

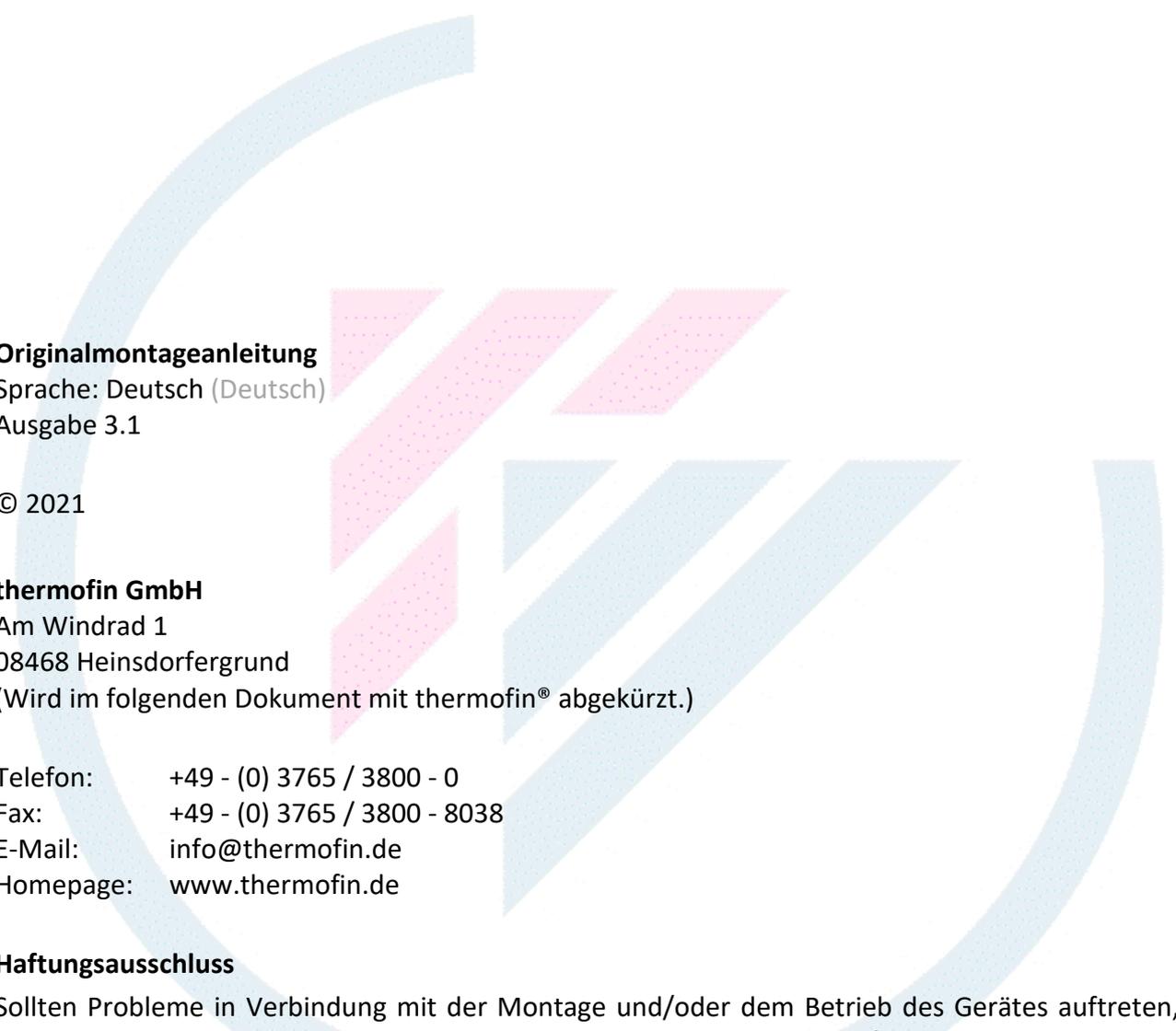
Montageanleitung Isolierkühler



Gültig für Baureihen:

TI...: thermofin[®] Isolierkühler (axial / radial)

TP...: thermofin[®] Isolierkühler Typ Penthouse



Originalmontageanleitung
Sprache: Deutsch (Deutsch)
Ausgabe 3.1

© 2021

thermofin GmbH
Am Windrad 1
08468 Heinsdorfergrund
(Wird im folgenden Dokument mit thermofin® abgekürzt.)

Telefon: +49 - (0) 3765 / 3800 - 0
Fax: +49 - (0) 3765 / 3800 - 8038
E-Mail: info@thermofin.de
Homepage: www.thermofin.de

Haftungsausschluss

Sollten Probleme in Verbindung mit der Montage und/oder dem Betrieb des Gerätes auftreten, welche in dieser Anleitung nicht beschrieben sind, so ist der Betreiber / Installateur verpflichtet, hierzu unverzüglich mit thermofin® in Kontakt zu treten. Die weitere Montage und/oder der Betrieb des Gerätes ist bis zur vollständigen Klärung des Sachverhaltes unzulässig.

Für hieraus – durch Nichtbeachten – entstehende Schäden kann von Seiten thermofin® keine Haftung übernommen werden. Des Weiteren behält sich thermofin® vor, weitere etwaige Garantieansprüche an diesem Gerät zurückzuweisen, welche sich darauf zurückführen lassen.

Sollte eine Anweisung dieser Anleitung durch, die Anlage betreffende örtlichen Gesetze, ihr Gültigkeit verlieren, so treten die gesetzlichen Regelungen an ihre Stelle. Der Rest der Anleitung bleibt hiervon aber unberührt.

Es ist jedoch zu beachten, dass die Anweisungen dieser Anleitung als Mindestforderungen zu verstehen sind. Liegen die gesetzlichen Regelungen darunter, ist die Anweisung dieser Anleitung maßgebend.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Vorbemerkungen	5
1.1	Grundsätze	5
1.2	Anwendungsbereich.....	6
1.3	Normen und Vorschriften	6
2	Technische Daten	7
2.1	Betriebsweise	7
2.2	Einsatzbereich und bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
2.3	Materialangaben	7
2.3.1	Isoliergehäuse	7
2.3.2	Wärmetauscher.....	7
2.3.3	Grundrahmen	7
2.4	Hinweis zur Schallangabe	7
2.5	Angaben auf dem Typenschild des Wärmetauschers.....	8
2.6	Angaben auf dem Typenschild des Gesamtgerätes.....	8
3	Sicherheitshinweise.....	9
3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
3.2	Sicherheitsanforderungen an den Aufstellungsort.....	10
3.3	Sicherheitshinweise zu den Betriebsstoffen	10
3.3.1	Kältemittel der Gruppe A1, Fluidgruppe 2.....	11
3.3.2	Ammoniak	11
3.3.3	Kohlenstoffdioxid	12
3.3.4	Ethylenglykol	12
4	Transport und Verpackung.....	14
4.1	Transport und Heben	14
4.2	Verpackung.....	15
5	Montage und Inbetriebnahme	16
5.1	Allgemeines	16
5.2	Aufstellung und Montage.....	16
5.3	Rohrleitungsanschluss.....	17
5.4	Elektrischer Anschluss	18
5.5	Inbetriebnahme.....	18
5.6	Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand.....	19
6	Betrieb und Außerbetriebnahme	20
6.1	Normaler Betrieb.....	20
6.2	Außerbetriebnahme.....	20
7	Abtauung	21
7.1	Grundsätze	21
7.2	Heizungssysteme.....	21
7.2.1	Elektro-Heizungen	21
7.2.2	Heißgas-Heizung.....	21
7.2.3	Warmsole-Heizung.....	22
7.2.4	Warmluft-Heizung.....	22
7.3	Durchführung der Abtauung (Abtauvorgang).....	23
7.3.1	Isolierkühler axial/radial mit Umluftabtauung.....	23
7.3.2	Isolierkühler axial/radial mit Außenluftabtauung.....	24
7.3.3	Isolierkühler Typ Penthouse mit Umluftabtauung.....	26
7.3.4	Isolierkühler Typ Penthouse Standardabtauung.....	26

7.4	Abtauklappensysteme.....	27
7.4.1	Allgemeines.....	27
7.4.2	Paneelklappen (nur Isolierkühler axial / radial).....	27
7.4.3	Leichtbauklappen (nur Typ Penthouse).....	28
7.4.4	Jalousieklappen.....	28
7.4.5	Stellmotor mit Steuerung (TFC / TCS) von thermofin®.....	28
7.5	Hinweise zum Tauwasserablauf.....	29
8	Wartung und Hygiene.....	30
8.1	Reinigung.....	30
8.2	Wartungsarbeiten an Ventilatoren.....	30
8.3	Wartung bei Radialventilatoren mit Direktantrieb.....	31
8.4	Aus- und Einbau Radialventilatoren mit Direktantrieb.....	31
8.5	Wartung bei Axialventilatoren.....	32
9	Inspektions- und Wartungsplan (Empfehlung).....	33
9.1	Allgemeine Wartung am Wärmetauscher.....	33
9.2	Spezielle Wartungsarbeiten an Isolierkühlern.....	34
10	Hilfe zur Fehlerbeseitigung.....	37
11	Ersatzteile.....	39
12	Entsorgung.....	39
13	Anhänge.....	39
A	Empfehlungen für einen Abtauzyklus.....	40
B	Prinzipdarstellung Direktanbindung Kühlraum – Isolierkühler (axial / radial).....	41
C	Prinzipdarstellung Kanalanbindung Kühlraum – Isolierkühler (axial / radial).....	42
D	Prinzipdarstellung Kühlraumdeckenanbindung an hängende Isolierkühler Typ Penthouse.....	43
E	Prinzipdarstellung von Zellwanddurchführungen.....	44

1 Allgemeine Vorbemerkungen

Eine Betriebs- und Montageanleitung dient dem Zweck der Vermeidung möglicher Gefährdungen für Mensch und Umwelt, die von einem Gerät und den Arbeiten im Zusammenhang mit diesem Gerät ausgehen können, insbesondere während des Transportes, der Montage und Inbetriebnahme sowie dem Betrieb des Gerätes.

Aus diesem Grunde ist es notwendig, alle Punkte dieser Anleitung sorgfältig zu lesen und zu beachten.



Ein Anspruch auf Gewährleistung besteht nicht bei Störungen und Schäden, die darauf zurückzuführen sind, dass Vorgaben dieser Montageanleitung nicht eingehalten wurden oder bei Reklamationen, die durch den Austausch von Teilen gegen Nicht-Originalteile entstanden sind sowie durch nicht vom Hersteller ausdrücklich autorisierte Umbauten oder Umstellungen oder Änderungen der Betriebsparameter oder Funktionalität des Gerätes.

1.1 Grundsätze

Die hier vorliegende Montageanleitung bezieht sich auf Isolierkühler der folgenden Baureihen:

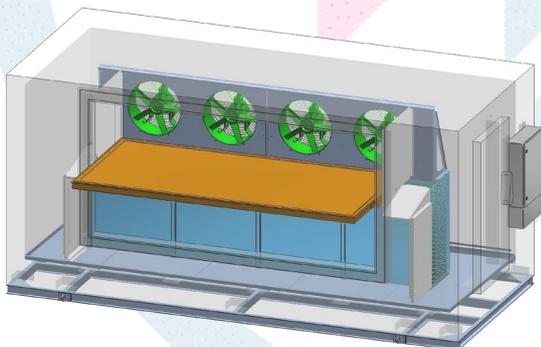
- TI... - Isolierkühler mit Axialventilatoren (axial) oder Radialventilatoren (radial)
- TP...- Isolierkühler Typ Penthouse (mit Axialventilatoren)

→ TI..., TP...: Die genaue Typenbezeichnung findet sich auf dem Typenschild oder Datenblatt.

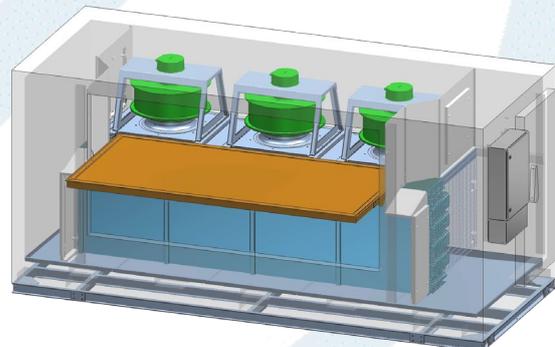
Die jeweiligen technischen Daten gehen aus den gültigen Gerätedatenblättern und aus den Angaben auf dem Typenschild hervor.

Für Ventilatormotoren und Regelgeräte gelten in erster Linie die Angaben auf deren Kennzeichnungsschildern.

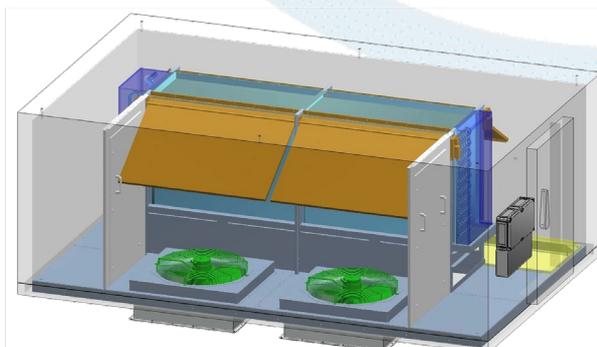
Übersicht gebräuchlicher Geräteausführungen:



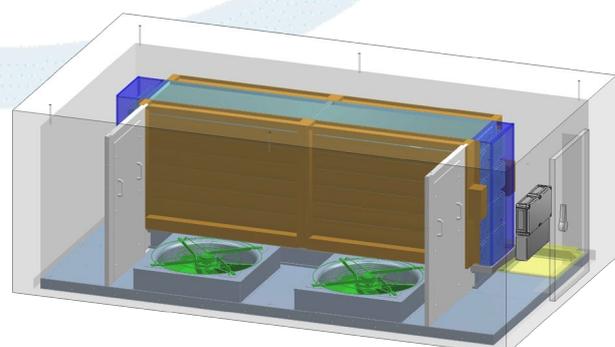
Isolierkühler axial



Isolierkühler radial



Typ Penthouse mit Leichtbauklappen



Typ Penthouse mit Jalousieklappen

1.2 Anwendungsbereich

thermofin® Isolier- bzw. Penthousekühler werden nach Kundenvorgabe ausgelegt und gefertigt und sind zum Anbau an bzw. Aufbau auf (Tief-)Kühlräume vorgesehen. Die Konstruktion sowie die verwendeten Materialien sind auf den jeweiligen Anwendungsfall spezifiziert. Die auf dem Gerätedatenblatt, der spezifischen Zeichnung bzw. dem Typenschild angegebenen Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur sowie Umgebungsbedingungen sind einzuhalten.



Die Standard-Isolierkühler sind nicht zur Aufstellung im Freien geeignet.

Für die Aufstellung im Freien ist bauseitig ein Wetterschutzdach vorzusehen und schon bei der Bestellung die Aufstellungssituation bekanntzugeben.

1.3 Normen und Vorschriften

Der Hersteller bescheinigt Normkonformität gemäß auftragsbezogener Einbauerklärung bzw. Konformitätserklärung, welche den Dokumentationsunterlagen der Geräte beiliegt.

Darüber hinaus sollten sowohl der Errichter als auch der Betreiber der Anlage mit den grundlegenden Inhalten folgender Normen, Vorschriften sowie Anweisungen vertraut sein:

- EU-Richtlinie 2014 / 68 / EU für Druckgeräte (Druckgeräterichtlinie)
- EU-Richtlinie 2006 / 42 / EG für Maschinen (Maschinenrichtlinie)
- EU-Richtlinie 2014 / 30 / EU (EMV-Richtlinie)
- EU-Richtlinie 2014 / 35 / EU (Niederspannungsrichtlinie)
- EN 378; Teil 1 bis 4; "Kälteanlagen und Wärmepumpen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen"; Stand: Juni 2008
- Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG); einschließlich Verordnungen (GPSGV) für die Bundesrepublik Deutschland
- BGR 500 "Betreiben von Arbeitsmitteln"; Kap. 2.35: "Betreiben von Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen"; gültig für die Bundesrepublik Deutschland
- VDMA Einheitsblatt 24243 (08/2005) „Kältemaschinen und –anlagen, Dichtheit von Kälteanlagen und Wärmepumpen, Lecksuche und Dichtheitsprüfung“
- die hier vorliegende Montageanleitung „thermofin® Isolierkühler“
- am Gerät angebrachte Aufkleber mit Vorschriften und Hinweisen des Herstellers
- mitgelieferter, auftragsbezogener Schaltplan
- Motoranschlussschaltbild in den Klemmkästen der Motoren

Der Betreiber ist verpflichtet, neben den in dieser Betriebsanleitung genannten Vorschriften eventuell vorhandenen örtlichen Besonderheiten und / oder Bestimmungen Rechnung zu tragen.

2 Technische Daten

2.1 Betriebsweise

Isolierkühler (axial/radial oder Typ Penthouse) sind Wärmetauscher, welche in einem isolierten Gehäuse montiert sind. Die Wärmetauscher sind zugleich Teil eines Kälte- oder Kühlkreislaufs, in welchem ein zirkulierendes Medium Wärme aus der Umgebung (dem Kühlraum) mittels durch Ventilatoren erzwungener Luftzirkulation aufnimmt.

Die zur Verwendung zugelassenen Kältemittel müssen der Sicherheitsgruppe A1 gemäß DIN EN 378-1 bzw. der Fluidgruppe 2 gemäß EU-Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) zugeordnet sein.

2.2 Einsatzbereich und bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Gerät ist als unvollständige Maschine gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zum Einbau in eine Kühlanlage vorgesehen. Trotz bestimmungsgemäßem Gebrauch und einer sachgemäßen Behandlung des Gerätes können Restrisiken nicht vollständig ausgeschlossen werden (siehe 3 Sicherheitshinweise).

Das Gerät darf nur dort eingebaut werden, wofür es seiner Auslegung entsprechend konzipiert wurde.

Das Gerät darf nur dort verwendet werden, wo die eingesetzten Materialien nicht durch die Umgebungsatmosphäre oder das innen strömende Medium angegriffen werden.

In allen anderen Fällen, als dem beschriebenen Einsatzfall, ist der Hersteller zu befragen.

Für Schäden, die aus einer Nichteinhaltung dieser Bestimmungen entstehen, übernimmt der Hersteller keine Haftung.



Das Gerät darf erst in Betrieb genommen werden, wenn die Konformität der Gesamtanlage festgestellt wurde!

2.3 Materialangaben

2.3.1 Isoliergehäuse

FCKW-frei geschäumte Isolierpaneele, Klappenblatt und Türen in der technisch benötigten Stärke, mit Blechmantel aus verzinktem, lackiertem Stahlblech. Dem Stand der Technik entsprechend.

Sonstige Einbauten (Boden, Wasserrinne, Luftleitbleche, Abdeckungen usw.) aus nichtrostenden Materialien.

2.3.2 Wärmetauscher

Rohre: Aluminium, Kupfer, Stahl verzinkt oder Edelstahl; hart gelötet bzw. geschweißt

Lamellen: AlMg3, Aluminium, Al mit Epoxidharzbeschichtung, Stahl verzinkt, Edelstahl oder Kupfer

Stirnbleche: AlMg3, Stahl verzinkt oder Edelstahl

2.3.3 Grundrahmen

Stahl verzinkt oder Edelstahl. Belastungsmäßig ausgelegte Profile mit Längs- und Querstreben.

Befestigungen für Kranlaschen (nicht bei Isolierkühler Typ Penthouse). Bildet eine Einheit mit dem Isoliergehäuse.

2.4 Hinweis zur Schallangabe

Der angegebene Schalldruck wurde nach DIN EN 13487 rechnerisch ermittelt und bezeichnet den Mittelwert des Schalldrucks auf der gesamten Hüllfläche im angegebenen Abstand.

2.5 Angaben auf dem Typenschild des Wärmetauschers

Folgende Daten sind auf dem Typenschild angegeben:

- Typenbezeichnung Wärmetauscher
- Artikelnummer des Herstellers
- Projekt- oder Seriennummer
- Gerätenummer
- Monat / Jahr der Herstellung
- Rohrvolumen des Wärmetauschers
- Prüfüberdruck PT
- maximaler Betriebsdruck PS
- zulässiger Temperaturbereich des Mediums TS
- Druckprüfmedium des Wärmetauschers
- Leergewicht des Gerätes

thermofin GmbH Am Windrad 1 D - 08468 Heinsdorfergrund		CE thermofin® heat exchangers - GERMANY	
Bezeichnung model / modèle			
Artikel-Nr. article n° / no. d'article			
Projekt-Nr. project n° / no. de projet		Geräte-Nr. unit n° / no. d'appareil	
Fertigungsjahr prod. year / année de fab.		Betriebsdruck max. working pressure / pression max.	PS: <input type="text"/> bar
Rohrvolumen tube volume / volume tubul.		Mediumtemp. / medium temp. L plage de temp. d'utilisation du fluide	TS: <input type="text"/> °C
Prüfüberdruck test pressure pression d'épreuve	PT: <input type="text"/> bar	Prüfmedium test medium / fluide d'épreuve	<input type="text"/>
Leergewicht empty weight / poids	<input type="text"/> kg		

2.6 Angaben auf dem Typenschild des Gesamtgerätes

Folgende Daten sind auf dem Typenschild angegeben:

- Typenbezeichnung Gerät
- Artikelnummer des Herstellers
- Projekt- oder Seriennummer
- Gerätenummer
- Monat / Jahr der Herstellung
- Leergewicht des Gerätes
- Nummer des zugehörigen Schaltplans

thermofin GmbH® Am Windrad 1 D - 08468 Heinsdorfergrund		CE 0036 thermofin® heat exchangers - GERMANY	
Typenbezeichnung			
Artikelnummer			
Projektnummer		Gerätenummer	001
Fertigungsdatum		Gesamtgewicht	<input type="text"/> kg
<u>elektrische Anschlußwerte</u>			
gemäß Kennzeichnung der einzelnen Bauteile oder Elektroschema Nr.: <input type="text"/>			

3 Sicherheitshinweise

3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Das Gerät ist nur entsprechend den Angaben auf dem technischen Datenblatt bzw. Typenschild einsetzbar.

Das Gerät ist ausschließlich von sachkundigem Personal zu installieren, in Betrieb zu nehmen und zu warten. Bei der Installation sind die Bedingungen entsprechend der Norm DIN EN 378 zu beachten.

Des Weiteren sind geltende nationale Regelwerke wie Wasserhaushaltsgesetz, Unfallverhütungsvorschrift etc. zu beachten. Die Einhaltung der auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte zu Druck und Temperatur sind durch den Anlagenersteller sicherzustellen.



Das Befolgen der Hinweise dieser Betriebsanleitung entbindet den Anlagenbetreiber nicht von der Notwendigkeit der Installation eines geeigneten Warnsystems, welches Störungen unverzüglich meldet. Es müssen Notfallmaßnahmen geplant und vorbereitet sein, die im Störfall Folgeschäden verhindern.



Bei Montage-, Reparatur- und Wartungsarbeiten elektrische Spannungsversorgung an allen Kreisen unterbrechen. Sicherheit gegen unbefugtes oder versehentliches (automatisches) Einschalten herstellen. Spannungsfreiheit prüfen und ggf. durch Erdung oder Kurzschluss absichern. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken.



Erstickungsgefahr bei Entweichen von Kältemittel!

Die Isolierkühlzelle bildet einen geschlossenen Raum und darf bei austretendem Kältemittel nicht betreten werden!



Schnittgefahr!

Das Berühren der Lamellenkanten vermeiden!



Verbrennungsgefahr!

Heißgas- oder Heißsoleleitungen oder elektrische Heizelemente können sehr heiß sein. Das Berühren von Heizelementen vermeiden!



Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen, die die Funktion oder Sicherheit des Gerätes oder des Wärmetauschers beeinflussen, sind verboten!



Es ist verboten, Gegenstände durch das Ventilatorschutzgitter oder in den Drehkreis der Lüfterblätter zu stecken.



Gewalteinwirkungen auf die Geräte sind generell zu vermeiden. Insbesondere dürfen Geräteanschlüsse und Sammelrohre nicht belastet (z.B. betreten) werden.

Keine Anschlüsse oder Rohrleitungen zum Steigen benutzen. Ventilatoren nicht betreten!



Absturzgefahr!

Das Begehen des Gehäusedaches ist nur mit geeigneter Absturzsicherung gestattet!



Bauartbedingt ist die Brüstung im Bereich der Abtauklappe sehr niedrig. Bei geöffneter Klappe besteht Absturzgefahr. Der Bereich der Abtauklappe darf daher nur bei geschlossener Klappe betreten werden.



Vor Betreten der Kühlzellen sind die Ventilatoren auszuschalten und gegen Wiederanlauf zu sichern!

-  Vor Schweiß- oder Lötarbeiten ist das Gerät drucklos zu machen! Bei Schweiß- oder Lötarbeiten werden Kältemittelreste hohen Temperaturen ausgesetzt. Dabei entstehen hochgiftige Zersetzungsprodukte wie Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff oder Phosgen.
-  Beim Austritt von Kältemittel auf persönliche Schutzausrüstung achten. Jede Berührung mit Kältemittel vermeiden. Flüssiges Kältemittel ruft schwere Erfrierungen hervor. Bei Kontakt mit den Augen sofort einen Arzt aufsuchen!
-  Ventilatoren von Isolierkühlern haben auf der Kanalanschlussseite kein Schutzgitter und dürfen deshalb erst eingeschaltet werden, wenn alle Luftkanäle ordnungsgemäß angebracht sind.
-  Türrahmenheizungen müssen bei Innenraumtemperaturen $\leq 0^{\circ}\text{C}$ immer eingeschaltet sein. Sonst kann das Türblatt festfrieren. Der Zugang zum Gerät ist dann nicht mehr möglich!
-  **Lebensgefahr! Eingeschlossene Personen können erfrieren!**
-  Je nach Aufstellbedingungen und Vereisungsgrad des Wärmetauschers kann der Unterdruck der Ventilatoren so groß sein, dass die Zugangstür nicht mehr geöffnet werden kann.
-  Ventilatoren vor Wartungs- / Inspektionsarbeiten ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Niemals alleine an den Geräten arbeiten!

3.2 Sicherheitsanforderungen an den Aufstellungsort

-  Aufstellungs- und Installationsbedingungen gemäß DIN EN 378 beachten. Rohrleitungen und Armaturen müssen gegen Missbrauch geschützt werden. Notfalleinrichtungen wie Beleuchtung, Entlüftung, Fluchtwege und deren Kennzeichnung gemäß DIN EN 378 vorsehen.
-  Das Gerät muss für den Fall einer Leckage absperrbar sein. Einrichtungen, die dem Abführen frei gewordenen Kältemittels dienen, müssen von ungefährdeter Stelle aus bedient werden können.
-  Kältemitteldetektoren und Alarmeinrichtungen müssen zur Warnung vor gefährlichen Konzentrationen den Anordnungsbedingungen der DIN EN 378-3, Abschn. 7 und 8, entsprechen.
-  Am Aufstellungsort nicht rauchen!
Der Umgang mit offenem Feuer ist verboten.
-  Feuerlöscheinrichtungen müssen den Anforderungen nach DIN EN 378-3 entsprechen.
-  Der freie Raum um das Gerät muss ausreichend groß sein, damit keine Gefährdungen für das Gerät und seine Anschlüsse bestehen, sowie Wartungen und Instandhaltungsarbeiten am Gerät und allen Armaturen und Bauteilen problemlos durchgeführt werden können.

3.3 Sicherheitshinweise zu den Betriebsstoffen

-  Es sind die Sicherheitshinweise / -anweisungen des Gefahrstoffdatenblattes des jeweilig eingesetzten Kältemittels (Wärmeträger) zu beachten!
-  Weitere und ausführlichere Hinweise zu Gebrauch, Verwendung und Erster Hilfe sowie sich daraus ableitende Maßnahmen sind dem jeweiligen Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.

Nachfolgende Sicherheitshinweise sind nur informativ und haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Der Anlagenbauer /-betreiber ist für die Einhaltung der entsprechend gesetzlichen Sicherheitsvorschriften und Installation zugehöriger Sicherheitseinrichtungen verantwortlich.

Generell ist Folgendes zu beachten:



*Ein Austreten der Betriebsstoffe muss verhindert werden.
Bei Leckagen am Wärmetauscher muss dieser abgesperrt werden, **sofern dies ohne Gefahr möglich ist!** Von sicherem Ort aus NOT-AUS betätigen!*



*Flüssige Kältemittel können auf der Haut Erfrierungen und Verätzungen hervorrufen.
Jeglichen Hautkontakt vermeiden!*



Reparaturarbeiten (insbesondere Löt- und Schweißen) dürfen nur an vollständig entleerten Anlagenteilen oder –abschnitten durchgeführt werden.



Auf gute Belüftung achten.



*Kältemittel nicht mit offenen Flammen oder heißen Oberflächen in Kontakt bringen.
Vorsicht bei Löt- und Schweißarbeiten!*

3.3.1 Kältemittel der Gruppe A1, Fluidgruppe 2

Die verwendeten Kältemittel R134a, R404A, R507, R407C ... sind sogenannte Sicherheitskältemittel der Gruppe A1 gemäß der Klassifikation nach DIN EN 378, die weder brennbar noch toxisch sind.

Kältemittel der Gruppe A1 sind jedoch im Allgemeinen schwerer als Luft und können in tiefer gelegene Räume abfließen. In Bodennähe kann bei ruhender Luft eine Konzentrationserhöhung eintreten.



Bei hoher Konzentration besteht Erstickungsgefahr durch Reduzierung des Sauerstoffanteils in der Atemluft, sowie die Gefahr von Herzrhythmusstörungen und plötzlichem Tod.



Kältemittel enthält gelöstes Verdichteröl, dieses darf nicht in das Erdreich gelangen!



Verschlepptes, im Rohrsystem zirkulierendes und zurückbleibendes Verdichteröl ist brennbar!



Bei Störungsbeseitigungsarbeiten Kontakt mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden.



Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

3.3.2 Ammoniak

Das verwendete Kältemittel Ammoniak (NH₃ / R717) entspricht der Fluidgruppe 1 nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU bzw. B2 nach DIN EN 378-1: 2008 und bedarf besonderer Sicherheitsvorkehrungen.

NH₃ ist ein giftiges, stechend riechendes Gas. Eine Gesundheitsgefährdung beginnt aber erst weit oberhalb der Geruchsschwelle (Warnwirkung des NH₃).

Ammoniak ist leichter als Luft.

Obwohl NH₃ sowohl brennbar als auch explosiv ist, ist die Brand- und Explosionsgefahr aufgrund hoher Zündtemperatur, engem Zündbereich und hoher Affinität zur Luftfeuchtigkeit relativ gering.



*NH₃ ist stark giftig für Wasserorganismen und darf nicht in Entwässerungssysteme gelangen!
NH₃-Gas darf nicht in benachbarte Räume, Flure oder Treppenaufgänge gelangen.*



NH₃ erzeugt Unruhe, Schwindel, Erbrechen und Krämpfe, bei stärkerer Konzentration auch Erstickungserscheinungen sowie Lungenödeme.



NH₃ ab einer Konzentration von 0,2 Vol% ist lebensgefährlich bis tödlich.



NH₃ wirkt stark ätzend, insbesondere auf Augen und Schleimhäute. Gelangt NH₃ in die Augen, können diese nicht offen gehalten werden → Orientierungslosigkeit tritt ein. Eingeatmetes NH₃ hat ein Aussetzen der Atmung zur Folge → Panik tritt auf.



*Der Umgang mit NH₃ erfordert die strenge Einhaltung der arbeitsschutztechnischen Vorschriften und Standards, insbesondere sind Maßnahmen zur eigenen Sicherheit zu treffen. Dazu gehört das Tragen einer persönlichen Körperschutzausrüstung je nach Situation: Schutzhandschuhe; Augenschutz; **umgebungsluftunabhängigen** Atemschutz*



Bei Störungsbeseitigung ist auf noch vorhandenes, unter Siedeverzug stehendes NH₃ zu achten.

3.3.3 Kohlenstoffdioxid

Das verwendete Kältemittel Kohlenstoffdioxid (CO₂ / R744) entspricht der Fluidgruppe 2 nach DGRL 2014/68/EU bzw. A1 nach DIN EN 378-1 / 2008, bedarf aber besonderer Sicherheitsvorkehrungen.

CO₂ ist ein ungiftiges, farb- und geruchloses Gas. Diese Eigenschaften verhindern unter Umständen das Erkennen von Leckagen.

CO₂ ist weder brennbar noch explosiv.



CO₂ ist schwerer als Luft und darf nicht in tiefergelegene Räume, Flure oder Treppenabgänge oder in die Kanalisation gelangen.

Ab einer Konzentration in der Atemluft von etwa 4% ruft es jedoch bei längerer Inhalation bereits Bewusstlosigkeit hervor.



Ab einer Atemluftkonzentration von etwa 8% können Atemnot, Schwindel, Herzrasen, und weitere Symptome auftreten.



In Bodennähe kann bei ruhender Luft eine Konzentrationserhöhung eintreten. Bei hoher Konzentration besteht Erstickungsgefahr durch Reduzierung des Sauerstoffanteils in der Atemluft.



Ständige Überwachung der Anlagendichtheit bzw. der Raumluftkonzentration notwendig!



An Austrittsstellen von flüssigem CO₂ ist eine starke elektrostatische Aufladung möglich!



*Der Umgang mit CO₂ erfordert die strenge Einhaltung der arbeitsschutztechnischen Vorschriften und Standards, insbesondere sind Maßnahmen zur eigenen Sicherheit zu treffen. Dazu gehört das Tragen von persönlicher Körperschutzausrüstung je nach Situation: Schutzhandschuhe; Augenschutz; **umgebungsluftunabhängigen** Atemschutz*



Bei Störungsbeseitigung ist auf gefährliche CO₂ Konzentration in der Raumluft zu achten. Z.B.: Räume gut durchlüften oder umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät verwenden.

3.3.4 Ethylenglykol

Ethylenglykol ist eine farblose, leicht viskose, wenig flüchtige, mit Wasser mischbare, hygroskopische Flüssigkeit mit süßlichem Geruch und Geschmack.

Ethylenglykoldämpfe sind schwerer als Luft und können in tiefer gelegene Räume abfließen.



In Bodennähe kann bei ruhender Luft eine Konzentrationserhöhung eintreten. Bei hoher Konzentration besteht Erstickungsgefahr durch Reduzierung des Sauerstoffanteils in der Atemluft.



Ethylenglykol ist brennbar und bei höherer Temperatur in dampf- und gasförmigem Zustand explosionsfähig!



Ethylenglykol erzeugt nach Hautkontakt leichte Reizungen mit der Gefahr der Hautresorption. Augenkontakt erzeugt Schleimhautreizungen. Bei Verschlucken treten Erregungszustände auf mit Störungen des zentralen Nervensystems sowie Müdigkeit, Bewusstlosigkeit, Koordinationsstörungen und Nierenschäden.



Bei Störungsbeseitigungsarbeiten Kontakt mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden. Persönliche Schutzausrüstung verwenden.



Beschmutzte oder getränkte Kleidung sofort ausziehen!

4 Transport und Verpackung

4.1 Transport und Heben

Bei Transport mit Lastkraftwagen muss der Isolierkühler unter Plane geschützt werden.

Das Gerät muss grundsätzlich wettergeschützt werden, außer der Isolierkühler wurde schon vom Werk für Außenaufstellung vorbereitet.



Je nach Geräteausführung kann eine Verladung entweder nur per Stapler oder nur per Kran möglich sein. Die Verlademethode ist zwingend in der Planungsphase abzustimmen.



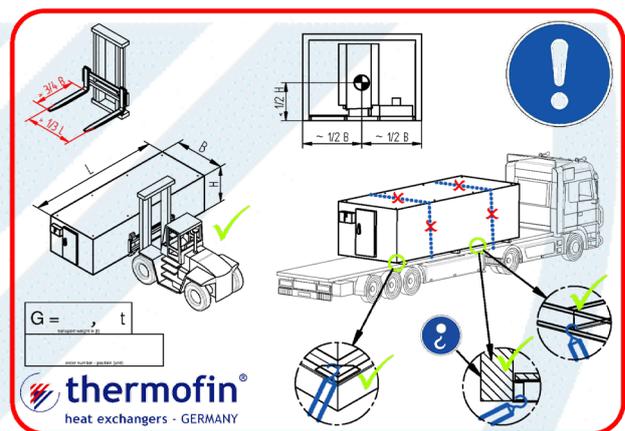
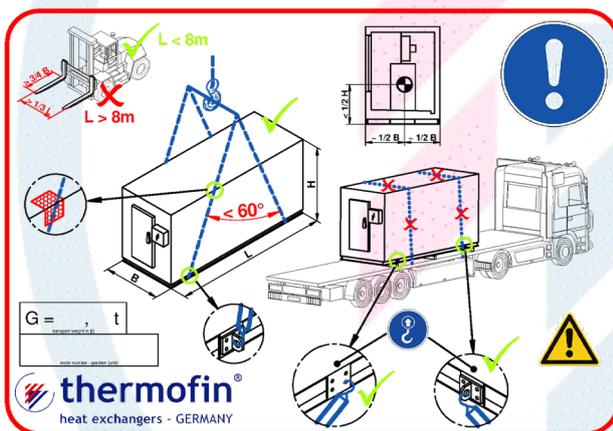
Vor dem Abladen und der Montage ist das Gerät auf unbeschädigtem Zustand (Transportschäden) zu überprüfen.



Bei jeglichem Transport des Gerätes ist besonders vorsichtig vorzugehen. Hartes Absetzen des Gerätes ist zu vermeiden!

Es sind die, am Gerät angebrachten, Hebevorschriften zu beachten und geeignete Anschlagmittel zu verwenden. Alle benutzen Anschlagmittel dürfen nicht über Gehäusekanten gezogen werden. Sie müssen so benutzt werden, dass das Gehäuse nicht zusammengedrückt wird. Eine Traverse ist in jedem Fall zu verwenden. Anschlagmittel nur an den dafür vorgesehenen Aufhängepunkten befestigen.

Auf den folgenden Aufklebern am Gerät wird das Leer- / Transportgewicht sowie die Auftrags- und Positionsnummer vermerkt:



Vor dem Anheben alle Transportlaschen und deren Verschraubung auf Festsitz prüfen!



Das Anheben ist nur an den gekennzeichneten Stellen am Grundrahmen zulässig.



Bei Transport mit Flurförderfahrzeugen ist auf eine ausreichende Gabellänge und auf sich im Grundrahmen befindliche Längsstreben zu achten. Schwerpunktlage beachten!

Hinweiszeichen am Gerät beachten! (wenn angebracht)



Staplertransport verboten!



Anhänge- / Verzurrpunkt

4.2 Verpackung

Mitentscheidend für die Verpackung sind der Transportweg, die Größe der Geräte und die Bestimmungen des Einfuhrlandes.



Sofern nicht ausdrücklich anders vereinbart erfolgt die Lieferung ab Werk in Standardtransportverpackung nach Ermessen von thermofin®. Nach vertraglicher Vereinbarung sind Konstruktion und Verpackungsausführung ausreichend für den Transport bis zum vertraglich vereinbarten Ort des Gefahrenübergangs.



Für einen eventuellen Weitertransport und die entsprechende Verpackung liegt die Verantwortung beim Auftraggeber.



Bei einer durch den Auftraggeber oder Kunde beauftragten Verpackung durch Fremdfirmen kann thermofin® keine Gewährleistung für die Ausführung der Verpackung und gegebenenfalls daraus resultierende Transportschäden übernehmen. Eine sichere Ausführung der Verpackung sollte in Zusammenarbeit mit thermofin® abgestimmt werden.

Paletten, Verschlüge und Exportkisten für thermofin® Geräte orientieren sich an den Richtlinien des HPE sowie des VDM. Nach Erfordernis entsprechen sie den Vorschriften des ISPM 15.

thermofin® Transportverpackungen sind aus umweltverträglichen Materialien hergestellt und können einer stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Entsprechend der deutschen Verpackungsverordnung sind wir bereit, unsere Verpackungen bei Rücklieferung frei Haus Heinsdorfergrund zurückzunehmen.

Die Verladung auf Straßenfahrzeuge erfolgt gemäß den Regelungen der VDI-Richtlinie 2700 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen“.



Bei Sammelgutverkehr trägt der Spediteur die Verantwortung.

Sämtliche Verpackung am Isolierkühler ist während der Montage zu entfernen; wie z.B.:

Schutzfolie auf der Paneele

Ecken- und Kantenschutz

Container-Gleitstreifen (am Grundrahmen)

Holzversteifungen

Klappensicherungen



Wird die Verpackung nicht bei der Montage entfernt, ist ein späteres Entfernen teilweise nicht mehr möglich!

5 Montage und Inbetriebnahme

5.1 Allgemeines

Das Gerät darf nur von Fachfirmen mit entsprechend sachkundigem Personal gemäß den Definitionen zur Sachkunde aus der DIN EN 378 installiert, in eine Kälteanlage eingebunden, betrieben und Instand gesetzt werden.



Jedes Gerät durchläuft während seiner Herstellung und vor Auslieferung umfangreiche Qualitätsprüfungen und wird in einwandfreiem Zustand ausgeliefert.

thermofin® Isolierkühler werden in aller Regel komplett montiert geliefert.

Sollten einem Gerät aus Transport- oder anderen Gründen Teile lose beigelegt sein, so sind diese nach den beigelegten, auftragspezifischen Zeichnungen vor Ort zu montieren.

5.2 Aufstellung und Montage

Stahlbau / Tragkonstruktion



Die Eignung sowie Tragkraft der bauseitigen Gerüste, Konsolen, Gestelle, Fundamente etc. liegt nicht in der Verantwortung des Geräteherstellers.

Für die Tragfähigkeit der bauseitigen Konstruktion sind außer dem am Typenschild aufgedruckten Leergewicht auch das Füllungsgewicht, ein möglicher Eisansatz und bei Außenaufstellung die Wind- und Schneelast zu berücksichtigen.

Der Isolierkühler muss umlaufend gleichmäßig und über alle Achsen horizontal aufliegen.

Bei hängender Ausführung ist im Besonderen auf die gleichmäßige Zugbelastung der Stangen zu achten.

Aufstellort

Die Türen müssen leicht zugänglich und zu jeder Zeit erreichbar sein.

Der Isolierkühler darf nicht infolge umgebungsbedingter Gefahren (Produktionsabläufe, Transportvorgänge, andere technische Einrichtungen in unmittelbarer Nähe usw.) beschädigt oder in seiner Funktion beeinträchtigt werden.

Schalter und Absperrrichtungen müssen vor unbefugter Betätigung geschützt werden.



Isolierkühler sind nicht für direkte Außenaufstellung geeignet. Bei Außenaufstellung ist ein bauseitiges Wetterschutzdach über das komplette Gerät zu montieren.

Verpackung / Transportschutz

Nach erfolgter Einbringung und vor Inbetriebnahme sind alle Verpackungsteile (auch restliche Schutzfolien der Paneele an der Außenseite) sowie vorhandene Transportschutzeinrichtungen zu entfernen / demontieren.

Im Besonderen ist auf das Entfernen der Klappentransportsicherung bei dem Isolierkühler axial/radial zu achten.

Bei weiteren Transportwegen wird der Stellmotor aus Sicherheitsgründen zum Versand ausgehängt und gesichert. Die Sicherung ist zu entfernen und die Verbindung zum Stellhebel wieder herzustellen. Dabei ist drauf zu achten, dass die Sicherungsfeder richtig im Bolzen sitzt.

Montagehinweise



Vorsicht Absturzgefahr!

Bei Typ Penthouse dürfen die Ansaugluftgitter (gleichzeitig Laufgitter) nicht gelockert oder entfernt werden!



Sollte es jedoch aus baustellentechnischen Gründen notwendig sein diese teilweise zu lockern oder zu entfernen, haftet thermofin® nicht für deren sichere und korrekte Befestigung.

Zur Anbindung des Isolierkühlers an den Kühlraum oder Luftkanal sind die Skizzen gemäß Anhang B bis D zu beachten.

Ohne Genehmigung des Herstellers dürfen keine weiteren Teile an dem Isoliergehäuse angebracht oder Durchbrüche gemacht werden.

Ausgenommen hiervon sind Sensoren mit deren Gehäuse und Anschlussrohrdurchführungen (siehe Hinweis 6) + 7) unter 5.3 Rohrleitungsanschluss). Bei Befestigungen an den Zellwänden sind die benötigten Löcher mit Silikon abzudichten.

Sämtliche Wanddurchbrüche müssen sorgfältig verschlossen werden – sonst kann Wasser in die Paneelwand eindringen und diese beschädigen!

→ Siehe hierzu E Prinzipdarstellung von Zellwanddurchführungen

Alle zusätzlich benötigten Kabel sind ausschließlich durch die vorhandene Kabeldurchführungsplatte zu führen und mit Schaum zu versiegeln!

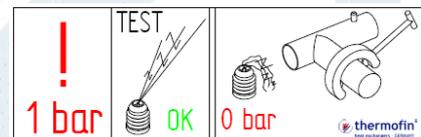
Das Gehäusedach ist nicht zum Abstützen oder Auflegen von Rohrleitungen, Kanälen und ähnlichem geeignet, außer dieses wurde durch konstruktive Maßnahmen schon werksseitig vorgesehen. Beim Betreten des Zelldaches ist für eine Lastverteilung durch großflächige, stabile Unterlagen zu sorgen.

5.3 Rohrleitungsanschluss



Die Geräte werden mit ca. 1 bar Überdruck (gereinigte und getrocknete Luft) ausgeliefert (gemäß Vorschrift für Gefahrguttransporte ADR 1.1.3.2 c).

1) Vor dem Entfernen der Verschlusskappen ist am vorhandenen Ventil zu prüfen, ob ein Überdruck vorhanden ist.



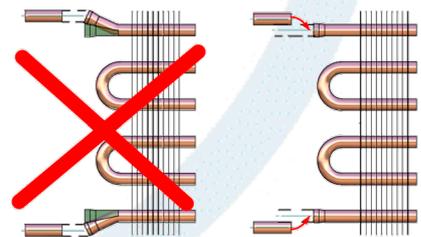
2) Bei drucklosem Wärmetauscher muss sofort der Hersteller informiert werden. Ein druckloses Gerät deutet auf eine Leckagestelle (Transportschaden) hin.

3) Vor dem Abschneiden der Rohrendkappen den Transportdruck ablassen und dann erst die Kappen entfernen (siehe Hinweisschild).

4) Rohrleitungsanschlüsse sind so zu verlegen, dass keinerlei Kräfte, Spannungen oder Vibrationen auf das Gerät einwirken.

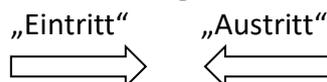
5) Kältemittelverteiler müssen senkrecht angeordnet sein. Verteilerkapillaren dürfen nicht gekürzt werden.

6) Rohrdurchführungen durch die Isolierpaneele müssen fachmännisch und dem Stand der Technik entsprechend ausgeführt werden. Es dürfen keine Paneelfugen durchschnitten werden.



7) Es muss unbedingt ein Eindringen der anfallenden Feuchtigkeit in den Schaum durch geeignete Maßnahmen von Innen und Außen verhindert werden!

8) Kennzeichnung der Anschlussrohre beachten:



Sämtliche Durchführungen von Rohren, elektrischen Kabel, etc. müssen vor Inbetriebnahme ausgeschäumt und dampfdicht verschlossen werden.



→ Eindringendes Wasser kann die Sandwichpaneele beschädigen!

Dies betrifft auch die von thermofin® ab Werk erstellten Durchbrüche z.B. zum Verlegen der Wärmetauscher-Anschlussrohrleitungen.

→ Siehe hierzu E Prinzipdarstellung von Zellwanddurchführungen

5.4 Elektrischer Anschluss



Der elektrische Anschluss der Ventilatoren bzw. der elektrischen Zubehöre soweit vorhanden hat gemäß den geltenden Vorschriften der DIN VDE 0100, der DIN EN 60204 Teil 1, der DIN EN 378-3, Abschn. 6, sowie den Bestimmungen der lokalen EVU zu erfolgen.

Der elektrische Anschluss darf nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.

Den örtlichen Vorschriften ist Rechnung zu tragen.

- 1) Verbindlich sind nur die Daten auf den jeweiligen Kennzeichnungsschildern.
- 2) Nur nach den beiliegenden Schaltbildern bzw. Klemmplänen verdrahten.
- 3) Zugentlastungen für Kabel unbedingt verwenden!
- 4) Bei Ventilatoren ist die Drehrichtung zu beachten!
- 5) Ein vorhandener thermischer Motorschutz ist entweder in die elektrische Zuleitung der Ventilatoren eingebunden oder muss vom Anlagenersteller in die elektrische Steuerung eingebunden werden (siehe Anschluss-Schema der Ventilatoren).
- 6) In die Installation ist eine geeignete, allpolige Trennvorrichtung einzubauen.
- 7) Bei der Ausführung der Installation ist zu beachten, dass in kalten Räumen Feuchtigkeit auskondensieren kann und es auch innerhalb der Anschlussdosen zu Tropfwasserbildung kommen kann!
- 8) Bei Anschluss des Gerätes oder nachträglichen Installationen (vor allem im Inneren) von elektrischen Bauteilen ist auf die Einhaltung des Schutzgrades, deren Temperaturfestigkeit und insbesondere auch auf die Dichtheit der Kabeldurchführungen zu achten.
- 9) Falls das Gerät werksseitig mit einem Schaltschrank ausgerüstet wurde, befindet sich in diesem der dazugehörige Verdrahtungsplan.
- 10) Der Schaltschrank ist nur bis zu einer Temperatur von +5°C ohne Zusatzheizung einsetzbar (z.B. bei Außenaufstellung).
- 11) Die thermofin® Klappensteuerung TFC / TCS ist im Schaltschrank montiert. Dort befindet sich auch das dazugehörige „Gerätehandbuch TFC“. Bitte auch hier beachten: Funktionsfähigkeit nur bis zu +5°C ohne Zusatzheizung.

Vorsicht!



Der Zugang zu den Klappen ist während des Betriebes der Ventilatoren oder der Stellmotoren untersagt!

Hinweis



Die Ventilatoren dürfen nur bei vollständig geöffneten Klappen in Betrieb gesetzt werden. Klappen nicht schließen, solange die Ventilatoren noch drehen!

5.5 Inbetriebnahme

Vorsicht: *Ist das Gerät mit einer TFC oder TCS ausgestattet, öffnet diese die Klappe als Standardeinstellung.*



Vor Inbetriebnahme der TFC / TCS muss die Klappe frei beweglich sein. Der Isolierkühler muss hierzu zuerst vollständig montiert und alle Klappensicherungen entfernt werden.

Vor der Inbetriebnahme ist die Betriebsbereitschaft anhand der folgenden Punkte zu überprüfen:

- 1) Ist das Gerät gemäß den Vorgaben dieser Anleitung aufgestellt und ordnungsgemäß befestigt?
- 2) Sind alle fluidführenden Leitungen angeschlossen und auf Dichtheit geprüft?
- 3) Sind die Absperrrichtungen geöffnet?
- 4) Ist die Durchströmungsrichtung korrekt?
- 5) Sind alle Kabel ordnungsgemäß aufgelegt und vollständig angeschlossen? Ist die Verkabelung gemäß den beiliegenden Schaltbildern erfolgt?
- 6) Wurde die elektrische Schutzmaßnahme auf Funktion geprüft?

- 7) Wurden alle Schutzgitter richtig angebracht und alle Revisionstüren richtig verriegelt?
- 8) Alle Schraubverbindungen (z.B. Ventilatoren, Kabeleinführungen), Befestigungen, elektr. Verbindungen usw. auf Festsitz überprüfen
- 9) Sind alle Anschlusskästen und Kabeleinführungen fest und dicht verschlossen?
- 10) Drehen die Ventilatoren frei und stimmt die Drehrichtung?
- 11) Öffnen und schließen die Abtauklappen (wenn vorhanden) korrekt und leichtgängig?
- 12) Schließen die Zugangstüren dicht (optische Prüfung von außen mit Lichtquelle innen)?
- 13) Sind alle benötigten Sensorsignale vorhanden?
- 14) Arbeiten die elektrischen Heizungen von Klappen, Türrahmen, Tropfwanne, Wärmetauscher sowie die Abflussbegleitheizung korrekt (Widerstandsmessung)?

Während der Inbetriebnahme sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- 15) Elektrische Schalt- und Regeleinrichtungen müssen eingestellt und auf Funktion überprüft werden (siehe dazu spezifische Betriebsanleitung des jeweiligen Regelgerätes).
- 16) Sicherheitseinrichtungen müssen auf eingestellte Schaltpunkte überprüft werden.

5.6 Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand

Soll das Gerät nach vorangegangener Außerbetriebnahme und längerem Stillstand wieder in Betrieb genommen werden, sollten folgende Punkte zusätzlich zu den unter 5.5 *Inbetriebnahme* aufgeführten überprüft werden:

- 1) Sichtprüfung des Wärmetauschers auf Verschmutzung und Beschädigungen
- 2) Dichtheitsprüfung des Wärmetauschers
- 3) Festsitz aller Verbindungen an Rohrleitungen (auch Schellen), Elektrik und Gehäuse sowie Anbauteilen
- 4) Überprüfung der elektrischen Steuerung und deren Komponenten.
(Insbesondere Überprüfung der korrekten Funktion von Ventilatoren und Heizungen.)
- 5) Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen

6 Betrieb und Außerbetriebnahme

6.1 Normaler Betrieb

Um das Gerät zu betreiben, muss die Gesamtanlage einschließlich der Elektroanlage in Betrieb sein. Das Gerät ist durch Öffnen der jeweiligen Absperrventile in den Kühlkreislauf einzubinden und durch Freischalten der Elektroanlage zuzuschalten.

Nach Erreichen des anlagenspezifischen Betriebspunktes ist das Gerät betriebsbereit.

Bei von der Angebotsgrundlage abweichenden Betriebsbedingungen ist unbedingt der Hersteller zu konsultieren.

6.2 Außerbetriebnahme

Die Geräte sind Systemkomponenten einer Kälteanlage. Die Außerbetriebnahme und die Wiederinbetriebnahme sind über die anlagenspezifische Ausführung sowie die Betriebsanleitung des Anlagenerstellers entsprechend den gültigen Normen und Unfallverhütungsvorschriften (siehe auch Abschnitt 1.3 *Normen und Vorschriften*) vorzunehmen.

Die Außerbetriebnahme erfolgt durch Absperrung der fluidführenden Leitungen sowie Abschalten der Elektroanlage.



Für alle Geräte gilt: Vorsorge gegen Überschreitung des Maximaldrucks treffen!

7 Abtauung

7.1 Grundsätze

Um die Effizienz und Betriebssicherheit des Wärmetauschers dauerhaft zu gewährleisten, muss dieser rechtzeitig und regelmäßig abgetaut werden. Übermäßige Eisbildung kann zur Überschreitung des zulässigen Betriebsgewichtes (z.B. Aufhängepunkte) führen.

Der Abtauvorgang muss kundenseitig über voreingestellte Intervalle oder besser bedarfsgerecht eingeleitet werden. Beginn und Ende der Abtauung muss mit geeigneter Sensorik überwacht und gesteuert werden.

7.2 Heizungssysteme



An heißen Teilen besteht Verbrennungsgefahr!

Bauartbedingt können heiße Oberflächen im Innenraum des Isolierkühlers von z.B. Wärmetauscherrohren, Heizstäben oder Heißgasleitungen berührbar sein!

7.2.1 Elektro-Heizungen

Elektroheizungen zum Abtauen können direkt im Wärmetauscher integriert oder als separates Heizregister vor- bzw. nachgeschaltet sein.

Ablaufrinnen, Tropfwannen, Ventilatorringe, Klappenrahmen und Türrahmen sind ebenfalls elektrisch beheizt, wenn notwendig. (Bei Typ Penthouse können für Tropfwannen auch andere Heizsysteme eingesetzt werden.)



Heizstäbe können sehr heiß werden und müssen unbedingt überwacht und geregelt werden.

Ein Betrieb ohne Temperatursicherheitskreis ist daher nicht zulässig!

Es müssen Sicherheitsvorkehrungen gegen Überhitzung der Geräte im Innenraum (Temperaturbegrenzer) sowie gegen Drucküberschreitung (z.B. Abpumpschaltung) gemäß den Vorschriften aus der DIN EN 378 sowie der EN 60519-2 und der VDE 0721 getroffen werden.

Die Elektroheizstäbe (in Wärmetauscher, Ablaufrinnen, Tropfwannen, Ventilatorringen und Jalousieklappen) sind nicht für Dauerbetrieb geeignet. Sie können durchbrennen und/oder das Gerät beschädigen und müssen daher kundenseitig so gesteuert werden, dass sie eine Temperatur max. +80°C nicht übersteigen! (Zeit- / Temperaturbegrenzung)

Türrahmenheizungen und Klappenrahmenheizungen (außer bei Jalousieklappen) hingegen sind selbstregulierend und so für Dauerbetrieb ausgelegt.

Empfohlene Wärmetauscher-Temperatur beim Abtauen: +40°C

Empfohlene Fühlerplatzierung:

→ Temperaturfühler im oberen Bereich oder an der vom nächsten Heizstab am weitesten entfernten Stelle im Wärmetauscher auf der Lufteintrittsseite.

Bei Wärmetauscherlängen über 2 m sind zwei oder mehr Fühler einzusetzen und diese im „Und-Modus“ abzufragen.

7.2.2 Heißgas-Heizung

Das Heißgas wird direkt in die Wärmetauscherrohre (und Tropfwanne) eingeleitet. Der Wärmetauscher muss dabei von unten nach oben abgetaut werden, sonst kann es Probleme beim Abtauen geben und zu starker Eis- /Gletscherbildung kommen.

Es muss eine genügend große Menge an Heißgas zur Verfügung stehen, damit der Wärmetauscher gleichmäßig durchwärmt wird.

Empfohlene Heißgastemperatur: 40°C (mind. 20°C; max. ca. 60°C)

Je nach Heißgastemperatur kann jedoch ein Begrenzen der Heißgasmenge (z.B. Takten) bereits ab 40°C erforderlich sein, damit der Wärmetauscher nicht zu stark erwärmt wird.

Empfohlene Fühlerplatzierung:

→ Temperaturfühler etwa auf halber Höhe und Lufteintrittsseite des Wärmetauschers; möglichst im Austrittsbereich des Heißgases.

Bei Wärmetauscherlängen über 2 m sind zwei oder mehr Fühler zu verwenden und diese sind im „Und-Modus“ abzufragen.

7.2.3 Warmsole-Heizung

Isolierkühler mit Verdampfer werden über einen separaten Warmsolekreis abgetaut. Dieser ist direkt in den Wärmetauscher integriert oder als separates Heizregister ausgeführt.

Isolierkühler mit Luftkühlern können den Kaltsolekreis im Wärmetauscher direkt nutzen.



Vorsicht!



Es ist immer auf ausreichenden Frostschutz in der Sole zu achten, sonst kann der Solekreis durch Gefrieren beschädigt werden.

Ein Gelieren der Sole muss verhindert werden! Die Solemischung muss entsprechend ausgelegt werden.



Kann die Sole im Verdampfer gelieren, besteht die Gefahr, dass einzelne Stränge des Solekreises nicht mehr mit Warmsole beim Abtauen beaufschlagt werden (meist im unteren Bereich) und so der Wärmetauscher nicht mehr richtig abgetaut wird.



Solekreise neigen zum Entmischen von Wasser und Frostschutzmittel bei Stillstand.

→ Der Solekreis muss regelmäßig (auch im kalten Zustand) umgewälzt werden.

Empfohlene Fühlerplatzierung:

→ Temperaturfühler etwa auf halber Höhe und Lufteintrittsseite des Wärmetauschers; möglichst im Austrittsbereich der Warmsole.

Bei Wärmetauscherlängen über 2 m sind zwei oder mehr Fühler zu verwenden und diese sind im „Und-Modus“ abzufragen.

7.2.4 Warmluft-Heizung

Zum Abtauen kann auch Warmluft verwendet werden. Die Lufttemperatur muss dabei mindestens +5°C betragen.

Bei Kühlräumen mit ausreichend hoher Temperatur kann der Isolierkühler mit Umluft abgetaut werden. Diese Variante ist besonders energieeffizient, weil auch die „Restkälte“ des Wärmetauschers dem Kühlraum zugeführt wird.

Bei ausreichender Lufttemperatur kann in warmen Monaten mit Außenluft abgetaut werden.

Empfohlene Abtaufühlerplatzierung:

Außen- / Umluftfühler (zur Erfassung der Lufttemperatur und daraus resultierende Abtauzeit):

→ Temperaturfühler direkt vor Ansaugöffnung der Außen- / Umluft; je Klappe/Öffnung einen Fühler vorsehen.

Zwei oder mehr Fühler sind im „Und-Modus“ abzufragen.

Abtaufühler:

→ Temperaturfühler im untersten Bereich des Wärmetauschers auf der Luftaustrittsseite.

Bei Wärmetauscherlängen von mehr als 2 m, wird empfohlen zwei oder mehr Fühler zu installieren. Diese sind im „Und-Modus“ abzufragen.

7.3 Durchführung der Abtauung (Abtauvorgang)



Aufgrund verschiedener Auslegungs- und Aufstellungsverhältnisse hat jeder Isolierkühler ein anderes Abtauverhalten. Die nachfolgend beschriebenen Grundsätze müssen daher immer den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden!

Wird dies nicht beachtet, kann es zu Problemen bei der Abtauung kommen: z.B. Ausdampfen durch Überhitzen oder unvollständiges Abtauung mit Gletscherbildung kann daraus folgen.

Vorsicht!

Durch die Erwärmung beim Abtauvorgang kann der Druck im Wärmetauscher (insbesondere Verdampfer) erheblich ansteigen. Das Überschreiten des zulässigen Betriebsdrucks muss durch geeignete Maßnahmen (z.B. Abpumpschaltung) ausgeschlossen werden.

Alle vorhandenen **Heizungen** (z.B. Klappen-, Rinnen-, Ablauf-, Ventilatorring-, Motorheizungen) sind während der Abtauung einzuschalten!

Der **Wärmetauscher** darf generell nur langsam und gleichmäßig erwärmt werden. Wird dieser zu schnell und/oder zu heiß erwärmt, dampft das entstehende Tauwasser aus, kondensiert an den noch kalten Flächen im Innenraum des Isolierkühlers (z.B. Wänden, Klappen, Klemmkästen) und es entstehen Eisbildungen, welche nur schwer mit einem normalen Abtauvorgang abzuschmelzen sind. Darüber hinaus kann der Wärmetauscher bei ungleichmäßiger und zu schneller Erwärmung durch Dehnungsspannungen beschädigt werden.

Abtauklappen dürfen nur bewegt werden, wenn die Ventilatoren stillstehen. Darüber hinaus dürfen die Ventilatoren nur eingeschaltet werden, wenn die Klappen ihre Endlagen erreicht haben.

Um dies sicherzustellen müssen Klappenstellung, -bewegung und Ventilatorbetrieb durch Sensoren / die Steuerung überwacht werden. Zwischen Ventilator EIN/AUS und Klappenbewegung müssen ausreichend Pufferzeiten (z.B. 1 Min) gesetzt werden.

Nach Abtauende ist eine **Abtropfphase** von mind. 5 Minuten erforderlich, um zu gewährleisten, dass alles Wasser aus dem Isolierkühler ablaufen kann. (Wärmetauscher muss vollständig abtropfen und Wasser in der Wanne / Rinne ablaufen)

Nach der Abtropfphase ist eine **Vorkühlphase** von mind. 5 Minuten notwendig, um Restfeuchtigkeit an Wänden und Luft im Wärmetauscher gefrieren zu lassen und den Isolierkühler wieder auf Raumtemperatur abzukühlen. Dadurch wird verhindert, dass feuchte warme Luft in den Kühlraum gelangt. Während der Vorkühlphase bleiben die Abtauklappen geschlossen und die Ventilatoren ausgeschaltet.

Die Abtauung muss **vollständig** erfolgen, d.h. nach Beendigung des Abtauvorgangs müssen Eis und Reif komplett abgetaut sein und keine Eisnester in den Ecken verbleiben.

Dafür ist die Wahl der Abtauendtemperatur und die Position des Abtaufühlers (siehe 7.2 *Heizungssysteme*) von entscheidender Bedeutung.

7.3.1 Isolierkühler axial/radial mit Umluftabtauung

Funktionsprinzip

Zum Abtauen wird die Abtauklappe am Isolierkühler axial/radial geschlossen und der Wärmetauscher über eine externe Wärmequelle erwärmt. Die Ventilatoren laufen mit reduzierter Drehzahl und sorgen so für eine Luftumwälzung.

Dabei wird der gesamte Innenraum aufgewärmt und abgetaut.

Voraussetzungen / Randbedingungen

Die Abtauklappe muss während des gesamten Abtauprozesses vollständig geschlossen sein.

In der Anfangsphase der Abtauung sollte der Wärmetauscher nicht über +20°C erwärmt werden, sonst kann es zum Ausdampfen kommen und so zur starker Tropfenbildung im Inneren des Isolierkühlers (an Decke und Wänden) kommen.

Die Innenraumtemperatur darf nur langsam ansteigen und sollte +20°C nicht übersteigen. Hierzu muss die Wärmezufuhr während der Abtauung überwacht und geregelt (z.B. Takten) werden.

Abtaufühlerplatzierung siehe 7.2 *Heizungssysteme*

Betriebsweise Umluftabtauung

- 1) Kältemittelstopfen und absaugen
- 2) Klappen-, Rinnen-, Ablauf-, Ventilatorring-, Motorheizungen soweit vorhanden einschalten
- 3) Ventilatoren ausschalten
- 4) Abtauklappe schließen (→ *Ventilatoren müssen still stehen!*)
- 5) **Abtauvorgang**
Heizungssystem einschalten
Ventilatoren mit verminderter Drehzahl laufen lassen (Die Luft zirkuliert im Isolierkühler.)
- 6) Heizungssystem und Ventilatoren ausschalten
- 7) Abtropf- und Trockenzeit (mind. 5 min)
- 8) Vorkühlphase: Kältemittel einschalten und warten bis alle Tropfen fest angefroren sind und der Innenraum des Isolierkühlers ausreichend abgekühlt ist. (mind. 5 min)
- 9) Abtauklappe öffnen
- 10) Klappen-, Rinnen-, Ablauf-, Ventilatorring-, Motorheizungen ausschalten

→ *Isolierkühler ist bereit zum Normal- (Kühl-)betrieb*

7.3.2 Isolierkühler axial/radial mit Außenluftabtauung

Funktionsprinzip

Über eine Zusatzklappe wird warme Außenluft durch den Isolierkühler geleitet. Dabei dient die Klappe gleichzeitig zur Trennung von ZU- und AB-Luft. Die Ventilatoren sorgen dabei mit reduzierter Drehzahl für den Luftaustausch.

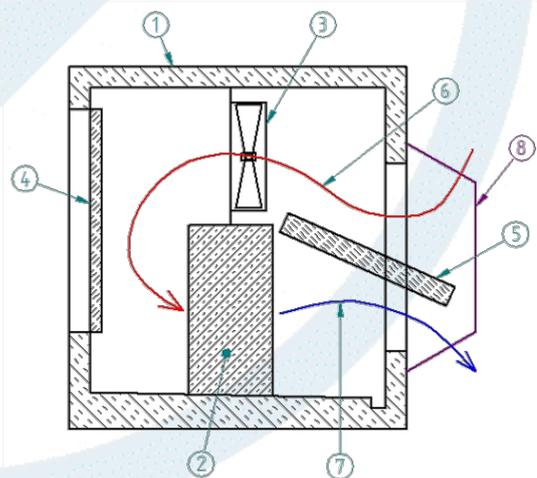
Bei den Isolierkühlern axial/radial wird dabei der gesamte Innenraum aufgewärmt und abgetaut.

Voraussetzungen / Randbedingungen

Ganzjährige Außenlufttemperatur von mind. +5°C. Bei kurzzeitiger Unterschreitung (max. 2..3 Wochen/Jahr) kann mit optionaler Zusatzheizung (z.B. E-Heizregister) abgetaut werden. Die Abtauzeiten verlängern sich in dem Fall deutlich.

Es dürfen keine hohen Anforderungen an die Hygiene gestellt sein, da durch die Außenluft immer mit einer gewissen Verschmutzung zu rechnen ist.

Es müssen zusätzliche bauseitige Schutzmaßnahmen an Außenluftöffnung montiert werden: Wetterschutz mit Luftgitter/-filter je nach Anforderung zur Verhinderung des Eindringens von Staub und Tieren (mind. Vogel- / Laubschutzgitter)



- 1) Isolierkühler Paneel
- 2) Wärmetauscher
- 3) Ventilator
- 4) Hauptklappe zum Kühlraum (geschlossen)
- 5) Abtauklappe (offen)
- 6) warme ZU-Luft
- 7) kühle AB-Luft
- 8) bauseitiger Wetterschutz mit Luftgitter/-filter

Der Aufstellort muss ausreichend Freiraum hinter dem Gerät bieten, damit die Außenluft problemlos angesaugt und wieder ausgeblasen werden kann.

Zusätzlich muss ein problemloser Zugang zur Außenluftklappe für Reinigungs- und Wartungszwecke möglich sein.



Rutschgefahr!



Im Ausblas-Bereich der Abtauluft kann es zu starker Kondensatbildung kommen – im Winter auch zu Vereisungen! Das Kondensat muss entsprechend abgeführt werden.

Abtaufühlerplatzierung

siehe 7.2.4 Warmluft-Heizung

→ Zusätzlich ist ein Raumtemperaturfühler im Bereich der Zugangstüre notwendig, welcher die Innenraumtemperatur des Isolierkühlers überwacht, damit sichergestellt wird, dass auch dieser Bereich ausreichend aufgewärmt wird.

Außen- / Umluftfühler und Abtaufühler sind im „Und-Modus“ abzufragen, wobei der Außen- / Umluftfühler eine Mindestzeit zum Aufwärmen des Innenraums für die jeweilige Lufttemperatur vorgibt, der Abtaufühler den Wärmetauscher überwacht.

Betriebsweise Außenluftabtauung

- 1) Kältemittel stoppen und absaugen
- 2) Ventilatoren ausschalten
- 3) Abtauklappe schließen (→ *Ventilatoren müssen still stehen!*)
- 4) Außenluftklappe öffnen
- 5) **Abtauvorgang**

Ventilatoren mit verminderter Drehzahl laufen lassen (Außenluft durch den Isolierkühler drücken)

Die Abtauzeit ist so zu wählen, dass das Gerät bei der niedrigsten zu erwartenden Außenlufttemperatur noch vollständig abtau.

→ Die Außenlufttemperatur ist mittels Temperaturfühler am Außenlufteintritt zu überwachen und die Abtauzeit über die Steuerung entsprechend anzupassen. Dies ermöglicht die Stillstandzeiten der Geräte, gerade in den warmen Sommermonaten, effektiv zu verkürzen. Dabei muss jedoch bei jeder Außenlufttemperatur ein vollständiges Abtauen (Abtauzeit muss ausreichend lang sein) gewährleistet werden.

- 6) Ventilatoren abschalten
- 7) Außenluftklappe schließen (→ *Ventilatoren müssen still stehen!*)
- 8) Abtropf- und Trockenzeit (mind. 5 min)
- 9) Anfrierzeit: Kältemittel einschalten und warten bis alle Tropfen fest angefroren sind und der Innenraum des Isolierkühlers ausreichend abgekühlt ist. (mind. 5 min)
- 10) Abtauklappe öffnen

→ *Isolierkühler ist bereit zum Normal- (Kühl-)betrieb*

Abtauung bei kalten Witterungen

Schwanken die Temperaturen um den Grenzwert (z.B. tagsüber +6°C / nachts 0°C), muss der Abtauvorgang mit der höchstmöglichen Temperatur durchgeführt werden. Die Mindesttemperatur muss in jedem Fall erreicht sein. Hierzu ist die Außenlufttemperatur zu überwachen.

Bei kalten Witterungen (Außenlufttemperatur unter +5°C) ist der normale Abtauzyklus der Umluftabtauung gemäß 7.3.1 *Isolierkühler axial/radial mit Umluftabtauung* zu verwenden.

Eine Zusatzheizung muss installiert sein. Die Zusatzheizungen besitzen in der Regel weniger Leistung als standardmäßige Heizungen. Die Abtauzeiten verlängern sich entsprechend deutlich.

Die Außenluftklappen bleiben hierbei geschlossen.

zusätzliche Reinigungs- und Wartungsarbeiten

Bei Außenluftabtauung sind zusätzliche Wartungsarbeiten notwendig. Insbesondere ist auf Verschmutzungen und Vereisungen im Bereich der Dichtungen der Außenluftklappen sorgfältig zu achten und diese zu entfernen.

→ Eine regelmäßige Innenraumkontrolle ist hierzu notwendig. (mind. alle 2 Wochen)



Verschmutzungen und Vereisungen können zu Undichtheiten führen und dadurch kann im Kühlbetrieb Außenluft angesaugt werden. Dies kann zu starker Eisbildung im Isolierkühler führen und die Kühlleistung reduzieren.

Die Funktion der Klappe (Öffnen / Schließen) und ihre Dichtheit sind regelmäßig zu überprüfen. Die Klappe muss in den Endlagen mit genügend Anpressdruck auf die Lager/Dichtungen drücken.

7.3.3 Isolierkühler Typ Penthouse mit Umluftabtauung

Funktionsprinzip

Zum Abtauen wird das Kältemittel gestoppt und von den Ventilatoren warme Luft aus dem Kühlraum durch den Wärmetauscher gefördert. Es gibt hierbei keine Abtauklappen und kein Heizsystem.

Voraussetzungen / Randbedingungen

Die Lufttemperatur im Kühlraum muss mindestens +5°C betragen.

Abtaufühlerplatzierung siehe 7.2.4 *Warmluft-Heizung*

Betriebsweise Umluftabtauung

- 1) Kältemittel stoppen und absaugen
- 2) **Abtauvorgang**
Ventilatoren mit verminderter Drehzahl laufen lassen
- 3) Ventilatoren ausschalten
- 4) Abtropf- und Trockenzeit (mind. 5 min)
- 5) Vorkühlphase: Kältemittel einschalten und warten bis alle Tropfen fest angefroren sind. (mind. 5 min)

→ *Isolierkühler Typ Penthouse ist bereit zum Normal- (Kühl-)betrieb*

7.3.4 Isolierkühler Typ Penthouse Standardabtauung

Funktionsprinzip

Bei Isolierkühler Typ Penthouse im Tiefkältelager wird nur der Wärmetauscher bei geschlossenen Abtauklappen abgetaut.

Voraussetzungen / Randbedingungen

Die Ventilatoren stehen dabei still, die Abtauklappen müssen vollständig geschlossen sein.

Ein Heizungssystem gemäß 7.2 *Heizungssysteme* (außer Warmluft) muss installiert sein.

Abtaufühlerplatzierung siehe 7.2 *Heizungssysteme*

Betriebsweise Isolierkühler Typ Penthouse Standardabtauung

- 1) Kältemittel stoppen und absaugen
- 2) Klappen-, Wannen-, Ablauf-, Ventilatorring-, Motorheizungen wenn vorhanden einschalten
- 3) Ventilatoren ausschalten
- 4) Abtauklappen schließen (→ *Ventilatoren müssen still stehen!*)

5) Abtauvorgang

Heizungssystem einschalten

Abtauende: Heizungen abschalten

6) Abtropf- und Trockenzeit (mind. 5 min)

7) Vorkühlphase: Kältemittel einschalten und warten bis alle Tropfen fest angefroren sind und der Wärmetauscher ausreichend abgekühlt ist. (mind. 5 min)

8) Abtauklappen öffnen

9) Klappen-, Wannen-, Ablauf-, Ventilatorring-, Motorheizungen ausschalten

→ Isolierkühler Typ Penthouse ist bereit zum Normal- (Kühl-)betrieb

7.4 Abtauklappensysteme**7.4.1 Allgemeines****Vorsicht Quetschgefahr!**

Durch automatischen Anlauf besteht im Schwenkbereich der Klappe und Stellmotoren



Quetschgefahr an bewegten Teilen.

Der Bereich der Abtauklappen darf bei Betätigung des Stellmotors nicht betreten werden!

7.4.2 Paneelklappen (nur Isolierkühler axial / radial)

Die Abtauklappen und Außenluftklappen der Isolierkühler axial/radial sind aus Sandwichpaneelen (PU-Schaum mit beidseitiger Blechkaschierung) gefertigt.

Die Abdichtung der Abtauklappen zur Laibung hin erfolgt durch umlaufende, nachstellbare und temperaturbeständige Silikondichtlippen, welche am Klappenblatt befestigt sind.

Bei Außenluftklappen kommen Silikonhohlkammerdichtungen zum Einsatz, welche doppelt ausgeführt sind: eine Dichtung ist am Klappenblatt die Zweite im Rahmen befestigt. Hier ist die Dichtung im Rahmen einstellbar.

Die Laibung ist jeweils umlaufend beheizt, um ein Anfrieren der Dichtung zu vermeiden.

**Vorsicht Absturzgefahr!**

Die Abtauklappen sind nicht trittsicher und können brechen.



Die Klappen dürfen unter keinen Umständen betreten werden!

Das Klappenblatt darf nicht mechanisch beansprucht werden! Dies kann das Klappenblatt selbst oder/und die Antriebsmechanik sowie den Stellmotor beschädigen.

Hierunter zählen insbesondere:



- Betreten des Klappenblattes
- Anschalten der Ventilatoren, wenn die Klappe sich nicht in der Endlage befindet



- Drücken / Ziehen am Klappenblatt
- Ablegen von Werkzeug auf oder Anlegen von Leitern an das Klappenblatt
- Blockieren des Klappenblattes während der Bewegung
- Befestigen von Gegenständen an dem Klappenblatt (z.B. Luftleitbleche oder weitere Dichtungen)



Zum Schutz der Klappen und deren Antriebsmechanik ist die Antriebswelle zur Klappe mit Scherstiften ausgeführt, welche bei Überlastung abscheren. → **Überlastungen der Klappenmechanik führen zum Erlöschen der Garantieansprüche gegenüber thermofin®.**

Die Öffnungsmechanik wird im Werk eingestellt und bedarf im Normalfall keiner Anpassung. Geringe Toleranzen in Dichtungen und Klappenanschlüssen werden durch den Stellmotor automatisch ausgeglichen. Ein Nachstellen des Stellmotors ist nicht nötig.

Die Klappen werden mit einem elektrischen Stellmotor betätigt. Die Klappenbewegung erfolgt jeweils vollständig von der AUF-Stellung in die ZU-Stellung bzw. umgekehrt. Zwischenstellungen gibt es nicht.

Die Fahrwegüberwachung und Endabschaltung übernimmt dabei die Klappensteuerung TFC. (siehe hierzu 7.4.5 *Stellmotor mit Steuerung (TFC / TCS)* von thermofin®)

Bei Betrieb der Isolierkühler unterhalb -30°C werden die Stellmotoren mit einer geregelten elektrischen Heizung ausgerüstet.

7.4.3 Leichtbauklappen (nur Typ Penthouse)

Leichtbauklappen bestehen aus einem dünnen Sandwichpaneel und kommen nur bei Isolierkühler Typ Penthousekühler zum Einsatz. Dabei sind mindestens zwei wartungsfreie Abtauklappen verbaut – jeweils eine vor und eine nach dem Wärmetauscher.

Die Klappen werden mit einem elektrischen Stellmotor bewegt. Der Öffnungswinkel der Stellmotoren kann über verstellbare mechanische Bremsen eingestellt werden. Diese Anschläge geben die AUF-/ZU-Lage vor. Bei Erreichen der jeweiligen Klappenposition fährt der Motor gegen den Anschlag und stoppt.



Die Stellmotoren dürfen danach nicht stromlos geschaltet werden und verbleiben unter Spannung bis zur nächsten Richtungsumkehr. Dies ermöglicht dem Motor sich selbst warm zu halten und die Klappenposition automatisch nach zu stellen.

Die Endlagenrückmeldung erfolgt über Aufsteckpotentiometer am Stellmotor. Die entsprechende Ansteuerungs- und Abfrageschaltung ist im zugehörigen Schaltplan ersichtlich.

Zur Sicherheit ist die Klappenbewegung mittels Wartezeit und Time-Out zu überwachen.

7.4.4 Jalousieklappen

Jalousieklappen kommen im Normalfall bei Isolierkühlern Typ Penthouse für Tiefkälte zum Einsatz und werden dort analog der Leichtbauklappen verwendet. Jalousieklappen werden jedoch vollständig aus Metall (Stahl verzinkt / Aluminium / Edelstahl) gefertigt.

Die Auswahl zwischen den verschiedenen Klappensystemen wird im jeweiligen Projekt anhand der Gerätegröße und Einsatzbedingungen getroffen.

Der Antrieb erfolgt mit den gleichen Stellmotoren wie bei den Leichtbauklappen. (siehe 7.4.3 *Leichtbauklappen (nur Typ Penthouse)*)



Vorsicht Quetschgefahr!



Der Stellmotor stoppt nur in der Endlage. Während die Klappe AUF / ZU fährt darf nicht in die Lamellen oder Gestänge der Jalousieklappen gefasst werden!

7.4.5 Stellmotor mit Steuerung (TFC / TCS) von thermofin®

Bei Klappenstellmotoren mit thermofin® Steuerung (TFC / TCS) erfolgt die komplette Ansteuerung, Endlagenabschaltung, Positionsüberwachung sowie Sicherheitsabschaltung durch die TFC / TCS.

Die Schnittstelle zur bauseitigen Anlagen-Steuerung bilden die Eingangssignale Anforderung Klappe AUF / ZU und die Ausgangssignale AUF, ZU, FEHLER. Die entsprechende Ansteuerungsschaltung und Signalabfrage ist im zugehörigen Schaltplan ersichtlich.

Weitere Details hierzu sind dem „Gerätehandbuch TFC / TCS“ zu entnehmen, welches in jedem Schaltschrank beigelegt wird oder bei thermofin® angefordert werden kann.

Hinweis zum Endlagensensor

Die Endlagen der Klappen werden durch Berührungslose Sensoren überwacht. Wird dieser mit Betriebsspannung versorgt und nähert sich dem Sensor ein Metallteil auf weniger als ca. 8 mm, schaltet dieser. Dies wird durch aufleuchten einer LED an der Steckerseite des Sensors angezeigt.

Der optimale Abstand zwischen Schaltfahne der Klappen und dem Sensor beträgt 3-4mm.

7.5 Hinweise zum Tauwasserablauf

Je nach Gerätetyp kann die Ausführung und Lage des Tauwasserablaufes variieren.

In Räumen mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt müssen Tauwasserabflüsse und -rohre beheizt sein, um ein Einfrieren des Kondensats im Rohr zu verhindern.

Es sind im Rohr verlegte Heizungen und Metallrohre vorzuziehen! Diese Ablaufheizungen müssen durch den nach außen geführten Metallablauf bis in den Innenraum gezogen werden.

Bei der Verlegung der Abflussrohre ist auf ausreichendes Gefälle (mind. 3%) zu achten.



In Tiefkühlräumen dürfen aufgrund von Frostgefahr keinerlei Siphons o.ä. angeordnet sein.



Das Verbinden geschraubter Ablaufstutzen darf nur durch Gegenhalten mit einer Zange (Ablauf am Gerät sichern) erfolgen!

Es besteht sonst die Gefahr des Ab- / Aufreißen des Ablaufes aus/an der Ablaufrinne / Tropfwanne.

8 Wartung und Hygiene

Der Hersteller empfiehlt, periodisch bestimmte Wartungsmaßnahmen durchzuführen. Die Art und Häufigkeit der Maßnahmen hängen sehr stark vom jeweiligen Einsatzort des Gerätes ab.

(siehe hierzu auch *9 Inspektions- und Wartungsplan (Empfehlung)*)

8.1 Reinigung

Je nach Einsatzort und Betriebsweise unterliegen Isolierkühler einer unterschiedlich starken Verschmutzung.

Die Anforderungen an die Hygiene und damit verbundene Reinigungen sind stark von der Anwendung abhängig und müssen daher vom Betreiber festgelegt werden.

Insbesondere sind die Lamellen und das Rohrsystem des Wärmetauschers empfindlich gegenüber Verschmutzungen, da hiervon unmittelbar die Hygiene des Kühlraums und die Leistung des Gerätes abhängen. Deshalb ist unbedingt auf einen sauberen Wärmetauscher (Lamellen) zu achten.



Vor jeder Reinigung gilt:

Gerät kältetechnisch und elektrisch ausschalten!



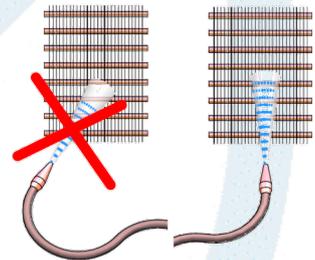
Die Isolierkühler sind grundsätzlich im abgetauten Zustand zu reinigen. (am besten nach der Abtropfphase – siehe auch 7.3 Durchführung der Abtauung (Abtauvorgang))

Reinigung trocken:

mit Staubsauger, Besen oder weicher Bürste, von außen, in Lamellenrichtung oder mit Druckluft von innen gegen die Luftrichtung der Ventilatoren nach außen.

Reinigung nass:

mit Wasserstrahl von innen gegen die Luftrichtung der Ventilatoren nach außen und von oben nach unten. Strahl des Reinigungsgerätes möglichst senkrecht zum Wärmeaustauscher (Lamellen) halten (max. ± 5 Grad Abweichung), um ein Verbiegen der Lamellen zu verhindern.



Vorsicht Elektroschlag!



*Keine elektrischen Bauteile dem Wasserstrahl Aussetzen.
Nicht direkt auf Verteildosen spritzen.*



Bei der Verwendung von Reinigungsmitteln auf Materialverträglichkeit achten, keinesfalls aggressive oder korrosive Reinigungsmittel verwenden. Gegebenenfalls beim Hersteller des Reinigungsmittels nachfragen.



Mechanische Reinigung (auch Eisansatz) mit harten Gegenständen wie Stahlbürsten, Schraubendrehern oder Hammerfinten können zu Beschädigungen an Wärmetauscher und Blechverkleidungen führen und sind nicht zulässig.

8.2 Wartungsarbeiten an Ventilatoren



Bei sämtlichen Arbeiten an Ventilatoren und Motoren sowie Reinigungsarbeiten der Ventilatoren und Wärmetauscher muss eine Unterbrechung der Stromzufuhr mit geeignetem Schutz gegen Wiedereinschalten vorgenommen werden!



Gemäß DIN EN 60204-1 müssen die Geräte eine Ausschalteneinrichtung zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf besitzen. Diese Ausschalteneinrichtung muss im spannungslosen (ausgeschalteten) Zustand gesichert werden können!



Nach Beendigung von Reparatur- und Wartungsarbeiten keine Gegenstände in Ventilatornähe zurücklassen, da diese nach Wiedereinschalten zu Störungen oder Schäden am Ventilator, Wärmetauscher und Klappenmechanismus führen können.



Nach der Demontage von Ventilatoren und deren Wiedereinbau unbedingt korrekten Anschluss, Freilauf und das Festsitzen der Schrauben prüfen.



Alle demontierten Sicherheitseinrichtungen (Revisionsdeckel, Schutzgitter usw.) müssen wieder an ihre ursprüngliche Lage angebracht und richtig befestigt werden.

8.3 Wartung bei Radialventilatoren mit Direktantrieb

Die direktangetriebenen Radialventilatoren im Isolierkühler haben eine wartungsfreie Lagerung des Laufrades. Die Laufräder sind regelmäßig auf Schmutz- oder Eisansatz zu überprüfen und bei Bedarf zu reinigen (Hygiene, Unwucht).

Es sind in regelmäßigen Abständen alle Befestigungen des Radialventilators auf festen Sitz überprüft werden.

8.4 Aus- und Einbau Radialventilatoren mit Direktantrieb

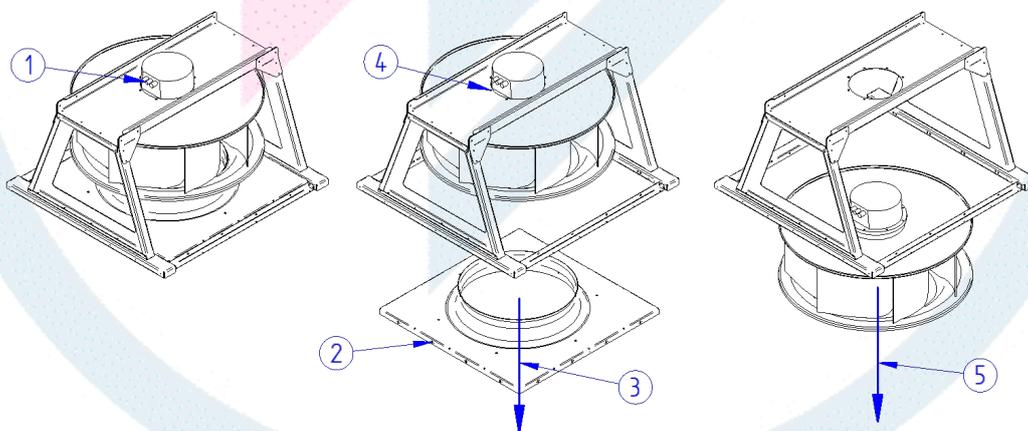
Der direktangetriebene Radialventilator kann zum Austausch nach unten, zwischen Wärmetauscher und Zellwand, abgelassen werden. Siehe nachfolgende Anleitung.

Austausch des Ventilators



Aus Sicherheitsgründen muss vor dem Beginn der Umbauarbeiten eine vollständige Abtaugung des Gerätes, ohne nachfolgende Kühlung, erfolgen. (Der Innenraum des Isolierkühlers sollte warm sein.)

Bei den Arbeitsschritten 1 bis 10 muss der Bereich der Abtauklappe und der des Ansaugraumes unter dem Ventilator betreten werden.



- 1) Ventilatormotor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- 2) Abtauklappe schließen, Ansteuerung auf Handbetrieb stellen und Stellmotor mit dessen Ansteuerung stromlos schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- 3) Erst jetzt Schutzgitter und Inspektionstüren entfernen.
- 4) Anschluss- und Steuerkabel vom Motor abklemmen. (1)
- 5) Umlaufende Verschraubung am Düsenblech lösen. (2)
Hinweis: Die Verschraubung besitzt Langlöcher zum Einstellen des Abstandes Düsenring-Ventilator. Die Position der Schrauben für den Wiedereinbau merken bzw. kennzeichnen.
- 6) Düsenblech (inkl. Düsenring) nach unten herausnehmen. (3)



Warnung! Ventilatoreinheit kann herunterfallen!

Je nach Baugröße des Ventilators kann dieser bis zu 120 kg wiegen. Der Ventilator muss vor dem Lösen der Schrauben gesichert werden!

Ein Anhängen ist nur an der Tragkonstruktion der Ventilatoren zulässig. Es dürfen nur Gurte/Seile aus Textil- bzw. Kunststofffasern verwendet werden. Keine Ketten oder Stahlseile verwenden, da diese den Ventilator beschädigen können!

- 7) Die Verschraubung des Ventilators erst lösen, wenn er gesichert ist. (4)
- 8) Ventilator nach unten ausbauen. (5)
- 9) Einbau des neuen Ventilators erfolgt in umgekehrter Reihenfolge und umgekehrtem Sinne. (Punkt 8 – 1)
Beim Einbau des Düsenbleches gemäß Nr.5 ist darauf zu achten, dass die Düse zentrisch zum Ventilator eingebaut wird und dieser sich frei drehen kann. (ohne anzuschlagen)
- 10) Die Schrauben des Ventilators müssen mit Schraubensicherung (mittelfest) versehen und mit 40 Nm angezogen werden.
- 11) Vor dem Probelauf sind die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wieder anzubringen.

8.5 Wartung bei Axialventilatoren

Die eingesetzten Axialventilatoren sind wartungsfrei.

Die Flügelräder und Schutzgitter sind regelmäßig auf Schmutz- oder Eisansatz zu überprüfen und bei Bedarf zu reinigen (Hygiene, Unwucht).

Es sollten in regelmäßigen Abständen alle Befestigungen des Axialventilators auf festen Sitz überprüft werden.

9 Inspektions- und Wartungsplan (Empfehlung)

9.1 Allgemeine Wartung am Wärmetauscher

Wärmetauscher unterliegen während ihres Betriebes je nach Art, Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen unterschiedlichen Verschleiß- und Verschmutzungserscheinungen. Um einen einwandfreien Betrieb und größtmögliche Betriebssicherheit zu gewährleisten, müssen deshalb periodisch bestimmte Wartungsmaßnahmen durchgeführt werden. Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen sowie wiederkehrende Prüfungen sollten sich an den gültigen Normen und Rechtsvorschriften orientieren, z.B. EN378, 842/2006EG, VDMA 24243, 2006/42EG, 2014/68/EU bzw. lokalen Werksnormen oder Vorschriften am Aufstellungsort.

Als Empfehlung kann die nachfolgende Tabelle dienen.

Kontrollstelle	Schwerpunkt	Intervall	Maßnahmen
allgemeine Sichtprüfung	allgemeiner Zustand Korrosion Verschmutzung	monatlich	ggf. entsprechende Wartungsmaßnahmen einleiten
Wärmetauscher	Verschmutzung Dichtheit	vierteljährlich	Reinigen ggf. Leckage beheben
Rohrleitungsanschlüsse	Festsitz Dichtheit Verformungen	vierteljährlich	Festsitz wieder herstellen ggf. Leckage beheben Ursache feststellen, ggf. Hersteller kontaktieren
Anschlüsse und Befestigungen	Festsitz Dichtheit Verformungen	vierteljährlich	Festsitz wieder herstellen ggf. Leckage beheben Ursache feststellen, ggf. Hersteller kontaktieren
Absperreinrichtungen, Ventile, Sicherheitsbaugruppen	Funktion Zugänglichkeit	vierteljährlich	fehlerhafte Bauteile wechseln Zugänglichkeit wieder herstellen
Ventilatoren, Motoren, Flügelräder	Funktion Freilauf Geräusche Verschmutzung	vierteljährlich	ggf. Hindernisse und Verschmutzungen entfernen, wenn möglich Lager wechseln auffällige Ventilatoren wechseln
	verschlossene Kondensatbohrungen	halbjährlich	öffnen und Kondensat ablassen
Schalteinrichtungen	Funktion Zugänglichkeit	vierteljährlich	fehlerhafte Bauteile wechseln Zugänglichkeit wieder herstellen
Klemmkästen, Zugentlastungen, Kabelverschraubungen	Festsitz Dichtheit Funktion	vierteljährlich	fehlerhafte Bauteile wechseln Schrauben nachziehen gelockerte Verschraubungen nachziehen
Sicherheitseinrichtungen Notsignale Alarmeinrichtungen	Funktion	jährlich	fehlerhafte Bauteile wechseln
Druckentlastungs- einrichtungen	Dichtheit Sichtprüfung	jährlich	fehlerhafte Bauteile wechseln
elektrische Heizungen	Sichtprüfung Funktion	vierteljährlich	gelockerte Heizstäbe wieder befestigen, defekte austauschen

9.2 Spezielle Wartungsarbeiten an Isolierkühlern

Allgemeine Hinweise:

Zur Durchführung sämtlicher Wartungsarbeiten sind die Betriebsanleitung und die darin enthaltenen Sicherheitshinweise zu beachten!

Dieser Wartungsplan ist nur als Ergänzung zu der Betriebsanleitung zu betrachten. Die hier angegebenen Wartungsintervalle nur als grobe Orientierung zu verstehen und je nach Anwendungsfall / örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Die Anlage ist direkt nach Wartungsarbeiten / Störungen / (Wieder-) Inbetriebnahme 3x täglich zu überprüfen. Danach für 2 Monate im verkürzten Wartungsintervall zu beobachten und zu kontrollieren.

→ Erst wenn alles ordnungsgemäß funktioniert, kann die nächste Wartung im normalen Wartungsintervall durchgeführt werden.

Sämtliche benötigte Ersatzteile können bei thermofin® bestellt werden.

Bei nicht aufgeführten Problem / Fragen ist thermofin® unverzüglich zu Rate zu ziehen.

Hinweis:

Nachfolgende Tabellen enthalten Wartungshinweise zu allen möglichen – auch optionalen – Komponenten und Funktionen von Isolierkühlern und Penthousekühlern. Es muss geprüft werden, welche Ausführung vorliegt. Nichtzutreffende Punkte sind zu überspringen.

	Prüf-gegenstand	Kriterium	Maßnahme zur Behebung	verkürztes Intervall	normales Intervall
1	Sichtprüfung des gesamten Gerätes (nach Abtauvorgang)				
1.1	Gerät auf Eis überprüfen	Gerät muss eisfrei sein, es dürfen keine Eisnester in den Ecken verbleiben	Eisnester vollständig mit Hand entfernen; Abtauzeiten anpassen	wöchentlich	vierteljährlich
1.2	Gerät auf Verschmutzung überprüfen	Gerät muss sauber sein, der Wärmetauscher frei von Verschmutzung	Reinigen; Reinigungsintervall anpassen	wöchentlich	vierteljährlich
1.3	Dichtungen an Klappen und Türen prüfen	Dichtungen müssen dicht anliegen,	Klappen / Türen nachstellen, dass Dichtungen fest anliegen	wöchentlich	vierteljährlich
		Dichtungen dürfen nicht beschädigt sein	Dichtungen ersetzen	wöchentlich	vierteljährlich
1.4	gesamtes Gerät	es dürfen keine mechanischen Beschädigungen vorhanden sein	thermofin® fragen	wöchentlich	vierteljährlich
		Schwitzwasserbildung an der Außenhülle	Kältebrücke muss gesucht und entfernt werden; ggf. thermofin® zur Hilfe ziehen	wöchentlich	vierteljährlich

	Prüf-gegenstand	Kriterium	Maßnahme zur Behebung	verkürztes Intervall	normales Intervall
2A Abtauklappen – Isolierkühler					
2A 1	Klappen- position im Automatik- betrieb	Klappen müssen je nach Programm vollständig geöffnet / geschlossen sein Klappe muss gegen die Endlagen drücken	Klappenfunktion per Handschtaltung überprüfen; defekte Motore ersetzen	wöchentlich	viertel- jährlich
2A 2	Endlagensensor Funktions- prüfung	Zur jeweiligen Position muss das entsprechende Signal anliegen. (im TFC / TCS)	Signalstörung → Sensor + Kabel prüfen; Schaltpunkt am Sensorposition nachstellen defekte Sensoren ersetzen	wöchentlich	viertel- jährlich
2A 3	Klappen- rahmen- heizungen	Die Rahmen der Abtauklappen müssen eisfrei sein.	Funktion der Heizungen überprüfen, Laufzeit der Heizungen verlängern.	wöchentlich	viertel- jährlich
		Heizungen müssen funktionieren, Klappenrahmen sich leicht erwärmen	Stromaufnahme der Heizungen messen; 1) defekte Heizungen ersetzen (redundante Heizung anklemmen)	wöchentlich	viertel- jährlich

- 1) **Hinweis:** Klappenrahmenheizungen sind selbstregulierend. Die Stromaufnahme bei +20°C ist nahezu 0. → Im kalten Zustand messen!

2B Abtauklappen – Jalousieklappen Penthousekühler (Isolierkühler optional)					
2B 1	Klappen- position im Automatik- betrieb	Klappen müssen je nach Programm vollständig geöffnet / geschlossen sein	Klappenfunktion per Handschtaltung überprüfen; Endlage am Stellmotor nachstellen; defekte Motore ersetzen	wöchentlich	viertel- jährlich
2B 2	Hilfsschalter Funktions- prüfung	Zur jeweiligen Position muss das entsprechende Signal anliegen. Hilfsschalter dürfen aber nicht zu zeitig schalten.	Signalstörung → Schalter + Kabel prüfen; Schaltpunkt am Hilfsschalter nachstellen defekte Hilfsschalter ersetzen	wöchentlich	viertel- jährlich
2B 3	Klappen- heizungen	Die Rahmen der Jalousieklappen müssen eisfrei sein.	Funktion der Heizungen überprüfen, Laufzeit der Heizungen verlängern.	wöchentlich	viertel- jährlich
		Heizungen müssen funktionieren, Klappenrahmen sich leicht erwärmen	Stromaufnahme der Heizungen messen; defekte Heizungen ersetzen	wöchentlich	viertel- jährlich

	Prüf-gegenstand	Kriterium	Maßnahme zur Behebung	verkürztes Intervall	normales Intervall
3	Ventilatoren				
3.1	Verbindungselemente an den Ventilatoren	Die Schrauben müssen fest sitzen, Bleche dürfen nicht lose sein oder klappern.	Schrauben nachziehen.	wöchentlich	vierteljährlich
3.2	Funktionstest über den kompletten Drehzahlbereich durchführen.	Es dürfen keine ungewöhnlichen Geräusche (Schleifen, Klicken, Schlagen,...) auftreten.	Geräusch am Düsenblech? → Position korrigieren Geräusch im Motor → thermofin® fragen	wöchentlich	vierteljährlich
		Die Ventilatoren müssen ruhig laufen, es dürfen keine großen Vibrationen auftreten. Resonanzen dürfen nicht auftreten	Resonanz: → Drehzahl mit einem Bereich von ± 10% aus der Steuerung ausprogrammieren.	wöchentlich	vierteljährlich

4	Reinigung				
4.1	Wärmetauscher Tropfwanne und Ablauf	Komponenten dürfen nicht verschmutzt sein. Freies Abfließen des Kondensates muss gewährleistet sein.	Komponenten gemäß Kapitel 8 <i>Wartung und Hygiene</i> reinigen und ggf. desinfizieren	1)	1)
4.2	restlicher Innenraum	Sauberkeit je nach Erfordernis prüfen		1)	1)
4.3	Geräteäußeres	Es dürfen keine groben Verschmutzungen am Gerät verbleiben. Leichter Flugstaub stört den Betrieb nicht.		1)	1)

- 1) **Hinweis:** Das Reinigungsintervall ist gemäß den örtlichen Gegebenheiten und Erfordernisse festzulegen und anzupassen. Je nach Anwendung und Aufstellung kann der Grad der Verschmutzung sehr stark variieren – sogar zwischen Geräten der gleichen Anlage!

5	Zusätzliche Reinigungs- und Wartungsarbeiten bei Außenluftabtauung				
5.1	Außenluftklappe	Dichtung an der Klappe und im Rahmen	Reinigen	wöchentlich	vierteljährlich
5.2	Klappenauflager (Außenluftklappe)	Anpressdruck auf die Lager → Klappe muss deutlich auf die Lager drücken	Klappenauflager nachstellen	wöchentlich	vierteljährlich
5.3	bauseitiges Luftgitter/-filter	auf Verschmutzung prüfen	Reinigen / Austauschen	wöchentlich	vierteljährlich

10 Hilfe zur Fehlerbeseitigung

Fehler	mögliche Ursache	Behebung
fehlende Kühlleistung, Luftaustrittstemperatur zu hoch Luftleistung zu gering	Wärmetauscher vereist	Abtauen des Wärmetauschers
		automatische Abtauung überprüfen
		Abtauheizungen überprüfen
	Ventilator funktioniert nicht	Ventilator funktioniert nicht
Stromaufnahme messen		
zugehörigen Klemmkasten prüfen		
Thermokontakt prüfen		
	Schotttüren nicht montiert	alle Schotttüren einhängen und verriegeln
Vibrationen	Ventilator hat Unwucht	Eisansatz an den Ventilatorflügeln Flügelräder auf Beschädigung prüfen, ggf. Ventilator austauschen
	Verkleidungsblech bzw. Schotttüre locker	Blech befestigen Schotttüre fest einsetzen bzw. Riegel nachstellen
Geräusche	Flügelräder oder Motoren drehen nicht frei oder schleifen	evtl. vorhandenes Hindernis (Eis) entfernen
	Lagerschaden am Motor	Ventilator austauschen
	Verkleidungsblech bzw. Schotttüre locker	Blech befestigen Schotttüre fest einsetzen bzw. Riegel nachstellen
Leckage	Kernrohr beschädigt und undicht	Kernrohr lokalisieren und reparieren, ggf. stilllegen
	Bogen oder Anschluss undicht	betreffendes Teil reparieren oder ersetzen
Funktionsstörungen an Stellmotor von Leichtbau- / Jalousieklappen	Abdeckhauben über Stellmotor sind nicht montiert	Abdeckhauben montieren
	Stellmotoren sind spannungslos	Spannung bis zum nächsten Richtungswechsel nicht abschalten
Vereisungen im Bereich		
des Innenraums	Abtauzeiten zu kurz	Zeiten des Abtauzykluses anpassen
Schneebildung (z.B. in den Ecken)	Start des Kühlbetriebs ohne / mit zu kurzer Anfrier- / Abkühlzeit	Anfrier- / Abkühlzeit einhalten, ggf. verlängern
der Zugangstüren	Zugangstüren undicht	Türdichtungen überprüfen Türscharniere nachstellen
	Türrahmenheizung geht nicht	Türrahmenheizung einschalten / ersetzen
der Abtauklappe	Abtauklappe undicht → „Klappe schließt nicht richtig“	Funktion d. Abtauklappe überprüfen – ggf. Endlage nachstellen
	Dichtungen der Abtauklappe verstellt oder eingerissen	Dichtungen nachstellen oder austauschen
zwischen Wärmetauscher und Ablaufrinne	Abtauung ohne Umluftbetrieb	Umluftbetrieb während der Abtauung einschalten
in der Ablaufrinne	Heizung ausgeschaltet / defekt	Heizung einschalten / austauschen
Tropfenbildung an der Decke	Temperatur im Wärmetauscher während der Abtauung zu hoch	Temperatur im Wärmetauscher besonders zu Beginn der Abtauung deutlich verringern
Abtauklappe schließt / öffnet nicht richtig	Fahrweg blockiert (z.B. durch Werkzeug oder Eis)	Fahrweg frei räumen
	Motorkraft nicht ausreichend	Höhere Einstellung an TFC oder TCS wählen

Fehler	mögliche Ursache	Behebung
Permanente Störungen an TFC / TCS	Sensoren verstellt	Einstellung der Sensoren korrigieren
	Sensoren defekt	Sensoren tauschen
gelegentliche Störungen an TFC / TCS ohne offensichtlichen Fehler	Schaltschranktemperatur unterhalb von +5°C	Schaltschrankheizung überprüfen ggf. nachrüsten

→ Weitere Informationen zu TFC/ TCS Fehlercodes und deren Beseitigung sind dem Handbuch der Steuerung zu entnehmen.



11 Ersatzteile

Kundendienstleistungen sind durch die ausführende Fachfirma zu erbringen.

Ersatzteile sind der Fertigungszeichnung zu entnehmen oder bei thermofin® unter Angabe der Gerätebezeichnung und der Projektnummer am Typenschild zu erfragen.

Beim Austausch von Geräteteilen nur Original-Ersatzteile verwenden.

Während der Garantiezeit ist thermofin® bei allen anfallenden, das Gerät betreffenden, Problemen zu informieren.

12 Entsorgung



Anlage sach- und fachgerecht entleeren, Arbeitsfluid ordnungsgemäß entsorgen. Keine Emissionen in die Umwelt!



Ölrückstände dürfen nicht in den Boden gelangen und sind als Sondermüll zu behandeln.



Entleertes Gerät der Wiederverwertung zuführen.

13 Anhänge

Hinweise:

Die in den Anhängen dargestellten Prinzipien und Erläuterungen können nur als Beispielveranschaulichung verstanden werden. Sie dienen lediglich als Hilfestellung zur Montage und zur Erleichterung des Verständnisses zum Betrieb des Gerätes.



Alle dargestellten Prinzipien und Erläuterungen müssen in jedem Fall den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden!



Wird dies nicht berücksichtigt, kann es zu Funktionsstörungen kommen.

A Empfehlungen für einen Abtauzyklus

Abtaubedarf wird gemeldet

- 1) Kältemittelzufuhr absperren, Verdampfer leer saugen (Abpumpschaltung).
- 2) Ventilatoren ausschalten.
- 3) Stillstands- und/oder Ringheizungen der Ventilatoren sowie Klappenheizungen, Wannenheizungen und Ablauf-Begleitheizungen (soweit vorhanden, bei Innenraumtemperaturen unter -0°C)) anschalten.
- 4) Vor jeglicher Bewegung der Klappen sicherstellen, dass diese nicht festgefroren sind (entsprechender Vorlauf der Klappenheizungen) und die Ventilatoren still stehen.
- 5) Klappen schließen.
- 6) Wenn alle Klappen sicher ihre Endlage erreicht haben (Überwachung erforderlich!)
- 7) Abtausystem einschalten.
- 8) Bei Isolierkühler: Die Ventilatoren während der Abtauung mit stark verminderter Drehzahl laufen lassen.

Hinweis:



Die Ventilatordrehzahl ist bei geschlossener Klappe auf max. 20% der Drehzahl zu begrenzen! Höhere Drehzahlen können das Klappenblatt beschädigen und sind daher unzulässig!

- 9) Bei Isolierkühler Typ Penthouse: Die Ventilatoren bleiben ausgeschaltet.

→ *Wenn Verdampfer (und Innenraum bei Isolierkühler (axial/radial)) komplett abgetaut sind*

- 10) Abtausystem (und Ventilatoren) ausschalten.
- 11) Ausreichend Zeit zum Abtropfen gewähren (min. 5 Minuten).
- 12) Alle Heizungen ausschalten (außer Türrahmenheizung, diese läuft im Dauerbetrieb!).
- 13) Kältemittelzufuhr einschalten und mindestens 5 Minuten ohne Ventilator kühlen, damit restliche Wassertropfen und Dampf wieder anfrieren und nicht mit in das Kanalsystem / den Kühlraum gezogen werden.
- 14) Klappen öffnen.
- 15) Wenn alle Klappen sicher ihre Endlage erreicht haben (Überwachung erforderlich!) Ventilatoren einschalten.
- 16) Fortsetzung des normalen Kühlbetriebes.



Vorsicht!



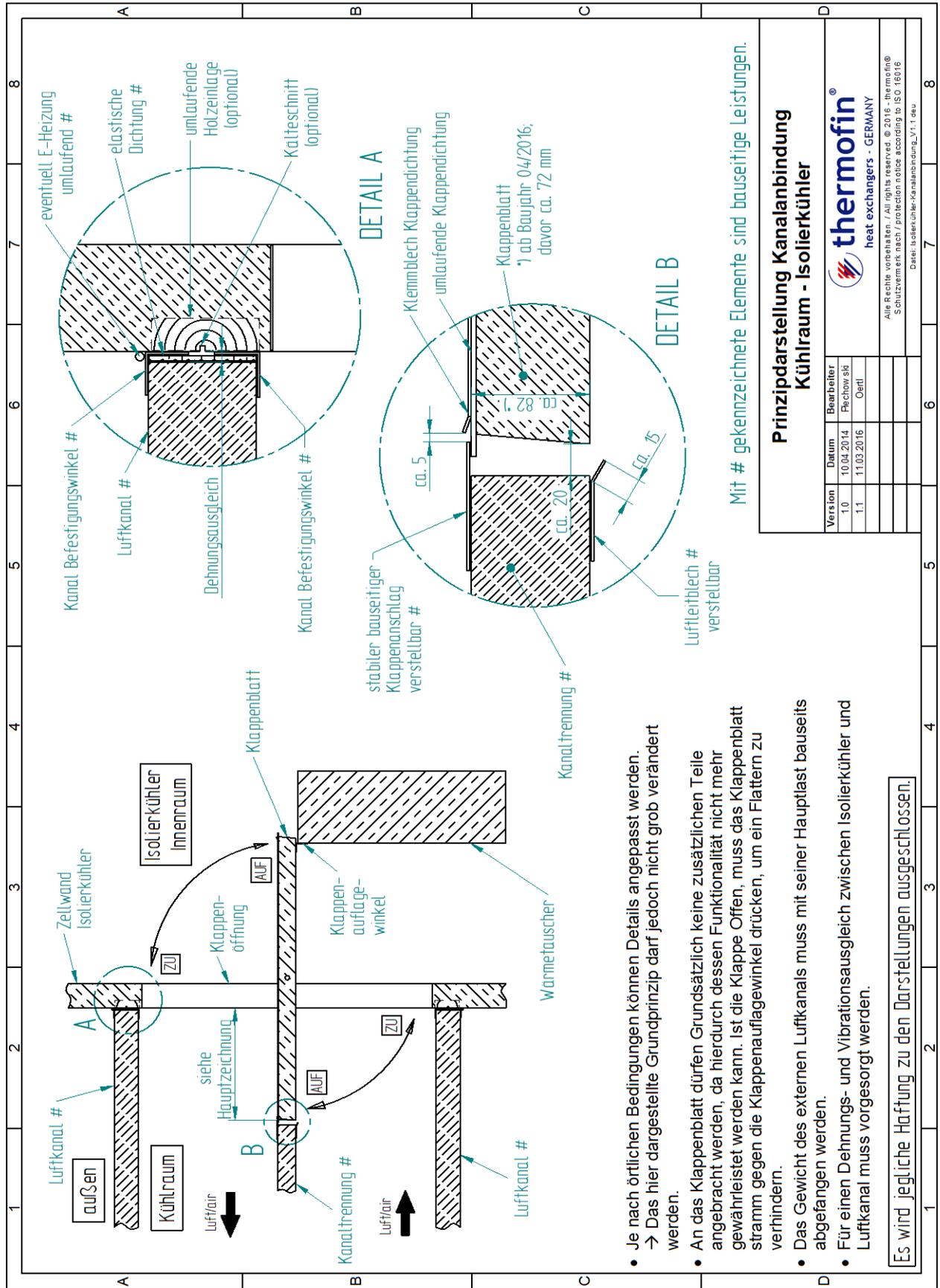
Der Zugang zu den Klappen ist während des Betriebes der Ventilatoren oder der Stellmotoren untersagt!



Die Ventilatoren dürfen nur bei vollständig geöffneten Klappen in Betrieb gesetzt werden! Klappen nicht schließen, solange die Ventilatoren noch drehen!

Die „Empfehlung für einen Abtauzyklus“ kann nur als eine aus der Erfahrung heraus entstandene Ablafliste verstanden werden. Von Fall zu Fall können sich jedoch Abweichungen, vor allem im Zeitablauf, ergeben und müssen angepasst werden.

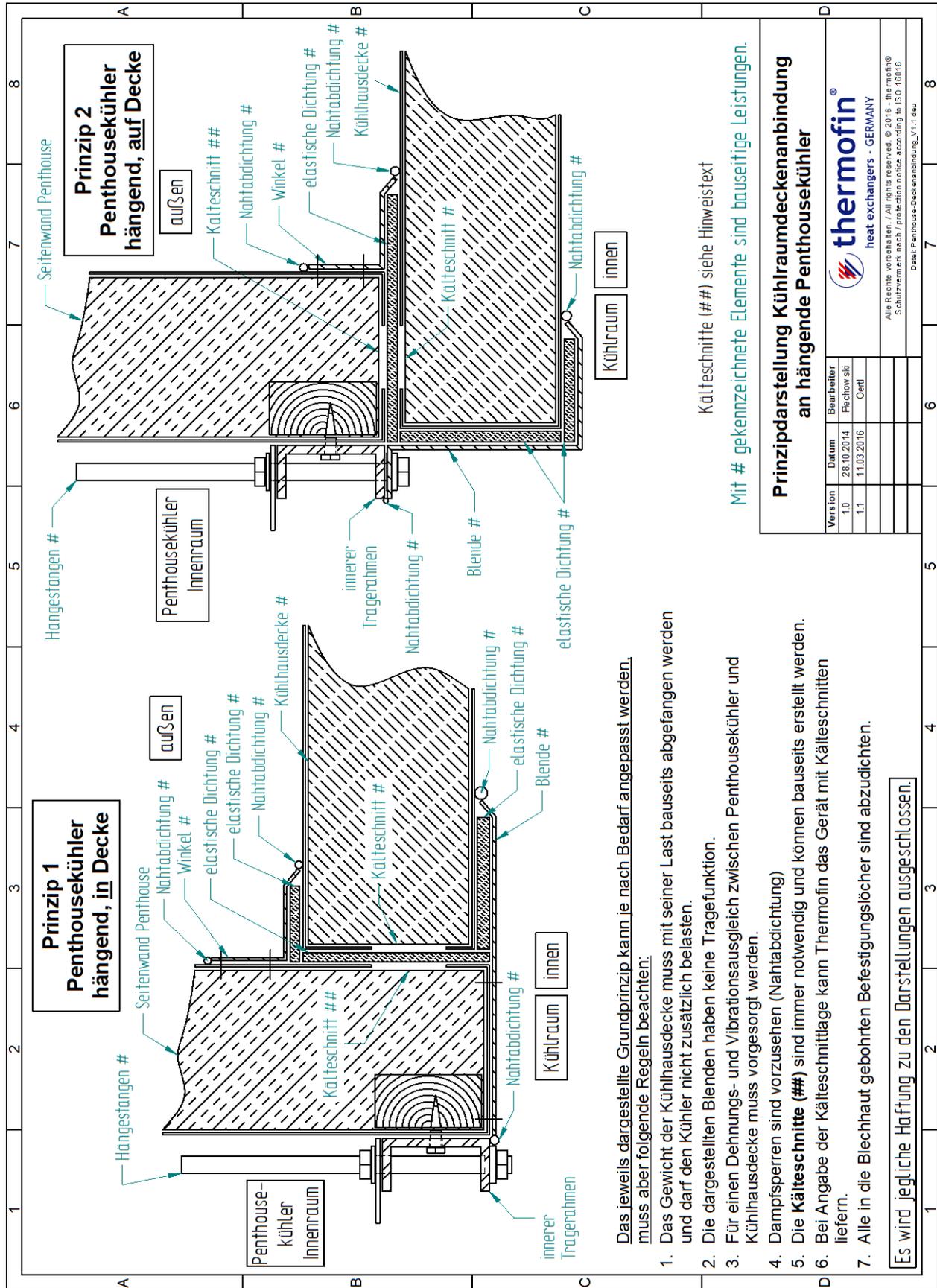
C Prinzipdarstellung Kanalanbindung Kühlraum – Isolierkühler (axial / radial)



- Je nach örtlichen Bedingungen können Details angepasst werden.
→ Das hier dargestellte Grundprinzip darf jedoch nicht grob verändert werden.
- An das Klappenblatt dürfen Grundsätzlich keine zusätzlichen Teile angebracht werden, da hierdurch dessen Funktionalität nicht mehr gewährleistet werden kann. Ist die Klappe Offen, muss das Klappenblatt stramm gegen die Klappenaufschlagwinkel drücken, um ein Flattern zu verhindern.
- Das Gewicht des externen Luftkanals muss mit seiner Hauptlast bauseits abgefangen werden.
- Für einen Dehnungs- und Vibrationsausgleich zwischen Isolierkühler und Luftkanal muss vorgesorgt werden.

Es wird jegliche Haftung zu den Darstellungen ausgeschlossen.

D Prinzipdarstellung Kühlraumdeckenanbindung an hängende Isolierkühler Typ Penthouse



Kälteschnitte (##) siehe Hinweisstext

Mit # gekennzeichnete Elemente sind bauseitige Leistungen.

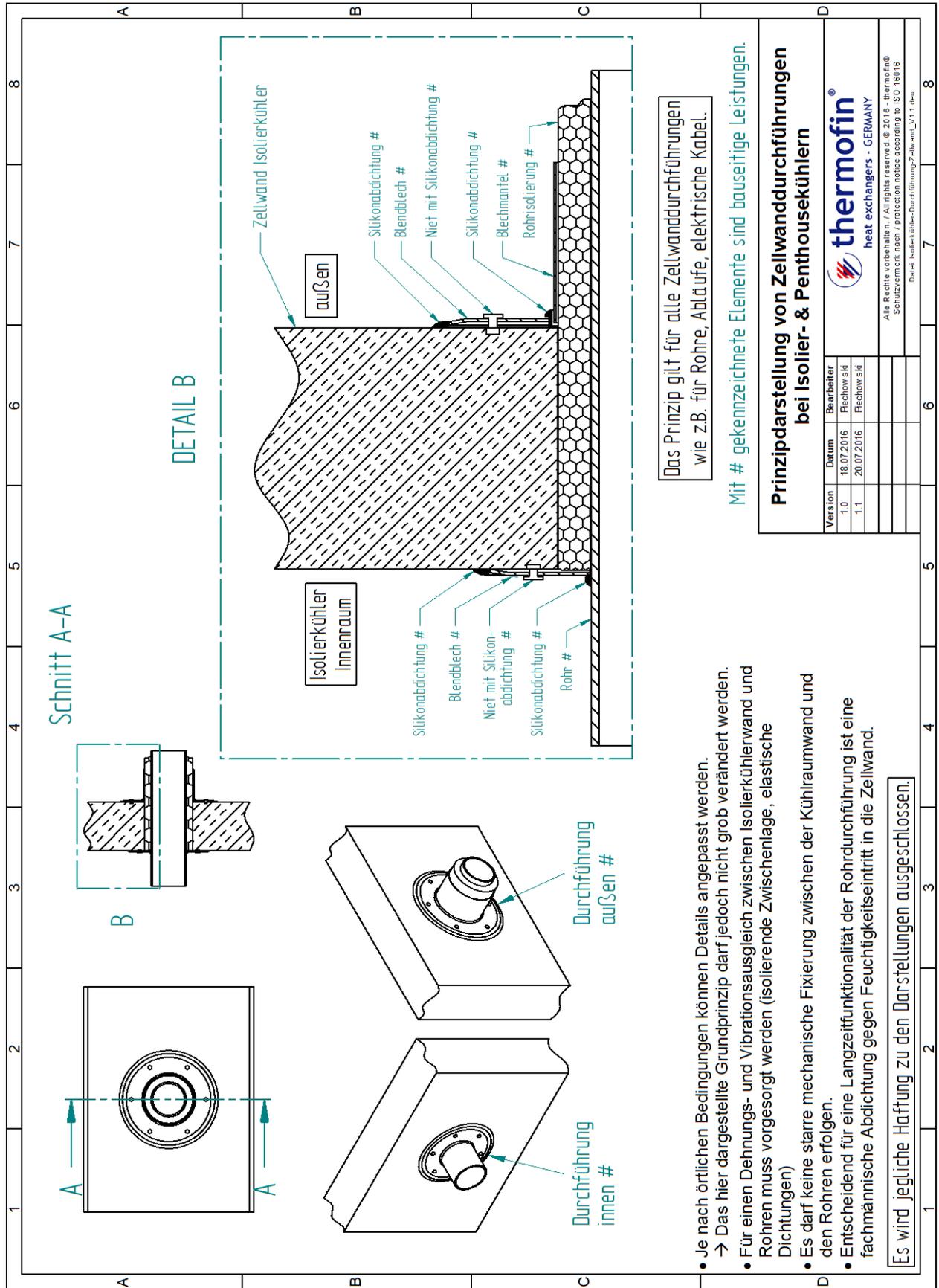
Prinzipdarstellung Kühlraumdeckenanbindung an hängende Penthousekühler	
Version	Bearbeiter
1.0	28.10.2014
1.1	11.03.2016
	Ort
 thermofin® heat exchangers - GERMANY	
<small>Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved. © 2016 - thermofin® Schutzrechte nach / protection notes according to ISO 16016 Date: Penthouse-Deckenanbindung_V1.1.deu</small>	

Das jeweils dargestellte Grundprinzip kann je nach Bedarf angepasst werden, muss aber folgende Regeln beachten:

1. Das Gewicht der Kühlhausdecke muss mit seiner Last bauseits abgefangen werden und darf den Kühler nicht zusätzlich belasten.
2. Die dargestellten Blenden haben keine Tragefunktion.
3. Für einen Dehnungs- und Vibrationsausgleich zwischen Penthousekühler und Kühlhausdecke muss vorgesorgt werden.
4. Dampfsperren sind vorzusehen (Nahtabdichtung)
5. Die Kälteschnitte (##) sind immer notwendig und können bauseits erstellt werden.
6. Bei Angabe der Kälteschnittlage kann Thermofin das Gerät mit Kälteschnitten liefern.
7. Alle in die Blechhaut gebohrten Befestigungslöcher sind abzudichten.

Es wird jegliche Haftung zu den Darstellungen ausgeschlossen.

E Prinzipdarstellung von Zellwanddurchführungen



- Je nach örtlichen Bedingungen können Details angepasst werden.
→ Das hier dargestellte Grundprinzip darf jedoch nicht grob verändert werden.
- Für einen Dehnungs- und Vibrationsausgleich zwischen Isolierkühlerwand und Rohren muss vorgesorgt werden (isolierende Zwischenlage, elastische Dichtungen)
- Es darf keine starre mechanische Fixierung zwischen der Kühlerwand und den Rohren erfolgen.
- Entscheidend für eine Langzeitfunktionalität der Rohrdurchführung ist eine fachmännische Abdichtung gegen Feuchtigkeitseintritt in die Zellwand.

Es wird jegliche Haftung zu den Darstellungen ausgeschlossen.