

# Montageanleitung



## Adiabater Rückkühler Baureihe Topaz

Diese Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung wurde nach bestem Wissen von uns erstellt. Sollten Sie trotzdem Fehler oder Unklarheiten feststellen, bitten wir Sie uns dies mitzuteilen. Des Weiteren sind wir für Hinweise und Anregungen dankbar. Bitte wenden Sie sich an:

**GOHL-KTK GmbH**

Schlosserstr. 5  
76448 Durmersheim

Telefon: +49 7245 919 16-0  
Fax: +49 7245 919 16-11  
E-Mail: [kuehlturm@kuehlturm.de](mailto:kuehlturm@kuehlturm.de)  
Homepage: [www.gohl-ktk.de](http://www.gohl-ktk.de)

Diese Montage-, Betriebs- und  
Wartungsanleitung ist Eigentum von:

**GOHL-KTK GmbH**  
Schlosserstr. 5  
76448 Durmersheim

Unerlaubte Vervielfältigung, auch nur auszugsweise, ist nicht gestattet.  
Durmersheim, den 20. Juli 2023

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>6</b>
1.1	<b>Vorbemerkung.....</b>	<b>6</b>
1.2	<b>Geltungsbereich dieser Anleitung .....</b>	<b>6</b>
1.3	<b>Haftung, Gewährleistung .....</b>	<b>6</b>
1.4	<b>Informationen für den Betreiber .....</b>	<b>6</b>
1.4.1	Aufgaben und wichtige Hinweise für den Betreiber .....	7
1.4.2	Typenschild .....	8
1.5	<b>Mitgeltende Dokumente, Zusatzdokumentation .....</b>	<b>9</b>
1.5.1	Zusatzdokumentation für Standardkomponenten .....	9
1.5.2	Zusatzdokumentation für optionale Komponenten .....	9
1.5.3	Risikobeurteilung.....	9
<b>2</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>10</b>
2.1	<b>Allgemeines zur Arbeitssicherheit.....</b>	<b>10</b>
2.2	<b>Sicherheitskonzept .....</b>	<b>13</b>
2.2.1	Allgemeines .....	13
2.2.2	Sicherheitseinrichtungen, Kennzeichnung .....	13
2.2.3	Kennzeichnung, Gebotsschilder, Symbole.....	18
2.2.4	Aufbau Sicherheitshinweise .....	20
2.2.5	Organisatorische Maßnahmen:.....	21
2.3	<b>Restgefahren / Emissionen.....</b>	<b>23</b>
2.3.1	Aerosole / Keimbelastung .....	23
2.3.2	Lärm .....	23
2.3.3	Hitze/Kälte.....	24
2.3.4	Vibrationen.....	24
2.4	<b>EMV-Sicherheit .....</b>	<b>24</b>
2.5	<b>Elektrische Sicherheit .....</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>Bestimmungsgemäße Verwendung .....</b>	<b>25</b>
3.1	<b>Betriebshandbuch.....</b>	<b>25</b>
3.2	<b>Vorhersehbare Fehlanwendung .....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Anlagen- und Funktionsbeschreibung.....</b>	<b>26</b>
4.1	<b>Funktion.....</b>	<b>26</b>
4.2	<b>Komponenten / Grundausstattung .....</b>	<b>28</b>
4.2.1	Gehäuse.....	28
4.2.2	EC- Axialventilator .....	28
4.2.3	Schaltschrank .....	29
4.2.4	Wärmetauscher .....	31
4.2.5	Wartungsöffnung .....	32
4.2.6	Befeuchtungswasserkreislauf.....	32
4.3	<b>Optionale Komponenten.....</b>	<b>39</b>
4.3.1	Auffangwanne Glykol.....	39
4.3.2	Körperschallentkopplung .....	40
4.3.3	Temperaturtransmitter.....	45
4.3.4	Unterkonstruktion.....	46
<b>5</b>	<b>Transport.....</b>	<b>48</b>
5.1	<b>Gewichte und Außenabmaße.....</b>	<b>49</b>

<b>5.2</b>	<b>Abladen .....</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>Montage .....</b>	<b>52</b>
<b>6.1</b>	<b>Aufstellort.....</b>	<b>52</b>
6.1.1	Erforderliche Mindestabstände.....	53
6.1.2	Fundament/ Untergrund.....	53
<b>6.2</b>	<b>Anlieferungszustand .....</b>	<b>53</b>
6.2.1	Installation Griffe .....	53
6.2.2	Installation Rohrleitungen der Wärmetauscher Medium .....	54
6.2.3	Installation Frischwasser zur Befeuchtung.....	54
6.2.4	Installation Überlauf und Entleerung .....	55
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme, Bedienung .....</b>	<b>56</b>
<b>7.1</b>	<b>Tätigkeiten vor Inbetriebnahme.....</b>	<b>56</b>
<b>7.2</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>58</b>
7.2.1	Vorgehensweise.....	58
<b>7.3</b>	<b>Wirtschaftlicher Betrieb .....</b>	<b>59</b>
7.3.1	Wasserqualität .....	60
<b>7.4</b>	<b>Betriebsunterbrechung .....</b>	<b>60</b>
<b>7.5</b>	<b>Stillstand .....</b>	<b>60</b>
<b>7.6</b>	<b>Wiederinbetriebnahme nach Stillstand .....</b>	<b>60</b>
<b>7.7</b>	<b>Winterbetrieb.....</b>	<b>61</b>
<b>7.8</b>	<b>Regelmäßige Tätigkeiten während des Betriebs .....</b>	<b>62</b>
7.8.1	Rückkühlwerk untersuchen .....	62
7.8.2	Schaltschrank.....	62
7.8.3	Funktion des Bedienpults.....	63
7.8.4	Benutzer Menüs.....	66
<b>8</b>	<b>Störungsbeseitigung .....</b>	<b>71</b>
<b>9</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>72</b>
<b>9.1</b>	<b>Sicherheitshinweise für Wartungsarbeiten.....</b>	<b>72</b>
<b>9.2</b>	<b>Wartungsübersicht .....</b>	<b>73</b>
<b>9.3</b>	<b>Arbeitsblätter für Wartungsarbeiten .....</b>	<b>76</b>
<b>9.4</b>	<b>Wartungsarbeiten .....</b>	<b>76</b>
9.4.1	Anschluss für Wassernachspeisung auf Dichtheit prüfen .....	77
9.4.2	Entleerung.....	77
9.4.3	Gehäuse auf Dichtheit und Beschädigungen kontrollieren .....	78
9.4.4	Kühlwasseranschlüsse auf Dichtheit prüfen.....	79
9.4.5	Überlauf auf Verschmutzungen/Verstopfungen kontrollieren .....	79
9.4.6	Wasserverteilung Wassersammelrinne .....	80
9.4.7	Ventilatoren kontrollieren .....	81
9.4.8	Elektrische Sicherheit prüfen .....	81
9.4.9	Elektronischer Füllstandsensoren .....	81
9.4.10	Körperschallentkopplung .....	82
9.4.11	Unterkonstruktion.....	83
9.4.12	Dichtheitsprüfung Befeuchtungskreislauf .....	83
9.4.13	Druck- oder Dichtheitsprüfung Wärmetauscher .....	83
9.4.14	Reinigen der Wärmetauscher.....	84
9.4.15	Reinigung des Befeuchtungssystem.....	84
9.4.16	Desinfektion des Befeuchtungssystem .....	85
<b>10</b>	<b>Demontage und Entsorgung .....</b>	<b>86</b>

10.1	<b>Demontage</b> .....	<b>86</b>
10.2	<b>Entsorgung</b> .....	<b>86</b>
<b>11</b>	<b>Einbauerklärung</b> .....	<b>87</b>
<b>12</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>88</b>
12.1	<b>Technische Daten einzelner Komponenten</b> .....	<b>88</b>
12.1.1	Wanne .....	88
12.1.2	Ventilator .....	89
12.1.3	Wärmetauscher .....	89
12.1.4	Motorkugelhahn.....	89
12.1.5	Temperaturtransmitter.....	90
<b>13</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>91</b>
13.1	<b>Terminologie</b> .....	<b>91</b>
13.2	<b>Formelzeichen</b> .....	<b>93</b>
13.3	<b>Literatur und Quellen</b> .....	<b>94</b>
13.4	<b>Mögliche Zubehörteile und Teilenummern</b> .....	<b>95</b>
13.5	<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>96</b>

# 1 Allgemeines

## 1.1 Vorbemerkung

Diese Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung richtet sich an das Bedienpersonal -und Wartungspersonal des Rückkühlers. Die Anleitung muss stets an der Maschine in lesbarem und verwendbarem Zustand bereitgehalten werden.

Die Benutzung der Anleitung und Einhaltung der Sicherheitsinformationen, Sicherheitshinweise und Vorgaben für die bestimmungsgemäße und sichere Verwendung kann unnötige Fehlbedienungen, unnötige Störungen und zeit- und kostenintensive Instandsetzungen vermeiden.

**Die komplexe Funktion des adiabaten Rückkühlers und die Besonderheiten bei den Funktionsabläufen erfordern eine angemessene, intensive Unterweisung der Benutzer in die Sicherheitsvorkehrungen des Rückkühlers und in die Betriebsabläufe.** Der Betreiber erstellt ein Unterweisungsprotokoll und lässt dieses von den unterwiesenen Personen abzeichnen. Regelmäßig wiederkehrende Unterweisungen sorgen für Kontinuität und vertiefen die Kenntnisse.

Um einen möglichst störungsfreien Betrieb des Rückkühlers zu gewährleisten, müssen beschädigte und/oder verschlissene Teile rechtzeitig ausgetauscht werden.

Bei Nichteinhaltung von in dieser Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung aufgeführten Vorgaben können verletzungsgefährdende Situationen entstehen.

***Diese Anleitung ist für den Benutzer/Bediener der Maschine bestimmt.***

## 1.2 Geltungsbereich dieser Anleitung

Diese Betriebs- und Wartungsanleitung enthält die grundlegende Beschreibung des Aufbaus, der Bedienung und Wartung des Rückkühlers und erfüllt die Voraussetzungen zum berechtigten Inverkehrbringen /auf dem Markt bereitstellen im Sinne der EG-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen.

Der Umfang dieser Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung beinhaltet den Rückkühler mit dem eingebauten Zubehör. Der Umfang des in der Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung aufgeführten Zubehörs kann unter Umständen größer sein als beim ausgelieferten Gerät. Den genauen Lieferumfang und die Leistungsdaten des Rückkühlers sind jedoch der Auftragsbestätigung zu entnehmen.

In dieser Anleitung sind die Peripheriegeräte, die zur Benutzung des Rückkühlers erforderlich sind, oder je nach Einsatzfall erforderlich werden können, wie z.B. Krane, weitere bewegliche Hebemittel, Werkzeuge, Betriebshilfsmittel und Schmiermittel, nicht beschrieben.

## 1.3 Haftung, Gewährleistung

Die in dieser Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung gegebenen Anweisungen und Hinweise müssen immer eingehalten werden.

Für die ordnungsgemäße Funktion der Anlage sowie für das Einhalten und das Durchsetzen der geltenden Arbeitsschutzbestimmungen trägt der Betreiber die Verantwortung.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt der Gewährleistungsanspruch.

## 1.4 Informationen für den Betreiber

Der Maschinenbetreiber ist im Rahmen der EG-Richtlinien 2009/104/EG über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit und für die bestimmungsgemäße Verwendung und die Beachtung der Betriebs- und Wartungsangaben sowie die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsvorgaben verantwortlich.

Der Betreiber erstellt auf der Grundlage dieser Anleitung und der Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz eine Betriebsanweisung im Sinne der BetrSichV.

Weitere Vorgaben zum Unfallschutz und zur sicheren Verwendung bzw. zu Wartungsintervallen können vom Betreiber im Rahmen seiner Verantwortung zur Anwendung von zutreffenden Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS), Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) und Arbeitsstättenrichtlinien (ASR), sowie Vorschriften der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) hinzugefügt werden.

## 1.4.1 Aufgaben und wichtige Hinweise für den Betreiber

Betreiber sind als Arbeitgeber im Rahmen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV §3) verpflichtet eine Gefährdungsbeurteilung (am Arbeitsplatz) durchzuführen und eine Betriebsanweisung über den sicheren Umgang des Betriebsmittels Rückkühler, zu erstellen.

Für Wartungsarbeiten ist das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung und weiterer Schutzmaßnahmen im Hinblick auf die Legionellen Gefahr vorgeschrieben. Für den Betreiber des Rückkühlers/Arbeitgeber bestehen hierbei Überwachungsaufgaben.

Für den Rückkühler ist die Konformität mit EG-Richtlinien und harmonisierten Normen durch die „Einbauerklärung“ für den GOHL-KTK-Anteil bestätigt. Vor der Inbetriebnahme muss derjenige, der die Gesamtheit der Kühlanlage in Verkehr bringt eine „Konformitätserklärung“ erstellen.

## 1.4.2 Typenschild


 <b>GOHL-KTK</b> <small>Cooling for life</small>			
Typ	<b>TH11-E09-D3-12830-B</b>		
Seriennummer	<b>K-14242</b>	Baujahr	<b>2022</b>
Sprühsystem	<b>Wasser</b>		
Nennvolumenstrom	<b>2,23</b>	m <sup>3</sup> /h	} 5 } 4 } 3 } 6
Wasserseitiger Druckverlust	<b>0,54</b>	bar	
Umgebungstemperatur	<b>33</b>	°C	
Umschaltpunkt nass/trocken	<b>23</b>	°C	
<b>GOHL-KTK GmbH · Schlosserstr. 5 · 76448 Durmersheim · Germany</b> <b>kuehlturm@kuehlturm.de Tel +49 7245 919 16-0 www.kuehlturm.de</b>			

Abb. 1 Typenschild

Pos. Nr.	Bedeutung	Pos. Nr.	Bedeutung
1	Bezeichnung adiabater Kühler	4	Kühlmedium
2	Seriennummer	5	Referenzwerte
3	Baujahr	6	Angaben zum Hersteller


 <b>GOHL-KTK</b> <small>Cooling for life</small>			
Lamellenrohrwärmeübertrager			
Typ	<b>F32x28-12 C S 75T 6R 12280A 2.1P 225NC RR</b>		
Seriennummer	<b>L-00000</b>	Baujahr	<b>2022</b>
Fluidgruppe	<b>Ethylenglykol/Wasser 2</b>		
minimaler Überdruck	<b>0</b>	barÜ	} } } } }
maximaler Überdruck	<b>10,0</b>	barÜ	
minimale Temperatur	<b>-20</b>	°C	
maximale Temperatur	<b>80</b>	°C	
Füllvolumen	<b>672</b>	l	
<b>GOHL-KTK GmbH</b>		<b>www.kuehlturm.de</b>	

Abb. 2 Typenschild



## 1.5 Mitgeltende Dokumente, Zusatzdokumentation

Neben dieser Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung müssen die nachfolgend aufgeführten Fremddokumentationen und beigelegten Betriebsanleitungen der Zulieferer beachtet und angewendet werden.

Die Anlage entspricht den Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Zur Anwendung kamen Europäische Normen, Harmonisierungsdokumente, nationale Normen sowie hersteller- und kundenspezifische Vorgaben.

### 1.5.1 Zusatzdokumentation für Standardkomponenten

Komponente	Zusatzdokumentation
Ventilator	W3G910LV1205-BA-GER.pdf
Pumpe	Ama-Drainer 4.._5...pdf
Ventilantrieb	
Schaltschrank	Wird projektspezifisch beigelegt

### 1.5.2 Zusatzdokumentation für optionale Komponenten

Komponente	Zusatzdokumentation
Füllstandsensoren	
Drucksensoren	

### 1.5.3 Risikobeurteilung

Ein Rückkühlwerk ist eine unvollständige Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Für die Gesamtheit der Maschinen (Anlage) in welche das Rückkühlwerk eingebaut wird, muss eine Risikobeurteilung durchgeführt werden.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Allgemeines zur Arbeitssicherheit

#### Grundlegende Sicherheitshinweise in Verbindung mit dem Betrieb und Wartung der Maschine

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb des Rückkühlers ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften:

- Starten Sie die Maschine nicht, wenn Sie keine Kenntnis darüber haben, wie Sie diese wieder anhalten können!
- Nehmen Sie die Maschine nur in Betrieb, bzw. nehmen Sie nur Arbeiten daran vor, wenn Sie dazu ausgebildet sind und in die Funktionsweise und Sicherheitseinrichtungen der Maschine unterwiesen wurden.
- Der Rückkühler ist nach anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei der Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen an der Maschine und an anderen Sachwerten entstehen. Die Anlage darf nur betrieben werden:
  - für die bestimmungsgemäße Verwendung
  - in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand
- Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, müssen umgehend beseitigt werden.
- Auch wenn die Maschine sicher konzipiert, gebaut und mit Sicherheitsvorkehrungen ausgestattet ist, können von der Maschine Gefahren ausgehen. Besonders dann, wenn vorgegebene Handlungsabläufe und Sicherheitsvorschriften missachtet werden. Schützen Sie sich und andere durch vorschriftsmäßiges Arbeiten.
- Klettern Sie nicht auf die Maschine, sondern benutzen Sie nur die dafür vorgesehenen Aufstiegshilfen und auf der Maschine die vorgesehenen Trittflächen.
- Halten Sie Ihren Bewegungsraum um die Maschine herum und den Fluchtweg frei von Gegenständen, die Stolpergefahr bergen, Verletzungen verursachen können und eine schnelle Evakuierung behindern.
- Halten Sie den Boden um und in der Maschine sauber.
- Achten Sie auf ungewöhnliche Geräusche während des Betriebs der Maschine, da diese auf eine beginnende Störung hindeuten, aus der sich eine potenziell gefährliche Situation ergeben kann.
- In einigen Komponenten der Maschine besteht erhöhte Verletzungsgefahr durch bewegliche, bzw. drehende schwere Bauteile und durch berührbare heiße Oberflächen.
- Vorhandene Schutzeinrichtungen niemals demontieren, umgehen oder unbrauchbar machen.
- Verwenden Sie bei Arbeiten mit schweren Baugruppen geeignete Hubmittel, um Verletzungen zu vermeiden.
- Tragen Sie besonders bei Wartungsarbeiten angemessene Schutzausrüstung. Beim Reinigen ist zusätzlich Mundschutz/Atemschutz und Schutzbrille zu tragen.
- Verwenden Sie bei Arbeiten mit und an der Maschine nur passendes und intaktes Werkzeug sowie geeignete Hilfsmittel. Defekte Werkzeuge können zu Verletzungen führen.
- Nehmen Sie keine ungenehmigten Änderungen an den Einstellungen der Antriebe vor. Dies könnte zu gefährlichen, ungewollten Bewegungen führen.
- Lassen Sie nach den Arbeiten keine Werkzeuge auf der Maschine oder im Bewegungsraum der Maschine liegen. Sie könnten zu gefährlichen Gegenständen werden und die Funktion der Maschine beeinträchtigen.
- Bei Hebevorgängen können Lasten ausschwenken und herunterfallen. Dadurch können schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursacht werden. Lasten nur unter Aufsicht bewegen. Nie unter die Last oder in deren Bewegungsbereich treten.

- Verschmutzungen und herumliegende Gegenstände bilden Rutsch- und Stolperquellen. Bei einem Sturz können Verletzungen verursacht werden. Arbeitsbereich sauber halten und Stolperstellen beseitigen.
- Das Ausrutschen in Flüssigkeitsansammlungen im Bodenbereich kann zum Sturz führen. Bei einem Sturz können Verletzungen verursacht werden. Rutschfeste Schuhe tragen und Flüssigkeitsansammlungen entfernen.

## **Last-Hebe und Transportsicherheit**

- Nur Hebezeuge und Lastaufnahmeeinrichtungen mit ausreichender Tragkraft einsetzen. Für die Auswahl des geeigneten Hebezeugs müssen die gegebenen Örtlichkeiten sowie die Gewichte der einzelnen Baugruppen beachtet werden
- Mit Anschlägen von Lasten und Einweisen von Kranfahrern nur erfahrene Personen beauftragen! Der Einweiser muss sich in Sichtweite des Bedieners aufhalten, oder mit ihm in Sprechkontakt stehen.
- Sachkundigen Einweiser für den Hebevorgang bestimmen!
- Einzelteile und größere Baugruppen sind bei Montage oder beim Austausch sorgfältig an Hebezeugen zu befestigen und zu sichern, so dass von hier keine Gefahr ausgehen kann. Nur geeignete, technisch einwandfreie Hebezeuge, sowie Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft verwenden!
- Das Hebezeug mit den Anschlagmitteln nur an den vorgesehenen Anschlagpunkten befestigen. Hinweise an der Maschine beachten!
- Prüfen, ob die Tragkraft des Hebezeuges für den Transport ausreicht.
- Seile oder Gehänge, welche den gültigen Vorschriften entsprechen und für die Lasten gemäß den Angaben bei den Bildern geeignet sind verwenden.
- Mittels DIN EN-gerechter Lasthaken an den dafür vorgesehenen Aufhängeösen befestigen.
- Bei Montage- bzw. Wartungsarbeiten über Körperhöhe dafür vorgesehene oder sonstige sicherheitsgerechte Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Maschinenteile nicht als Aufstiegshilfe benutzen! Bei Montage- bzw. Wartungsarbeiten in größerer Höhe Absturzsicherungen tragen!
- Entsprechende Sicherheitseinrichtungen (Hauptschalter, Absicherung etc.) zum Abschalten des Hauptantriebes bzw. der Stromversorgung sind vom Betreiber bauseitig vorsehen.

## **Sicherheitshinweise zu hydraulischen Systemen**

- Kontrollieren Sie die Dichtheit des hydraulischen Systems, insbesondere der Leitungen, Schläuche, Verschraubungen und Druckbehälter. Melden Sie Undichtheiten unverzüglich, und dichten Sie diese, wenn möglich sofort ab.
- Leckagen können die sichere Funktion der Maschine beeinflussen und Verletzungen verursachen.
- Aus Leckagen oder aus beschädigten Leitungen unter hohem Druck austretende Flüssigkeiten können zu ernstesten Verletzungen führen.

## **Sicherheitshinweise zu elektrischen Systemen**

- An der Maschine treten bereits im Normalbetrieb hohe Spannungen auf, die bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften zu schweren Verletzungen führen können.
- Bedenken Sie immer die Möglichkeit etwaiger Restspannung.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage der Maschine dürfen nur von Elektrofachkräften vorgenommen werden.
- Bringen Sie vor Arbeitsbeginn an der elektrischen Anlage der Maschine, am Schaltschrank oder an gut einsehbarer Stelle ein Warnschild an, das auf das Einschaltverbot der Maschine hinweist.
- Elektrische Schaltelemente nicht überbrücken oder umgehen, da daraus resultierende Fehlfunktionen lebensgefährliche Auswirkungen haben können.
- Auch wenn die Maschine mit dem Hauptschalter ausgeschaltet ist, liegt im Schaltschrank an den Klemmleisten noch Spannung an. Berühren Sie diese Stellen keinesfalls.

- Vor Arbeiten an der elektrischen Maschine ist Zeit zum Entladen von Kapazitäten zu geben.
- Der Schaltschrank ist stets verschlossen zu halten, und darf nur von einer Elektrofachkraft mit Autorisierung für Arbeiten an und in der elektrischen Maschine geöffnet werden.
- Für Arbeiten an der elektrischen Maschine nur geeignetes (ausreichend isoliertes) und gegebenenfalls entmagnetisiertes oder gegen statische Entladung gesichertes Werkzeug verwenden.
- Beim Lösen von Verbindungen Leitungsmarkierungen und Bezeichnungen nicht beschädigen, da diese bei der Montage wieder gebraucht werden.
- Beim Austausch von elektrischen Bauteilen verbauen Sie nur Teile mit gleicher Spezifikation.

## **Grundregeln für den sicheren Betrieb. Eine Verantwortung für Betreiber**

### **Unterweisung**

Der Betreiber als Arbeitgeber unterweist sein an der Maschine arbeitendes Personal regelmäßig über die Gefahren aus dem Betrieb der Maschine, die Sicherheitseinrichtungen an der Maschine und über sichere Benutzung. Die Unterweisungen sind zu protokollieren und der Maschinendokumentation bzw. den Betriebsanweisungen zuzuordnen.

### **Ausführendes Personal**

#### **Bediener**

Bediener sind unterwiesene Personen für den Einsatz an und mit der Maschine. Sie sind mit der Maschine vertraut und können alle erforderlichen Arbeiten für den ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine selbstständig ausführen. Begrenzte Störungen und Fehlerbehebungen bzw. Montagearbeiten können sie im Rahmen ihrer Tätigkeit ausführen.

#### **Betriebsmechaniker (Schlosser)**

Montage- und Wartungsarbeiten dürfen generell nur von ausgebildeten Betriebsmechanikern bzw. Betriebs-elektrikern durchgeführt werden, da für diese Arbeiten zusätzlich zu den fachlichen Qualifikationen Erfahrungen im Umgang mit der Maschine notwendig sind.

Fachkraft mit fundierten mechanischen, pneumatischen und hydraulischen Kenntnissen sowie Erfahrung in Aufbau, Betrieb und Instandhaltung der Maschine. Der Schlosser ist in der Lage, Konstruktionszeichnungen, Schemata und Ersatzteillisten zu verstehen und die Maschinensteuerung zu bedienen. Er muss mit der Wartung, der Störungssuche und der Störungsbehebung an allen Maschinen vertraut sein.

#### **Betriebselektriker**

Fachkraft mit fundierten elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Kenntnissen sowie Erfahrung in Aufbau, Betrieb und Instandhaltung der Maschine. Der Betriebselektriker ist in der Lage, Schemata und Ersatzteillisten zu verstehen und die Maschinensteuerung zu bedienen. Er muss mit der Wartung, der Störungssuche und der Störungsbehebung an allen Maschinen vertraut sein.

## 2.2 Sicherheitskonzept

Rückkühlanlagen sind so zu installieren, betreiben und zu warten, dass bei normalem Betrieb keine Gefahr für Menschen, Tiere und Umwelt ausgeht.


### 2.2.1 Allgemeines

Ziel ist der Schutz:

- des Personals vor Verletzungen
- der Anlage vor Beschädigung und Stillstand
- vor Gefährdung der Umwelt

Dazu sind folgende Maßnahmen getroffen:

- Sichere Konstruktion (Vollautomatischer Betrieb durch SPS, Sicherungen gegen Kurzschluss und Überhitzung, Leiterisolierungen usw.)
- Feststehende trennende Schutzeinrichtungen (bei Ventilator, Antrieb, Vogelschutzgitter)
- Integrationsmöglichkeit in bestehende NOT-AUS-Konzepte.
- Abschließbarer Haupt- und Reparaturschalter
- Abschließbarer Schaltschrank (optional)
- Schalldämpfung – soweit erforderlich (z.B. Zu- und Abluftschalldämpfer, Vibrationsdämpfung an Gehäuse)
- Tragepflicht der persönlichen Schutzausrüstung (PSA)
- Anbringen von Sicherheitskennzeichen und Betriebsanweisungen an der Anlage
- Sicherheitshinweise an der Anlage und in der Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung
- Organisatorische Maßnahmen (Ausbildung Personal, Einweisungs- und Wartungsprotokolle)

<b>WARNUNG</b>	
	<p><b>Verletzungsgefahr!</b></p> <p><b>Niemals eigenmächtig Schutzeinrichtungen umbauen oder deaktivieren. Umbauen oder Deaktivieren von Schutzeinrichtungen kann zu schweren Verletzungen führen.</b></p> <p>Die an der Anlage angebrachten Hinweis- und Sicherheitsschilder müssen beachtet werden. Sie dürfen nicht verändert oder entfernt werden. Beschädigte Schilder sind umgehend zu ersetzen.</p>

### 2.2.2 Sicherheitseinrichtungen, Kennzeichnung

Vor jedem Start der Anlage müssen alle Schutzeinrichtungen sachgerecht angebracht und funktionsfähig sein. Schutzvorrichtungen dürfen nur entfernt werden:

- nach Stillstand und
- nach Absicherung gegen unerwarteten Anlauf der Anlage.

#### Trennende Schutzeinrichtungen

Die Anlage darf nur mit funktionierender Schutzeinrichtung betrieben werden. Während des Betriebs dürfen die Schutzeinrichtungen nicht entfernt oder umgangen werden.

#### Achtung!

Die Schutzeinrichtungen sichern Gefahrenstellen gegen unbeabsichtigten Zugriff durch das Personal. Sie verhindern mögliche Verletzungsfolgen.

**Manipulieren Sie niemals die Schutzeinrichtungen.**

Zu den trennenden Schutzeinrichtungen zählen:

- Schutzgitter der Ventilatoren,

Bewegliche, verriegelte Schutzverkleidungen

- Zugangstüren und Inspektionsdeckel

Schutzverkleidungen sind fest an der Maschine angebracht und können nur mit einem Werkzeug geöffnet oder entfernt werden. Das Öffnen oder Entfernen einer festen Schutzverkleidung unterbricht den Sicherheitskreis nicht. Daher darf eine feste Schutzverkleidung nur entfernt werden, wenn der Hauptschalter ausgeschaltet und mit einem Vorhängeschloss gesichert ist.

### **NOT-HALT**

Die Anlage wird als unvollständige Maschine in eine Gesamtanlage eingebaut und muss in die bestehende NOT-AUS-Kette integriert werden.

### **Achtung!**

Mit den NOT-AUS-Einrichtungen setzen Sie in kritischen Gefahrenmomenten die Anlage oder Teile der Anlage still. Sie verringern potentielle Verletzungsfolgen.

Ort und Funktion des NOT-AUS-Tasters muss allen an der Anlage arbeitenden Personen bekannt sein.

1. Manipulieren Sie niemals die NOT-AUS-Einrichtung.
2. Verwenden Sie NOT-AUS-Einrichtungen nicht zweckentfremdet, z. B. als Kleiderhaken.
3. Verwenden Sie Not-Aus Taster nur in Notsituationen und nicht zum normalen Abschalten der Maschine.
4. Verstellen Sie niemals den schnellen Zugang zu NOT-AUS-Einrichtungen.
5. Stellen Sie nach Reparaturarbeiten sicher, dass die NOT-AUS-Einrichtungen funktionsfähig sind.

### **Haupt- und Reparaturschalter**

Die gesamte Anlage wird an einem Hauptschalter ein- und ausgeschaltet. Der Hauptschalter ist in „AUS“-Stellung abschließbar.

Der Haupt- und Reparaturschalter hat im Notfall Bereichs-NOT-AUS Funktion.

Die elektrische Versorgung wird unterbrochen. Antriebsmotoren des Ventilators werden abgeschaltet.

Der Hauptschalter befindet sich am Haupt-Schaltschrank (optional).

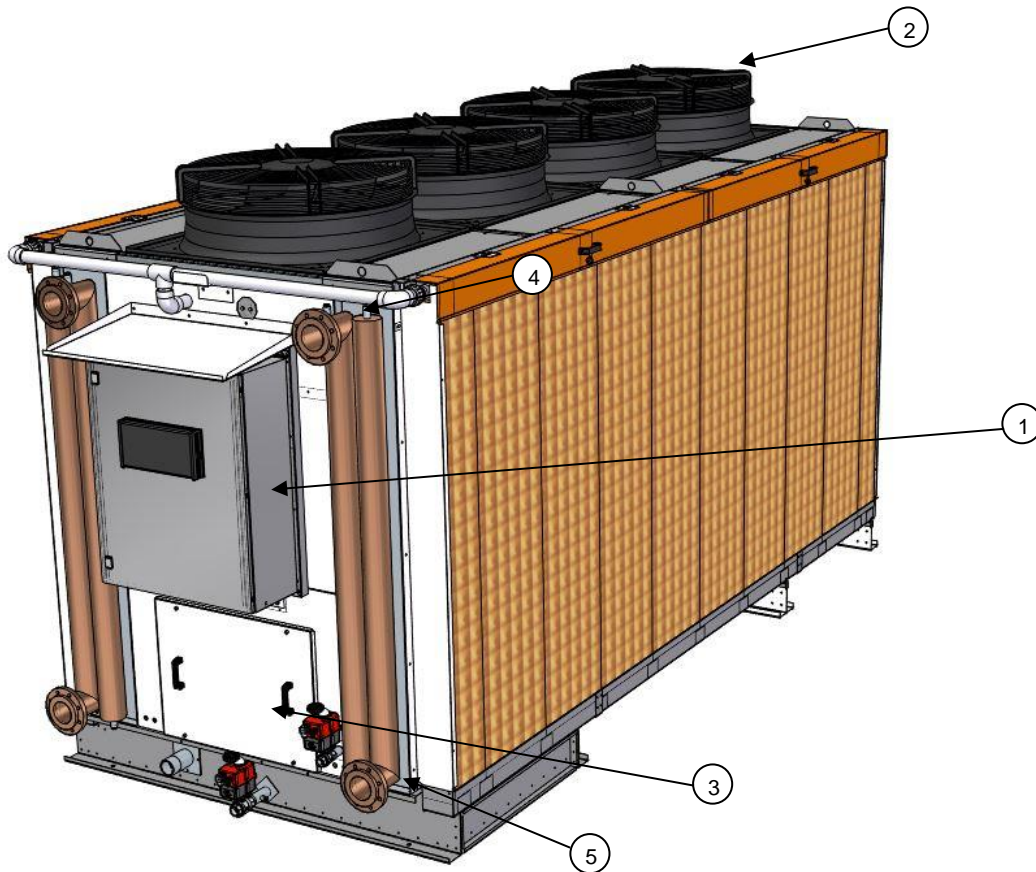


Abb. 3 Sicherheitseinrichtungen adiabater Rückkühler

Sicherheitseinrichtungen		
Pos. Nr.:	Bezeichnung	Funktion (Kurzbeschreibung)
1	Schaltschrank	hat verschiedene Sicherheitsfunktionen integriert
1.1	NOT Aus	Schaltet alle stromführenden Teile des adiabaten Kühlers ab. (Schaltschrankbeleuchtung und Steckdose werden nicht abgeschaltet)
1.2	Überspannungsableiter	Schützt vor indirekten und direkten Blitzeinschlägen oder anderen transienten Überspannungen
1.3	FI- Schutzschalter (RCCB)	Schutz gegen elektrischen Schlag bei ortsveränderlichen Geräten. Sichert an die Steckdose angeschlossene Geräte und die Schaltschrankheizung ab.
1.4	Motorschutzschalter	Schutz vor Überlast der Elektromotoren von Pumpen und Ventilatoren
1.5	Leitungsschutzschalter	Überstromschutz vor dem 24V DC Kreis
1.6	Elektronischer Geräteschutzschalter	Schutz vor Überlast und Kurzschluss im 24V DC Kreis
1.7	Sicherheitsrelais	Schaltet bei Öffnung des Zugangs zum Inneren des Gerätes ab.
1.8	Schaltschrankheizung	Stellt den ordnungsgemäßen Betrieb der elektrischen Bauteile sicher.
2	EC- Ventilator	Hat verschiedene Sicherheitsfunktionen integriert
2.1	Ventilatorschutzgitter	Verhindert Berührung mit dem drehenden Flügel
2.2	Rotorlage Erfassungsüberwachung	Überwachung, ob die Sensorik die Position des Rotors richtig erfasst.

		Es folgt ein automatischer Wideranlauf
2.3	Blockierter Rotor	Überwachung, ob der Rotor blockiert ist. Nach Aufheben des Blockierens, erfolgt ein Wideranlauf
2.4	Netzeingangsspannung außerhalb der Nennspannung	Überwachung, ob die Netzspannung innerhalb zulässiger Grenzen ist. Es folgt ein automatischer Wideranlauf bei zulässigen Werten
2.5	Phasenausfall	Überwacht ob einzelne Phasen ausfallen. Fällt eine Phase für min. 5 s aus stoppt der Ventilator. 10-40 s nachdem alle Phasen wieder anliegen läuft der Motor wieder an.
2.6	Temperatursensoren	Im Falle einer lokalen Übertemperatur wird der Motor ausgeschaltet. Diverse Temperatursensoren überwachen den Motor.
3	Inspektionsluke	Inspektionsmöglichkeit für das Wasserbecken
4	Entlüftung	Entfernen von Fremdgasen aus dem Wasserkreislauf
5	Entleerung	Entleerungsmöglichkeit des Wärmetauschers
6	Tür	Zugang zum Innenraum
6.1	Rolltor (Option)	Zugang zum Innenraum
6.1.2	Rolltor-/ Türkontaktschalter	Schaltet den Topaz elektrisch aus.

#### Sicherheitseinrichtungen mit Option Glykolwanne

**Abb. 4** Sicherheitseinrichtungen Glykolwanne adiabater Rückkühler

Sicherheitseinrichtungen		
Pos. Nr.:	Bezeichnung	Funktion (Kurzbeschreibung)
1	Schaltschrank	Im Schaltschrank sind diverse Sicherheitsfunktionen angeschlossen.
1.1	USV	Stellt die Stromversorgung bei Stromausfall sicher
1.2	Drucksensor (muss bauseits installiert werden)	Überwacht den Fluiddruck im Wärmetauscher und schließt bei einem Druckabfall die Ventile der Wanne
1.3	Füllstandsensoren	Überwacht den Füllstand in der Wanne und gibt vor dem Überlaufen eine Alarmmeldung



**Warnzeichen:**

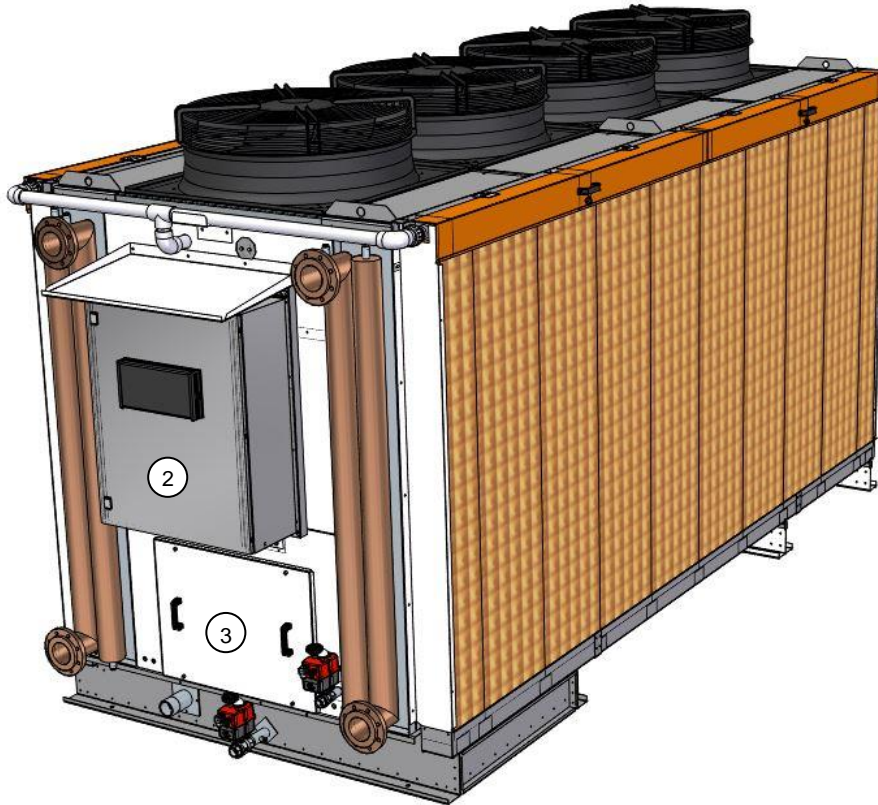










Abb. 5 Warnsymbole an der Anlage







Warnsymbole		
Pos.-Nr.:	Symbol	Bedeutung
1		Quetsch- und Einzugsgefahr
2		Elektrische Spannung
3		Lärm, Gehörschutz tragen
4		Überdruck
5		Biogefährdung, Infektionsgefahr
6		Vergiftungsgefahr
7		Heiße Oberfläche
8		Absturzgefahr

### 2.2.3 Kennzeichnung, Gebotsschilder, Symbole









Nachfolgende Kennzeichen und Symbole können an der Maschine angebracht sein. Sie warnen dann vor Gefahren, die nicht vorher eindeutig erkennbar sind.

Symbol	Signalwörter	Symbol	Signalwörter
	Allgemeine Warnung vor einer Gefahrstelle		Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	Warnung vor Überdruck		Warnung vor Kopfstoß-Gefahr
	Warnung vor heißer Oberfläche		Warnung vor Kalter Oberfläche
 	Warnung vor Quetschgefahr für Körper und Gliedmaßen		Warnung vor Gefahr durch schwebende Last
	Warnung vor Absturzgefahr		Warnung vor Handverletzungen, Allgemein
	Warnung vor Rutschgefahr		Warnung vor Stolpergefahr
	Warnung vor Einbrechen/Durchbrechen		Warnung vor Einzugsgefahr
	Warnung vor Handverletzung durch Schneiden		Warnung vor Handverletzungen durch Stoßen
	Warnung vor heraus-spritzenden Flüssigkeiten oder Partikel		Warnung vor Fußverletzung durch Stoßen und/oder Quetschen
	Biogefährdung		Warnung vor Einzieh-Gefahr an Antrieben
			Warnung vor Einzieh-Gefahr an Zahnrädern

**Verbotszeichen**

Symbol	Signalwörter	Symbol	Signalwörter
	Zutritt für Unbefugte verboten		Nicht in Gerät hinein greifen
	Betreten verboten Nicht darauf treten		Offene Flamme verboten
	Einschalten verboten		Nicht berühren

**Persönliche Schutzausrüstung**

Symbol	Signalwörter	Symbol	Signalwörter
	Schutzkleidung tragen		Schutzhandschuhe tragen
	Schutzhelme und Gehörschutz tragen		Sicherheitsschuhe tragen
	Schutzbrille tragen		Absturzsicherung tragen
	Leichten Atemschutz verwenden		Bei besonderer Gefährdung Atemschutz-Maske tragen

## 2.2.4 Aufbau Sicherheitshinweise

Die Sicherheits- und Warnhinweise sind nach den Erkenntnissen des Herstellers erarbeitet. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Örtliche bzw. länderspezifische Sicherheitsvorschriften, sowie spezielle Vorgaben zur Unfallverhütung des Arbeitgebers/Betreibers ergänzen diese Auflistung.

### **GEFAHR !**



Das Signalwort GEFAHR zeigt eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen an.

Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden **werden eintreten**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### **WARNUNG**



Das Signalwort WARNUNG zeigt eine möglicherweise drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen an.

Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden **können eintreten**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### **VORSICHT**



Das Signalwort VORSICHT zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an.







Leichte Körperverletzung kann eintreten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### **VORSICHT**



Das Signalwort VORSICHT ohne Warnsymbol bedeutet:

Sachschaden kann eintreten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### Beispiel: für Sicherheitshinweis GEFAHR.

	 <b>GEFAHR !</b>	   
	<p><b>Gefahr durch Kontaminierung</b></p> <p><b>Eine Überschreitung der biologischen Grenzwerte kann beim Einatmen zu Gesundheitsgefährdung bis hin zum Tod durch Legionellen führen!</b></p>	

**Beispiel: für Sicherheitshinweis WARNUNG.**

	<b>WARNUNG</b>	
	<p><b>Verletzungsfahr!</b></p> <p><b>Verletzungsfahr durch Einziehen, Quetschen, Schneiden, Stoßen an hervorstehenden, überstehenden oder/und beweglichen Bauteilen.</b></p> <p>Halten Sie Ihre Gliedmaßen aus den Gefahrstellen heraus.</p>	

**2.2.5 Organisatorische Maßnahmen:**

**Ausbildung des Personals**

Nur geschultes und eingewiesenes Personal darf an der Maschine arbeiten. Das Qualifikationsprofil muss der jeweiligen Aufgabe gemäß der nachstehenden Tabelle entsprechen.

Die Einweisung muss schriftlich dokumentiert werden.

Anzulernendes Personal darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Maschine arbeiten.

	<b>Unterrichtete Person</b>	<b>Person mit technischer Ausbildung</b>	<b>Elektrofachkraft</b>	<b>Vorgesetzter mit entsprechender Kompetenz</b>
Verpackung, Transport	X			
Inbetriebnahme		X	X	X
Betrieb		X		
Störungssuche		X	X	X
Störungsbeseitigung mechanisch		X		
Störungsbeseitigung elektrisch			X	
Einrichten, Rüsten		X	X	X
Wartung	X	X	X	X
Instandsetzung		X	X	X
Außerbetriebsetzung, Lagerung	X	X	X	

**Weitere organisatorische Maßnahmen:**

Für Wartungsarbeiten muss die Anlage am Hauptschalter stromfrei geschaltet sein.

Der Hauptschalter muss mit einem Schloss abgesichert sein.

Schlüssel und Schloss müssen an festgelegter Stelle deponiert sein.

Ein Warnschild „Wartungsarbeiten“ muss gut sichtbar aufgestellt sein.

## Feuerbekämpfung

Bei Feuerbekämpfung unbedingt die Anlage am Hauptschalter ausschalten, da sonst elektrisch bedingte Brände nicht effektiv bekämpft werden können.

Kunststoffe sind entflammbar!

## Verhalten im Notfall

Beachten Sie folgende Punkte:

- das Personal muss über das Verhalten im Notfall geschult sein,
- alle an der Maschine tätigen Personen müssen über die Möglichkeit, die Maschine stillzusetzen, informiert sein,
- in maschinenbedingten Notfällen betätigen Sie den nächstgelegenen Not-Halt-Taster,
- Standorte von Erste Hilfe-Stationen müssen bekannt sein,
- im Brandfall ist das Gebäude umgehend zu verlassen und die Feuerwehr zu informieren,
- die in der Produktionshalle ausgehängten Fluchtpläne müssen dem Personal bekannt sein,
- das richtige Verhalten muss regelmäßig überprüft und entsprechend protokolliert werden.

Im Notfall gilt:

- Durchführung von Erste Hilfe-Maßnahmen am Geschädigten,
- Arzt oder Betriebsarzt rufen.

## Bereitstellung von persönlicher Schutzausrüstung

Die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen müssen vom Betreiber bereitgestellt werden.

Zur persönlichen Schutzausrüstung (PSA) gehören:

- Sicherheitsschuhe
- Schutzkleidung
- Gehörschutz
- Schutzbrille
- Mundschutz
- Schutzhandschuhe

Die zu tragende Schutzausrüstung hängt von der Tätigkeit ab.

Beachten Sie die folgende Tabelle:








PSA	Tätigkeit
Sicherheitsschuhe	Alle
Gehörschutz	Alle (wegen Umgebungslärm)
Schutzhandschuhe	Montage und Demontage
Schutzkleidung	Reinigungs- und Wartungsarbeiten
Schutzbrille	Reinigungs- und Wartungsarbeiten, Reinigen mit Hochdruck
Mundschutz	Reinigungs- und Wartungsarbeiten

## 2.3 Restgefahren / Emissionen

### 2.3.1 Aerosole / Keimbelastung

Aus dem feuchten PAD können bei starker Windeinwirkung und gleichzeitigem Befeuchtungsbetrieb Aerosole ausgetragen werden.

Das Kühlwasser ist nicht zum Trinken/Verzehr geeignet.

 <b>GEFAHR !</b>		
 	<p><b>Gefahr durch Kontaminierung!</b></p> <p><b>Einatmen von Legionellen enthaltenden Aerosolen kann zu Gesundheitsgefährdung bis hin zum Tod durch Legionellen führen!</b></p> <p>Eine Überschreitung der Grenzwerte ist durch vielfältige Maßnahmen im Rahmen einer Risikoanalyse minimiert worden.</p> <p>Bei der Verwendung von teil- oder vollentsalztem Wasser als Nachspeisewasser müssen diesem ggf. Stoffe wieder zugesetzt werden, damit insbesondere der Mindestwert der Calcitlösekapazität nicht unterschritten wird und keine freie Kohlensäure auftritt.</p> <p>Generell persönliche Schutzausrüstung tragen.</p>	   

### 2.3.2 Lärm

Das Rückkühlwerk emittiert im Betrieb Schall.

Hier gilt die EG-Richtlinie 2000/14/EG über Geräuschemission für im Freien vorgesehene Geräte und Maschinen.

Der gemessene Schalldruckpegel des Rückkühlwerkes kann den technischen Daten entnommen werden.

Bei >75dBA muss der Arbeitgeber/ Betreiber für geeignete Lärmreduzierung bzw. Lärm-schutzmaßnahmen sorgen.

### 2.3.3 Hitze/Kälte

Die Temperaturen in einem Rückkühlwerk betragen üblicherweise weniger als 40 °C.

Ist das Rückkühlwerk für höhere Temperaturen ausgelegt oder wird es bei höheren Temperaturen betrieben, so sind entsprechende Warnhinweise anzubringen.

Rückkühlwerke im Außenbereich können bei niedrigen Außentemperaturen kalte Oberflächen haben. Bei Bedarf Handschuhe tragen.

Der Betreiber sorgt für angemessene persönliche Schutzausrüstung für Wartungspersonal

### 2.3.4 Vibrationen

Mögliche auftretende Vibrationen, die aus Unwucht von Ventilatoren im Störfall entstehen können, wirken sich nicht auf Arbeitsplätze aus.

Es sind keine Vibration absorbierende Maßnahmen an Arbeitsplätzen erforderlich.

## 2.4 EMV-Sicherheit

Die Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen und die Richtlinie 2014/30/EU über Elektromagnetische Verträglichkeit fordern für Maschinen ausreichende Störfestigkeit gegen elektromagnetische Phänomene und die Reduzierung von Störabstrahlungen, wenn diese Bauart bedingt auftreten können.

Maschinen des Rückkühlers wurden auf EMV-Sicherheit geprüft und sind störungsfest und gegen Abstrahlungen gesichert.

## 2.5 Elektrische Sicherheit

Grundsätzlich dürfen an allen Geräten oder Teilen, die unter elektrischer Spannung stehen oder stehen könnten, nur fachkundige Elektriker arbeiten. Für Laien besteht Lebensgefahr.

Die elektrische Ausrüstung der Maschine regelmäßig prüfen. Lose Verbindungen und angeschmorte Kabel sofort beseitigen.

Der Schaltschrank ist stets verschlossen zu halten. Der Zugang ist nur autorisiertem Personal mit Schlüssel oder Werkzeug erlaubt.

Die elektrische Einrichtung der Maschine wurde nach DIN EN 60204-1 ausgeführt und durch Prüfungen der elektrischen Sicherheit nach Pos. 19 der DIN EN 60204-1 mit dokumentierten Messungen validiert.



### 3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der adiabate Rückkühler darf mit wässrigen Medien der Fluidgruppe 2 nach DGRL verwendet werden. Für die Befeuchtung darf ausschließlich Wasser (Frischwasser oder Nachspeisewasser) verwendet werden. Beachten Sie die Grenzwerte im Merkblatt WQ002.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch:

- das Beachten aller Hinweise aus der Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung und
- die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsintervalle

Beim Austausch defekter Teile nur Originalersatzteile der Zulieferfirmen oder gleichwertige Ersatzteile verwenden. Beim Austausch genau an die vom Hersteller oder Zulieferer angegebenen Ein- bzw. Ausbauanleitungen halten.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch der Anlage gehört auch das Beachten und Einhalten aller der mit dieser Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung mitgeltenden Betriebsanleitungen der einzelnen Maschinen und Komponenten, sowie der Einsatz der empfohlenen Betriebs- und Hilfsstoffe. Das Einrichten, Bedienen und Instandhalten darf nur durch eingewiesenes Fachpersonal, das alle Dokumente gelesen und verstanden hat, erfolgen.

#### 3.1 Betriebshandbuch

Eine Voraussetzung für die bestimmungsgemäße Verwendung ist die Dokumentation des Betriebes in einem Betriebshandbuch, in dem alle planbaren Maßnahmen dokumentiert und Aufzeichnungen über den laufenden Betrieb und durchgeführte Maßnahmen aufgezeichnet werden (Mindestumfang gemäß Einheitsblatt VDMA 24649, 42. BImSchV und VDI 2047-2).

#### 3.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Jede nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Rückkühlwerkes ist bestimmungswidrig. Der Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen ist verboten.

## 4 Anlagen- und Funktionsbeschreibung

### 4.1 Funktion

Der Kühleffekt wird durch Verdunstung von Wasser erreicht. Das Wasser wird über eine Rinne **(1)** gleichmäßig auf den Befeuchtungskörper **(2)** verteilt. Das PAD saugt sich mit Wasser voll, und die durchströmende Luft verdunstet einen Teil des Wassers und kühlt sich ab.

Überschüssiges Wasser wird in der Rinne **(3)** gesammelt und in einen Behälter geführt, in dem es von einer Pumpe **(4)** zurück gefördert wird. Das zu kühlende Medium wird über den Eintritt **(6)** auf den lamellierten Wärmetauscher **(7)** geführt und verlässt diesen wieder beim Austritt **(5)**.

Der notwendige Luftvolumenstrom wird mittels EC- Ventilatoren **(8)** erzeugt.

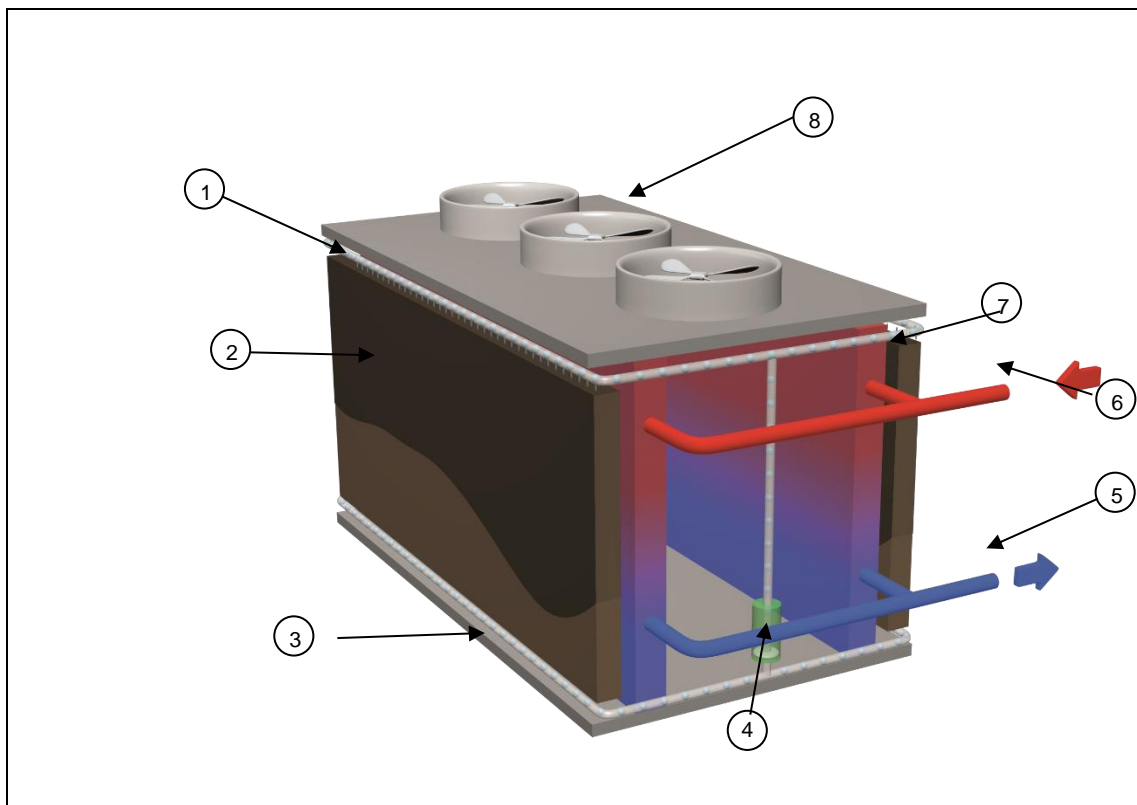


Abb. 6 Adiabater Rückkühler Topaz

Pos. Nr.	Bezeichnung	Pos. Nr.	Bezeichnung
1	Wasserverteilung	5	Ausstritt Kühlmedium
2	Befeuchtungskörper (PAD)	6	Eintritt Kühlmedium
3	Wassersammelrinne	7	Lamellierter Wärmetauscher
4	Pumpe	8	EC Ventilatoren

Die Austrittstemperatur  $T_{SA}$  hängt von vielen Einflussfaktoren ab. Die wichtigsten sind:

- Art des Wärmeträgers selbst
- Kapazitätsstrom  $\dot{K}_S = c_s \dot{M}_S$  des Wärmeträgers
- Eintrittstemperatur des Wärmeträgers
- Temperatur der Umgebungsluft  $T_L$
- Relative Feuchte der Umgebungsluft
- Luftvolumenstrom  $\dot{V}_S$  der durch den Ventilator gefördert wird

## 4.2 Komponenten / Grundausrüstung

Die **Luftzufuhr** erfolgt mit einem saugend angeordneten EC- Axialventilator. Die Luft wird durch die Befeuchungskörper (PADS) und anschließend durch den lamellierten Wärmetauscher gezogen.

### Befeuchungskörper (PADS)

Die PADS bestehen aus Cellulose.

Das Gehäuse besteht aus wirbelgesintertem, verzinktem Stahlblech.

Die wasserführenden Rinnen sind aus Edelstahl, das angeschlossene Rohrsystem ist aus Kunststoff. Das Wassersammelbecken wird aus Edelstahl gefertigt.

Nähere Informationen und Beschreibungen von weiteren Komponenten enthalten die nachfolgenden Kapitel.

Technische Daten zur Anlage und einzelnen Komponente und Zubehör finden Sie in Kap. 12.

### 4.2.1 Gehäuse

Das Gehäuse besteht aus Blechen aus wirbelgesintertem verzinktem Stahl, die durch Verbindungsmittel aus rostfreiem Stahl miteinander verbunden sind.

- Vermeiden Sie es, in der Nähe des Gehäuses zu schweißen, zu schleifen oder ähnliche Arbeiten durchzuführen. Durch Funkenflug können Metallspäne Fremdstoff auf das Gehäuse übertragen und zu Korrosion führen.
- Vermeiden Sie, das Gehäuse mit Substanzen in Berührung zu bringen, die das Material angreifen. Verwenden Sie keine Substanzen oder Zubereitungen die Chloride enthalten.
- Halten Sie das Gehäuse auch außen sauber. Ablagerungen können zu Korrosion führen.

### 4.2.2 EC- Axialventilator

Der Ventilator ist eine Einheit bestehend aus einem Wandring **(1)**, dem **Motor mit integrierter Regelungselektronik, Schutzgitter und Flügel**. Den Klemmkasten finden Sie hinter einer Schutzabdeckung (2).

- Demontieren Sie die Einheit nur komplett. Lösen Sie nur die Befestigungsschrauben am Wandring. Die Schrauben der Ventilatoreinheit z.B. zur Befestigung des Schutzgitters sind mit Schraubensicherung eingeklebt. Ein Öffnen der Schrauben kann zum Abreißen dieser führen.

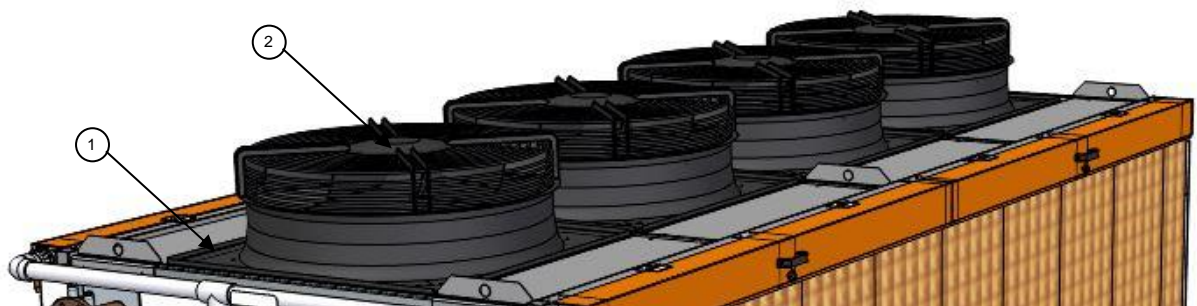






Abb. 7 EC- Axialventilator

	WARNUNG	
	<p><b>Verletzungsgefahr der Kopfhaut!</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Einziehen von offenen Haaren in die Ansaugöffnung des Ventilators und des Motorlüfters.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Halten Sie sich von der Ansaugöffnung fern.</li> </ul>	
	WARNUNG	
	<p><b>Verletzungsgefahr der oberen Gliedmaßen durch Einziehen und Abscheren von Gliedmaßen!</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Einziehen und Abscheren von Finger und Händen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor Arbeiten Ventilator ausschalten.</li> </ul>	

### 4.2.3 Schaltschrank

Die Maschine besitzt einen abschließbaren Schaltschrank. Im Schaltschrank ist die Steuerung eingebaut.

Stellen Sie als Betreiber der Maschine sicher, dass das Fachpersonal im Umgang mit dieser Steuerung geschult wird, bevor es an der Maschine Fehler beheben oder Wartungsarbeiten durchführen darf.

**WICHTIG** Das Copyright des Steuerprogrammes liegt ausschließlich bei der GOHL-KTK GmbH. Es ist nicht gestattet die Steuersoftware zu kopieren, zu verändern, zu decompilieren, zu zerlegen und damit abgeleitete Programme zu erstellen. Ausnahmen bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung der GOHL-KTK GmbH.

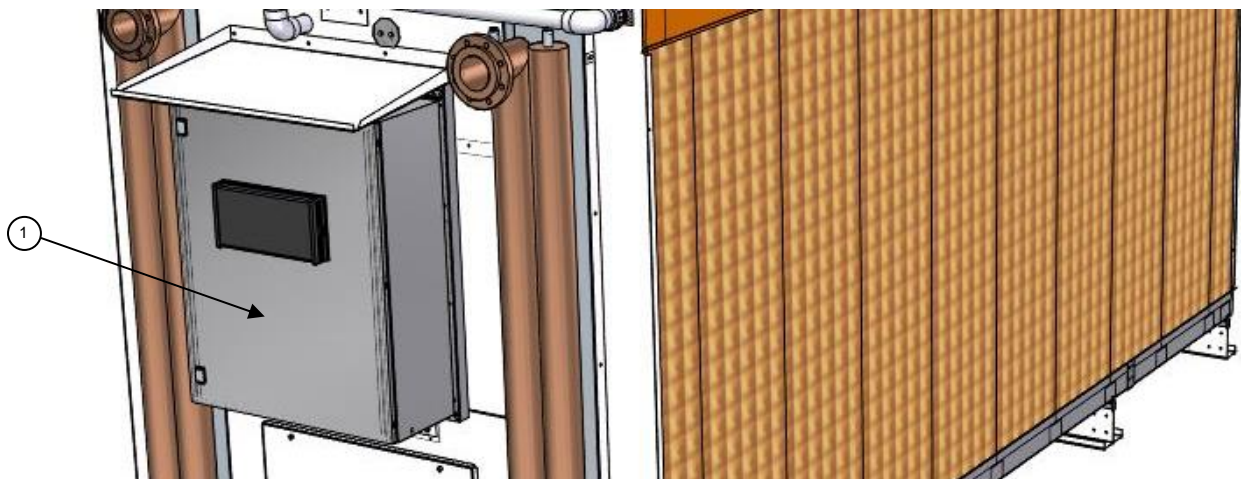
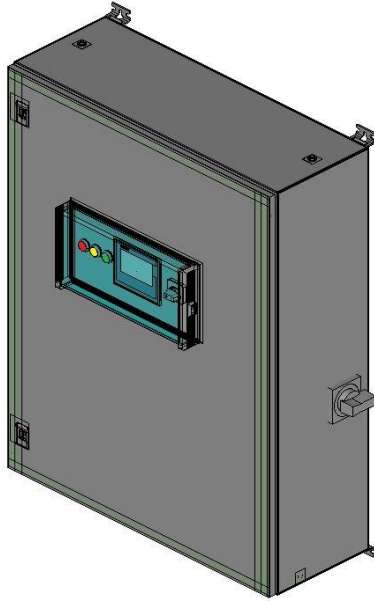


Abb. 8 Position Schaltschrank



**Abb. 9    Schaltschrank mit Hauptschalter**

Der elektrische Hauptschalter der Maschine befindet sich am Schaltschrank. In Schalterstellung „0/OFF“ kann der elektrische Hauptschalter mit einem Bügelschloss gegen unberechtigtes Einschalten gesichert werden.

#### 4.2.4 Wärmetauscher

Die Kernrohre der Wärmetauscher bestehen aus phosphordesoxidierten Kupferrohren (Cu-DHP). Die Lamellen werden aus einer speziellen Aluminiumlegierung gefertigt, welche durch eine dünne Beschichtung zusätzlich geschützt werden. Die Sammel- und Anschlussrohre sind aus Stahl. Der Rahmen aus verzinktem Stahlblech. Die außenliegenden Teile sind beschichtet.

Die Anschlüsse für das Kühlmedium dienen zur Verbindung des Rückkühlwerks mit der bauseitigen Installation.

Für den Kühlwassereintritt verbinden Sie das Rohr mit dem Kühlwassereintrittsflansch **(1)**. Hier tritt das warme Fluid in das Verteilerrohr ein. Verbinden Sie den Rücklauf vom Rückkühlwerk mit dem Kühlwasseraustrittsflansch **(2)**. Hier tritt das kalte Fluid aus dem Rückkühlwerk aus.

Der Losflansch entspricht der Norm DIN 2642 PN10.

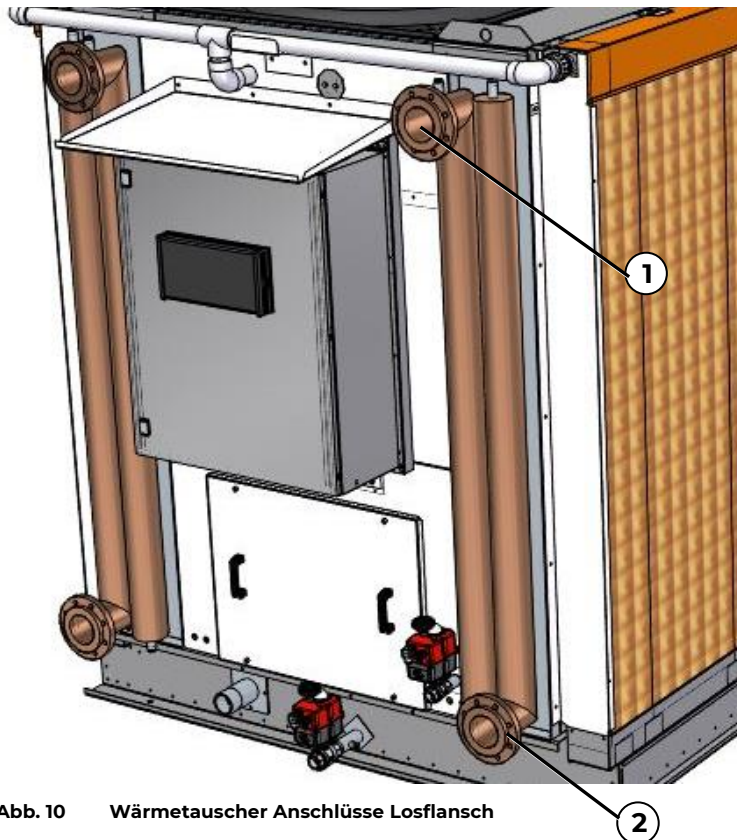


Abb. 10 Wärmetauscher Anschlüsse Losflansch

**Ein Vertauschen der Anschlüsse führt zu einer reduzierten Leistung.**

Der Wärmetauscher ist in den Sammlerrohren mit Entlüftung und Entleerungsstopfen ausgestattet.

Der maximal zulässige Betriebsdruck ist PS 10 bar. Die Einsatzgrenzen der Temperatur sind medienseitig  $TS_{min}$ : -20°C und  $TS_{max}$ : + 80°C.

## 4.2.5 Wartungsöffnung

Über die Wartungsöffnung **(1)** ist die Wanne des Rückkühlwerkes zugänglich, um Reinigungs- und Wartungsarbeiten durchzuführen.

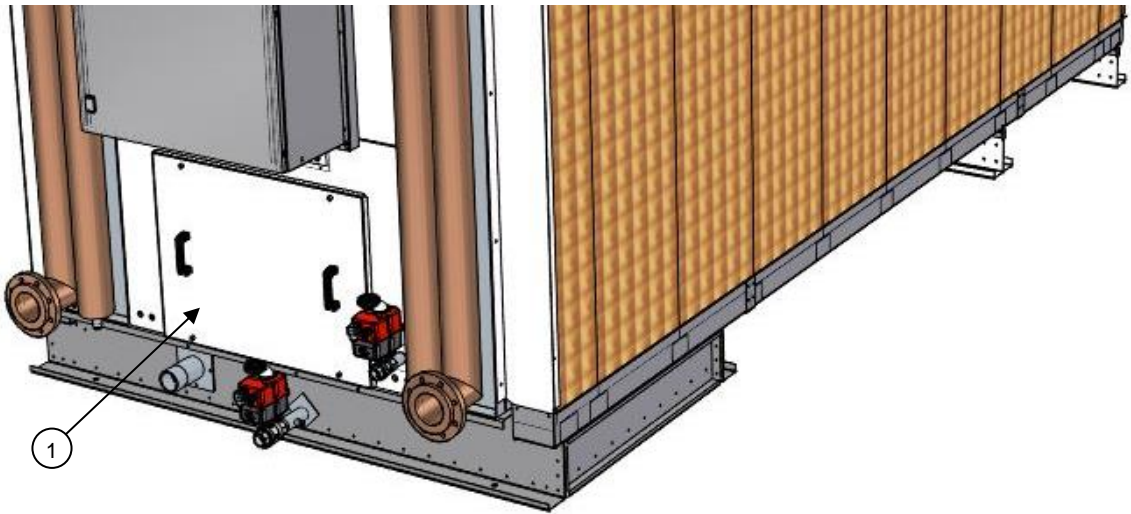


Abb. 11 Wartungsöffnung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

### **Betreiben Sie das Rückkühlwerk nicht ohne dicht verschlossene Wartungsöffnung.**

Nicht dicht verschlossene Wartungsöffnungen führen dazu, dass Luft durch die Öffnung gesaugt wird. Dadurch reduziert sich die Leistungsfähigkeit des Rückkühlwerkes.

Deckel oder Türen von Wartungsöffnungen dürfen nicht umgebaut werden. Deckel oder Türen können trennende Schutzeinrichtungen sein. Insbesondere Verschlüsse, die nur mit Werkzeug zu öffnen sind, dürfen nicht so umgebaut werden, dass sie ohne Werkzeug geöffnet werden können.

## 4.2.6 Befeuchtungswasserkreislauf

### 4.2.6.1 Wasserverteilung

Die Wasserverteilung besteht aus einer Verteilerrinne aus rostfreiem Stahl, die über den Befeuchtungskörpern angeordnet ist. Die Wasserverteilung findet durch Schwerkraft statt. Die Rinne ist mit aufklappbarem Deckeln vor Sonneinstrahlung und Materialeintrag geschützt.



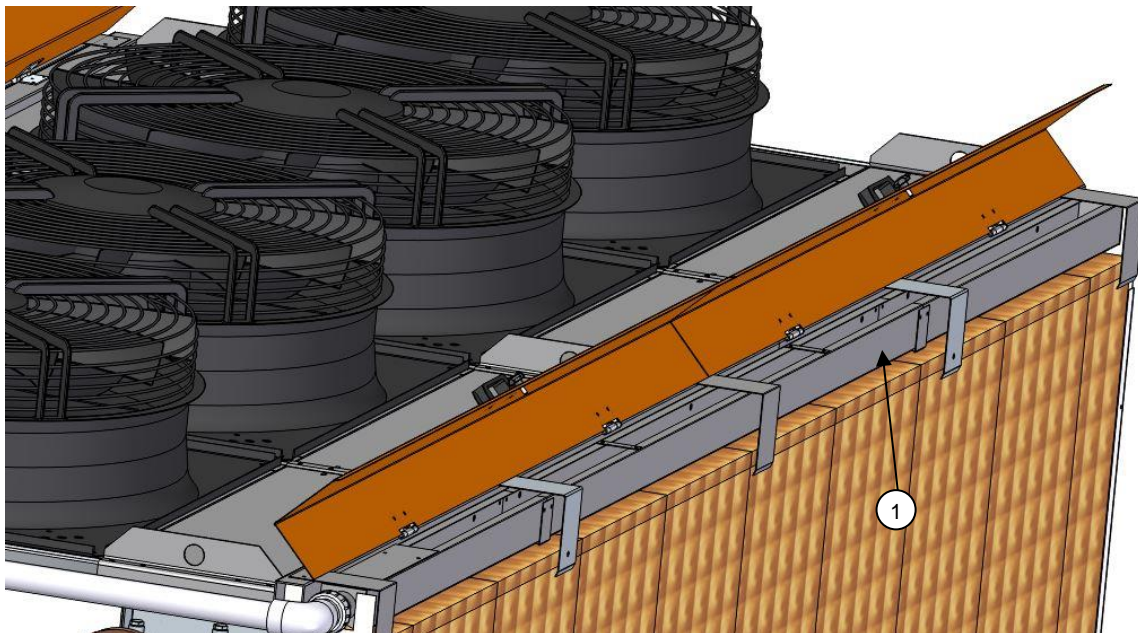


Abb. 12 Verteilerrinne

#### 4.2.6.2 Wasserauffangbecken

Das über die Befeuchtungskörper ablaufende Wasser wird in ein Edelstahlbecken mit schrägem Boden aufgefangen und kann anschließend zurückgeführt werden.

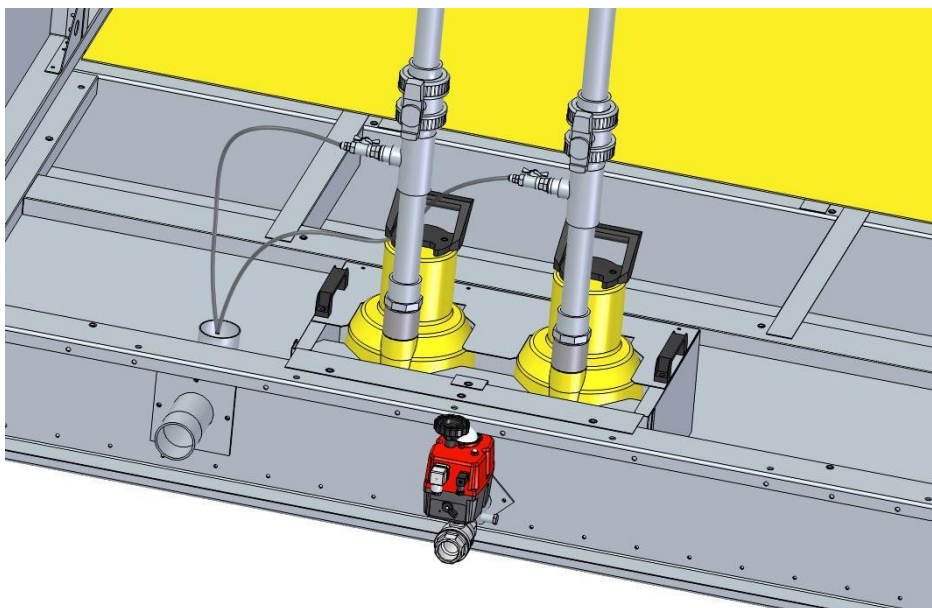


Abb. 13 Integrierte Pumpen

Je nach Größe wird das Wasser von ein oder zwei Pumpen rezirkuliert. Bei der Inbetriebnahme ist eine Überprüfung der Drehrichtung der Pumpen erforderlich.

#### 4.2.6.3 Entleerung und Überlauf

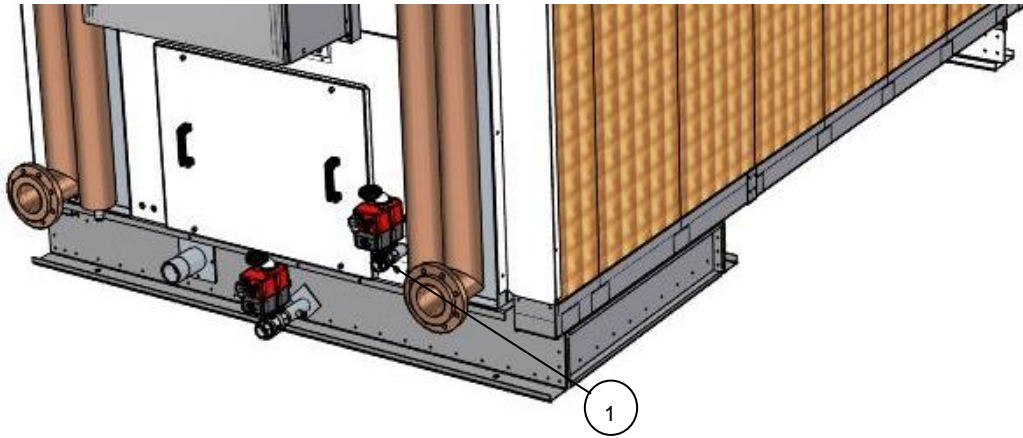
Der Entleerungsanschluss (1) dient dazu, dass Gerät möglichst vollständig zu entleeren und ist an einer entsprechend tiefen Stelle angebracht.

Während des Befeuchtungsbetriebs wird die Wanne einmal täglich entleert.

Vor dem Überlaufen der Wanne tritt das Wasser kontrolliert aus dem Überlauf (2) aus und kann abgeführt werden.

#### 4.2.6.4 Nachspeisung

Über die Wassernachspeisung wird das Frischwasser in die Wanne geleitet.



#### 4.2.6.5 Motorkugelhahn

i	INFORMATION
<b>i</b>	Diese Beschreibung gilt nur für Motorkugelhähne, die hydraulisch mit dem Rückkühlwerk verbunden ausgeliefert werden. Ihre Einbauposition und ihr Verwendungszweck darf nicht verändert werden. Für lose gelieferte Motorkugelhähne beachten Sie die Anleitung des Herstellers

Ein Motorkugelhahn besteht aus einem Kugelhahn und einem Antrieb. Die Stellung kann am Stellungsanzeiger **(3)** kontrolliert werden.

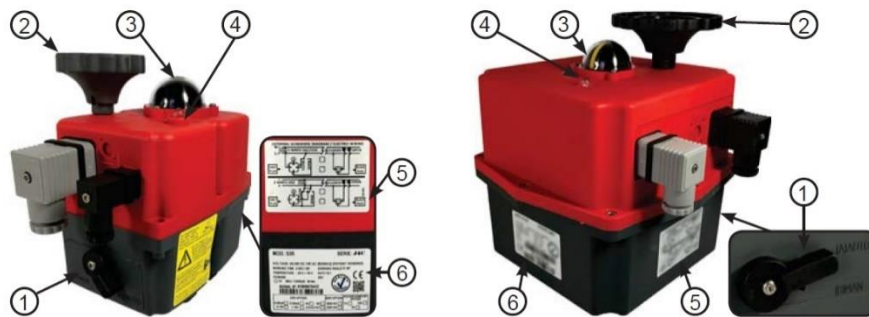


Abb. 14 Motorkugelhahn (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Pos. Nr.	Bedeutung	Pos. Nr.	Bedeutung
1	Umschalter Handbetätigung	4	Status-LED
2	Handrad	5	Schaltplan
3	Stellungsanzeiger	6	Typenschild

Ein Umschalter **(1)** dient zur Umschaltung in den Handbetrieb.

Mit dem Handrad **(2)** wird über ein innenliegendes Getriebe die Armatur geöffnet oder geschlossen.

Der Kugelhahn ist ausschließlich dazu bestimmt, nach Einbau in ein Rohrleitungssystem und nach Anschluss des Antriebes an die Steuerung Medien innerhalb der zugelassenen Druck-

und Temperaturgrenzen abzusperren oder durchzulassen. Ist der Kugelhahn am Rückkühlwerk verbaut, darf er nicht an anderer Stelle eingesetzt werden.

Der Mindestabstand von den Anschlüssen zu den offenen Enden der Rohrleitung darf dabei 150 mm nicht unterschreiten.

## 4.2.6.6 Sicherheitshinweise

### Allgemeine Sicherheitshinweise

Für Kugelhähne gelten dieselben Sicherheitsvorschriften wie für das Rohrsystem, in das sie eingebaut sind und wie für das Steuerungssystem, an das der Antrieb angeschlossen wird. Die vorliegende Anleitung gibt nur Sicherheitshinweise an, die für Kugelhähne zusätzlich zu beachten sind.

Ferner sind ggf. zusätzliche Sicherheitshinweise in den Anleitungen der Antriebsgruppen enthalten. Sicherheitshinweise gelten für den Betreiber und fallen nicht in die Verantwortung des Herstellers. Beim Gebrauch des Kugelhahns muss folgendes sichergestellt sein:

- Kugelhähne nur bestimmungsgemäß so verwenden, wie oben beschrieben.
- Es muss sichergestellt sein, dass die ausgewählten Werkstoffe der medienberührenden Teile des Kugelhahns für die verwendeten Medien geeignet sind.
- Missachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann Gefahr für den Benutzer bedeuten und Schäden im Rohrleitungssystem verursachen.
- Das Rohrleitungssystem und das Steuerungssystem wurden fachgerecht installiert und regelmäßig überprüft.
- Die Armatur ist fachgerecht an das System angeschlossen.

### Besondere Gefahren

- Die Schaltwelle des Kugelhahns ist mit einer Dichtpackung ausgerüstet. Bevor die Spannmutter gelockert oder ganz gelöst wird, muss der Druck in der Rohrleitung vollständig abgebaut sein, damit kein Medium aus der Packung austritt. Bei gefährlichen Medien sind die üblichen Sicherheitsmaßnahmen – insbesondere Schutzkleidung - bei Arbeiten an der Armatur zu beachten.
- Vor dem Ausbau des Kugelhahns aus der Rohrleitung muss der Druck in der Rohrleitung vollständig abgebaut sein, damit das Medium nicht unkontrolliert aus der Leitung austritt.
- Wenn ein Kugelhahn aus einer Rohrleitung ausgebaut oder eine Stopfbuchspackung ausgetauscht werden muss, kann das Medium aus der Leitung oder aus dem Kugelhahn austreten. Bei gesundheitsgefährdenden oder gefährlichen Medien muss die Rohrleitung vollständig entleert sein, bevor ein Kugelhahn ausgebaut wird. Vorsicht bei Rückständen, die aus der Leitung nachfließen oder die in Toträumen des Kugelhahns (unter Druck) verblieben sind.
- Die Verschraubungen an der Verbindung von Gehäuseteilen darf nur nach Ausbau der Armatur gelöst oder gelockert werden. Bei Wiedermontage müssen die Schrauben mit üblichen Kräften entsprechend der Schraubenabmessung festgezogen werden.
- Wenn ein Kugelhahn als Endarmatur in einer druckführenden Leitung geöffnet werden muss, darf das nur mit aller Vorsicht so erfolgen, dass das herausspritzende Medium keinen Schaden verursacht.
- Es muss sichergestellt werden, dass der Antrieb in den Endstellungen durch das Signal des Wegeschalters abgeschaltet ist. Wenn die Abschaltung mit dem Signal des Drehmomentenschalters erfolgt, muss dieses Signal zusätzlich für eine Störmeldung benutzt werden. Die Störung muss schnellstmöglich beseitigt werden.
- Antriebe dürfen nicht mit Lasten von außen beaufschlagt werden. Diese können den Kugelhahn oder Antrieb beschädigen oder zerstören. Antriebe und Armaturen sind keine Trittleitern!
- Die Anschlussdaten der Antriebseinheit müssen mit den Daten der Steuerung übereinstimmen. Siehe Typenschilder an Antrieb oder Zubehörkomponenten.
- Die Kennzeichnung der Armatur und Typenschilder müssen auch nach Inbetriebnahme identifizierbar bleiben.

- Missachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann Gefahr für den Benutzer bedeuten und Schäden im Rohrleitungssystem verursachen.

### 4.2.6.7 Einbau in Rohrleitungen

- Die Flansche (Gewindeanschlüsse) der Rohrleitung müssen mit den entsprechenden Teilen des Kugelhahns fluchten und planparallele Enden haben.
- Der Abstand dieser Flansche muss der Einbaulänge (Kugelhahn + 2x Flanschdichtung) so angepasst sein, dass beim Einbau keine Spannungen im Rohrleitungsabschnitt erzeugt werden.
- Bei Gewindeeinbau muss der Abstand so gewählt werden, dass die Armatur zwischen zwei Verschraubungen jederzeit wieder ausbaubar ist.
- Vor dem Einbau müssen die Armatur und die anschließende Rohrleitung von Verschmutzung, insbesondere harten Fremdkörpern, sorgfältig gereinigt werden.
- Die Armatur kann in beliebiger Einbaulage installiert werden. Der Antrieb soll aber, wenn möglich, nicht unterhalb des Kugelhahns angeordnet sein. Leckage an der Schaltwelle könnte den Antrieb beschädigen.
- Beim Einschieben des Kugelhahns (und der erforderlichen Dichtungen) in eine bereits montierte Rohrleitung muss der Abstand zwischen den Rohrleitungsenden so bemessen sein, dass alle Anschlussflächen des Kugelhahns und die Dichtungen unbeschädigt bleiben. Dieser Abstand darf aber nicht größer als notwendig sein, damit beim Anziehen der Rohrverbindung keine zusätzlichen Spannungen in der Rohrleitung erzeugt werden.
- Zum Abschluss des Einbaus muss eine Funktionsprüfung mit den Signalen der Steuerung durchgeführt werden. Die Armatur muss entsprechend den Steuerbefehlen richtig schließen und öffnen. Erkennbare Funktionsstörungen müssen vor der Inbetriebnahme behoben werden.
- Fehlerhaft ausgeführte Steuerbefehle können Gefahr für Leib und Leben bedeuten und Schäden im Rohrleitungssystem verursachen.

### 4.2.6.8 Druckprüfung und Inbetriebnahme

Für die Druckprüfung von Kugelhähnen gelten dieselben Anweisungen wie für die Rohrleitung.

Zusätzlich gilt:

- Neu installierte Leitungssysteme erst sorgfältig spülen, um alle Fremdkörper auszuschwemmen.
- Kontrollieren und sicherstellen, dass alle Kugelhähne in der erforderlichen Offen- oder Geschlossen-Stellung sind.
- Der Prüfdruck einer geöffneten Armatur darf den Wert  $1,5 \times PN$  nicht überschreiten. Die Komponente mit dem niedrigsten PN begrenzt den maximal zulässigen Prüfdruck im Prüfabschnitt der Leitung.
- Eine geschlossene Armatur darf nur mit  $1,1 \times PS$  laut Markierung der Armatur abgedrückt werden. Ist PN markiert, gilt  $1,1 \times PN$  [bar]. Ist Class markiert, gilt  $0,077 \times Class$  [bar]. (PS = maximal zulässiger Auslegungsdruck bei Raumtemperatur)
- Während der Druckprobe müssen Kugelhähne an den Rohrverbindungen und an der Abdichtung der Schaltwelle auf Dichtheit geprüft und bei Leckage sofort abgedichtet werden.
- Wenn das Leitungssystem vor der eigentlichen Inbetriebnahme getrocknet werden muss, muss sichergestellt sein, dass dies innerhalb der für die Armatur zulässigen Grenzen (Druck/Temperatur) erfolgt.
- Kugelhähne haben normalerweise einen Hohlraum zwischen Kugel und Gehäuse, worin sich geringe Mengen des Prüfmediums aus der Druckprobe ansammeln können. Wenn z.B. Wasser durch Trocknen des Leitungsabschnitts beseitigt werden soll, muss der Kugelhahn beim Trocknen in einer Zwischenstellung („halb geöffnet“) belassen werden.

## 4.2.6.9 Normalbetrieb und Wartung:

- Die Kugelhähne müssen mit den Signalen der Steuerung bestätigt werden. Kugelhähne, die mit montiertem Antrieb geliefert wurden, müssen exakt justiert werden und dürfen nicht verstellt werden, solange eine Armatur einwandfrei funktioniert.
- Für die Handnotbetätigung am Antrieb (falls vorhanden) sind normale Handkräfte ausreichend. Die Benutzung von Verlängerungen zur Erhöhung des Betätigungsmoments ist nicht zulässig.
- Regelmäßige Wartungsarbeiten sind an Kugelhähnen beim Einsatz von Flüssigkeiten und regelmäßiger Betätigung der Armatur nicht erforderlich, aber bei Überprüfung des Leitungsabschnittes darf an den Flansch- und Schraubverbindungen und der Abdichtung der Schaltwelle kein Medium austreten.
- Es wird empfohlen, Kugelhähne, die in einer Position verbleiben, mindesten 1x bis 2x pro Jahr zu betätigen.
- Kugelhähne, die in Pressluftleitungen eingesetzt werden, müssen mindestens 1x pro Jahr gewartet werden, da die Schmierung des Kugelhahns verloren geht. Das heißt: Ausbau und Reinigung des Kugelhahns, sowie Schmierung der Kugel, da das Drehmoment (Losbrechmoment) des Kugelhahns durch die Pressluft stark erhöht wird, was zum Bruch von Zahnrädern im Getriebe des Antriebs führen kann.
- Die Abdichtung der Schaltwelle ist vorgespannt. Die Vorspannung wird meist mit Tellerfedern realisiert und über eine Gewindemutter ab Werk justiert. Die Einstellung darf nicht verändert werden, solange der Kugelhahn dicht ist. Das Lösen der Gewindemutter führt zur Undichtigkeit der Schaltwellenabdichtung! Zu stark angezogene Gewindemuttern erhöhen das Drehmoment des Kugelhahns.

## 4.2.6.10 Elektrischer Anschluss:

1. Überprüfen Sie, ob die angegebene Spannung auf dem Typenschild des Stellantriebs der Spannung des Netzes entspricht.
2. Führen Sie die geräteseitige Anschlussleitung des Antriebs durch die Kabeleinführung an Ihrer Steuerung bzw. Verbindungsdose.
3. Schließen Sie die Adern der Anschlussleitung gemäß oben stehendem Schema an.

### Wichtig:

- Der Stellantrieb ist standardmäßig mit einfachen potenzialfreien Rückmeldekontakten versehen, welche für maximale Belastungen von 24V/AC/DC und 5A bzw. 230V/AC und 3A geeignet sind.
- Beachten Sie bitte den Schaltplan in der Dokumentation des Herstellers.

### Sicherheitshinweise für elektrische Anschlussarbeiten:

- Die Stromzufuhr muss vor jedem Eingriff am elektrischen Stellantrieb unterbrochen werden.
- Jeglicher Eingriff darf nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft oder von nach den Regeln der Elektrotechnik, der Sicherheit und allen anderen anwendbaren Normen geschultem Personal vorgenommen werden.
- Beachten Sie unbedingt die Reihenfolge der Anweisungen zum Anschließen und zur Inbetriebnahme, welche in dieser Anleitung beschrieben werden, ansonsten wird die einwandfreie Funktion nicht gewährleistet.
- Überprüfen Sie die Angaben auf dem Typenschild des Stellantriebes. Sie müssen mit der Spannungsversorgung übereinstimmen.
- Das Produkt muss durch eine Vorrichtung zur Unterbrechung des Stromkreises geschützt sein (Geräteschutzsicherung), welche an seine Leistung angepasst und leicht zugänglich sein muss.
- Installieren Sie zusätzlich eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) zum Betrieb des Stellantriebs.
- Schalten Sie nicht mehrere Antriebe zusammen in Reihe oder parallel!
- Die Erdung ist nach geltender Norm bei über 42V vorgeschrieben.

#### 4.2.6.11 Inbetriebnahme:

- Die Inbetriebnahme darf nur in eingebautem Zustand erfolgen!
- Sind die Montage- und Anschlussarbeiten erfolgt, kann die Spannungsversorgung zugeschaltet werden.
- In Grundstellung des Schalters S sollte der Antrieb in die „AUF“-Stellung fahren (Stellungsanzeiger).
- Betätigen Sie den Schalter S, der Antrieb sollte in die „ZU“-Stellung fahren

#### Handnotbetätigung:

- Der Antrieb darf keinesfalls mit der Handnotbetätigung über die mechanische Begrenzung hinaus weitergedreht werden! Andernfalls kann dies zu einer Zerstörung des Getriebes führen!

#### Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Antriebs ab.
2. Schalten Sie mit dem Hebel in den Handbetätigungsmodus um.
3. Drehen Sie mit Hilfe des Handrads auf die Gewünschte Position „AUF“ oder „ZU“.
4. Stellen Sie den Hebel anschließend in den Automatikmodus.

#### 4.2.6.12 Einstellung der Endschalter:

- Justieren Sie die Endschalter nicht selbst. Wenn Sie die Endschalter neu justieren müssen, nehmen Sie Kontakt zu GOHL-KTK auf.

#### Hilfe bei Störungen:

Art der Störung	Maßnahme	Anmerkung
Leckage an der Verbindung zur Rohrleitung	Verbindung nachziehen. Wenn damit Leckage nicht beseitigt werden kann: Armatur ausbauen (Hinweise im Abschnitt "Besondere Gefahren" beachten) und Dichtung ersetzen.	Ersatzteile sind mit allen Typenkennzeichnungen zu bestellen. Es dürfen nur Originalteile eingebaut werden.
Leckage an dem Gehäuse des Kugelhahns	Falls Gehäuse verschraubt ist, Schrauben mit üblichen Kräften entsprechend der Schraubenabmessung nachziehen. Falls damit Leckage nicht beseitigt werden kann: Armatur ausbauen (Hinweis im Abschnitt "Besondere Gefahren" beachten) und Dichtung ersetzen, oder Armatur zur Reparatur einschicken.	
Leckage an Schaltwellenabdichtung	Vorspannung der Schaltwellen-Packung nachstellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kugelhahn ganz öffnen und schließen, Position des Antriebs markieren, dann Antrieb abschrauben</li> <li>• mit einem passenden Maulschlüssel Schaltwelle bei dem folgenden Schritt in Position halten</li> <li>• Spannmutter an der Schaltwelle in Schritten von <math>\frac{1}{4}</math> Umdrehungen im Uhrzeigersinn so lange nachziehen, bis die Leckage gestoppt ist.</li> <li>• Spannmutter sichern</li> <li>• Antrieb in der markierten Position wieder montieren, dabei sicherstellen, dass die Anzeige am Antrieb die Stellung des Kugelhahns richtig anzeigt</li> </ul> Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass die Leitung vorher vollständig drucklos gemacht wurde.	Wird nach dem Ausbau festgestellt, dass Gehäuse und/oder Innenteile gegenüber dem Medium nicht genügend beständig sind, Teile aus geeignetem Werkstoff wählen.

	Wenn die Leckage nicht beseitigt werden kann oder der Kugelhahn dann zu schwergängig ist, ist eine Reparatur notwendig.	
Leckage in der Schließstellung	Armatur ausbauen (dabei Hinweise "Besondere Gefahren" beachten) und inspizieren. Wenn die Armatur beschädigt ist, ist eine Reparatur notwendig.	
Funktionsstörung	Antriebseinheit und Steuerbefehle überprüfen. Wenn Antrieb und Steuerung in Ordnung: Armatur ausbauen (dabei Hinweise "Besondere Gefahren" beachten) und inspizieren. Wenn die Armatur beschädigt ist, ist Reparatur notwendig.	

### 4.3 Optionale Komponenten

Die nachfolgende Aufstellung beinhaltet mögliche Zubehörteile, die in dem Rückkühler verbaut sein können.

Den genauen Lieferumfang entnehmen Sie bitte der beigelegten Aufstellung des Lieferumfanges.

#### 4.3.1 Auffangwanne Glykol



**Abb. 15 Topaz mit Glykolauffangwanne**

Die Glykolauffangwanne ist ein Rückhaltesystem für wassergefährdende Medien, mit denen die Wärmetauscher betrieben werden (z.B. Ethylenglykol).

Die Glykolwanne ist komplett unter dem Rückkühler integriert. Ein Eintrag von Niederschlag, Laub oder weiteren Biomaterial wird durch die geschlossene Ausführung vermieden. Die Wanne ist komplett aus 2 mm starken 1.4301 Edelstahl gefertigt und voll verschweißt. Die Verbindungen werden durch zertifizierte Schweißer (DIN EN ISO 9606-1) ausgeführt. Die

Schweißnähte werden gebeizt und passiviert. Die Wanne ist entsprechend der Stahlwannen-Richtlinie (StawaR) und den Anforderungen der 42. BImSchV konzipiert.

Sie durchläuft eine Einzelabnahme nach WHG durch eine Sachverständigenorganisation oder eine Güte- und Überwachungsgemeinschaft.

Der Drucküberwachungssensor ist vor Ort in die Sammelleitung nach dem Rückkühler zu installieren. Der Drucksensor misst den statischen Druck in der Rücklaufleitung. Wird mittels Differentialverfahren ein Druckabfall festgestellt, wird:

- ein Alarm ausgelöst,
- der Motorkugelhahn des Umlaufwasserbeckens wird geschlossen,
- der Motorkugelhahn zur Auffangwanne wird geöffnet,
- der Motorkugelhahn für die Frischwassernachspeisung wird geschlossen,
- die Pumpen zur Befeuchtung der PADS werden abgeschaltet,
- die Drehzahl der Ventilatoren reduziert, um das PAD-System zu trocknen.

Jegliches wässrige Medium wird in diesem Fall in die ausreichend dimensioniert Sammelwanne geführt. Der Füllstand der Wanne wird von einem Füllstandssensor überwacht. Der Sensor ist als Überfüllsicherung nach WHG qualifiziert.

Die Steuerung verfügt über einen Notfallmodus. Bei Stromausfall werden die folgenden Maßnahmen eingeleitet:

- der Motorkugelhahn des Umlaufwasserbeckens wird geschlossen,
- der Motorkugelhahn zur Auffangwanne wird geöffnet,
- der Motorkugelhahn für die Frischwassernachspeisung wird geschlossen.

Die Regelung erfolgt über eine speicherprogrammierbare Steuerung.

Zur Entsorgung der zurückgehaltenen Flüssigkeit ist im Inneren des Rückkühlers eine Klappe angebracht.

#### 4.3.1.1 Elektronischer Füllstandssensor

#### 4.3.1.2 Drucksensor

### 4.3.2 Körperschallentkopplung

#### 4.3.2.1 Längsdämmbügel

Längsdämmbügel sind tragende Elemente zur Schwingungsisolierung und Körperschallentkopplung. Sie stellen die Verbindung zwischen dem Rückkühlwerk und der Unterkonstruktion oder einem Fundament her.

Längsdämmbügel bestehen aus rostfreiem Edelstahl-Federstahl mit schwingungs- und körperschalldämmender Beschichtung.



Abb. 16 Längsdämmbügel (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

#### Wirkungsweise:




Durch die schwingungs isolierte Lagerung von Maschinen und Anlagen auf Längsdämmbü-  
geln wird die Übertragung stoßartiger oder periodischer Störkräfte wesentlich vermindert.  
Durch die Formgebung liegt die Frequenz der tiefsten Biegeeigenschwingung so hoch, dass  
Einbrüche der Körperschalldämmung im interessanten Frequenzbereich in der Regel nicht  
auftreten. Zur Optimierung der Körperschalldämmung sind die Längsdämmbügel mit einer  
speziellen schwingungsdämpfenden Beschichtung versehen.

Anzahl und Verteilung der Längsdämmbügel werden dem Rückkühlwerk angepasst. Längs-  
dämmbügel sind bei Auslieferung bereits installiert.

## Einsatzgrenzen:

Die maximale Tragkraft beträgt 30 kN/m.

Die minimale vertikale Lagerungseigenfrequenz beträgt 8,2 Hz.

INFORMATION	
	Achten Sie auf Korrosionsschäden. Längsdämmbügel sind tragende Bauteile und müssen ausgetauscht werden, wenn sie korrodiert sind.

#### 4.3.2.2 MAFUND-Platten

MAFUND-Platten bestehen aus einer hochelastischen Kautschukmischung mit hoher Alterungsbeständigkeit. Aufgrund der hohen Belastbarkeit der MAFUND-Platten ist bei den meisten Anwendungen eine Streifenverlegung (Teilflächenbelegung) ausreichend. Hierdurch ist es möglich, die elastische Lagerung optimal auf die jeweiligen Anforderungen abzustimmen und mit minimalem Materialeinsatz die höchste Isolierwirkung der elastischen Lagerung zu erreichen.

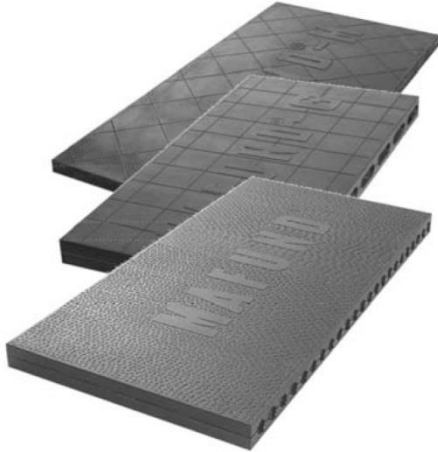


Abb. 17 MAFUND-Platten

#### Wirkungsweise:

Die Schwingungsisolierung mit MAFUND-Platten beruht darauf, dass von der Störquelle ausgehende periodische oder stoßartige Erregungen in den Platten abgebaut werden und somit die Schwingungs- und Körperschall-Übertragung wesentlich vermindert wird. Die Materialdämpfung der MAFUND-Platten führt zur Verringerung der Schwingamplituden und Kraftübertragung beim An- und Abfahren der Maschine (Resonanzdurchgang), bzw. zur Verkürzung der Ausschwingvorgänge bei Impulsanregung.

Anzahl, Größe und Verteilung der MAFUND-Platten werden dem Rückkühlwerk angepasst. MAFUND-Platten werden lose und zusammen mit einem Verlegeplan geliefert.

#### Einsatzgrenzen:

Die maximale Tragkraft beträgt 520 kN/m<sup>2</sup>.

Die minimale Vertikale Lagerungseigenfrequenz beträgt 6,6 Hz.

Der Temperaturbereich für die dauerhafte Verwendung liegt zwischen -20 °C und +60 °C.

### 4.3.2.3 Elasto-Z-Platten

Elasto-Z-Platten sind beidseitig strukturierte Gummipplatten auf NBR-Polymerbasis mit ausgezeichneter Beständigkeit gegen Benzin, Öle und Fette mit einer Shore-Härte von 45+/-5 Shore(A) und einer Dicke von 10 mm.



Abb. 18 Elasto-Z-Platten

#### Wirkungsweise:

Die Schwingungsisolierung mit Elasto-Z wirkt so, dass von der Störquelle ausgehende periodische oder stoßartige Erregungen in den Platten abgebaut werden und somit die Schwingungs- und Körperschall-Übertragung wesentlich vermindert wird. Die Materialdämpfung der Elasto-Z-Platten führt zur Verringerung der Schwingamplituden und Kraftübertragung beim An- und Abfahren der Maschine (Resonanzdurchgang), bzw. zur Verkürzung der Ausschwingvorgänge bei Impulsanregung.

Anzahl, Größe und Verteilung der Elasto-Z-Platten werden dem Rückkühlwerk angepasst. Elasto-Z-Platten werden lose und zusammen mit einem Verlegeplan geliefert.

#### Einsatzgrenzen:

Die maximale Tragkraft beträgt 240 kN/m<sup>2</sup>.

Die minimale Vertikale Lagerungseigenfrequenz beträgt 16 Hz.

Der Temperaturbereich für die dauerhafte Verwendung liegt zwischen -40 °C und +140 °C.

### 4.3.2.4 Sylomerplatten

Sylomer ist eine bewährte Feder-/Dämpferkombination mit einem statischen Dauerlastbereich von 0,005 N/mm<sup>2</sup> - 0,8 N/mm<sup>2</sup> bei den Standardtypen. Der Werkstoff ist gemischtzellig und hat eine innere Dämpfung, die durch die Kunststoffmatrix ermöglicht wird und nicht durch Lufteinschlüsse. Dadurch werden gleichbleibende funktionale Eigenschaften ermöglicht.



Abb. 19 Sylomerplatten

In den meisten Fällen wird Sylomer als druckbelastete Feder oder als Feder-Dämpfer verwendet. Die Eigenschaften der Feder können durch gezielte Auswahl des Sylomer-Typs, Aufstandsfläche und Bauhöhe weitgehend an die jeweilige Konstruktion, Bauweise und Beanspruchung angepasst werden.

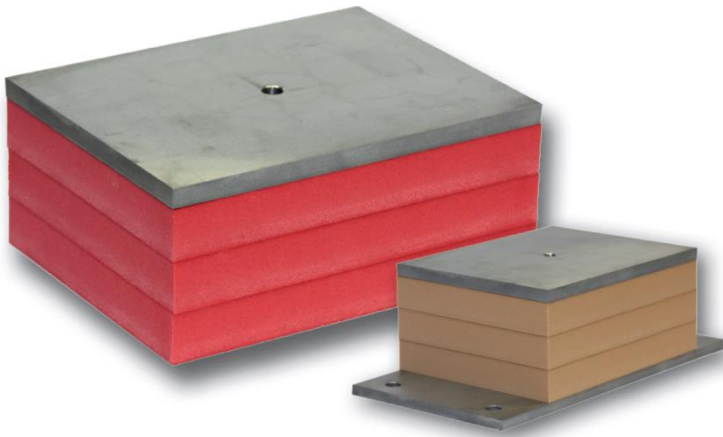
Anzahl, Größe und Verteilung der Sylomer-Platten werden dem Rückkühlwerk angepasst. Sylomer-Platten werden lose und zusammen mit einem Verlegeplan geliefert.

**Einsatzgrenzen:**

Sylomerplatten sind beständig gegen Öle, Fett, Laugen und verdünnte Säuren.

**4.3.2.5 Sylomerpakete (Isotop)**

Sylomerpakete bestehen aus miteinander verklebten Sylomerplatten die zur Lastverteilung mit verzinkten Stahlplatten verklebt sind.



**Abb. 20 Sylomerpakete**

Anzahl, Größe und Verteilung der Pakete werden dem Rückkühlwerk angepasst. Pakete werden lose mit einem Verlegeplan geliefert oder können bereits am Rückkühlwerk montiert sein.

### 4.3.3 Temperaturtransmitter

Der Temperaturtransmitter erfasst die Systemtemperatur und setzt sie in ein analoges Ausgangssignal (4...20mA) um.

Ein Temperaturtransmitter kann an unterschiedlichen Positionen installiert oder der Lieferung lose beigelegt sein. Lose beigelegte Temperaturtransmitter sind zum Einbau in bauseitige Installationen bestimmt.

Der Temperaturtransmitter kann in einer Tauchhülse verbaut sein. Die Tauchhülse schützt den Transmitter vor direktem Kontakt mit dem Medium und ermöglicht einen Wechsel des Transmitters, ohne dass das Medium austreten kann. Ist der Transmitter in einer Tauchhülse verbaut, muss die Tauchhülse mit Wärmeleitpaste gefüllt sein, um eine korrekte Temperaturmessung zu ermöglichen.

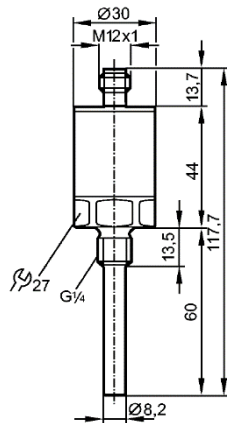
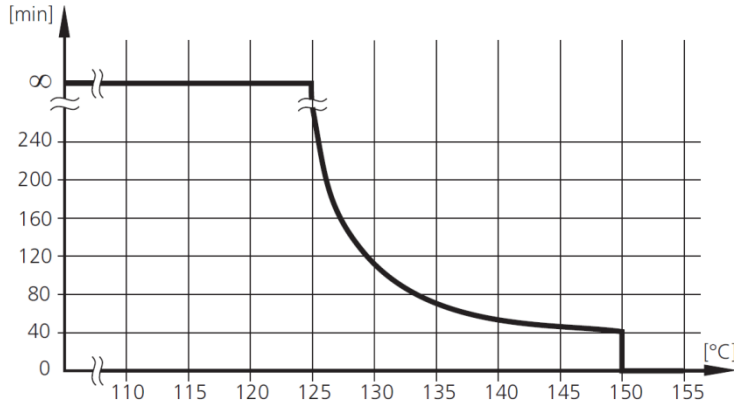


Abb. 21 Temperaturtransmitter (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

**Einsatzgrenzen:**

- Messbereich: -50 ... 150°C / -58 ... 302°F
- Messelement: Pt 1000 nach DIN EN 60751, Klasse A
- Temperaturbelastbarkeit



**Abb. 22 Maximale Betriebsdauer in Abhängigkeit von der Medientemperatur**  
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

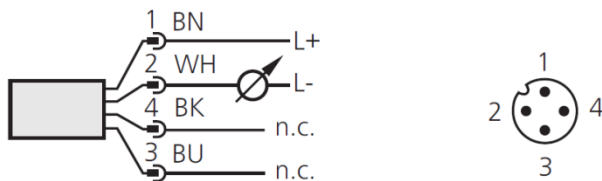
**Elektrischer Anschluss:**

Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden.

- Befolgen Sie die nationalen und internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrotechnischer Anlagen.

Spannungsversorgung 18..32 V DC.

- Anlage spannungsfrei schalten.
- Gerät folgendermaßen anschließen:



**Abb. 23 Temperaturtransmitter, Anschlussbelegung** (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

**Hinweis:**

- Überprüfen Sie die Genauigkeit und Funktionsfähigkeit Ihrer Temperatursensoren gelegentlich.  
Eine einfache Möglichkeit besteht darin, zwei Sensoren auf unterschiedlichen Temperaturniveaus miteinander zu vertauschen. Ändern sich die Werte nicht, ist die Wahrscheinlichkeit einer korrekten Messung hoch.

Ein häufiger Fehler bei der Verwendung des Analogsignals besteht darin, dass dem unteren Messbereichsendwert nicht 4 sondern 0 Milliampere zugeordnet werden.

**4.3.4 Unterkonstruktion**

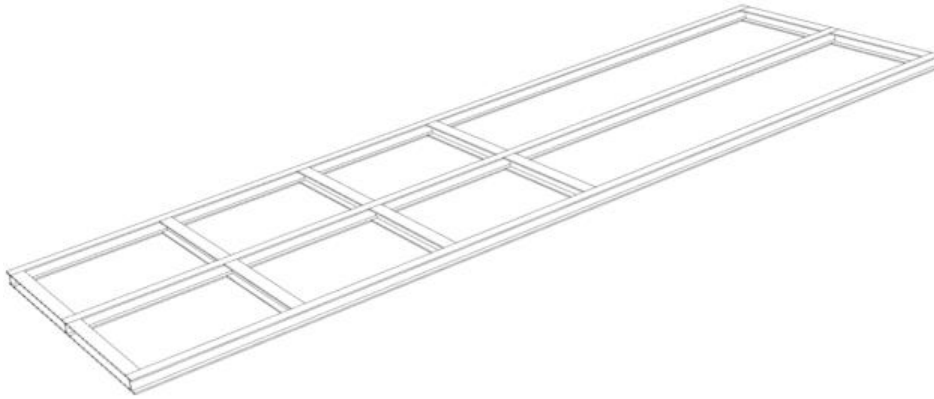
Eine Unterkonstruktion ist ein statisches Bauteil aus verzinktem oder rostfreiem Stahl oder anderweitig korrosionsgeschütztem Stahl. Einzelne Elemente sind durch Schweißnähte, Schrauben oder Nieten miteinander verbunden.

Die statische Bemessung liegt nicht in der Verantwortung von und/oder im Leistungsumfang von GOHL-KTK.

Mit der Freigabezeichnung wird dem Kunden ein Vorschlag für eine Unterkonstruktion unterbreitet.

Durch Freigabe der Zeichnung bestätigt der Kunde die Tragfähigkeit der Unterkonstruktion.








Details zur Unterkonstruktion können den Zeichnungsunterlagen entnommen werden.



**Abb. 24** Unterkonstruktion (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Korrosionsspuren an den tragenden Elementen und an den Verbindungselementen müssen zeitnah entfernt werden, um die Tragfähigkeit zu erhalten. Beschädigte Schutzschichten müssen erneuert werden. Korrodierte Verbindungselemente müssen ausgetauscht werden.

## 5 Transport

	<p style="text-align: center;"><b>⚠ GEFAHR!</b></p> <p><b>Tödliche Verletzungen durch falschen Transport.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Achten Sie auf richtige Anbringung des Transportmittels an der Anlage oder Anlagenkomponenten.</li> <li>- Verwenden Sie nur ausreichend dimensioniertes Hebezeug.</li> <li>- Sichern Sie lose Teile der Anlage vor dem Transport gegen Herunterfallen.</li> <li>- Tragen Sie angemessene persönliche Schutzausrüstung (PSA).</li> <li>- Lassen Sie Transporte ausschließlich von unterwiesenem Personal durchführen.</li> <li>- Halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf.</li> <li>- Stellen Sie vor jedem Hubvorgang sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.</li> </ul>	 
 	<p style="text-align: center;"><b>⚠ GEFAHR!</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Abstürzen oder Kippen der Maschine / Anlage beim Transport!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Achten Sie bei Transport auf richtige Anbringung des Hebezeugs und der Sicherungsmittel an den Maschinen-/ Anlage-/Gerätekomponenten.</li> <li>- Beachten Sie beim Transport den Schwerpunkt der Maschine/ Anlage/ des Gerätes.</li> <li>- Benutzen Sie zum Anheben keinen Stapler.</li> </ul>	 
	<p style="text-align: center;"><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Quetschgefahr beim Transport.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwenden Sie beim Transport ausreichend dimensioniertes Hebezeug.</li> <li>- Benutzen Sie auf die vorgeschriebenen Anschlagpunkte.</li> </ul>	



## 5.1 Gewichte und Außenabmaße

	Leergewicht		Betriebsgewicht		Maße über alles			
	S	D	S	D	L	B		H
	kg		kg		mm	mm		mm
<b>TM1 A</b>	650		1100		1705	2230		2820
<b>TM1 B</b>	750		1200		1705	2230		2820
<b>TM2 A</b>	1150	1450	1700	2400	2815	2230	3030	2820
<b>TM2 B</b>	1300	1600	1900	2600	2815	2230	3030	2820
<b>TM3 A</b>	1650	1950	2300	3100	3925	2230	3030	2820
<b>TM3 B</b>	1850	2200	2600	3400	3925	2230	3030	2820
<b>TM4 A</b>	2100	2500	2900	3700	5035	2230	3030	2820
<b>TM4 B</b>	2450	2800	3400	4200	5035	2230	3030	2820
<b>TM5 A</b>	2600		3500		6145	2230	3030	2820
<b>TM5 B</b>	3000	3450	4100	4900	6145	2230	3030	2820
<b>TM6 B</b>	3600	4050	4800	5700	7255	2230	3030	2820
<b>TM7 B</b>	4150	4650	5500	6500	8365	2230	3030	2820
<b>TM8 B</b>	4700	5300	6200	7200	9475	2230	3030	2820
<b>TM9 B</b>	5300	5900	6900	8000	10585	2230	3030	2820
<b>TM10 B</b>	5850	6500	7600	8800	11695	2230	3030	2820
<b>TM11 B</b>	6450	7150	8400	9600	12805	2230	3030	2820
<b>TH2 A</b>		1500		2100	2815		3030	3170
<b>TH2 B</b>		1600		2400	2851		3030	3170
<b>TH3 A</b>		2100		3100	3925		3030	3170
<b>TH3 B</b>		2300		3600	3925		3030	3170
<b>TH4 A</b>		2700		4200	5035		3030	3170
<b>TH4 B</b>		3000		2800	5035		3030	3170
<b>TH5 B</b>		3700		6000	6145		3030	3170
<b>TH6 B</b>		4400		6300	7255		3030	3170
<b>TH7 B</b>		5050		8300	8365		3030	3170
<b>TH8 B</b>		5750		9500	9475		3030	3170
<b>TH9 B</b>		6450		10700	10585		3030	3170
<b>TH10 B</b>		7150		11800	11695		3030	3170
<b>TH11 B</b>		7850		13000	12805		3030	3170

## 5.2 Abladen

Die Position der Anschlagpunkte ist abhängig von Anlagentyp und Anlagegröße.

Die genauen Angaben finden Sie in der projektspezifischen Zeichnung.

Verwenden Sie keinen Gabelstapler! Der Topaz kann nicht sicher mit einem Stapler transportiert werden.

Achten Sie darauf, dass das Kettengehänge maximal unter einem Winkel von 20°C verwendet wird.

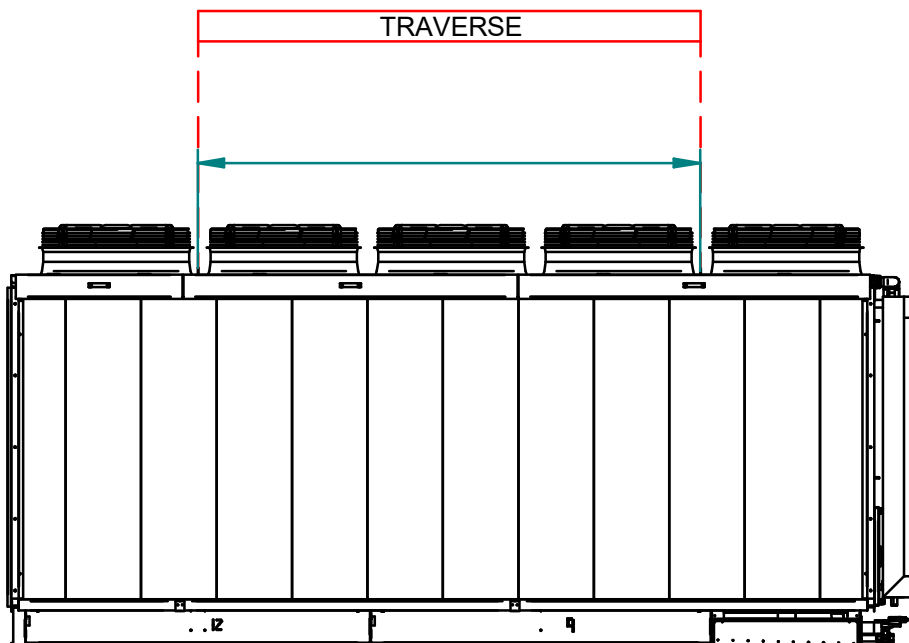
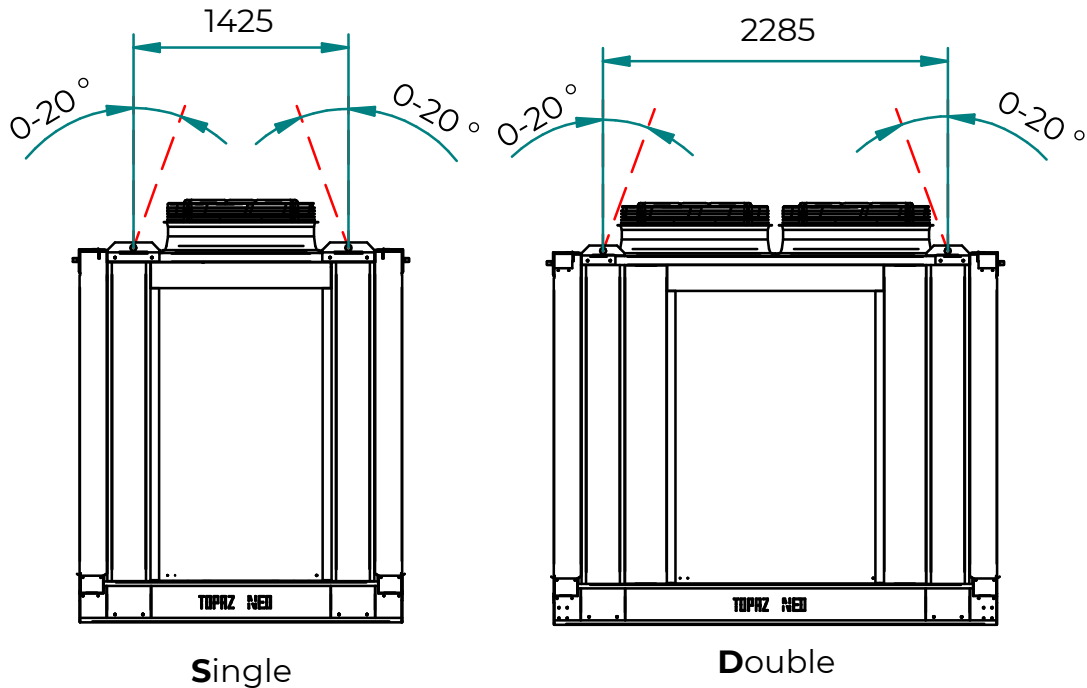


Abb. 25 Beispiel für Anschlagpunkte

## **Vor dem Abladen:**

1. Suchen Sie einen geeigneten Aufstellort.
2. Untersuchen Sie die Geräte auf Beschädigungen.

Alle Geräte werden im Werk fachgerecht geladen. Vor dem Abladen der Geräte auf der Baustelle müssen sie auf eventuelle Beschädigungen untersucht werden. Beanstandungen umgehend auf dem Lieferschein vermerken und quittieren lassen, um Versicherungsansprüche zu wahren.

3. Entfernen Sie vor dem Abladen alle Verpackungsteile am Rückkühler und nehmen Sie die am Boden festgeschraubten Querbalken ab.

## **So laden Sie den Rückkühler ab:**

1. Befestigen Sie die Hebevorrichtung an den angebauten Aufhängelaschen bzw. an den dafür vorgesehenen und gekennzeichneten Ösen.
2. Transportieren Sie den Rückkühler langsam und vorsichtig mit der Hebevorrichtung zum vorgesehenen Aufstellort.

Das Anheben darf nur an der Hebevorrichtung erfolgen. Das Anheben mit Stapler ist untersagt, da Kippgefahr besteht bzw. Beschädigungen am unteren Bereich des Rückkühlers entstehen. Der Hebevorgang muss langsam vollzogen werden. Ein ruckartiges Anziehen und Absetzen kann Schäden am Rückkühler verursachen.

Falls für den Transport Hebewerkzeuge zum Umsetzen bzw. Transportrollen, Panzerrollen und Winden verwendet werden, dürfen diese nicht direkt angesetzt werden. Es müssen immer Holzbalken zum Untersetzen verwendet werden. Die angeschraubten Holzbalken dürfen nicht entfernt werden.


Entfernen Sie nach dem Abladen die Transportverpackung. Eine luftdichte Transportverpackung kann zu Feuchteschäden an der PADs führen.

## 6 Montage

Die Montage der Anlage erfolgt durch Fachpersonal der **GOHL-KTK GmbH**.

Die folgenden Abschnitte enthalten Informationen zur Montage einzelner Komponenten.

### 6.1 Aufstellort

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Gefährdung durch Verlust der Standfestigkeit der Maschine / Anlage.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stellen Sie die Maschine/ Anlage auf ebenen, festen Untergrund auf, der den zu erwartenden Belastungen standhält.</li> </ul>

Stellen Sie sicher, dass der Aufstellort folgende Anforderungen erfüllt:

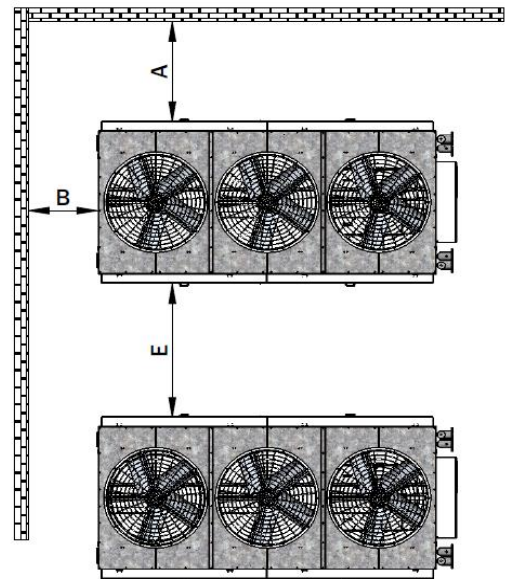
- Das Fundament oder der Grundrahmen zur Aufstellung des Rückkühlers ist genau waagrecht.
- Die von der GOHL-KTK GmbH vorgegebenen Auflageflächen sind vorhanden.
- Die Rückkühler sind für spätere Wartungsarbeiten leicht zugänglich.
- Sicherheitseinrichtungen sind zugänglich.

**In dieser Umgebung darf sich der Aufstellort nicht befinden:**

Hier nicht	Warum
Rückkühler nicht in der Nähe von staubiger und schadstoffhaltiger Luft aufstellen	Beschädigungsgefahr und Korrosionen
Rückkühler nicht in unmittelbarer Nähe von Bäumen aufstellen	Verschmutzung durch Laub und Pollenflug
Rückkühler nicht unmittelbar auf Stahlunterkonstruktionen (verzinkt oder lackiert) stellen	Gefahr von Kontaktkorrosion
Rückkühler nicht in unmittelbarer Nähe von Ansaug- und/oder Ausblasöffnungen von Klimaanlage aufstellen	Beeinträchtigung der Kühlfunktion

### 6.1.1 Erforderliche Mindestabstände

- A = Minimum
- A = min. 0.9 m ab T4
- A = min. 1.2 m ab T4 bis T7
- A = min. 1.3 m ab T8 bis T11
- B = min. 1 m
- E = min. 1,8 m (T4 Ventilatoren)
- E = min. 2.4 m (ab T4 bis T7 Ventilatoren)
- E = min. 2.6 m (ab T8 bis T11 Ventilatoren)



### 6.1.2 Fundament/ Untergrund

Die Aufstellung des Rückkühler hat auf einem Betonstreifenfundament, vollflächigen Betonfundament oder auf einer Stahlrahmenkonstruktion zu erfolgen. Der Stahlrahmen des Topaz muss vollflächig und eben auf dem Untergrund aufliegen. Als Zwischenlage eignen sich z.B. Neoprene - Gummistreifen.

Die Fundamente sollten bei Aufstellung im Freien wasserdicht sein.

Das Abdichten kann leicht durch Zugabe eines Dichtmittels in den Beton, durch Auftragen einer wasserdichten Farbschicht oder durch Blech- oder Kunststoffabdeckungen erreicht werden.

Durchbiegung von Auflageträgern unter dem Gerät auf gesamte Länge max.  $L/400$ , bei Längsdämmbügeln und Neoprenegummiunterlagen (wegen gleichmäßiger Belastung)

## 6.2 Anlieferungszustand

### 6.2.1 Installation Griffe

Der adiabate Rückkühler Topaz wird mit demontierten Griffen an den oberen Abdeckungen ausgeliefert. Klappen Sie die Abdeckungen auf und Installieren sie die Griffen mit den beigelegten Schrauben.

Fixieren Sie die Abdeckungen mit der beigelegten Sternschraube.

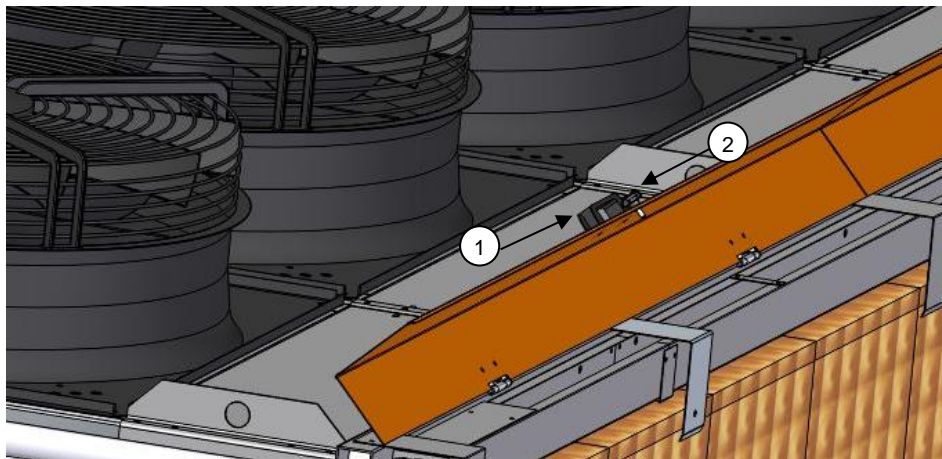


Abb. 26 Installation Griffe

## 6.2.2 Installation Rohrleitungen der Wärmetauscher Medium

1. Empfehlung: Installieren Sie ein Manometer an der Zulaufleitung.
2. Bauen Sie zusätzlich Fühlerhülsen ein zur Messung der (Ein- und) Austrittstemperaturen.

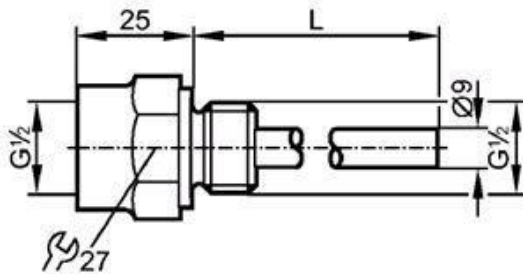


Abb. 27 Tauchhülse (Länge = 82 mm)

Füllen Sie die Fühlerhülse mit Wärmeleitpaste und installieren Sie den Fühler. Verkabeln Sie in anschließend an die im Schaltplan vorgesehene Klemmen.

3. Installieren Sie die Rohrleitung spannungsfrei. Verwenden Sie Kompensatoren.
4. Umfasst ihr Topaz eine Glykolwanne, sehen sie in der bauseitigen Austrittsleitung den beigelegten Drucksensor vor.

## 6.2.3 Installation Frischwasser zur Befeuchtung

Den Anschluss auf Verschmutzungen kontrollieren und ggf. Verunreinigungen entfernen.

Die Versorgungsleitung (bauseits) für das Frischwasser anschließen. Sehen Sie ein Absperrventil einen Filter und ggf. eine Rücklaufsperrvorrichtung vor.

Beachten Sie die geltenden Verordnungen für Frischwasser.

Die Versorgungsleitung (erfolgt bauseitig) für das Frischwasser anschließen (dabei ein Absperrventil, einen Filter und ggf. eine Rücklaufsperrvorrichtung vorsehen).

Anschlussdurchmesser Nachspeisung G 1"

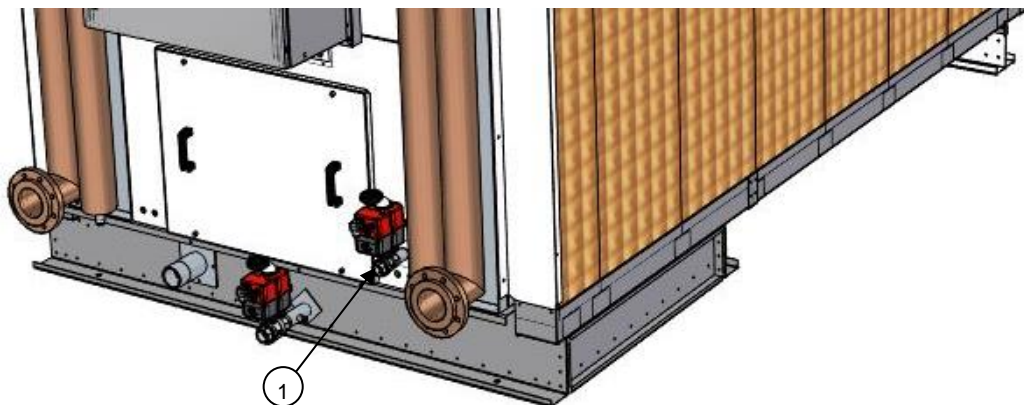


Abb. 28 Anschluss Frischwasser Nachspeisung G1"



### INFORMATION

Beachten Sie die geltenden Verordnungen für Frischwasser.

Der Durchmesser der Wasserversorgungsleitungen darf nicht kleiner sein als der Einlassdurchmesser G 1" (Druckstoßreduzierung).

Der Volumenstrom der Frischwassernachspeisung ergibt sich aus dem maximalen Luftvolumenstrom. (Siehe Auslegungsdatenblatt)

$$\dot{V}_{Nachspeise} = 0,087 * \frac{\dot{V}_{Luft}}{10000}$$

Dieser sollte mindestens 1 m<sup>3</sup>/h betragen und mit einem Druck zwischen 1.5 und 4 bar anliegen.

### 6.2.4 Installation Überlauf und Entleerung

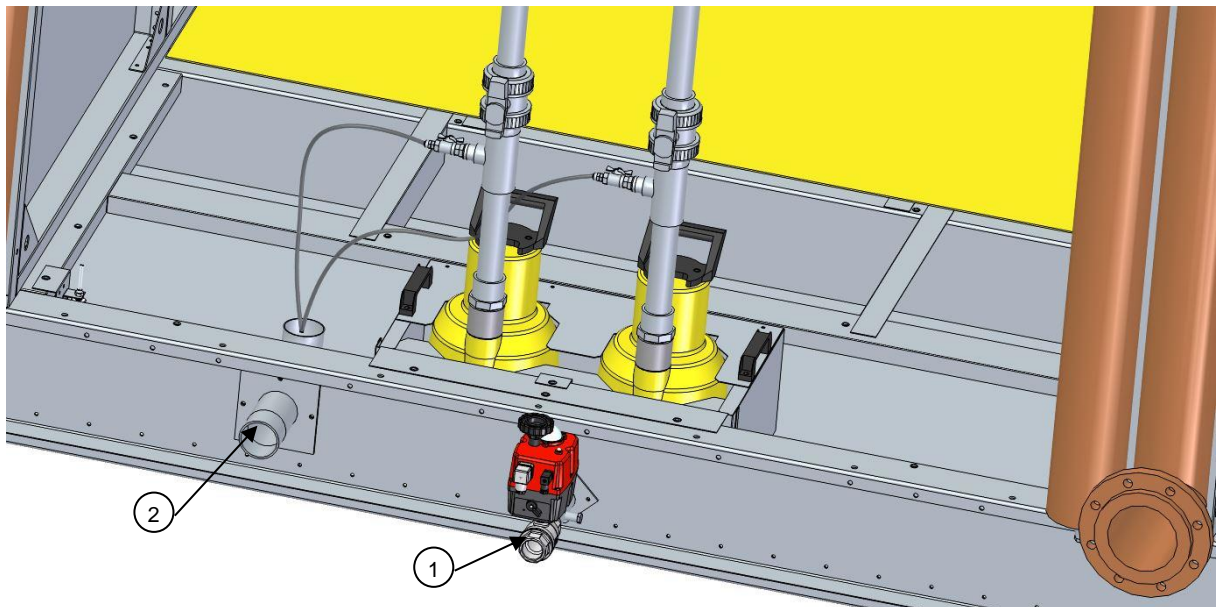
Den Anschluss auf Verschmutzungen kontrollieren und ggf. Verunreinigungen entfernen.

Anschlussdurchmesser Überlauf

Tx1- Tx5 G2"


Tx6- Tx11 G2 ½"

Anschlussdurchmesser Entleerung G 1 ¼"




**Abb. 29** Überlauf und Entleerung


Überlauf (2) und Ablassventil(1) an die Abwasserkanalisation anschließen (im Kreislauf Anschlüsse vorsehen, die die Demontage zu Wartungszwecken erleichtern).

INFORMATION	
	<p>Beachten Sie die geltenden Verordnungen für Abwasser.</p> <p>Die zulässigen Einleit- Grenzwerte erfragen Sie bei Ihrem zuständigen Wasserentsorger. Wasserbehandlungsunternehmen helfen Ihnen festzustellen, ob das Wasser unzulässig belastet ist, und können Sie bei der Behandlung des Wassers vor der Entsorgung unterstützen.</p>

## 7 Inbetriebnahme, Bedienung


### 7.1 Tätigkeiten vor Inbetriebnahme

	<b>INFORMATION</b>
	Nachfolgende Tätigkeiten sichern die Funktionsfähigkeit Inbetriebnahme.

	<b>VORSICHT</b>
	<p><b>Maschinenschaden durch falsche Bedienung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrollieren Sie die Maschine/ Anlage/ vor Inbetriebnahme auf Beschädigungen.</li> <li>- Vergewissern Sie sich vor jedem Gebrauch der Maschine / Anlage von der einwandfreien Funktion der Schutzeinrichtungen.</li> <li>- Vergewissern Sie sich von der ordnungsgemäßen Funktion beweglicher Teile. Achten Sie darauf, dass diese nicht eingeklemmt oder beschädigt sind.</li> <li>- Reparieren Sie beschädigte Schutzvorrichtungen und Teile sachgemäß bzw. wechseln Sie diese aus.</li> </ul>

Vor der Inbetriebnahme des Rückkühlers müssen die bauseitigen Rohrleitungs- und Elektro-Installationsarbeiten vollständig durchgeführt sein.

#### Elektrische Bauteile:

	<b>VORSICHT</b>
	<p><b>Schäden an Ventilatoren.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Befolgen Sie immer die nachstehenden Vorschriften.</li> </ul>

**Die durch Nichtbeachtung entstehenden Schäden sind nicht durch die Gewährleistung abgedeckt.**

1. Prüfen Sie den korrekten Anschluss aller elektrischen Bauteile.
2. Stellen Sie sicher, dass:
  - die Erdung der Motoren am Klemmkasten vorschriftsmäßig durchgeführt ist.
  - die Querschnitte der Zuleitungen so bemessen sind, dass der Spannungsabfall bei Vollast 5% nicht überschreitet.
  - der Ventilator möglichst über den Steuerungsgang stillgesetzt wird bevor die Stromzufuhr unterbrochen wird.

#### Hinweis:

#### Kühlwasserinstallation



Stellen Sie sicher, dass:

- das Kühlwassersystem so ausgelegt und einreguliert ist, dass der Volumenstrom erreicht wird (siehe Technische Daten).
- Rohrleitungen in frostgefährdeten Bereichen entleerbar oder aber mit Begleitheizung und Isolierung ausgestattet sind.
- der Rohrleitungsanschluss an den Rückkühler spannungsfrei ist.  
Wir empfehlen grundsätzlich die Verwendung von Rohrleitungskompensatoren.
- die Anschlüsse keinen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind.  
Achten Sie auf spannungsfreie Rohranschlüsse. Die Anschlüsse dürfen keinen mechanischen Belastungen ausgesetzt sein.

### **Sichtkontrolle:**

Unterziehen Sie das Rückkühlwerk einer Sichtkontrolle.

### **Reinigen:**

1. Reinigen Sie das Rückkühlwerk.
2. Stellen Sie folgendes sicher:
  - Der Luftweg ist frei von Verunreinigungen wie Laub u. ä. und sonstigen Fremdkörpern.
  - Befeuchungskörper sind sauber und weisen keinen Biofilm auf.
  - Der Wärmetauscher ist frei von Staub und Pollen.
  - Die übrigen Oberflächen des Rückkühlwerkes sind sauber.
  - Die wasserführenden Teile der Beefeuchtungseinrichtung sauber sind.
    - Insbesondere die Wasserwanne.

## 7.2 Inbetriebnahme

Prüfen Sie folgende Punkte vor der Inbetriebnahme:

- Sauberkeit des Ventilators
- Drehrichtung des Ventilators
- Rundlauf der Ventilatorräder (Prüfung)
- Festigkeit der Elektroanschlüsse
- Festigkeit und Dichtheit der Kabelverschraubungen
- Verschmutzung der Wasserwanne
- Druck- und Dichtheitsprüfung der Installation


### 7.2.1 Vorgehensweise

1. Spannung und Stromaufnahme prüfen. Die gemessenen Werte mit den vorgegebenen Werten vergleichen und Überstromauslöser entsprechend einstellen.

### 7.3 Wirtschaftlicher Betrieb

Ein optimaler wirtschaftlicher Betrieb wird mit einer stufenlosen Leistungsregelung erreicht. Jedoch sind noch weitere Faktoren für einen guten Rückkühler-Wirkungsgrad Voraussetzung:

- Regelmäßige Beseitigung von Ablagerungen an den Befeuchungskörpern (PADS).
- Regelmäßige Reinigung der Lamellenwärmetauscher
- Regelmäßige Überwachung des biologischen Wachstums ist erforderlich. Übermäßige biologische Ablagerungen im Rückkühler können zur Leistungsminderung und zu Korrosionsschäden führen.
- Säubern des Ventilators.
- Kontrolle und eventuelles Säubern der wasserführenden Teile für das Befeuchtungswasser.
- Führen eines Betriebsbuches, in dem alle Parameter (Temperatur, Betriebszeiten, usw.) notiert und ausgewertet werden.

	<b>INFORMATION</b>
Für den wirtschaftlichen Betrieb einer Anlage ist die regelmäßige Wartung und Instandhaltung wichtig.	

### 7.3.1 Wasserqualität

Entnehmen Sie die Grenzwerte für die Beschaffenheit des Befeuchtungswassers dem Datenblatt WQ002.

Das Kühlmedium Wasser führt in Kühlkreisläufen oft zu erheblichen Korrosionen. Die an das Kühlwasser gestellten Qualitätsanforderungen sind oft widersprüchlich und weichen dementsprechend häufig voneinander ab.

Die Qualitäten für das in der Rohrleitung zirkulierende Kühlmedium, entnehmen Sie: für Wasser

- den VDI-Richtlinien 2035 und 6044

für wässrige Medien

- den Unterlagen der Hersteller des Kälteträgers.
- Achten Sie hierbei auf die Kompatibilität mit Kupfer und Stahl.

### 7.4 Betriebsunterbrechung

Als Betriebsunterbrechung wird eine Nichtverwendung des Rückkühlwerkes von **weniger** als vier Wochen definiert.

Die Außerbetriebnahme der Anlage ist in folgender Reihenfolge vorzunehmen:

1. Kühlwasserpumpen abstellen.
2. Ventilatoren abstellen.

Lesen Sie hierzu die Hinweise in der VDI 2047-2 und 42. BImSchV.

### 7.5 Stillstand

Als Stillstand wird eine ununterbrochene Außerbetriebnahme des Rückkühlwerkes von **mehr** als vier Wochen definiert.

Um das Rückkühlwerk auf einen Stillstand vorzubereiten,

1. Stellen Sie die Pumpe des Kühlwasserkreislaufes und Befeuchtungskreislaufs ab und sichern diese gegen Wiedereinschalten.
2. Schalten Sie die Ventilatoren ab und sichern diese gegen Wiedereinschalten.
3. Entleeren und reinigen Sie die Wanne.
4. Entleeren Sie Wasserzuleitungen und reinigen diese ggf.

Während sich das Rückkühlwerk im Stillstand befindet:

5. Stellen Sie sicher, dass eindringendes Wasser und/oder Kondenswasser über die Entleerungen abfließen kann.

### 7.6 Wiederinbetriebnahme nach Stillstand

Vor einer Wiederinbetriebnahme nach Stillstand:

- muss die Hygiene besonders beachtet werden,
- muss das Rückkühlwerk umfänglich gereinigt und desinfiziert werden.

Lesen Sie hierzu die Hinweise in der VDI 2047-2 und 42. BImSchV.

## 7.7 Winterbetrieb

Wird der Topaz mit Wasser im Kühlkreislauf betrieben sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich:

- Die Wasseraustrittstemperatur muss über 0°C liegen. Die Zieltemperatur sollte bei 10 °C liegen. Ggf. muss zusätzliche Wärme bereitgestellt werden.
- Die Sammler der Wärmetauscher sind zu isolieren. Damit diese nicht durch Wind auskühlen.
- Einsatz einer Begleitheizung unter der Isolierung damit die wasserführenden Teile von mindestens 10°C temperiert werden.
- Ein Befüllen des Topaz ist nur bei einer Temperatur der Rohrleitungsteile von mehr als 5°C zulässig.
- Ventile und Stellantriebe sind durch Isolierung und Begleitheizung zu schützen.
- Den Topaz mit Jalousieklappen einhausen, damit eine Temperierung des Gerätes auf +5°C möglich ist.
- Die Wasseranforderung für die Befeuchtung der PADS muss deutlich vor Erreichen der Frosttemperatur außer Betrieb genommen werden.
- Der Wasserbehälter für die Wasservorlage ist im gleichen Zuge zu entleeren.
- Der Umlaufmassenstrom muss dem Auslegungsmassenstrom entsprechen, damit der Wärmetauscher gleichmäßig durchströmt wird. Sonst besteht eine Einfriergefahr einzelner Rohre.

Diese Regeln gelten sinngemäß für gering konzentrierte Glykolgemische. Prüfen Sie ab welchen Temperaturen ggf. eine Sprengwirkung besteht und halten Sie 10 K Abstand.

## 7.8 Regelmäßige Tätigkeiten während des Betriebs

### 7.8.1 Rückkühlwerk untersuchen

1. Bevor Sie das Rückkühlwerk untersuchen, stellen Sie sicher, dass
  - das Rückkühlwerk ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist,
  - der Ventilator nicht eingeschaltet werden kann.
2. Untersuchen Sie das Rückkühlwerk auf:
  - Äußere Beschädigungen und Verunreinigungen
  - Defekte oder beschädigte Kabel
  - Undichte hydraulische Anschlüsse und Verbindungen
  - Innere Verschmutzungen
3. Nachdem Sie das Rückkühlwerk untersucht haben, stellen Sie sicher, dass
  - alle trennenden Schutzeinrichtungen wieder installiert und funktionsfähig sind,
  - Schutzgitter Abdeckungen installiert und funktionsfähig sind,
  - alle Wartungsöffnungen verschlossen sind,

### 7.8.2 Schaltschrank

Über dem Schaltschrank (speicherprogrammierbare Steuerung S7-1200 Siemens) können im manuellen Modus alle Funktionen der Maschine gesteuert werden. Der NOT-HALT-Taster am Bedienpult ist auch im Automatikbetrieb aktiv.

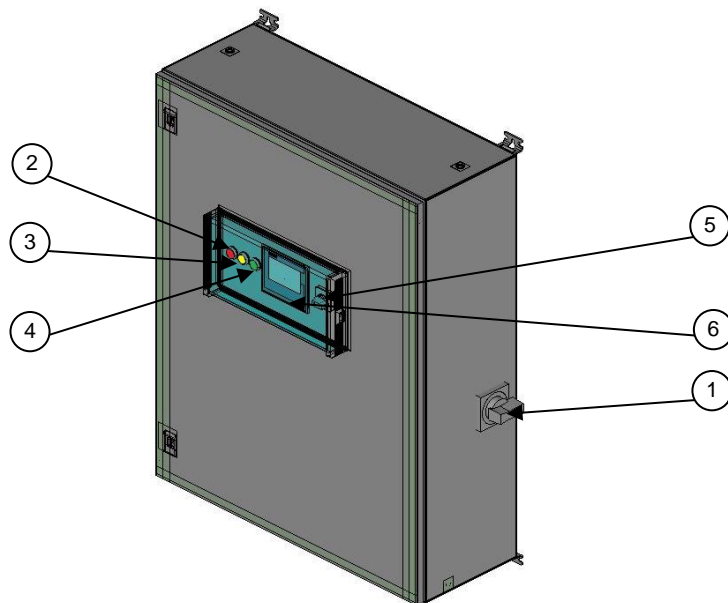


Abb. 30 Schaltschrank

Pos. Nr.	Bedeutung	Pos. Nr.	Bedeutung
1	Hauptschalter	4	Leuchte Warnung
2	Leuchte Störung	5	Steuerungsschalter
3	Leuchte Betrieb	6	Touch Panel

Eine in den Schaltkasten integrierte speicherprogrammierbare Steuerung steuert die Kühlventilatoren und das Verdunstungssystem zur Vorkühlung ausgehend von der Messung der Auslasstemperatur des Wassers.

In der folgenden Beschreibung werden die verschiedenen vom Nutzer an der SPS einstellbaren Parameter außer Acht gelassen, vor allem die folgenden (sämtliche einstellbare Parameter werden im folgenden Absatz beschrieben):

- Sollwerte Kaltwassertemperatur (Tag und Nacht),
- Einschalten und Ausschalten des Feuchtmodus'
- Zeit für die tägliche Entleerung

Das Gerät ist eingeschaltet und hat seinen Betriebsbefehl erhalten:

Phase 1: Der Wärmebedarf steigt:

- Einschalten der Ventilatoren bei ausreichendem Sollwert, der den Betrieb zu 10 % der Höchstbelastung ermöglicht,
- Progressiver Anstieg der Rotationsgeschwindigkeit der Luftzufuhr entsprechend dem Signal des Temperaturmessfühlers,
- Auslösen des Befeuchtungsmodus, wenn die Luftzufuhr länger als 90 s (Zeit einstellbar) oberhalbhalb von 80 % bleibt:
  - Öffnen des Füllventils bis zum Erreichen des oberen Pegels der Wanne,
  - Einschalten der Umwälzpumpe (bei den über 2 Pumpen verfügenden Geräten werden diese nacheinander eingeschaltet)
- Nach Einschalten des Feuchtmodus passt sich die Luftzufuhr, genauso wie beim Trockenmodus, an das Signal des Temperaturmessfühlers und somit an den gewünschten Sollwert an.

Phase 2: Der Wärmebedarf sinkt:

Stoppen des Befeuchtungsmodus, wenn die Luftzufuhr länger als 90 s unterhalb von 40 % bleibt:

- Pumpe(n) ausgeschaltet, aber das Wasser bleibt bis 5 Uhr morgens im Auffangbehälter (Zeit für das Öffnen des Ablassventils für die tägliche Entleerung).
- Wenn der Wärmebedarf vor 5 Uhr wiederkommt, ist das System, falls erforderlich, bereit für den Betrieb im Feuchtmodus.

Regulierung der Rotationsgeschwindigkeit der Ventilatoren bis zu deren vollständiger Abschaltung.

Durch die eingebaute Uhr der SPS kann von einem Tagessollwert auf einen Nachtsollwert umgeschaltet werden.

### 7.8.3 Funktion des Bedienpults

Nach dem Einschalten der SPS erscheint das Hauptmenü. Von diesem ausgehend kann man die verschiedenen Untermenüs aufrufen, entsprechende gewünschte Untermenüs können, durch Antippen auf dem Touchpad, aufgerufen werden.



**Abb. 31 Hauptmenü**

Hier kann der Sollwert = gewünschte Kaltwasserrücklauftemperatur eingestellt werden: Es ist möglich, zwei Sollwerte vorzugeben.

- Betriebsart: Auswahl Maschinenkühlung oder Freie Kühlung
- Freie Kühlung: Die Regulierung erfolgt entsprechend des eingegebenen Sollwertes
- Maschinenkühlung: Die Regulierung erfolgt entspricht des eingegeben Sollwertes
- Temperaturfühler: Anzeige der gemessenen Rücklauftemperatur
- PI- Regelung: Anzeige der Regelgröße der Ventilator Drehzahl
- Drehzahl: Anzeige vom Istwert[%] für den Ventilator im Betrieb.

### 7.8.3.1 Funktionstasten

- F1: Startmenü
- F2: Meldeverwaltung
- F3: Benutzerlogin
- F4: Quittierung



### 7.8.3.2 Menü



Abb. 32 Menüauswahl

### 7.8.3.3 Meldungen

Bei Fehlern signalisiert die rote Meldeleuchte in der Türe eine Störung, die gelbe Meldeleuchte eine Warnung. Auf dem Touchpanel im Menü Meldungen werden die Fehler angezeigt. Werden die Störungen behoben, muss die Störung mit der Taste F4 quittiert werden. Störmeldungen führen zum kompletten Abschalten der Anlage. Warnmeldungen führen ggf. zu einer verminderten Kühlleistung. Die Anlage schaltet aber nicht ab.

Behobene und quittierte Meldungen werden aus der Meldeliste gelöscht.

Im Meldearchiv werden alle Meldungen mit Datums-/Zeitstempel und Status Kommen/Ge-gangen in einem Ringpuffer aufgezeichnet.



Abb. 33 Anstehende Meldungen



Abb. 34 Meldearchiv

## 7.8.4 Benutzer Menüs

### 7.8.4.1 Menü Parameter Wasser



Abb. 35 Einstellungen Wasser

Festlegung der max. Temperaturspreizung, ab wann der Rückkühler auf max. Betriebgeht (nur bei Auslegung unter 100% Lüfterleistung)

Reinigung:

zur Festlegung der Uhrzeit für die Entleerung des Befeuchtungskreislaufes.

Einstellung der Frequenzen für das Umschalten vom Trocken- in den Feuchtmodus und umgekehrt festgelegt werden.

Werkseinstellung: Feuchtmodus an/ aus.

- Trockenbetrieb: Ausschalten Feuchtbetrieb (z.B. 40 %)

- Feuchtbetrieb: Einschalten Feuchtbetrieb (z.B. 80 %)

Die Reinigung erfolgt standardmäßig einmal täglich. In diesem Menü kann die Uhrzeit für den Beginn und für das Ende der Entleerung festgelegt werden (Werkseinstellung: von 5:00 bis 5:30 Uhr). In diesem Zeitfenster ist die Wasserzufuhr unterbrochen und die Luftzufuhr wird bei % der Leistung gehalten, die das Signal des Wassertemperaturmessfühlers anfordert.

- Reinigungsbeginn: (z.B. 5:00)
- Reinigungsende: (z.B. 5:30)

Bei der Hygienespülung wird die Frischwasserleitung zyklisch für eine bestimmte Spüldauer geöffnet, um ein Stagnieren in der Leitung zu verhindern.

- Hygienespülung: Zeigt die Anzahl der durchgeführte Spülvorgänge an
- Spülintervall: Einstellung der Zeit zwischen zwei Zyklen (z.B. 72h)
- Spüldauer: Einstellung der Spüldauer (z.B. 10min)

Frostschutz: Unter 12°C Wassertemperatur wird die Adiabatik gesperrt

Übertemperatur: Über 50°C im Wärmetauscher geht der Rückkühler auf Störung

Wasserzufluss: Zeitüberwachung für das Befüllen der Wasserwanne. Wird die Zeit überschritten erscheint eine Störmeldung.

#### 7.8.4.2 Menü Parameter Ventilator

Einstellung der Sollwert Drehzahlen für den Tag und Nachtmodus. Festlegung des Schwellwertes für ein- bzw. ausschalten des Lüfters.

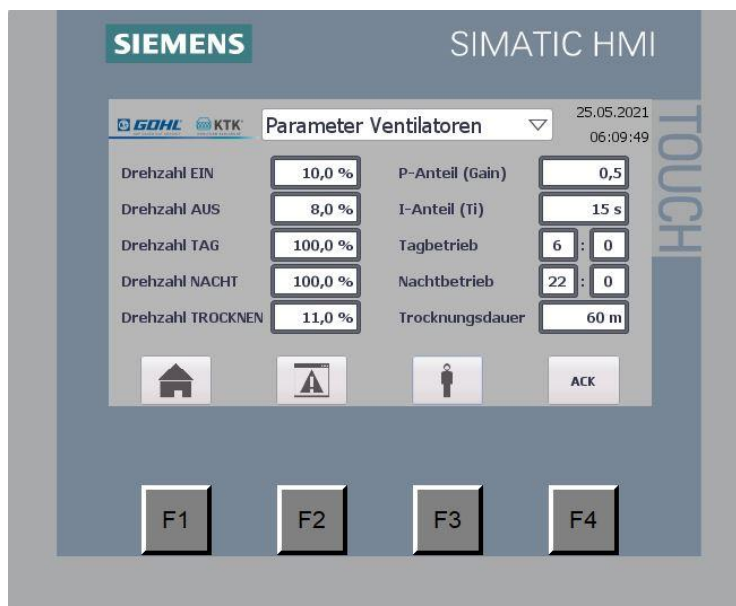


Abb. 36 Einstellungen Ventilator

Hier werden die Betriebsarten Tagbetrieb und Nachtbetrieb bestimmt.

Im Beispiel:

Sollwert Drehzahl TAG 100% (Prozentsatz bei der Auswahl des Geräts von GOHL-KTK festgelegt)

Sollwert Drehzahl Nacht 100% (Prozentsatz vom Kunden festgelegt).

Der Rückkühler geht außer Betrieb, wenn die Ventilator Drehzahl unter 8% sinkt. Für einen Wiederanlauf muss die errechnete Ventilator Drehzahl über 10% steigen, damit der Rückkühler wieder in Betrieb geht.

Durch Festlegung und Voreinstellung der Parameter „Tagbetrieb / Nachtbetrieb“ funktioniert die Regelung folgendermaßen:

- Tagsüber zulässiger Betrieb bei ...% (Prozentsatz bei der Auswahl des Geräts von GOHL-KTK festgelegt), um den Temperatursollwert zu erreichen,
- Nachts zulässiger Betrieb bei ...% (Prozentsatz vom Kunden festgelegt), unabhängig vom Temperatursollwert.

PI- Regelparameter können zu Optimierungszwecken eingestellt werden.

- Drehzahl TROCKEN: Mindestdrehzahl im Trocknungsbetrieb
- Trocknungsdauer: Laufzeit des Trocknungsbetrieb

War der Topaz tagsüber mindestens einmal im Feuchtbetrieb wird nach Aktivierung des Nachtbetriebs die Trocknung der PADS durch die Lüfter durchgeführt. Ist der Topaz in diesem Moment im Standby Betrieb wird mit der Mindestdrehzahl getrocknet, befindet er sich noch im Regelbetrieb wird entsprechend mit der berechneten Drehzahl getrocknet.

### 7.8.4.3 Menü System

Im Menü „System“ können folgende Untermenüs aufgerufen und entsprechende eingestellt werden:

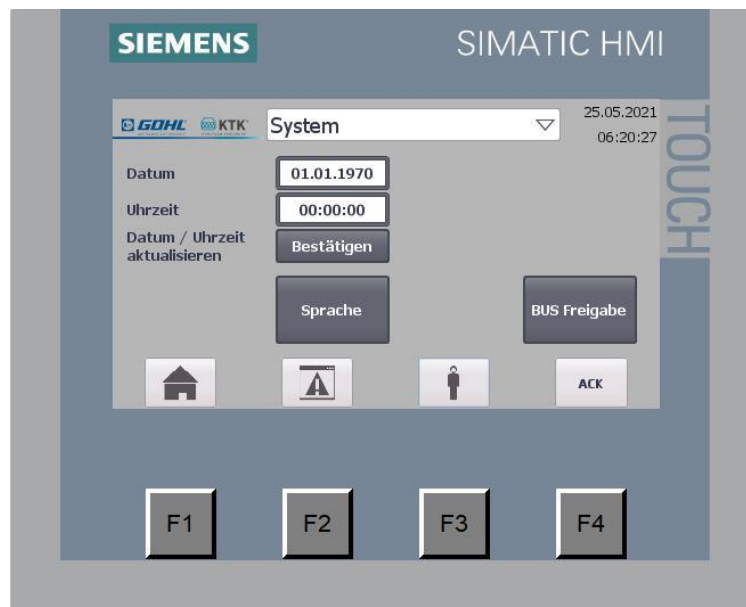


Abb. 37 Systemeinstellungen

Datum / Uhrzeit

Ermöglicht folgende Einstellungen:

- Datum gemäß dem folgenden Format: Tag / Monat / Jahr und Uhrzeit:
- Systemzeit gemäß dem folgenden Format: Stunde: Minute: Sekunde
- Es erfolgt keine automatische Umschaltung Sommer-/Winterzeit

Sprachumschaltung Deutsch/ Englisch

Freigabe für Buskommunikation

### 7.8.4.4 Menü Wartung



Abb. 38 Menü Wartung

Wenn der Steuerschalter auf HAND steht, können alle Antriebe zu Wartungs- und Servicezwecken angesteuert werden.

Die Pumpen lassen sich erst einschalten, wenn auch Wasser im System ist (Trockenlaufschutz aktiv)

<b>i</b>	<b>INFORMATION</b>
	Erst Entleerung schließen, Frischwasser öffnen, Pumpen einschalten

### 7.8.4.5 Menü Status

Zeigt die Zustände der verschiedenen Schalter des Gerätes an: Welches Ventil bzw. welcher Motor läuft oder nicht läuft.



Abb. 39 Menü Status

### Freigabe

- Statusanzeige des Digitalen Steuereingangs
- Freigabe der Anlage

### Sollwertumschaltung

- Statusanzeige des Digitalen Steuereingangs
- Umschaltung zwischen Maschinenkühlung und Freier Kühlung

### Trockenbetrieb

- Statusanzeige des Digitalen Steuereingangs
- die Adiabatik wird gesperrt
- die Hygienespülung ist aber noch aktiv
- das Frischwasser kann in der Leitung verbleiben

### Winterbetrieb

- Statusanzeige des Digitalen Steuereingangs
- die Adiabatik wird gesperrt
- die Hygienespülung wird gesperrt
- die Entleerung wird geöffnet
- die Nachspeisung wird für 10min geöffnet, um die Frischwasserleitung zu belüften
- das Frischwasser muss zwingend entleert werden.

Ventilatoren, Pumpen, Nachspeisung, Ventilatoren: Anzeige des Status in Betrieb (grün)

## 8 Störungsbeseitigung

B = Geschulter Bediener

E = Elektrofachkraft

W = Wasseraufbereiter

H = Hersteller

L = Labor

Störung	Ursache	Maßnahme	Erläuterung	Wer
Kühlleistung nicht ausreichend	Befeuchtungskörper verschmutzt durch Kalk, Schmutz oder Biomasse	Beseitigung von Ablagerung (Kalk) durch Spezialfirma und Wasseraufbereitung überprüfen. Beseitigung von Algen durch Spezialfirma und Wasseraufbereitung überprüfen.	Verschmutzte Oberflächen führen zu einer geringeren Luftmenge und verringerten Oberfläche für die Wärme- und Stoffübertragung	B+ W
	Wasserverteilung verschmutzt	Wasserverteilung reinigen	Verschmutzte Wasserrinnen verteilen das Wasser nicht optimal	B
	Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht verschmutzt	Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht reinigen	Verschmutzte Zuluft-Filter führen zu einer geringeren Luftmenge	B



## 9 Wartung



### 9.1 Sicherheitshinweise für Wartungsarbeiten

Bei Wartungsarbeiten kann das Wartungspersonal mehreren Gefährdungen ausgesetzt sein.


	<p style="text-align: center;"><b>⚠️ GEFAHR !</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Einatmen Gesundheit gefährdender Substanzen!</b></p> <p><b>Bei Wartungsarbeiten können biologische Gefährdungen durch Einatmen von Legionellen vorkommen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wartungsarbeiten nur mit persönlicher Schutzausrüstung ggf. mit Atemschutz, vornehmen.</li> </ul>	
	<p style="text-align: center;"><b>⚠️ GEFAHR !</b></p> <p><b>Gefahr durch Stromschlag!</b></p> <p><b>Schwere oder tödliche Verletzungen durch einen Stromschlag, wenn Spannung führende Teile berührt werden.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor Wartungsarbeiten an der elektrische Einrichtung Spannung frei schalten und vor Wiedereinschalten warnen.</li> <li>- Schild vor der Anlage aufstellen oder Schalter mit einem Schloss verschließen.</li> </ul>	
	<p style="text-align: center;"><b>WARNUNG</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Austreten von Gesundheit gefährdenden Substanzen!</b></p> <p><b>Über Leckagen wegen Ablagerungen können Gesundheit schädigende Substanzen ausgetreten sein, die bei Wartungsarbeiten Personen verletzen können.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wartungsarbeiten nur mit persönlicher Schutzausrüstung ggf. mit Atemschutz, vornehmen.</li> </ul>	
	<p style="text-align: center;"><b>WARNUNG</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr für obere und untere Gliedmaßen!</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Einziehen, Quetschen, Schneiden, Stoßen an hervorstehenden, überstehenden oder/und beweglichen Bauteilen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gliedmaßen aus den Gefahrstellen heraushalten.</li> <li>- Nur unterwiesenen Personen dürfen die Wartungsarbeiten ausführen.</li> </ul>	



<b>WARNUNG</b>		
	<p><b>Verbrennungsgefahr für Gliedmaßen!</b></p> <p><b>Verbrenn von ungeschützter Haut beim Berühren von heißen Oberflächen während Wartungsarbeiten.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schutzausrüstung tragen.</li> <li>- Vor Wartungsarbeiten Anlage abkühlen lassen.</li> </ul>	

<b>WARNUNG</b>		
	<p><b>Brandgefahr durch Schleif-, Trenn- oder Schweißarbeiten!</b></p> <p><b>Durch die Hitze-Entwicklung oder Funkenflug bei Schleif-, Trenn oder Schweißarbeiten können sich der Füllkörper oder die Tropfenabscheider entzünden.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine Schleif-, Trenn- oder Schweißarbeiten in der Nähe des Rückkühlers oder am Rückkühler durchführen.</li> </ul>	

- Grundsätzlich muss bei Wartungsarbeiten die Anlage abgeschaltet werden.
- Die Hauptschalter an den entsprechenden Schaltschränken müssen auf Stellung AUS stehen. Gegebenenfalls müssen durch Fachpersonal die Hauptsicherungen herausgenommen werden.
- Bei allen Wartungsarbeiten müssen die UVV-VBG der Berufsgenossenschaft, VDE- und VDMA-Richtlinien streng eingehalten werden. Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Vorschriften entstehen, fallen nicht unter die Gewährleistung.
- Der Betreiber muss die Anlage mindestens einmal jährlich durch einen Beauftragten der Herstellerfirma oder einen Sachkundigen auf Funktion und Dichtheit überprüfen lassen. Dabei sind alle notwendigen Wartungsarbeiten wie Funktionskontrolle und Reinigungsarbeiten auszuführen und ggfs. nachzuweisen.
- Werden am Rückkühler an wasserberührten Teilen (Wanne, Wasserverteilung, Befeuchungskörper, Anschlüsse usw.) Arbeiten durchgeführt, müssen diese Teile von der Anlage abgesperrt und entleert werden.
- Die Anlage muss spannungsfrei geschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.
- Die Reparatur der einzelnen Geräte/Bauteile (z. B. Motor, Wärmetauscher) muss nach Anweisung der Hersteller erfolgen.

<b>INFORMATION</b>	
	<p>Bei Arbeiten am Ventilator und dessen Antrieb muss grundsätzlich am abgestellten Hauptschalter ein Schild angebracht werden: "Nicht einschalten, Lebensgefahr".</p>

## 9.2 Wartungsübersicht

B = Geschulter Bediener

E = Elektrofachkraft

W = Wasseraufbereiter

H = Hersteller


L = Labor

Was	Wann	Prüfen	Warten	Wer
<b>Elektronischer Füllstandsensoren</b>	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	halbjährlich	Funktion		E
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
<b>Gehäuse</b>	Inbetriebnahme	Beschädigungen Korrosion		B
	vierteljährlich		Wanne reinigen	B
	halbjährlich	Dichtheit	Auf Beschädigung der Dichtfugen prüfen	B
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
<b>Körperschallentkopplung</b>	Inbetriebnahme	Korrekte Verlegung		B
	jährlich	Beschädigung	Austauschen	B+ H
	jährlich	Korrosion	Korrosionsschutz	B+ H
<b>Motorkugelhahn</b>	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	halbjährlich	Funktion		E
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
<b>Kühlwasserpumpe</b>	Inbetriebnahme	Funktion, Dichtheit		B
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	Funktion, Dichtheit		B

Was	Wann	Prüfen	Warten	Wer
<b>Niveauschalter</b>	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	Funktion		E
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
<b>Wasserfilter</b>	Inbetriebnahme	Korrekte Installation		B
	monatlich		Reinigen	B
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
<b>Wasserverteilung</b>	Inbetriebnahme	Verschmutzungen		
	vierteljährlich	Verschmutzung	ggfs. reinigen	
	halbjährlich	Dichtheit kontrollieren		
<b>Temperaturtransmitter</b>	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	Funktion		E
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
<b>Ventilator</b>	Inbetriebnahme	Beschädigungen		B
	Inbetriebnahme	Verschmutzung		B
	Inbetriebnahme	Befestigung		B
	Inbetriebnahme	Drehrichtung		E
	halbjährlich	Beschädigungen	Reinigen	
	halbjährlich	Verschmutzung	Reinigen	B
	halbjährlich	Befestigung	Reinigen	B
	halbjährlich	trennende Schutzeinrichtungen		B

Was	Wann	Prüfen	Warten	Wer
	jährlich	Unwucht		B
	Inbetriebnahme	Beschädigung		B
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
<b>Wasserverteilung</b>	vierteljährlich	Sprühbild		B
	vierteljährlich	Sprühdüsen auf Verschmutzung prüfen	Sprühdüsen reinigen	B
	jährlich	Sprühdruck/Wassermenge		B
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
	vierteljährlich	Verschmutzung	Reinigen	B
	nach Bedarf	Verschmutzung	Reinigen	B

### 9.3 Arbeitsblätter für Wartungsarbeiten

<b>INFORMATION</b>	
	<p>Zur übersichtlichen, sachgemäßen und sicheren Durchführung der Wartungsarbeiten sind für die einzelnen Wartungsarbeiten „Arbeitsblätter“ erstellt</p> <p>Diese enthalten verbindliche Vorgaben hinsichtlich Intervalle und vorzunehmende Tätigkeiten.</p>

### 9.4 Wartungsarbeiten

### 9.4.1 Anschluss für Wassernachspeisung auf Dichtheit prüfen

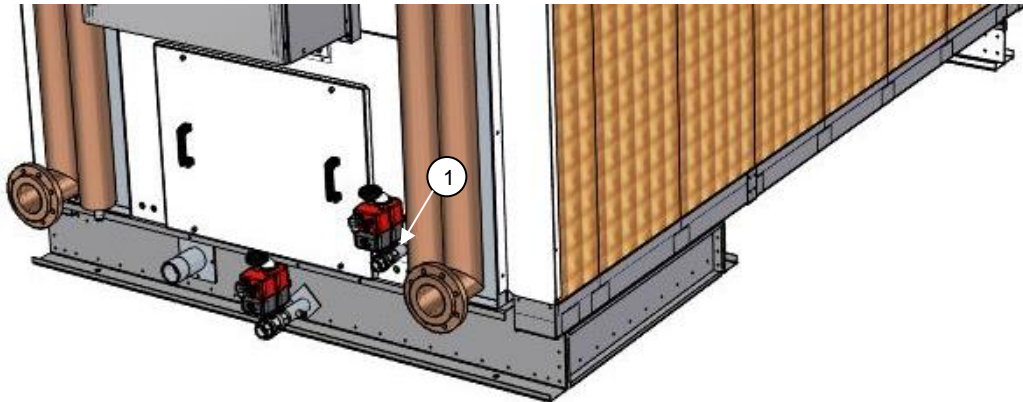


Abb. 40 Anschluss für die Wassernachspeisung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	1 min		Dichtmittel	

1. Sicherstellen, dass die Zuleitung unter Betriebsdruck steht.
2. Sicherstellen, dass kein Wasser nachgespeist wird.
3. Sichtkontrolle der Verbindung Rückkühlwerk/Zuleitung durchführen.
4. Bei Undichtigkeiten: Verbindung abdichten.

### 9.4.2 Entleerung

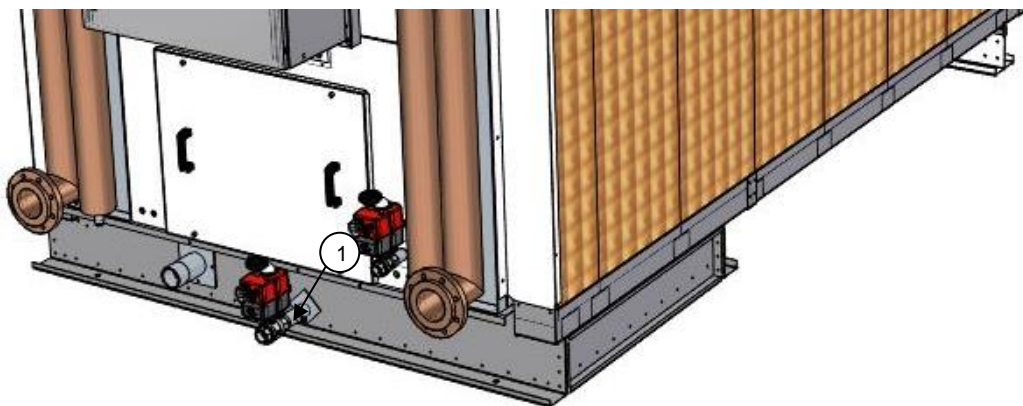







Abb. 41 Entleerung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	1 min			

Eine Reinigung der Wasserwanne muss jährlich erfolgen. Bei Bedarf jedoch mehrmals.






	 <b>GEFAHR !</b>	  
	<p><b>Verletzungsgefahr durch Einatmen Gesundheit gefährdenden Substanzen!</b></p> <p><b>Bei Wartungsarbeiten können biologische Gefährdungen durch Einatmen von Legionellen auftreten.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wartungsarbeiten nur mit persönlicher Schutzausrüstung, ggf. mit Atemschutz, vornehmen.</li> </ul>	

1. Rückkühlwerk stillsetzen.
2. Sicherstellen, dass kein Wasser nachgespeist werden kann.
3. Entleerung auf Verstopfungen und Fremdkörper kontrollieren.
4. Verstopfungen und Fremdkörper entfernen.

### 9.4.3 Gehäuse auf Dichtheit und Beschädigungen kontrollieren

Abb. 42 Gehäuse (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	10 min			

	 <b>GEFAHR !</b>	  
	<p><b>Verletzungsgefahr durch Einatmen Gesundheit gefährdenden Substanzen!</b></p> <p><b>Bei Wartungsarbeiten können biologische Gefährdungen durch Einatmen von Legionellen auftreten.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wartungsarbeiten nur mit persönlicher Schutzausrüstung, ggf. mit Atemschutz, vornehmen.</li> </ul>	

1. Das Gehäuse des Rückkühlwerkes äußerlich kontrollieren auf
  - o Verschmutzungen
  - o Beschädigungen
  - o Undichtheiten
  - o Korrosion.
2. Achten Sie insbesondere auf Undichtheiten an den wasserführenden Teilen des Befeuchtungskreislaufs.
3. Verschmutzungen mit Wasser und einem gewöhnlichen Haushaltsreiniger beseitigen. Örtliche Vorschriften in Bezug auf das anfallende Schmutzwasser beachten.
4. Beschädigungen, Undichtheiten und Korrosion dem Service melden.
5. Sicherstellen, dass kein Wasser nachgespeist werden kann.

### 9.4.4 Kühlwasseranschlüsse auf Dichtheit prüfen

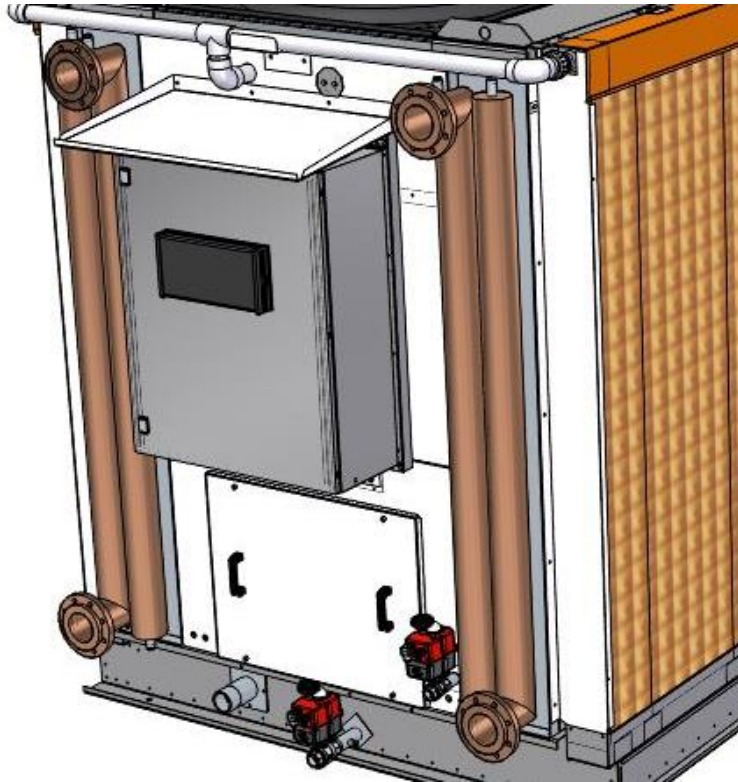


Abb. 43 Flanschanschlüsse (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	2 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

1. Flanschanschlüsse **(1)** und **(2)** auf Undichtheiten und Beschädigungen prüfen.
2. Undichte oder beschädigte Dichtungen müssen ausgetauscht werden. Kontaktieren Sie hierzu unseren Service.

### 9.4.5 Überlauf auf Verschmutzungen/Verstopfungen kontrollieren

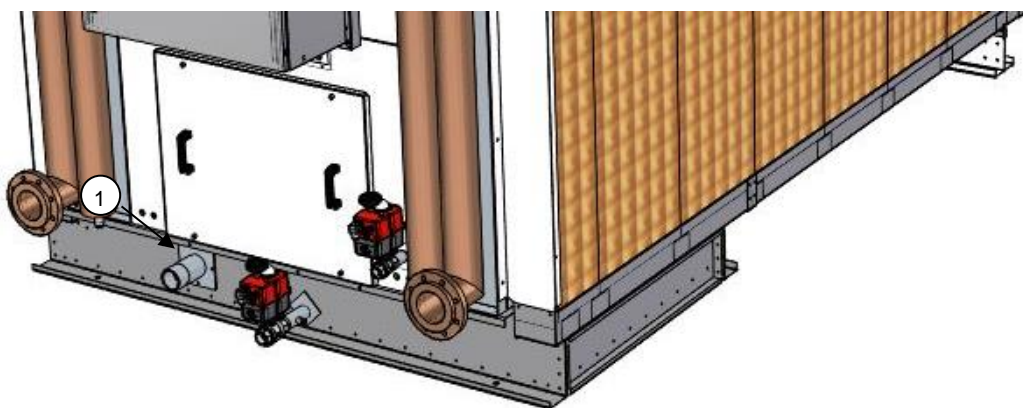


Abb. 44 Anschluss für Überlauf (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
vierteljährlich	2 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

1. Rückkühler stillsetzen:
  - Kühlwasserpumpe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
  - Ventilator abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Überlauf **(I)** auf Verschmutzungen/Verstopfungen prüfen.
3. Verschmutzungen/Verstopfungen entfernen.
4. Rückkühler reaktivieren:
  - Kühlwasserpumpe einschalten.
  - Ventilator einschalten.

### 9.4.6 Wasserverteilung Wassersammelrinne

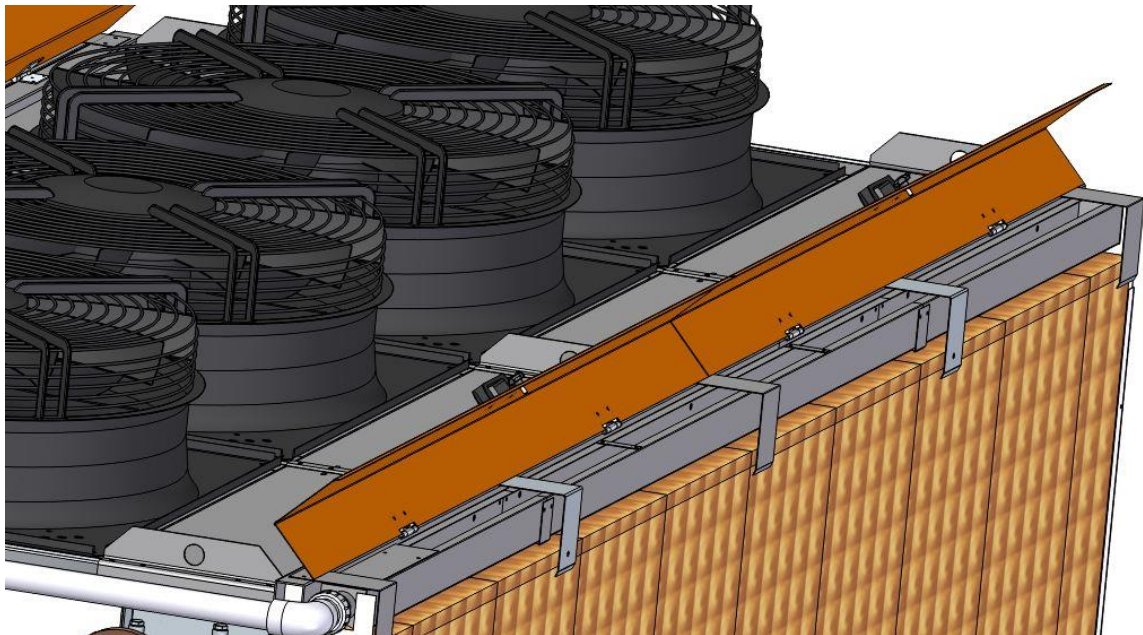


Abb. 45 Wasserverteilung und Wassersammelrinne

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Halbjährlich	30 min			•

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

Die Wasserverteilung sollten in regelmäßigen Abständen (mind. alle 6 Monate) auf Dichtheit überprüft werden.



Je nach Grad der Wasserverschmutzung müssen die Wasserverteilung und die Wassersammelrinne auf ihre Verschmutzung hin überprüft werden (mind. alle 3 Monate). Eine Reinigung sollte alle 6 Monate erfolgen.

Zur Reinigung sollten die Befeuchtungskörper im trockenen Zustand entnommen werden.



1. Klappe öffnen
2. Befeuchungskörper ausbauen.
3. Wasserverteilung reinigen.
4. Wassersammelrinne reinigen.
5. Befeuchungskörper wieder einbauen

### 9.4.7 Ventilatoren kontrollieren

	WARNUNG	
<b>Verletzungsgefahr der oberen Gliedmaßen durch Einziehen und Abscheren von Gliedmaßen!</b>		

#### 9.4.7.1 EC- Ventilatoren überprüfen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	5 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

1. Ventilator auf Beschädigungen an Schaufeln und Gehäuse kontrollieren.
2. Berührungsschutz auf Vollständigkeit und Beschädigung kontrollieren
3. Befestigung der Anschlussleitungen kontrollieren.
4. Isolierungen der Leitungen auf Beschädigungen prüfen
5. Dichtigkeit der Kabelverschraubungen prüfen
6. Kondenswasser Bohrungen auf Verschluss prüfen
7. Achten Sie auf untypische Laufgeräusche, die auf einen Lagerschaden hinweisen könnten.
- 8.

### 9.4.8 Elektrische Sicherheit prüfen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Mindestens jährlich				

Die elektrische Überprüfung des Schaltschranks und der Komponenten muss durch eine für diese Tätigkeit qualifizierte und zugelassene Person erfolgen.

### 9.4.9 Elektronischer Füllstandsensor

Abb. 46 Elektronischer Füllstandsensor

#### 9.4.9.1 Elektronischer Füllstandsensor: Elektrische Sicherheit

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	15 min			

Die elektrische Überprüfung muss durch eine für diese Tätigkeit qualifizierte und zugelassene Person erfolgen.

Beachten Sie die Angaben in der Zusatzdokumentation zum Füllstandsensor.

#### 9.4.9.2 Elektronischer Füllstandsensoren: Biofilm

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Vierteljährlich	10 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe

1. Den Sensor auf Beläge wie Biofilm u. ä. kontrollieren.
2. Den Sensor und den Beruhigungskasten bei Bedarf reinigen.

#### 9.4.9.3 Elektronischer Füllstandsensoren: Funktionskontrolle

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Vierteljährlich	10 min	Maßstab		

Persönliche Schutzausrüstung verwenden

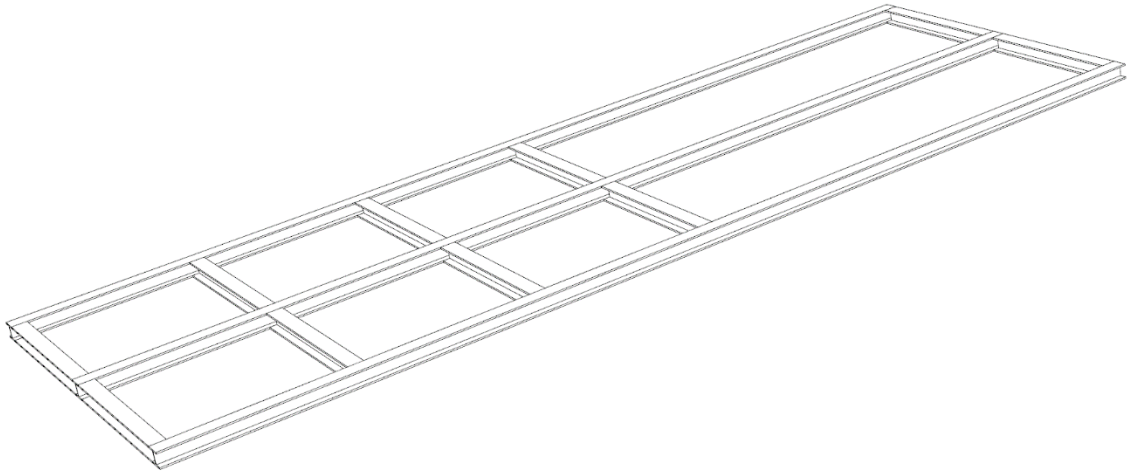
1. Den Füllstand im Rückkühler mit der Anzeige des Sensors vergleichen.
2. Bei Abweichenden Ergebnissen die Zusatzdokumentation zum Füllstandsensoren beachten oder Service kontaktieren.

#### 9.4.10 Körperschallentkopplung

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

1. Alle Elemente auf Beschädigung und Korrosion prüfen.
2. Ventilatorantrieb abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Ggf. den Korrosionsschutz erneuern.
4. Beschädigte oder stark korrodierte Elemente austauschen. Kontaktieren Sie hierzu unseren Service.
5. Vorhandenen Befestigungen (Schraubverbindungen) prüfen und ggf. mit erforderlichem Drehmoment festziehen. Drehmomentvorgaben siehe separate Dokumentation des Herstellers.

### 9.4.11 Unterkonstruktion



**Abb. 47 Unterkonstruktion**  
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Helm.

1. Unterkonstruktion auf Beschädigung und Korrosion prüfen.
2. Korrosionsschutz ggf. erneuern.
3. Bei starker Korrosion oder Beschädigung (Deformation) eine Fachkraft (Statiker) hinzuziehen.

### 9.4.12 Dichtheitsprüfung Befeuchtungskreislauf

Unter Druck stehen die Leitung zwischen Pumpe und oberer Rinne sowie der Nachspeisezu-  
lauf. Die Pumpe ist in der Lage einen maximalen Betriebsdruck von 1 bar zu liefern. Wir  
empfehlen eine Dichtheitsprüfung der Leitung im normalen Befeuchtungsbetrieb vorzuneh-  
men, und die Rohrleitung auf eventuellen Wasseraustritt zu kontrollieren.

### 9.4.13 Druck- oder Dichtheitsprüfung Wärmetauscher

Sperrern Sie den Gefahrenbereich ab.

Führen Sie eine Sichtprüfung der Wärmetauscher auf mechanische Beschädigungen durch.  
Sollten Sie Beschädigungen feststellen, prüfen Sie diese Stellen bei der Dichtheitsprüfung zu-  
erst.

Statistisch gesehen treten Leckagen am häufigsten an den Anschlüssen, Schraubverbindun-  
gen von Entlüftungen und Entleerungen gefolgt von Sammlern und Umlenkbögen auf der  
gegenüberliegenden Seite auf. Eine Leckage im Lamellenpaket ist unwahrscheinlich kann  
aber nicht ausgeschlossen werden.

Beachten Sie die Hinweise der DGUV Information 213-062 (T 039) zu Flüssigkeitsdruckprüfun-  
gen.

Führen Sie die Druck- und Dichtheitsprüfung mit Wasser oder wässrigen Medien durch.

Wir empfehlen bei einer wiederkehrenden Druckprüfung, das normale Betriebsmedium zur  
Druckprüfung zu verwenden.

Der erstmalige Prüfdruck ist auf dem Typenschild des Wärmetauschers aufgebracht. Überschreiten Sie diesen nicht. Ebenso finden Sie die Einstufung nach Druckgeräterichtlinie zum Zeitpunkt der Herstellung auf dem Typenschild.

Führen Sie die Dichtheitsprüfung höchstens mit dem maximal zulässigen Betriebsdruck PS durch.

Begutachten Sie den Wärmetauscher zuerst an der Anschlussseite, beginnend bei den Rohrkupplungen und Schraubverbindungen. Kontrollieren Sie nachfolgend die Anschlussröhrchen des Sammlers und die Rohrbögen auf der gegenüberliegenden Seite.

Sollten Sie eine Leckage vermuten, ist es empfehlenswert diese mit Putzpapier trocken und sauber zu reiben, und dann mit einem zweiten Putzpapier die Leckage zu lokalisieren.

Eine Leckage im Lamellenpaket ist schwer zu lokalisieren. Diese kann nur indirekt mit einer Druckhalteprüfung nachgewiesen werden.

#### 9.4.14 Reinigen der Wärmetauscher

	<b>WARNUNG</b>	
	<p><b>Verletzungsgefahr!</b></p> <p>Lamellen sind scharfkantig. Tragen Sie Handschuhe.</p>	

Öffnen Sie die Abdeckung der Wasserverteilung, um die Befeuchungskörper zu entnehmen. Saugen Sie die Lufteintrittsseite vorsichtig mit einem Staubsauger oder kehren Sie diese einer Bürste ab. Achten Sie dabei darauf die Lamellen nicht zu verbiegen.

Verbogene Lamellen können mit einem Lamellenkamm wieder gerichtet werden.

Reinigen Sie den Wärmetauscher von innen nach außen, entgegen der Luftrichtung mit klarem Wasser, oder Druckluft.

Zur Entfernung von größeren Verschmutzungen können handelsübliche Verflüssiger Reiniger eingesetzt werden. Nach dem Einsatz von Verflüssigungsreinigern oder Desinfektionsmitteln spülen Sie diese großzügig mit klarem Wasser ab.

#### 9.4.15 Reinigung des Befeuchtungssystem

Reinigen Sie nur trockene PADS.


Entfernen Sie z.B. Blätter im Lufteintritt mit einem weichen Besen.

Klappen Sie die Abdeckung der Rinne auf, um die Befeuchungskörper zu nach vorne zu entnehmen.

Reinigen Sie die Wassersammelrinne und Verteilungsrinne mit einem Hochdruckreiniger oder einer Bürste. Entfernen Sie einen eventuell vorhandenen Biofilm mit Natriumhypchlorid.

Reinigen Sie die PADS entgegen der Luftrichtung mit klarem, drucklosem Wasser (Wasserschlauch) und ggf. leichten Reinigungsmitteln.

Prüfen Sie die Befeuchungskörper auf Beschädigungen, und ersetzen sie abgenutzte PADS. Installieren Sie die PADS wieder.

	<b>INFORMATION</b>	
	<p>Vermeiden Sie die Verwendung von Hochdruckreinigern oder anderen aggressiven Reinigungsmitteln wie z.B. harten Bürsten. Diese können die PADS beschädigen.</p>	

#### **9.4.16 Desinfektion des Befeuchtungssystem**

Fügen Sie dem Wasserkreislauf Natriumhypochlorid hinzu. So dass sie einen effektiven Anteil von freiem Chlorid von 20 ppm im Wasser erreichen.

Betreiben Sie die Pumpen und den Befeuchtungskreislauf für mindestens 30 Minuten.

Entleeren Sie den Kreislauf und befüllen Sie ihn mit sauberem Wasser.

Spülen Sie den Kreislauf für 5 Minuten mit sauberem Wasser, um eventuelle Chloridreste auszuwaschen.






Wiederholen Sie die Spülprozedur nochmals.



Danach können Sie in den normalen Betriebsmodus wechseln.

## 10 Demontage und Entsorgung




### 10.1 Demontage

1. Anlage von der elektrischen Energieversorgung trennen
2. Anlage entleeren und reinigen.
3. Anlage von anderen Versorgungsanschlüssen trennen.
4. Unter Druck stehende Anlagenteile drucklos schalten.

	 <b>GEFAHR !</b>	  
	<p style="text-align: center; font-weight: bold;">Tödliche Verletzungen durch falschen Transport!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nur zugelassenes Hebezeug mit ausreichender Hebe- und Tragkraft verwenden.</li> <li>- Auf richtige Anbringung des Hebezeugs achten.</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen.</li> <li>- Nicht unter schwebende Lasten treten.</li> </ul>	

	<b>WARNUNG</b>	
	<p style="text-align: center; font-weight: bold;">Bleibende Hautschäden durch Berührung mit Schmierstoffen, Kühl- und Lösungsmitteln aller Art möglich!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine aggressiven Reinigungsmittel benutzen.</li> <li>- Berührung von Schmierstoffen, Lösungs- und Kühlmitteln vermeiden.</li> <li>- Schutzhandschuhe beim Umgang mit Schmierstoffen, Lösungs- und Kühlmitteln tragen.</li> </ul>	

### 10.2 Entsorgung

 	<b>VORSICHT</b>	
	<p style="text-align: center; font-weight: bold;">Gefahr für die Umwelt durch falsche Entsorgung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrauchte Schmierstoffe oder Kühlstoffe an der Sondermüllannahmestelle abliefern.</li> <li>- Verschüttete Schmierstoffe oder Kühlstoffe sofort mit Bindemittel abstreuen und nach Bindung als Sondermüll entsorgen.</li> <li>- Vorsorge treffen, um verschüttete Schmiermittel aufzufangen (versiegelter Boden, Auffangwannen, Auffangplanen).</li> </ul>	

1. Hinweise in den Dokumentationen der Zulieferer beachten.
2. Maschinenteile reinigen.
3. Gesetzliche Vorschriften zur Handhabung und Entsorgung von Altbauteilen beachten.
4. Metallteile der Wiederverwertung zuführen.

## **11 Einbauerklärung**

Die gerätespezifische Einbauerklärung ist als Anlage dieser Montageanleitung beigefügt.

## 12 Technische Daten

INFORMATION
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 2px solid #00a0e3; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin: 0;">i</p> </div> <div> <p>Dieses Kapitel enthält technische Daten aller Komponenten, die in der Anlage verbaut sein könnten. Welche Komponenten in Ihrem Rückkühler verbaut sind, entnehmen Sie der Auftragsbestätigung.</p> <p>Die aktuellen Technischen Daten finden Sie im Produktdatenblatt des jeweils bestellten Rückkühler-Typs.</p> </div> </div>

### 12.1 Technische Daten einzelner Komponenten

#### 12.1.1 Wanne

Die Wanne ist ein integraler Bestandteil des Rückkühlergehäuses.

<b>Werkstoff</b>	Edelstahl
<b>Blechstärke</b>	2 mm
<b>Abdichtung</b>	verschweißt



### 12.1.2 Ventilator

s. Anhang

### 12.1.3 Wärmetauscher

<b>Max. zulässiger Betriebsdruck</b>	10 bar	<b>Losflansch</b>	DIN 2642 PN10
<b>Einstufung DGRL</b>	Art 4. Abs.3		
<b>Min. Medientemperatur</b>	-20 °C		
<b>Max. Medientemperatur</b>	+80 °C		

### 12.1.4 Motorkugelhahn

<b>Betriebstemperatur</b>	-20°C bis max. +60°C, druckabhängig
<b>Funktionsweise</b>	AUF/ZU
<b>Betriebsdruck</b>	max. PN 63 bar
<b>Anschlüsse</b>	1.4408
<b>Gehäuse</b>	1.4408
<b>Kugel</b>	1.4408
<b>Kugeldichtung</b>	PTFE TFM 1600
<b>Spindel</b>	1.4401
<b>Spindeldichtung</b>	PTFE / FKM
<b>Sicherheit</b>	ausblasgesicherte Spindel, Antistatik-Konstruktion
<b>Gehäuseantrieb</b>	Aluminium Druckguss
<b>Schutzart</b>	IP68
<b>Steuerspannung</b>	24 VDC
<b>Schutzart</b>	IP68

### 12.1.5 Temperaturtransmitter

<b>Betriebsspannung [V]</b>	10...30 DC <sup>1</sup> nach EN50178, SELV, PELV
<b>Verpolungssicher / überlastfest</b>	
<b>Analogausgang</b>	4...20 mA
<b>Max Bürde [<math>\Omega</math>]</b>	500
<b>Messbereich [<math>^{\circ}\text{C}</math> / <math>^{\circ}\text{F}</math>]</b>	-50...150 / -58...302
<b>Messelement</b>	1 x Pt 1000 nach DIN EN 60751, Klasse A
<b>Genauigkeit [K]</b>	$\pm 0,4$
<b>Wiederholgenauigkeit [K]</b>	$\pm 0,1$
<b>Auflösung [<math>^{\circ}\text{C}</math> / <math>^{\circ}\text{F}</math>]</b>	< 0,02 / 0,04
<b>Ansprechdynamik (nach DIN EN 60751) [s]</b>	T05 = 1 / T09 = 3
<b>Gehäusewerkstoffe</b>	V4A (1.4404), V2A (1.4301); V2A (1.4305); PA
<b>Werkstoffe in Kontakt mit dem Medium</b>	V4A (1.4404)
<b>Umgebungstemperatur [<math>^{\circ}\text{C}</math>]</b>	-25...+70
<b>Lagertemperatur [<math>^{\circ}\text{C}</math>]</b>	-40...+100
<b>Zulässiger Überlastdruck [bar]</b>	400
<b>Schutzart</b>	IP68 / IP 69K
<b>Schutzklasse</b>	III
<b>Schockfestigkeit [g]</b>	50 (DIN / IEC 68-2-27, 11ms)
<b>Vibrationsfestigkeit [g]</b>	20 (DIN / IEC 68-2-6, 10 - 2000 Hz)
<b>EMV</b>	
<b>EN 61000-4-2 ESD:</b>	4 / 8 KV
<b>EN 61000-4-3 HF gestrahlt:</b>	10 V/m
<b>EN 61000-4-4 Burst:</b>	2 / 1 KV
<b>EN 61000-4-5 Surge</b>	0,5 / 1 KV
<b>EN 61000-4-6 HF leitungsgebunden:</b>	10 V

## 13 Anhang

### 13.1 Terminologie

Begriff	Definition
Abwasser	Abwasser ist unbehandeltes Wasser, welches vom Rückkühlwerk der Abwasserentsorgung zugeführt wird.
Absalzen	Absalzen bezeichnet den Vorgang, bei welchem Wasser aus dem Kühlwasserkreislauf abgelassen und durch Nachspeisewasser ersetzt wird, um die Konzentration von Salzen und nicht löslichen Stoffen im Kühlwasserkreislauf zu reduzieren.
Austrittstemperatur des Mediums	Die Austrittstemperatur ist die Temperatur, mit welcher das Medium aus dem Rückkühlwerk austritt.
Carbonathärte	Die Carbonathärte ist die Konzentration des im Wasser gelösten Hydrogenkarbonat-Anions $\text{HCO}_3^-$ .
Eindickungszahl	Die Eindickungszahl ist das Verhältnis zwischen dem Salzgehalt im Kreislaufwasser und dem Salzgehalt im Nachspeisewasser.
Eintrittstemperatur des Mediums	Die Eintrittstemperatur ist die Temperatur, mit welcher das Medium in das Rückkühlwerk eintritt.
Externe Druckverluste	Neben den Druckverlusten auf der Luftseite sind gegebenenfalls noch Strömungswiderstände zu überwinden, die durch bauseitige Einrichtungen, wie Kanäle und/oder Wetterschutzgitter usw. hervorgerufen werden. Diese werden als externe Druckverluste bezeichnet.
Fluid	Bei den Zuständen der Materie wird unterschieden zwischen fest, flüssig, gasförmig und Plasma. Der Begriff Fluid umfasst die Zustände flüssig und gasförmig. Also die Zustände, bei welchen Materie fließfähig ist. Ein Fluid ist folglich eine Flüssigkeit oder ein Gas oder eine Mischung von beidem.
Feuchtkugeltemperatur (auch Temperatur des feuchten Thermometers)	Die Feuchtkugeltemperatur ist die Beharrungstemperatur verdunstenden Wassers, das die zur Verdunstung notwendige Verdampfungsenthalpie nur durch einen Wärmestrom aus der angrenzenden Luft bezieht; sie dient in Verbindung mit Druck und Temperatur der Luft zur Bestimmung des Wasserdampfanteils in der Luft. Sie ist die niedrigste Kaltwassertemperatur, die theoretisch, jedoch nicht in der Praxis, mit einem Verdunstungskühler erreicht werden kann.
Frischwasser	Frischwasser bezeichnet das unbehandelte Wasser.
Freie Kühlung	Die abzuführende Energie wird ohne Verwendung eines Kälteprozesses und damit nur unter Verwendung von Rückkühlwerken an die Umgebung abgeführt.
Gesamthärte	Die Gesamthärte ist die Summe der Konzentrationen der im Wasser gelösten Kationen der Erdalkalimetalle.
Karbonathärte	Siehe Carbonathärte
Körperschall	Körperschall ist Schall, der sich in einem festen Medium oder an dessen Oberfläche ausbreitet mit Frequenzen von über rd. 15 Hz, d.h. im Hörbereich. Bei tieferen Frequenzen spricht man im Allgemeinen von Schwingungen.
Massenstrom des Mediums	Der Massenstrom des Mediums ist der Massenstrom des Mediums am Eintritt in das Rückkühlwerk.
Motoren	Elektromotoren werden verwendet, um Ventilatoren und Pumpen anzutreiben.

Nachspeisewasser	Nachspeisewasser ist dem Kreislaufwasser zum Ausgleich der Verluste zugesetztes Wasser.
Nassbetrieb	Der Nassbetrieb ist ein Betriebszustand, bei welchem das Rückkühlwerk eine bestimmte Last mit Hilfe von Verdunsten von Wasser abführt.
Primärkreislauf	Als Primärkreislauf wird der Fluid-Kreislauf bezeichnet, dem Wärme entzogen werden soll.
Regelung	Eine Regelung besteht aus einer Steuerung und zusätzlich einer Rückkopplung zur Sollwertabfrage, mit dem Ziel einer effektiven Anpassung des Rückkühlwerkes an sich verändernde Last- und Umgebungsluftzustände.
Rückkühlwerk	Ein Rückkühlwerk ist eine Einrichtung zur Kühlung eines Wärmeträgers durch Luft, mit und/oder ohne Verdunstung von Wasser in die gleiche Luft.
Rückkühlleistung	Die Rückkühlleistung ist die Wärmemenge je Zeiteinheit, die das Rückkühlwerk an die Umgebung abführt.
Salze	Salze sind Verbindungen, die aus Kationen und Anionen aufgebaut sind. Zwischen den Ionen liegen im nicht dissoziierten (gelösten) Zustand ionische Bindungen vor.
Schallleistungspegel	Der Schallleistungspegel ist der zehnfache Logarithmus zur Basis von Zehn der gesamten Schallleistung eines Schallstrahler bezogen auf 1 pW.
Kühlwasserkreislauf	Als Kühlwasserkreislauf wird der Kreislauf im Rückkühler bezeichnet, aus welchem Wasser in die Atmosphäre verdunstet wird.
Teillastbetrieb	Unter Teillastbetrieb versteht man den Rückkühlerbetrieb mit reduzierter hydraulischer und/oder thermischer Belastung.
Temperaturspreizung	Die Temperaturspreizung ist die Differenz zwischen der Temperatur des Mediums am Eintritt ins Rückkühlwerk und der Temperatur des Mediums am Austritt aus dem Rückkühlwerk.
Trockenbetrieb	Als Trockenbetrieb wird der Betriebszustand bezeichnet, bei dem das Rückkühlwerk eine bestimmte Last ohne Verdunsten von Wasser abführt.
Umschalttemperatur	Die Umschalttemperatur ist die Lufttemperatur, bis zu welcher das Rückkühlwerk eine bestimmte Last ohne Verdunstungskühlung abführen kann.
Ventilator	Ein Ventilator ist eine Einrichtung zur Förderung eines Luftstromes unter Verwendung von mechanischer Energie. Bei Rückkühlwerken sind sowohl Radial- als auch Axialventilatoren gebräuchlich.
Verdunstungskühler	Ein Verdunstungskühler ist eine Einrichtung zur Kühlung eines Wärmeträgers durch Luft, mit Verdunstung von Wasser in die gleiche Luft.
Volllastbetrieb	Volllastbetrieb bezeichnet den Rückkühlerbetrieb mit maximaler hydraulischer und thermischer Belastung.

Volumenstrom des Mediums	<p>Der Volumenstrom des Mediums ist der Volumenstrom des Mediums am Eintritt in das Rückkühlwerk. Zusammen mit der Eintrittstemperatur und dem Systemvordruck ist der Massenstrom des Mediums festgelegt:</p> $\dot{V}_{M,E} = \frac{\dot{M}_{M,E}}{\rho_{M,E}(\rho_{M,E}, T_{M,E})}$
--------------------------	---

## 13.2 Formelzeichen

### Lateinische Symbole

Zeichen	Einheit	Erläuterung	Anmerkungen
c	[J/(kgK)]	spezifische, isobare Wärmekapazität	
F <sub>a</sub>	[--]	Annuitätenfaktor	
g	[m/s <sup>2</sup> ]	Erdbeschleunigung	g = 9,81 [m/s <sup>2</sup> ]
h	[J/kg]	spezifische Enthalpie	
h <sub>s</sub>	[m]	Höhe der Wasserverteilung über Wasserstand	
$\dot{M}$	[kg/s]	Massenstrom	
P	[W]	Leistung	
p	[Pa]	absoluter Druck	
Δp	[Pa]	Druckdifferenz	
Δp <sub>s</sub>	[Pa]	Düsenvordruck, Druckabfall an eine Sprühdüse	
$\dot{Q}$	[W]	Wärmestrom	
t	[min/a]	zeitliche Häufigkeit	
T	[K]	Temperatur	
$\bar{T}_M$	[°C]	arithmetischer Mittelwerte der Temperatur des Mediums zwischen Eintritt und Austritt	$\bar{T}_M = (T_{M,E} + T_{M,A})/2$
u	[m/s]	Geschwindigkeit	
$\dot{V}$	[m <sup>3</sup> /h]	Volumenstrom	
X	[g/kg <sub>tr</sub> ]	Beladung, g Wasserdampf je kg trockene Luft	
z	[m]	Höhe über Normal Null	

### Griechische Symbole

Zeichen	Einheit	Erläuterung	Anmerkungen
ρ	[kg/m <sup>3</sup> ]	Dichte	

## Indizes

Zeichen	Erläuterung
Z <sub>o</sub>	Auslegungsfall
Z <sub>A</sub>	(am) Austritt
Z <sub>E</sub>	(am) Eintritt
Z <sub>el</sub>	elektrisch
Z <sub>F</sub>	Feuchtkugel
Z <sub>M</sub>	(zu kühlendes) Medium, Wärmeträger
Z <sub>m</sub>	Mittelwert, beim arithmetischen Mittelwert der Temperatur
Z <sub>L</sub>	Luft
Z <sub>u</sub>	Umgebung

## Einheiten (ohne SI-Basiseinheiten)

Zeichen	Einheit	Umrechnung	Erläuterung
a	Jahr	1 a = 8760 h = 31536000 s	Zeit
bar	Druck	1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa	Druck, Energiedichte
°C	Grad Celsius	0 °C = 273,15 K, 1 °C – 0 °C = 1 K	Temperatur
g	Gramm	1 g = 0,001 kg	Masse
h	Stunden	1 h = 3600 s	Zeit
J	Joule	1 J = 1 Nm = 1 kg×m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	Energie
min	Minute	1 min = 60 s	Zeit
N	Newton	1 N = 1 kg×m/s <sup>2</sup>	Kraft
Pa	Pascal	N/m <sup>2</sup> = kg/(m×s <sup>2</sup> ) = J/m <sup>3</sup>	Druck, Energiedichte
W	Watt	W=J/s= kg×m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>	Leistung

## 13.3 Literatur und Quellen

- [1] ESEER, European seasonal energy efficiency ratio  
[http://www.eurovent-certification.com/en/Certification\\_Programmes/Programme\\_Descriptions.php?lg=en&rub=03&srub=01&select\\_prog=LCP-HP](http://www.eurovent-certification.com/en/Certification_Programmes/Programme_Descriptions.php?lg=en&rub=03&srub=01&select_prog=LCP-HP)
- [2] Helmut Schmidt: Schalltechnisches Taschenbuch, Schweingskompodium, 5. grundlegend neu bearbeitete und erweiterte Auflage, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1996, ISBN 3-18-401353-7
- [3] Stoffwertberechnung für feuchte Luft als ideales Gemisch realer Fluide, Add-In FluidEXL, Hochschule Zittau/Görlitz - (FH) University of Applied Sciences, Fachbereich Maschinenwesen, Fachgebiet Technische Thermodynamik, Prof. Dr.-Ing. habil. H.-J. Kretzschmar, Dr.-Ing. I. Stöcker
- [4] Informationsblatt für Betreiber von Verdunstungsrückkühlwerken (VRKW), Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, LGL Bayern - Sachgebiet Hygiene (GE 1), Stand: 1. Januar 2007, am 18.01.2014 verfügbar unter [http://www.lgl.bayern.de/downloads/gesundheit/hygiene/doc/in-foblatt\\_vrkw\\_v0701.pdf](http://www.lgl.bayern.de/downloads/gesundheit/hygiene/doc/in-foblatt_vrkw_v0701.pdf)

### 13.4 Mögliche Zubehörteile und Teilenummern

Zubehörteil	Teilenummer
Motorkugelhahn	5945, T10889, T11339, T11456, T11700, T11701, T11702, T11703, T12394
Temperaturtransmitter	6176

## 13.5 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Typenschild .....	8
Abb. 2	Typenschild .....	8
Abb. 3	Sicherheitseinrichtungen adiabater Rückkühler .....	15
Abb. 4	Sicherheitseinrichtungen Glykolwanne adiabater Rückkühler .....	16
Abb. 5	Warnsymbole an der Anlage .....	17
Abb. 6	Adiabater Rückkühler Topaz .....	26
Abb. 7	EC- Axialventilator .....	28
Abb. 8	Position Schaltschrank .....	29
Abb. 9	Schaltschrank mit Hauptschalter .....	30
Abb. 10	Wärmetauscher Anschlüsse Losflansch .....	31
Abb. 11	Wartungsöffnung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	32
Abb. 12	Verteilerrinne .....	33
Abb. 13	Integrierte Pumpen .....	33
Abb. 14	Motorkugelhahn (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	34
Abb. 15	Topaz mit Glykolauffangwanne .....	39
Abb. 16	Längsdämmbügel (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	40
Abb. 17	MAFUND-Platten .....	42
Abb. 18	Elasto-Z-Platten .....	43
Abb. 19	Sylomerplatten .....	43
Abb. 20	Sylomerpakete .....	44
Abb. 21	Temperaturtransmitter (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	45
Abb. 22	Maximale Betriebsdauer in Abhängigkeit von der Medientemperatur (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	46
Abb. 23	Temperaturtransmitter, Anschlussbelegung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) ..	46
Abb. 24	Unterkonstruktion (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	47
Abb. 25	Beispiel für Anschlagpunkte .....	50
Abb. 26	Installation Griffe .....	53
Abb. 27	Tauchhülse (Länge = 82 mm) .....	54
Abb. 28	Anschluss Frischwasser Nachspeisung G1" .....	54
Abb. 29	Überlauf und Entleerung .....	55
Abb. 30	Schaltschrank .....	62
Abb. 31	Hauptmenü .....	64
Abb. 32	Menüauswahl .....	65
Abb. 33	Anstehende Meldungen .....	65
Abb. 34	Meldearchiv .....	66
Abb. 35	Einstellungen Wasser .....	66
Abb. 36	Einstellungen Ventilator .....	67
Abb. 37	Systemeinstellungen .....	68
Abb. 38	Menü Wartung .....	69
Abb. 39	Menü Status .....	69
Abb. 40	Anschluss für die Wassernachspeisung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	77
Abb. 41	Entleerung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	77
Abb. 42	Gehäuse (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	78
Abb. 43	Flanschanschlüsse (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	79
Abb. 44	Anschluss für Überlauf (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	79
Abb. 45	Wasserverteilung und Wassersammelrinne .....	80
Abb. 46	Elektronischer Füllstandsensoren .....	81
Abb. 47	Unterkonstruktion (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten) .....	83