

Montageanleitung



Rückkühlwerk

Verdunstungskühlanlage offener Kreislauf

Baureihe WRD / ERD

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

Schlösserstr. 5
76448 Durmersheim

Telefon: +49 245 919 16-0
Fax: +49 7245 919 16-11
E-Mail: kuehlturm@kuehlturm.de
Homepage: www.gohl-ktk.de

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

GOHL-KTK GmbH
Schlösserstr. 5
76448 Durmersheim

Unerlaubte Vervielfältigung, auch nur auszugsweise, ist nicht gestattet.
Durmersheim, den 10. März 2022

Inhalt

1	Allgemeines.....	6
1.1	Vorbemerkung	6
1.2	Geltungsbereich dieser Anleitung	6
1.3	Haftung, Gewährleistung	6
1.4	Informationen für den Betreiber	6
1.4.1	Aufgaben und wichtige Hinweise für den Betreiber	7
1.4.2	Typenschild	8
1.5	Mitgeltende Dokumente, Zusatzdokumentation	9
1.5.1	Zusatzdokumentation für Standardkomponenten	9
1.5.2	Zusatzdokumentation für optionale Komponenten	9
1.5.3	Risikobeurteilung.....	9
2	Sicherheit	10
2.1	Allgemeines zur Arbeitssicherheit.....	10
2.2	Sicherheitskonzept	13
2.2.1	Allgemeines	13
2.2.2	Sicherheitseinrichtungen, Kennzeichnung	13
2.2.3	Kennzeichnung, Gebotsschilder, Symbole.....	17
2.2.4	Aufbau Sicherheitshinweise	19
2.2.5	Organisatorische Maßnahmen:.....	20
2.3	Restgefahren / Emissionen	22
2.3.1	Aerosole / Keimbelastung	22
2.3.2	Lärm	22
2.3.3	Hitze/Kälte.....	23
2.3.4	Vibrationen.....	23
2.4	EMV-Sicherheit	23
2.5	Elektrische Sicherheit	23
3	Bestimmungsgemäße Verwendung	24
3.1	Betriebshandbuch.....	24
3.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	24
4	Anlagen- und Funktionsbeschreibung	25
4.1	Funktion	25
4.2	Komponenten / Grundausstattung	27
4.2.1	Entleerung	27
4.2.2	Gehäuse.....	28
4.2.3	Riemengetriebener Radialventilator mit Elektromotor und Reparaturschalter.....	28
4.2.4	Kühlwasseranschlüsse.....	30
4.2.5	Siebkasten.....	31
4.2.6	Tropfenabscheider	31
4.2.7	Anschluss für Überlauf	33
4.2.8	Wartungsöffnung	33
4.2.9	Wasserverteilung	34
4.2.10	Wellenbrecher.....	35
4.3	Optionale Komponenten	36
4.3.1	Absalz-Anschluss mit Rücklaufmuffe	36
4.3.2	Absalz-Automatik	37

4.3.3	Beleuchtungseinrichtungen.....	37
4.3.4	Elastische Stützen.....	37
4.3.5	Elektronischer Füllstandsensor.....	38
4.3.6	Elektrische Wannenheizung.....	41
4.3.7	Körperschallentkopplung.....	42
4.3.8	Motorkugelhahn.....	47
4.3.9	Motorbetriebene Jalousieklappen.....	52
4.3.10	Nebelminderer.....	53
4.3.11	Riemenüberwachung.....	55
4.3.12	Rohrheizschlange.....	59
4.3.13	Schalldämpfer.....	60
4.3.14	Selbsttätige Ventilator-Klappe.....	61
4.3.15	Schwimmermagnetschalter.....	62
4.3.16	Schwimmerventil.....	64
4.3.17	Temperaturtransmitter.....	65
4.3.18	Thermostat.....	67
4.3.19	Unterkonstruktion.....	69
4.3.20	Ventilatorstutzen-Heizung.....	70
4.3.21	Vogelschutzgitter.....	71
4.3.22	Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht.....	72
4.3.23	Zuluft-Filter aus Filtermatten.....	73
5	Transport.....	74
5.1	Abladen.....	75
6	Montage.....	76
6.1	Aufstellort.....	76
6.2	Anlieferungszustände.....	76
6.3	Abluftschalldämpfer auf Kühlturm montieren.....	77
6.4	Kühlturmmontage.....	77
6.4.1	Kühlwasserinstallation.....	78
6.4.2	Kontrolle der Kühlwassernachspeisung.....	78
6.5	Montage von Kühltürmen mit Schalldämpfer.....	78
7	Inbetriebnahme, Bedienung.....	79
7.1	Tätigkeiten vor Inbetriebnahme.....	79
7.2	Inbetriebnahme.....	82
7.2.1	Vorgehensweise.....	82
7.3	Wirtschaftlicher Betrieb.....	83
7.3.1	Wasserqualität im Kühlwasserkreislauf.....	84
7.4	Betriebsunterbrechung.....	84
7.5	Stillstand.....	84
7.6	Wiederinbetriebnahme nach Stillstand.....	85
7.7	Winterbetrieb.....	86
7.8	Regelmäßige Tätigkeiten während des Betriebs.....	87
7.8.1	Rückkühlwerk untersuchen.....	87
7.8.2	Absalzen.....	87
7.8.3	Biozid-Dosierung.....	88
7.8.4	Kühlwasserkreislauf einschalten.....	88
7.8.5	Sprühbild prüfen.....	88
7.8.6	Ventilator einschalten.....	89
7.8.7	Wanne befüllen.....	89

7.8.8	Wanne entleeren	89
7.8.9	Wasser nachspeisen	90
8	Störungsbeseitigung	91
9	Wartung.....	94
9.1	Sicherheitshinweise für Wartungsarbeiten	94
9.2	Wartungsübersicht.....	96
9.3	Arbeitsblätter für Wartungsarbeiten.....	102
9.4	Wartungsarbeiten.....	102
9.4.1	Anschluss für Wassernachspeisung auf Dichtheit prüfen	102
9.4.2	Entleerung.....	103
9.4.3	Gehäuse auf Dichtheit und Beschädigungen kontrollieren	104
9.4.4	Radialventilator und Riemenantrieb kontrollieren.....	105
9.4.5	Kühlwasseranschlüsse auf Dichtheit prüfen.....	108
9.4.6	Sieb prüfen und reinigen.....	109
9.4.7	Tropfenabscheider kontrollieren, ggf. ersetzen	110
9.4.8	Anschluss für Überlauf auf Verschmutzungen/Verstopfungen kontrollieren	112
9.4.9	Füllkörper auf Verschmutzung prüfen	113
9.4.10	Wartungsöffnung auf Dichtheit kontrollieren.....	114
9.4.11	Wellenbrecher.....	116
9.4.12	Absalz-Anschluss mit Rücklaufmuffe	117
9.4.13	Absalz-Automatik	118
9.4.14	Beleuchtungseinrichtungen.....	119
9.4.15	Elastische Stützen.....	119
9.4.16	Elektronischer Füllstandsensord.....	119
9.4.17	Elektrische Wannenheizung.....	120
9.4.18	Körperschallentkopplung	121
9.4.19	Motorbetriebene Jalousieklappen	122
9.4.20	Nebelminderer.....	123
9.4.21	Riemenüberwachung.....	123
9.4.22	Rohrheizschlange	124
9.4.23	Schalldämpfer	125
9.4.24	Selbsttätige Ventilator-Klappe.....	125
9.4.25	Schwimmermagnetschalter	126
9.4.26	Schwimmerventil.....	127
9.4.27	Unterkonstruktion.....	128
9.4.28	Ventilatorstützen-Heizung	129
9.4.29	Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht.....	129
9.4.30	Zuluft-Filter aus Filtermatten	130
10	Demontage und Entsorgung.....	131
10.1	Demontage	131
10.2	Entsorgung	131
11	Einbauerklärung.....	132
12	Technische Daten	133
12.1	Technische Daten einzelner Komponenten	134
12.1.1	Gehäuse, Wanne, Sprüheinrichtung	134
12.1.2	Flanschanschlüsse	134
12.1.3	Ventilator	135
12.1.4	Antriebsmotor und Keilriemen	135
12.1.5	Füllkörper, Tropfenabschneider.....	135

12.1.6	Schwimmerventil für Niveauregelung.....	135
12.1.7	Schwimmer-Magnetschalter.....	136
12.1.8	Motorkugelhahn.....	136
12.1.9	Füllstandsensoren.....	136
12.1.10	Beleuchtungseinrichtungen.....	137
12.1.11	Elektrische Wannenheizung mit Trockenfallschutz.....	137
12.1.12	Thermostat 1-stufig.....	137
12.1.13	Thermostat 2-stufig.....	138
12.1.14	Temperaturtransmitter.....	138
12.1.15	Jalousieklappen.....	139
12.1.16	Keilriemenwächter und Auslösegerät.....	140
12.1.17	Reparaturschalter.....	141
13	Anhang.....	142
13.1	Terminologie.....	142
13.2	Formelzeichen.....	144
13.3	Literatur und Quellen.....	145
13.4	Mögliche Zubehörteile und Teilenummern.....	146
13.5	Abbildungsverzeichnis.....	147

1 Allgemeines

1.1 Vorbemerkung

Diese Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung richtet sich an das Bedienpersonal -und Wartungspersonal des Kühlturmes. 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 Kühlturmes und die Besonderheiten bei den Funktionsabläufen erfordern eine angemessene, intensive Unterweisung der Benutzer in die Sicherheitsvorkehrungen des Kühlturmes 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 der Maschine 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 Kühlturmes 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 das Rückkühlwerk 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 Kühlturms sind jedoch der Auftragsbestätigung zu entnehmen.

In dieser Anleitung sind die Peripheriegeräte, die zur Benutzung des Kühlturmes 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 Kühlturm, zu erstellen.

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

Für den Kühlturm 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

 GOHL-KTK <small>Cooling for life</small>			
Typ	ERD - 1 / 00-00-00		
Seriennummer	K-00000	Baujahr	2021
Sprühsystem	Wasser		
5	Nennvolumenstrom		m ³ /h
	maximal zulässiger Überdruck	1,0	bar
	minimal zulässige Temperatur	10	°C
	maximale Temperatur	60	°C
6	GOHL-KTK GmbH · Schlosserstr. 5 · 76448 Durmersheim · Germany kuehlturm@kuehlturm.de Tel +49 7245 919 16-0 www.kuehlturm.de		

Abb. 1 Typenschild

Pos. Nr.	Bedeutung	Pos. Nr.	Bedeutung
1	Kühlturm Typ-Bezeichnung	4	Kühlmedium
2	Kühlturm-Seriennummer	5	Grenzwerte
3	Baujahr	6	Angaben zum Hersteller

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 Tabelle wird auftragsspezifisch ausgefüllt.

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
Motor für Ventilator	

1.5.2 Zusatzdokumentation für optionale Komponenten

Komponente	Zusatzdokumentation
Absalzautomatik	
Elektronischer Füllstandsensormit Schaltpunkten	80237293DE.pdf
Elektronischer Füllstandsensormit Analogausgang	80236081DE.pdf
einstufiger Thermostat	B 603035.0.pdf, t60.3035de.pdf
zweistufiger Thermostat	B 603035.0.pdf, t60.3035de.pdf
Schwimmermagnetschalter	OI_FLS_en_de_65504.pdf
Motor für Jalousieklappen	Motor_für_Jalousieklappen_GM24A_2_2_de.pdf
Temperaturtransmitter	704219DE.pdf
Motorkugelhahn	AE20BO_AE23BO-2015.pdf
Riemenüberwachung	
Ventilatorstutzen-Heizung	

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 Kühlturms 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 Kühlturm 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 Anschlag 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 ernststen 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 (optional), 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)

WARNUNG	
	<p>Verletzungsgefahr!</p> <p>Niemals eigenmächtig Schutzeinrichtungen umbauen oder deaktivieren. Umbauen oder Deaktivieren von Schutzeinrichtungen kann zu schweren Verletzungen führen.</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 bzw. Schutzhauben über Ventilator, Riemenantrieb und Elektromotor
 - Vogelschutzgitter (z.B. zur Verhinderung von Nestbau)
- 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 (i.d.R. nicht im Lieferumfang von KTK). Der Hauptschalter ist oft 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).

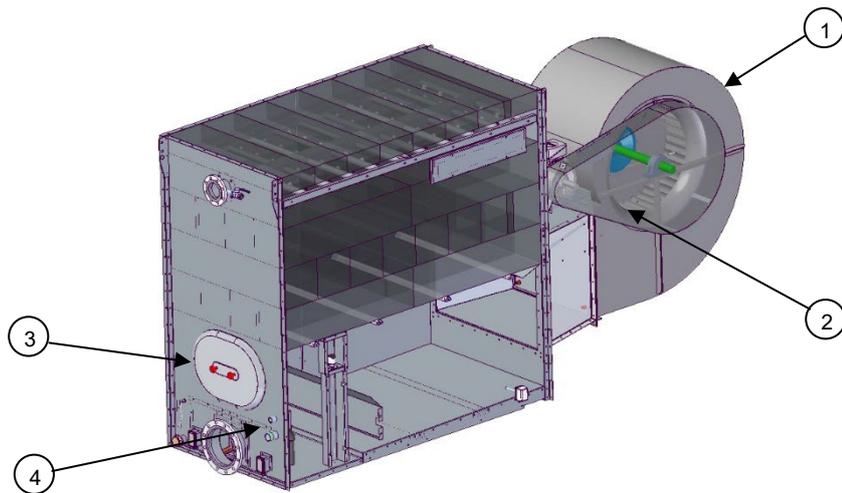


Abb. 2 Sicherheitseinrichtungen Kühlturm ohne Schalldämpfer – seitlich ansaugend

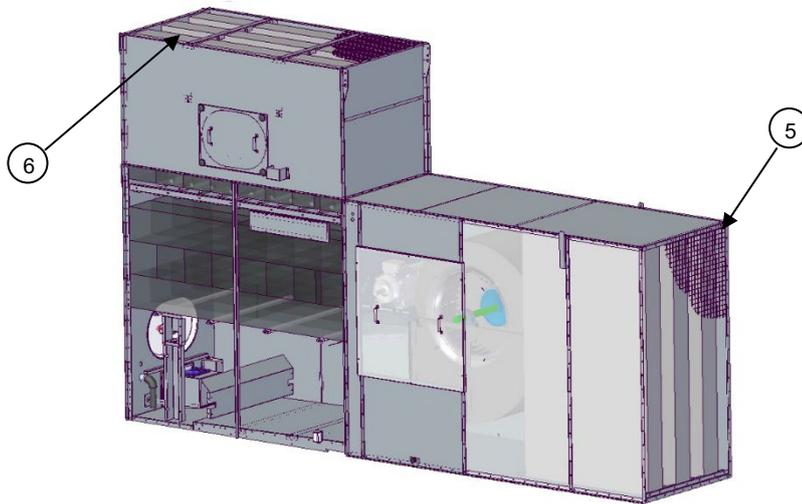


Abb. 3 Sicherheitseinrichtungen Kühlturm mit Schalldämpfer – seitlich ansaugend

Sicherheitseinrichtungen		
Pos. Nr.:	Bezeichnung	Funktion (Kurzbeschreibung)
1	Abdeckung Radialventilator	Eingreiftschutz
2	Keilriemenschutzgitter	Eingreif- und Einzugschutz
3	Inspektionsdeckel für Wannenbereich	Erleichtert Kontrolle und Reinigung
4	Überlauf	Verhindert Überschreitung von max. Wasserstand in Wanne
5	Zuluftschalldämpfer incl. Vogelschutzgitter	Schalldämpfung und verhindert Nistversuche
6	Abluftschalldämpfer incl. Vogelschutzgitter	Schalldämpfung und verhindert Nistversuche

Warnzeichen:

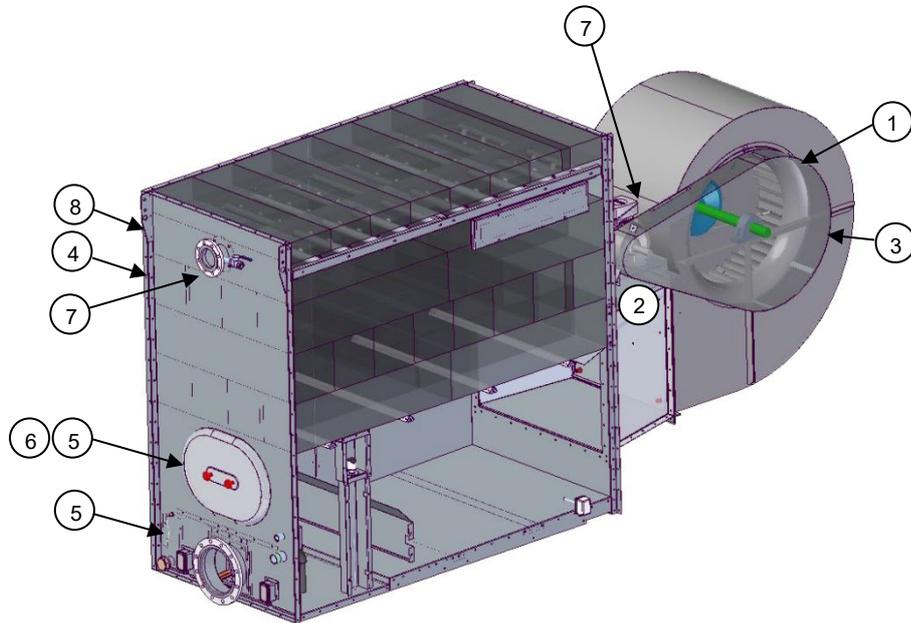


Abb. 4 Warnsymbole an der Anlage

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 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.

	 GEFAHR !	
	<p>Gefahr durch Kontaminierung</p> <p>Eine Überschreitung der biologischen Grenzwerte kann beim Einatmen zu Gesundheitsgefährdung bis hin zum Tod durch Legionellen führen!</p> <p>Eine Überschreitung der Grenzwerte kann durch folgende Ereignisse eintreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ablagerungen • Verkrustungen • biologischer Bewuchs • Korrosion <p>- Frischwasser muss vor Verwendung als Nachspeisewasser aufbereitet werden</p>	

Beispiel: für Sicherheitshinweis WARNUNG.

	WARNUNG	
	<p>Verletzungsfahr!</p> <p>Verletzungsfahr durch Einziehen, Quetschen, Schneiden, Stoßen an hervorstehenden, überstehenden oder/und beweglichen Bauteilen.</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 quittiert werden.

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

	Unterrichtete Person	Person mit technischer Ausbildung	Elektrofachkraft	Vorgesetzter mit entsprechender Kompetenz
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 Tropfenabscheider kann im Normalbetrieb eine geringe Menge des im Rückkühlwerk versprühten Wassers in Form von Aerosolen in 0,01 % der versprühten Wassermenge aus dem Rückkühlwerk ausgetragen werden.

Das Kühlwasser ist nicht zum Trinken/Verzehr geeignet.

 GEFAHR !		
 	<p>Gefahr durch Kontaminierung!</p> <p>Eine Überschreitung der biologischen Grenzwerte kann beim Einatmen zu Gesundheitsgefährdung bis hin zum Tod durch Legionellen führen!</p> <p>Eine Überschreitung der Grenzwerte kann durch folgende Ereignisse eintreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ablagerungen • Verkrustungen • biologischer Bewuchs • Korrosion <p>Frischwasser muss vor Verwendung als Nachspeisewasser aufbereitet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachspeisewasser von besserer Qualität durch Absalzen erreichen. - 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. - Die Eindickzahl darf einen Wert von 10 in keinem Fall überschreiten. - Generell persönliche Schutzausrüstung tragen 	   
 INFORMATION		
	<p>Bei Fragen zum Thema Wasseraufbereitung wenden Sie sich an ein Wasseraufbereitungsunternehmen. Gerne stellen wir einen Kontakt her.</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 Ventilator und Elektromotor 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 Kühlturms 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 Kühlturm darf ausschließlich für die Kühlung von Wasser verwendet werden.

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 im Kühlwasserkreislauf (über Zufluss **(13)** und Abfluss **(8)**) zirkulierende warme Wasser wird über Sprühdüsen **(15)** im Kühlurm gleichmäßig verteilt. Das Wasser verteilt sich über die Füllkörper (17), in denen der Wärmeaustausch durch Wasserverdunstung und Abgabe von Wärme mit der im Gegenstrom strömenden Luft stattfindet.

Das gekühlte Wasser wird in der Wanne **(4)** gesammelt und kehrt über einen Rohrleitungsanschluss **(8)** in den Kreislauf zurück.

Vom Luftstrom mitgerissene Wassertropfen werden durch Tropfenabscheider **(16)** im Kreislauf gehalten, die über der Wasserverteilung angeordnet sind.

Da die im Kühlwasser vorhandenen Stoffe nicht mitverdunsten, bleiben sie im Wasser zurück, wo sie sich anreichern und z. B. Verkalkung oder Korrosion verursachen können. Um das zu verhindern, muss ein Teil des Kühlwassers abgeflutet werden.

Diese Absalzung muss durchgeführt werden, um eine zu hohe Konzentration von Salzen im Kreislaufwasser und daraus resultierende Schäden an der Anlage zu verhindern.

Um die im System erforderliche Gesamtwassermenge zu erhalten, muss sowohl die verdunstete, als auch die abgeflutete Wassermenge durch Frischwasser ersetzt werden. Dies erfolgt durch eine Nachspeise-Einrichtung **(11)**.

Die Funktion der verschiedenen Typen von Rückkühlwerken mit offenem Kreislauf ist im Wesentlichen gleich. Unterschiede ergeben sich durch den Ansaug- und Ausblasort von Kühl- und Abluft und der entsprechenden Anordnung der Schalldämpfung.

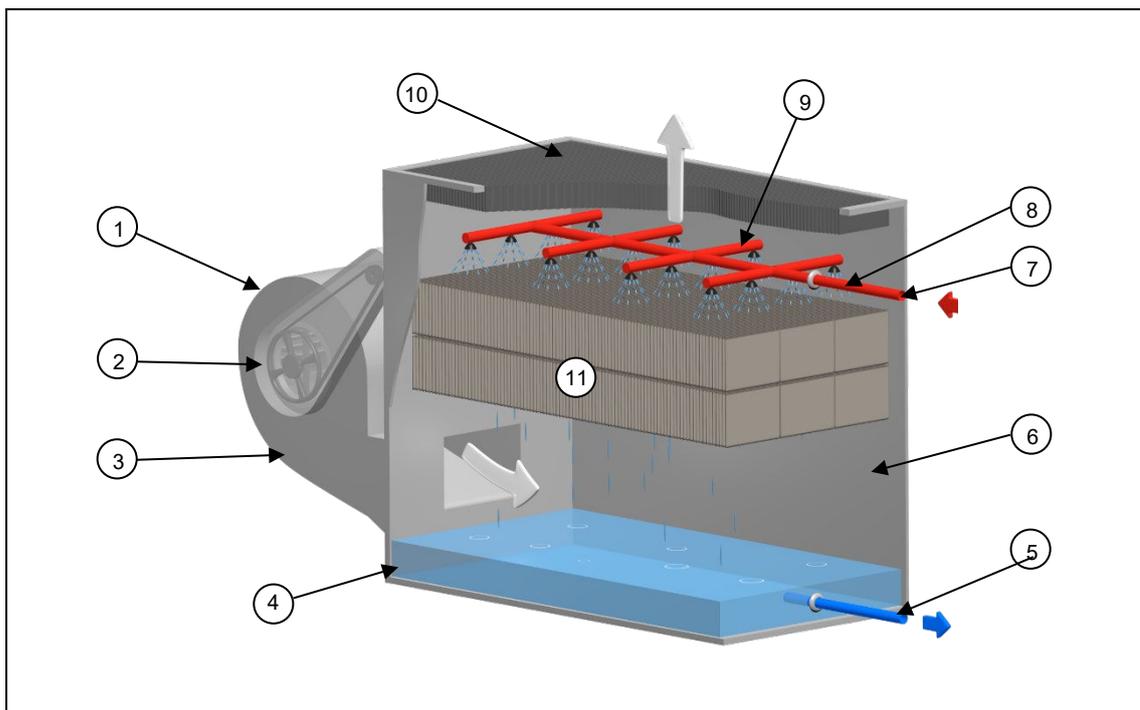


Abb. 5 Kühlurm - offener Kreislauf

Pos. Nr.	Bezeichnung	Pos. Nr.	Bezeichnung
1	Ventilator - Antriebsmotor	7	Kühlwassereintritt
2	Keilriemenschutzgitter	8	Verteilerrohr
3	Radialventilator	9	Düsenrohre mit Düsen
4	Wannenbereich	10	Tropfenabscheider
5	Kühlwasseraustritt	11	Füllkörpereinsatz
6	Gehäuse		

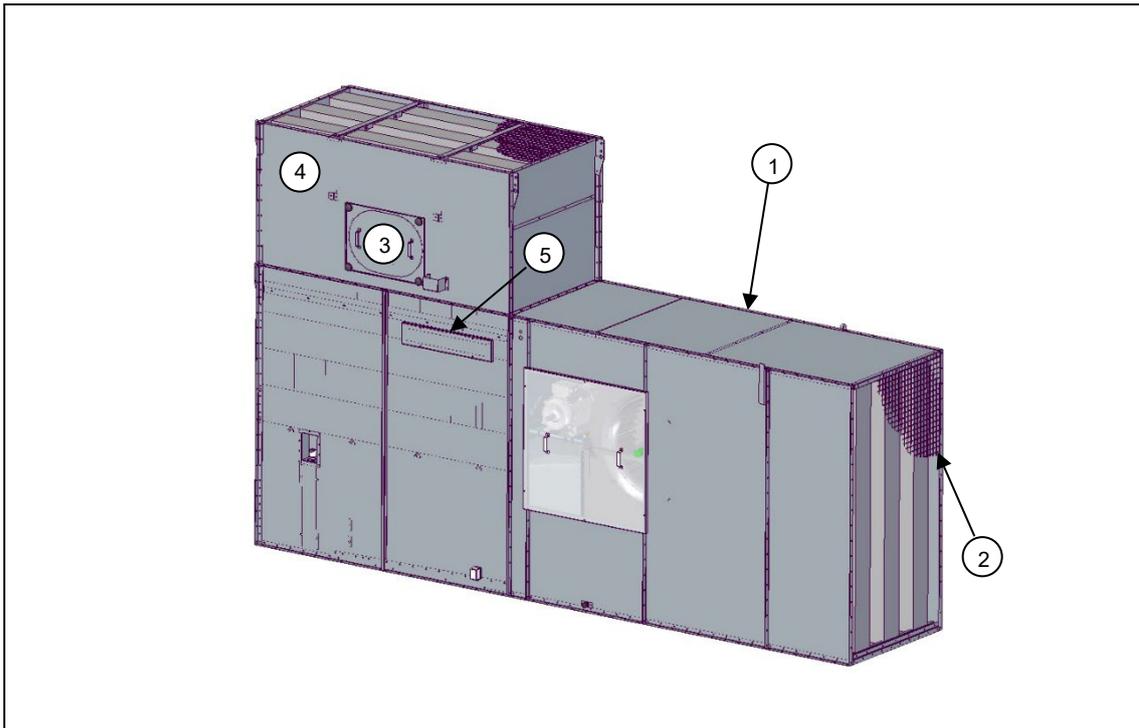


Abb. 6 Kühlturm mit Schalldämpfer – seitlich ansaugend – oben ausblasend

Pos. Nr.	Bezeichnung	Pos. Nr.	Bezeichnung
1	Ventilatorverkleidung seitlich ansaugend mit Inspektions- öffnungen	4	Abluftschalldämpfer incl. Vogel- schutzgitter
2	Zuluftschalldämpfer incl. Vogel- schutzgitter	5	Sprühraumluke
3	Abluftwartungskanal		

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
- Luftvolumenstrom \dot{V}_S der durch den Ventilator gefördert wird

4.2 Komponenten / Grundausrüstung

- Die **Luftzufuhr** erfolgt mit einem drückend angeordneten Radialventilator. Die Luft wird in die Druckkammer unterhalb der Füllkörper eingeblasen. Der Wärmeaustausch mit dem Wasser erfolgt in den Füllkörpern im Gegenstrom.

Um den Ventilator vor Wassereinwirkungen zu schützen, ist ein Ausblasstutzen angebaut.

Die doppelseitig saugenden Ventilatoren bestehen komplett aus verzinkten Stahlblechen. Alle Lager ab Ventilatorbaugröße 900 besitzen herausgeführte Schmierleitungen.

Der Antrieb der Ventilatoren erfolgt durch einen Norm-Drehstrommotor und Schmalkeilriemen. Die Keilriemenscheiben bestehen aus Stahlguss. Jeder Ventilator besitzt einen separaten Antriebsmotor.

- **Füllkörper und Tropfenabscheider** bestehen aus Kunststoff (PP/PVC).

Die Füllkörper sind gekennzeichnet durch gekreuzte Lagen von Folien und eine besonders gestaltete Oberfläche. Dadurch ergibt sich eine gute Austauschleistung und hohe Stabilität.

Das **Gehäuse** besteht komplett aus abgekanteten, 2 mm starken Blechtafeln aus Edelstahl oder wirbelgesinterem verzinkten Stahlblech, verbunden durch Edelstahlschrauben und abgedichtet mit dauerplastischem Kittband und einer zusätzlichen Wartungsfuge innenliegend im Nassbereich.

- Die **Wasserverteilung** erfolgt über ein Rohrsystem, an dem Hohlkegeldüsen aus Kunststoff eingeschraubt sind.

- Die **Schalldämpfung** (Zubehör) arbeitet nach dem Absorptionsprinzip. Die einzelnen Kulissen bestehen aus mit seewasserbeständigem Aluminium ummantelter und abriebfest mit Flies kaschierter Mineralwolle, die feuchtigkeitsbeständig und verrottungsfest ist.

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 Entleerung

Der Entleerungsanschluss **(1)** dient dazu, dass Gerät in Vorbereitung auf einen Stillstand oder zur Reinigung möglichst vollständig zu entleeren und ist an einer entsprechend tiefen Stelle angebracht.

Eine Entleerung ist erforderlich, wenn das Rückkühlwerk nicht durchgehend betrieben wird oder Frostgefahr besteht und keine Wannenheizungen verfügbar sind.

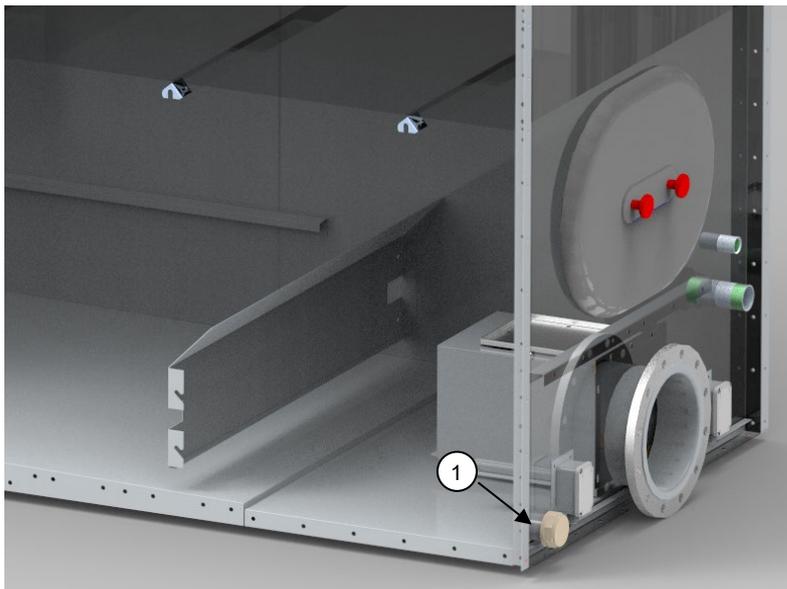


Abb. 7 Entleerung

Achten Sie darauf, dass kein Wasser aus dem Gerät in die Umwelt oder in die öffentliche Wasserentsorgung gelangt. So wird vermieden, dass die Umwelt bzw. die Wasserentsorgung in unzulässiger Weise mit gefährdenden Keimen oder anderen Stoffen belastet werden.

Die zulässigen 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.

4.2.2 Gehäuse

Das Gehäuse besteht aus Blechen aus rostfreiem Edelstahl oder wirbelgesinterem verzinktem Stahl, die durch Verbindungsmittel aus rostfreiem Stahl miteinander verbunden sind. Die Stahlqualität richtet sich nach der Aufstellungssituation und den Inhaltsstoffen des Kühlturmwassers. Die Verbindungsstellen werden durch eine dauerelastische Masse abgedichtet und wo notwendig mit einem Dichtwerkstoff ausgefugt. Bei erhöhten Anforderungen können die Bleche auch teilweise oder vollständig miteinander verschweißt sein.

- 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.

4.2.3 Riemengetriebener Radialventilator mit Elektromotor und Reparaturschalter

Der Ventilator besteht aus einem Gehäuse **(1)** das über einen Stutzen **(1a, b)** mit dem Kühlturm verbunden ist. Das Laufrad wird durch einen Elektromotor **(2)** über einen Riementrieb **(3)** angetrieben. Der Elektromotor ist über einen Reparaturschalter **(4)** mit dem Stromnetz verbunden.

Zum Schutz vor Berührung werden das Laufrad und der Riementrieb durch Gitter **(5, 5b)** abgedeckt.

- Demontieren Sie dieses Gitter nicht, bevor der Ventilator zum Stillstand gekommen ist und der Motor vom Netz getrennt und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert wurde.

Über eine Nachschmiereinrichtung **(6)** wird das Ventilatorlager geschmiert. Bei kleineren Ventilatoren können dauergeschmierte Lager zum Einsatz kommen.

Der Motor sitzt auf einer Motorspannschiene **(7)** mit deren Hilfe der Riementrieb gespannt werden kann.

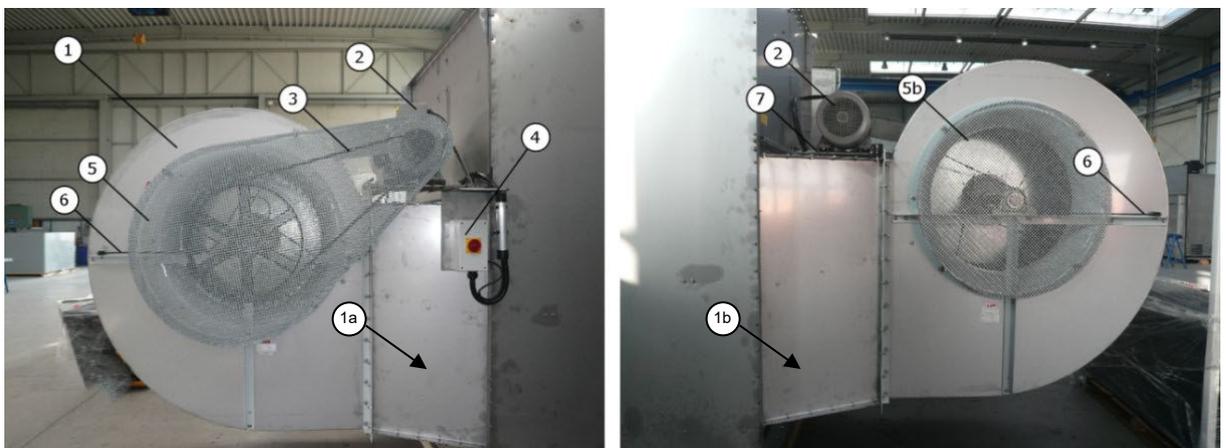


Abb. 8 Radialventilator



Abb. 9 Radialventilator, Details (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Je nach kundenspezifischer Ausführung können die Positionen der einzelnen Elemente abweichen. Die Positionen der einzelnen Elemente können der auftragspezifischen technischen Zeichnung entnommen werden.

Der Reparaturschalter kann auf Kundenwunsch entfallen. Der Kunde und/oder der Betreiber tragen dann die Verantwortung dafür, dass der Antrieb sicher und allpolig vom Netz getrennt und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden kann.

	WARNUNG	
	<p>Verletzungsgefahr der Kopfhaut!</p> <p>Verletzungsgefahr durch Einziehen von offenen Haaren in die Ansaugöffnung des Ventilators und des Motorlüfters.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Halten Sie sich von der Ansaugöffnung fern. 	

	WARNUNG	
	<p>Verletzungsgefahr der oberen Gliedmaßen durch Einziehen und Abscheren von Gliedmaßen!</p> <p>Verletzungsgefahr durch Einziehen und Abscheren von Finger und Händen an Riemen, wenn dieser noch gespannt ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor Arbeiten am Riemenantrieb den Riemen entspannen und Motor ausschalten. - Immer umsichtig arbeiten. 	

4.2.4 Kühlwasseranschlüsse

Die Kühlwasseranschlüsse 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.

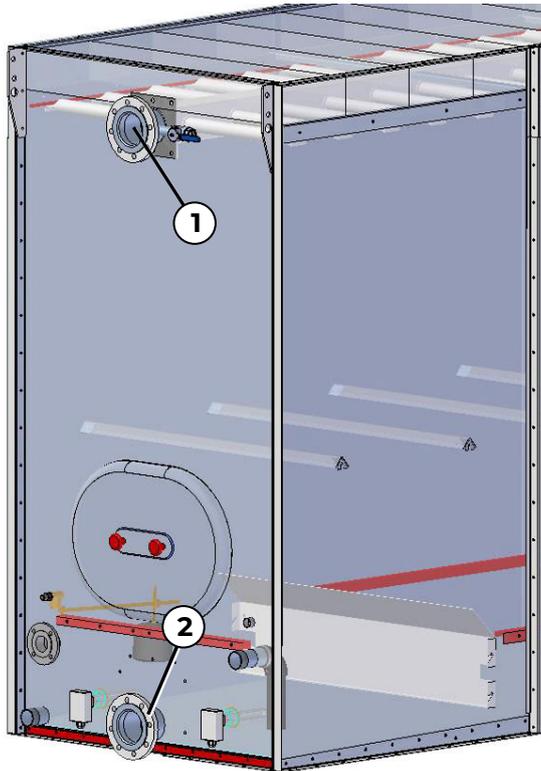


Abb. 10 Rohrkupplung

Ein Vertauschen der Anschlüsse führt zu einer Überflutung der Kühlwanne.

4.2.5 Siebkasten

Das im Siebkasten **(1)** eingebaute Stecksieb dient dazu, mittlere und grobe Verschmutzung vor der Pumpe und der Wasserverteilung zurückzuhalten. Verschmutzung können u.a. durch Regen und den Luftstrom in den Kühlturm eingetragen werden.

Betreiben Sie den Kühlturm nicht mit fehlendem und/oder defektem Sieb.

Durch fehlendes und/oder defektes Sieb können Verschmutzungen in die Pumpe gelangen, die das Laufrad der Pumpe beschädigen können.

Durch fehlendes und/oder defektes Sieb können Verschmutzungen in die Wasserverteilung gelangen, welche die Sprühdüsen verstopfen und/oder beschädigen können.

Verstopfte und/oder beschädigte Sprühdüsen können zu einem Druckanstieg in der Wasserverteilung führen.

Fehlende Düsen, falsch installierte Düsen und/oder Sprührohre, defekte Dichtungen und/oder zu hoher Düsenvordruck können zu Wasserauswurf und zu erhöhtem Austrag von Aerosolen führen. Dadurch können übermäßig Keime und/oder gesundheitsschädliche und/oder die Umwelt gefährdende Substanzen in die Umwelt gelangen. Menschen und die Umwelt können gefährdet werden.



Abb. 11 Siebkasten (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

4.2.6 Tropfenabscheider

Die Tropfenabscheider bestehen aus Polypropylen (PP) oder Polyvinylchlorid (PVC). Tropfenabscheider können flammhemmend ausgeführt sein. Tropfenabscheider können das Keimwachstum hemmend ausgerüstet sein.

Tropfenabscheider werden oberhalb der Wasserverteilung eingebaut und verhindern Wasserauswurf und reduzieren den Austrag von Aerosolen. Tropfenabscheider müssen spaltfrei zueinander und zur Wand des Rückkühlwerks eingebaut sein.

Betreiben Sie die Wasserverteilung niemals

- ohne Tropfenabscheider
- mit verschmutzten Tropfenabscheidern
- mit falsch installierten Tropfenabscheidern
- mit beschädigten Tropfenabscheidern

Fehlende, falsch installierte, beschädigte oder verschmutzte Tropfenabscheider können zu Wasserauswurf und zu erhöhtem Austrag von Aerosolen führen. Dadurch können übermäßig Keime und/oder gesundheitsschädliche und/oder die Umwelt gefährdende Substanzen in die Umwelt gelangen. Menschen und die Umwelt können gefährdet werden.



Abb. 12 Tropfenabscheider (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

	<p style="text-align: center;">WARNUNG</p> <p>Verletzungsgefahr durch Durchbrechen und Abstützen!</p> <p>Tropfenabscheider können beim Begehen durchbrechen. Sie dürfen nicht betreten werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwenden Sie zum Begehen eine Schalttafel oder eine Diele. 	
	<p style="text-align: center;">WARNUNG</p> <p>Verletzungsgefahr durch Brand!</p> <p>Material des Tropfenabscheiders kann sich entzünden, wenn eine offene Flamme oder Funkenflug durch Schweiß- und Trennarbeiten auf das Material fallen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - In der Nähe der Tropfenabscheider darf kein offenes Feuer entstehen. - Rauchen Sie nicht in der Nähe der Tropfenabscheider. 	  
	<p style="text-align: center;">GEFAHR !</p> <p>Gesundheitsgefährdung durch überschrittene biologische Grenzwerte!</p> <p>Fehlende oder nicht ordnungsgemäß funktionierende Tropfenabscheider können zu einer Überschreitung der biologischen Grenzwerte und damit zu Gesundheitsgefährdung bis hin zum Tod durch Legionellen führen!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tropfenabscheider regelmäßig reinigen (s. Wartungsplan). - Bei Arbeiten an Tropfenabscheidern persönliche Schutzausrüstung tragen. - Keim- und aerosolmindernde Funktion regelmäßig prüfen. 	   

4.2.7 Anschluss für Überlauf

Der Anschluss für den Überlauf ist eine Sicherheitseinrichtung.

Bei einer Fehlfunktion der Wassernachspeisung oder durch Niederschlag kann der Wasserstand im Kühlturm unkontrolliert ansteigen. Der Inhalt der Kühlturmwanne entweicht dann über den Anschluss des Überlaufs.

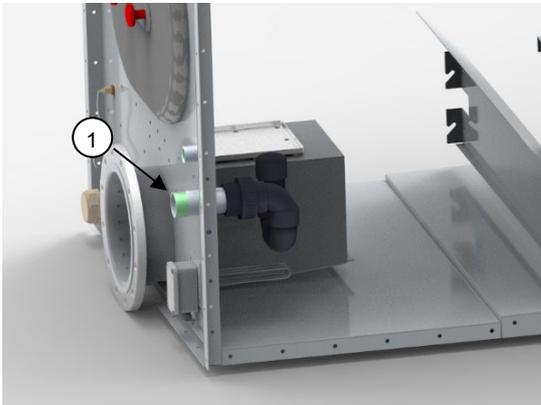


Abb. 13 Anschluss für Überlauf (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

1. Verbinden Sie den Überlauf mit einer geeigneten Abwasserentsorgung.
2. Vermeiden Sie es, dass Wasser aus dem Gerät in die Umwelt oder in die Wasserentsorgung gelangt, so dass die Umwelt bzw. die Wasserentsorgung in unzulässiger Weise mit gefährdenden Keimen oder anderen Stoffen belastet werden.

Die zulässigen 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.

4.2.8 Wartungsöffnung

Über die Wartungsöffnung (1) ist die Wanne des Rückkühlwerkes zugänglich um Reinigungs- und Wartungsarbeiten durchzuführen. Die Wartungsöffnung kann an unterschiedlichen Stellen positioniert sein.



Abb. 14 Wartungsöffnung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Betreiben Sie das Rückkühlwerk nicht ohne dicht verschlossene Wartungsöffnung.

Nicht dicht verschlossene Wartungsöffnungen können zu Wasseraustritt und zu erhöhtem Austritt von Aerosolen führen. Dadurch können übermäßig Keime und/oder gesundheitsschädliche und/oder die Umwelt gefährdende Substanzen in die Umwelt gelangen. Menschen und die Umwelt können gefährdet werden.

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.

4.2.9 Wasserverteilung

4.2.9.1 Wasserverteilung aus Verteilerrohr und Sprührohren aus rostfreiem Stahl oder aus verzinktem Stahl

Die Wasserverteilung besteht aus einem Verteilerrohr **(1)** und Sprührohren **(2)** aus rostfreiem Stahl, die in das Verteilerrohr gesteckt sind. An der Verbindungsstelle befindet sich eine Gummimanschette **(3)** zur Abdichtung, wodurch die Sprührohre leicht zu entnehmen sind. Die Sprührohre sind mit Sprühdüsen **(4)** aus Polypropylen (PP) bestückt. Je nach Ausführung verfügt die Wasserverteilung über ein Entwässerungsventil (nicht dargestellt) welches auf der Unterseite des Verteilerrohres montiert ist.

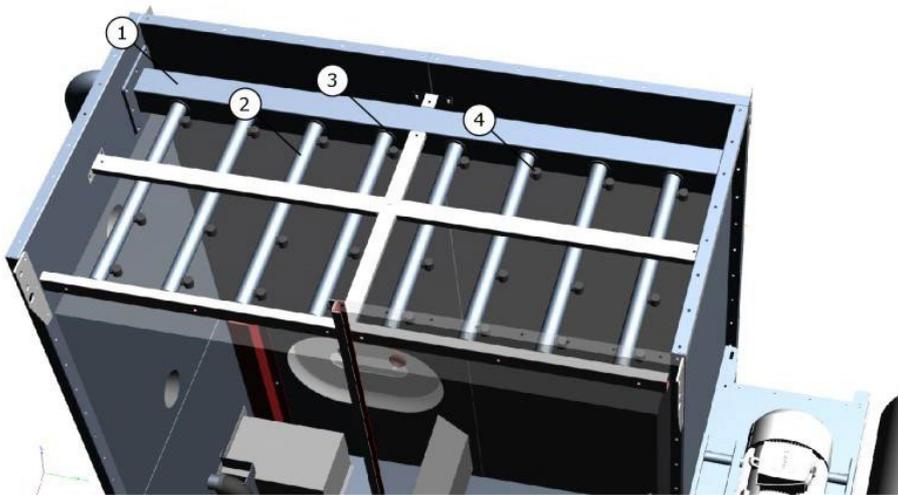


Abb. 15 Wasserverteilung aus Verteilerrohr und Sprührohren aus rostfreiem Stahl (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

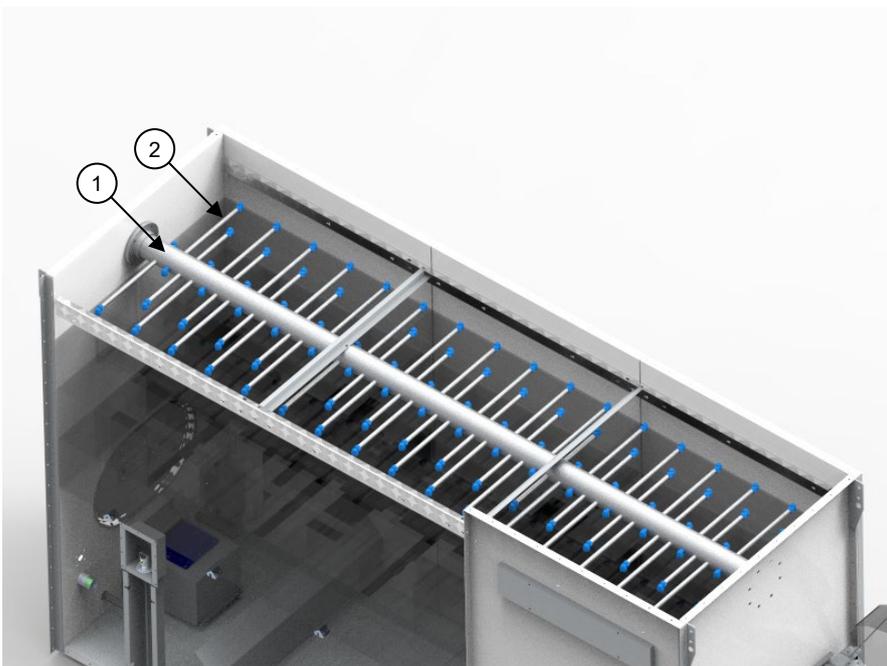


Abb. 16 Wasserverteilung aus Verteilerrohr und Sprührohren aus verzinktem Stahl (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

- Betreiben Sie die Wasserverteilung nur innerhalb der auf dem Typenschild angegebenen Grenzen.

Über- oder Unterschreiten der zulässigen Betriebsdrücke und Betriebstemperaturen kann zu mechanischer Beschädigung und Undichtheit führen.

- Betreiben Sie die Wasserverteilung nur mit korrekt eingebauten Sprührohren. Die Sprühdüsen müssen lotrecht nach unten zeigen.
- Betreiben Sie die Wasserverteilung nicht mit fehlenden und/oder defekten Düsen.
- Betreiben Sie die Wasserverteilung nicht mit defekten Gummimanschetten.

Fehlende Düsen, falsch installierte Düsen und/oder Sprührohre, defekte Dichtungen und/oder zu hoher Düsenvordruck können zu Wasserauswurf und zu erhöhtem Austritt von Aerosolen führen. Dadurch können übermäßig Keime und/oder gesundheitsschädliche und/oder die Umwelt gefährdende Substanzen in die Umwelt gelangen. Menschen und die Umwelt können gefährdet werden.

4.2.10 Wellenbrecher

Je nach Kühlturmgröße kann ein Wellenbrecher **(1)** installiert sein. Dieser verhindert, dass Wasser in der Wanne durch den Luftstrom des Ventilators zu übermäßigem Wellengang angeregt wird.

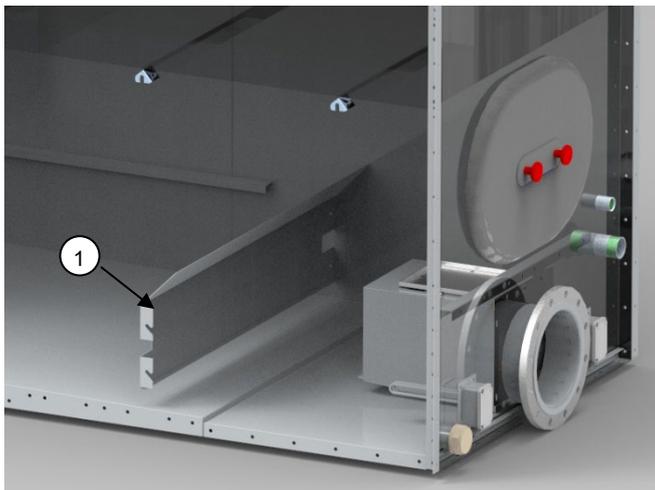


Abb. 17 Wellenbrecher (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Betreiben Sie das Rückkühlwerk nicht ohne Wellenbrecher, wenn bei der Auslieferung ein Wellenbrecher installiert war.

Ein Betrieb des Rückkühlers ohne Wellenbrecher kann dazu führen, dass:

- Wasser durch Wartungsöffnungen oder den Überlauf aus dem Gerät austritt. Dadurch können übermäßig Keime und/oder gesundheitsschädliche und/oder die Umwelt gefährdende Substanzen in die Umwelt gelangen. Menschen und die Umwelt können gefährdet werden.
- Einrichtungen wie Schwimmerventil, Schwimmermagnetschalter, elektronische Füllstandüberwachung unzureichend oder gar nicht funktionieren oder beschädigt werden.

4.3 Optionale Komponenten

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

Den genauen Lieferumfang entnehmen Sie bitte der beigefügten Aufstellung des Lieferumfangs.

4.3.1 Absalz-Anschluss mit Rücklaufmuffe

Ein Absalz-Anschluss besteht aus einem in den Vorlauf eingebauten Kugelhahn **(2)** und einer in die Kühlturmwand eingebauten Muffe **(1)**.

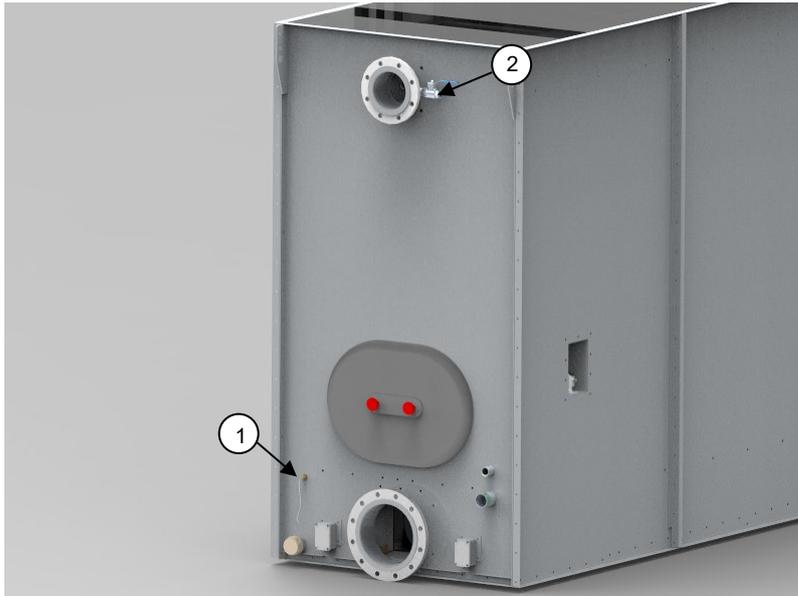


Abb. 18 Absalzanschluss mit Rücklaufmuffe (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Über den in den Vorlauf eingebauten Kugelhahn kann Wasser aus dem Kreislauf ausgeschleust und damit die Salzfracht und Konzentration anderer Stoffe reduziert werden, wenn im Gegenzug Wasser nachgespeist wird. Verbinden Sie hierzu den Kugelhahn mit einer Wasserentsorgung.

Vermeiden Sie es, durch die Absalzung Wasser aus dem Gerät in die Umwelt oder in die Wasserentsorgung entweicht, so dass die Umwelt bzw. die Wasserentsorgung in unzulässiger Weise mit gefährdenden Keimen oder anderen Stoffen belastet werden.

Erfragen Sie die zulässigen Grenzwerte 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.

Zwischen Kugelhahn und Muffe kann auch eine Absalz-Automatik installiert werden.

4.3.2 Absalz-Automatik

Eine Absalz-Automatik besteht aus einem Zulauf, einer Messsonde, einem Motorkugelhahn, einem Rücklauf, einer Steuerung und einem Ablauf.

Der Zulauf entnimmt am Kühlwassereintrittsstutzen einen Teilstrom aus dem Kühlwasserkreislauf und führt diesen über einen Sensor und über den Rücklauf zurück in das Rückkühlwerk. Die Steuerung wertet die Daten des Sensors aus und öffnet bei Bedarf den Motorkugelhahn um Wasser über den Ablauf aus dem Kreislauf aus zu schleusen.

- Verbinden Sie den Ablauf mit der Wasserentsorgung.
- Vermeiden Sie es, dass durch die Absalzung Wasser aus dem Gerät in die Umwelt oder in die Wasserentsorgung entweicht, so dass die Umwelt bzw. die Wasserentsorgung in unzulässiger Weise mit gefährdenden Keimen oder anderen Stoffen belastet werden.

Die zulässigen Grenzwerte erfragen Sie bei Ihrem zuständigen Wasserentsorger.

Je nach Ausstattung kann die Steuerung der Absalz-Automatik weitere Funktionen übernehmen (z.B. Verriegelung der Bioziddosierung).

Weitere Informationen entnehmen Sie der Zusatzdokumentation zur Absalz-Automatik.

4.3.3 Beleuchtungseinrichtungen

Um die Wartung zu erleichtern, können an verschiedenen Stellen am und im Rückkühlwerk Beleuchtungseinrichtungen verbaut sein. Die Positionen der Beleuchtungseinrichtung und ggf. zugehöriger Schalter entnehmen Sie der technischen Zeichnung zum Rückkühlwerk.

Das Leuchtmittel ist nicht austauschbar.

4.3.4 Elastische Stützen

Mit Hilfe von elastischen Stützen (Segeltuchstützen) kann die Zuluft und/oder die Abluft des Rückkühlwerkes an das Gebäude oder andere Anlagenteile angebunden werden. Ein elastischer Stützen zwischen Ventilator und Rückkühlwerk kann diese trennen um die Übertragung von Vibrationen zu verringern.

Segeltuchstützen bestehen aus einer Gewebeplane aus Kunststoff **(1)** und metallischen Rahmen **(2)** in welche das Segeltuch eingespannt ist.

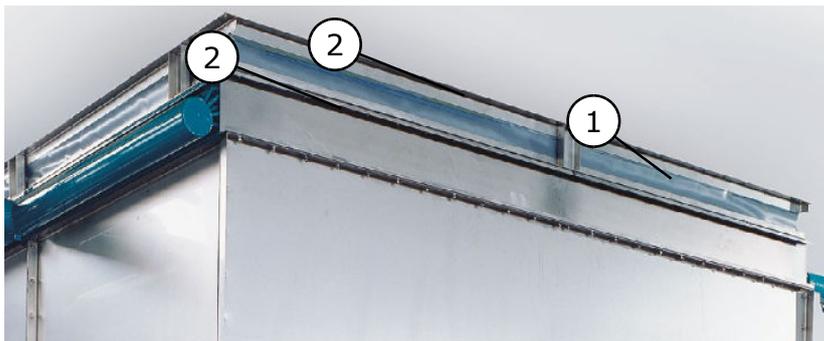


Abb. 19 Elastischer Stützen (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

4.3.5 Elektronischer Füllstandsensor

Der elektronische Füllstandsensor besteht aus einem Messkopf **(1)** mit Auswerteelektronik und Bedien- und Anzeigeelementen, sowie einem Messstab **(2)**, die in einem Beruhigungskasten **(3)** verbaut sind.

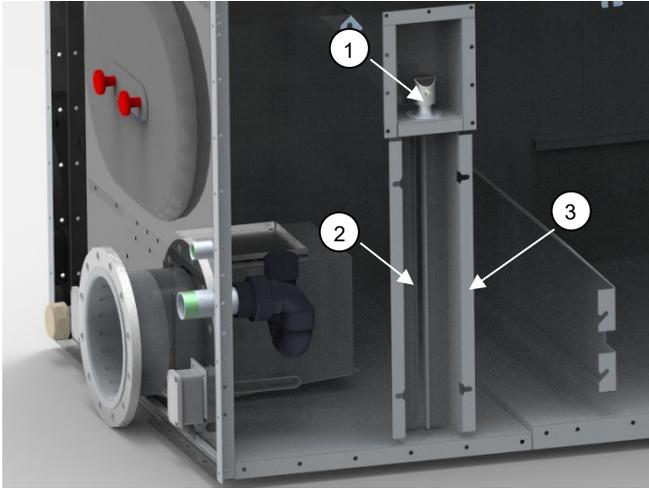


Abb. 20 Elektronischer Füllstandsensor (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Der Sensor dient dazu, den Wasserstand in der Wanne zu messen und Signale an eine übergeordnete, ggf. bauseitige Steuerung weiterzugeben. Der aktuelle Wasserstand kann am Display des Sensors abgelesen werden.

Das System arbeitet mit geführten Mikrowellen, die vom Messkopf entlang des Sondenstabs abgestrahlt und von der Wasseroberfläche reflektiert werden. Aus der Signallaufzeit ermittelt die Auswerteelektronik den Wasserstand.

4.3.5.1 Messkopf mit Analogausgang

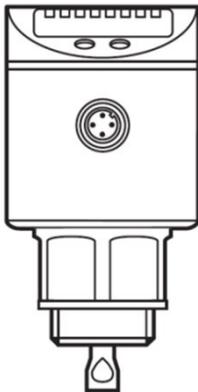


Abb. 21 Messkopf mit Analogausgang

In der Ausführung mit Analogausgang verfügt der Füllstandsensor über einen Schaltausgang (OUT1) und einen Analogausgang (OUT2).

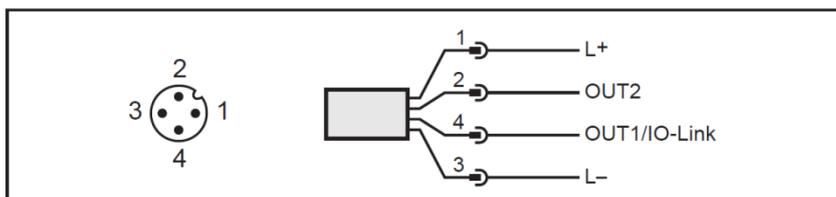


Abb. 22 Anschlussplan Analogausgang

Das Gerät gibt ein Füllstand proportionales Analogsignal aus. Der Analogausgang (OUT2) ist parametrierbar.

Weiterführende Informationen hierzu können der beigefügten Anleitung des Herstellers entnommen werden.

4.3.5.2 Messkopf mit Schaltpunkten

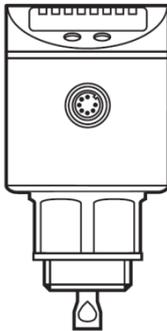


Abb. 23 Messkopf mit Schaltpunkten

In der Ausführung mit Schaltpunkten verfügt der Füllstandsensoren über bis zu vier programmierbare Schaltpunkte, die über die Signalleitungen OUT1 bis OUT4 ausgegeben werden.

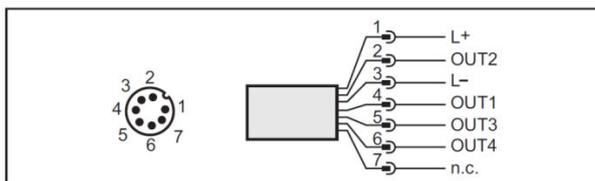


Abb. 24 Anschlussplan Schaltpunkte

Bei einer Veränderung des Füllstands mit der Zeit, geben die Ausgänge OUT1 bis OUT3 nachfolgende Signale.

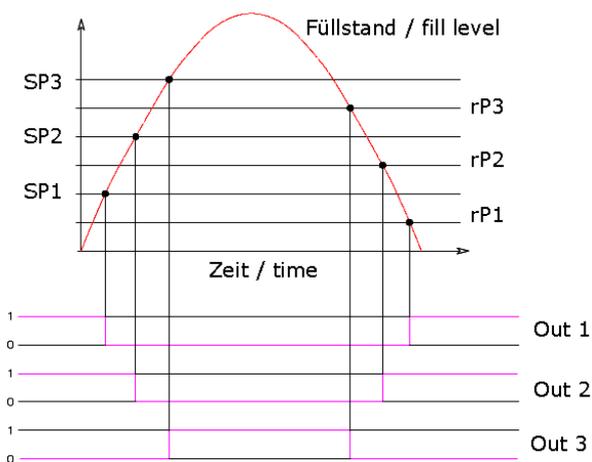


Abb. 25 Schaltpunkte

OUT4 ist nicht benutzt.

Den einzelnen Schaltpunkten sind folgende Füllhöhen zugeordnet:

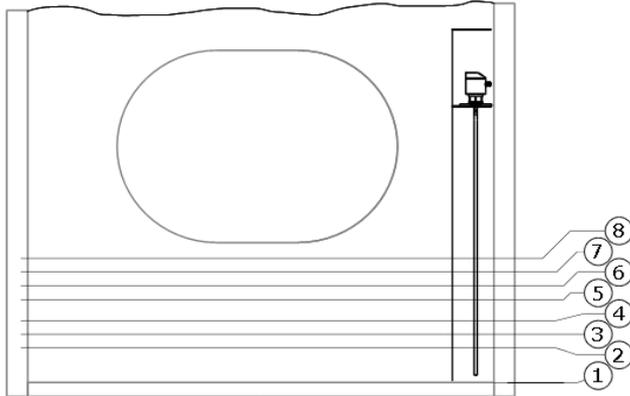


Abb. 26 Vorbelegung Schaltpunkte und Funktionen

Position	Bezeichnung	Bedeutung	Höhe
(8)		Überlauf	320 mm
(7)	SP3	Max. Wasserstand ein	290 mm
(6)	rP3	Max. Wasserstand aus	270 mm
(5)	SP2	Wassernachspeisung aus	220 mm
(4)	rP2	Wassernachspeisung ein	180 mm
(3)	SP1	Trockengehschutz aus	130 mm
(2)	rP1	Trockengehschutz ein	110 mm
(1)		Nullniveau	0 mm
		Offset zum Boden	15 mm

Abhängig von den bauseitigen Umständen kann es erforderlich sein, die Schaltpunkte anzupassen.

Weiterführende Informationen können der beigefügten Herstellerdokumentation entnommen werden.

INFORMATION	
	<p>Der Abstand zwischen SP2 und rP3 sollte nur nach Rücksprache kleiner als die Voreinstellung gewählt werden. Ein zu geringer Schaltabstand führt zu unnötig häufigem Betätigen des (bauseitigen) Nachspeiseventils (Magnetventil, Motor-kugelhahn) und führt zu frühzeitigem Verschleiß dieses Bauteils.</p>

4.3.6 Elektrische Wannenheizung

Eine elektrische Wannenheizung **(1)** ist erforderlich, wenn das Rückkühlwerk auch bei Frostgefahr betriebsbereit gehalten werden soll. Das heißt es befindet sich Wasser in der Wanne, die Umgebungstemperatur ist nahe oder unterhalb des Gefrierpunktes und es ist nur wenig Wärme abzuführen. Der Kühlwasserkreislauf ist nicht in Betrieb.

In diesen und ähnlichen Fällen wird die Wannenheizung verwendet, um die Wannen des Rückkühlwerkes eisfrei zu halten. Es können ein oder mehrere Wannenheizungen verbaut sein. Die Anzahl richtet sich nach der Größe des Rückkühlwerkes und den zu erwartenden klimatischen Verhältnissen.

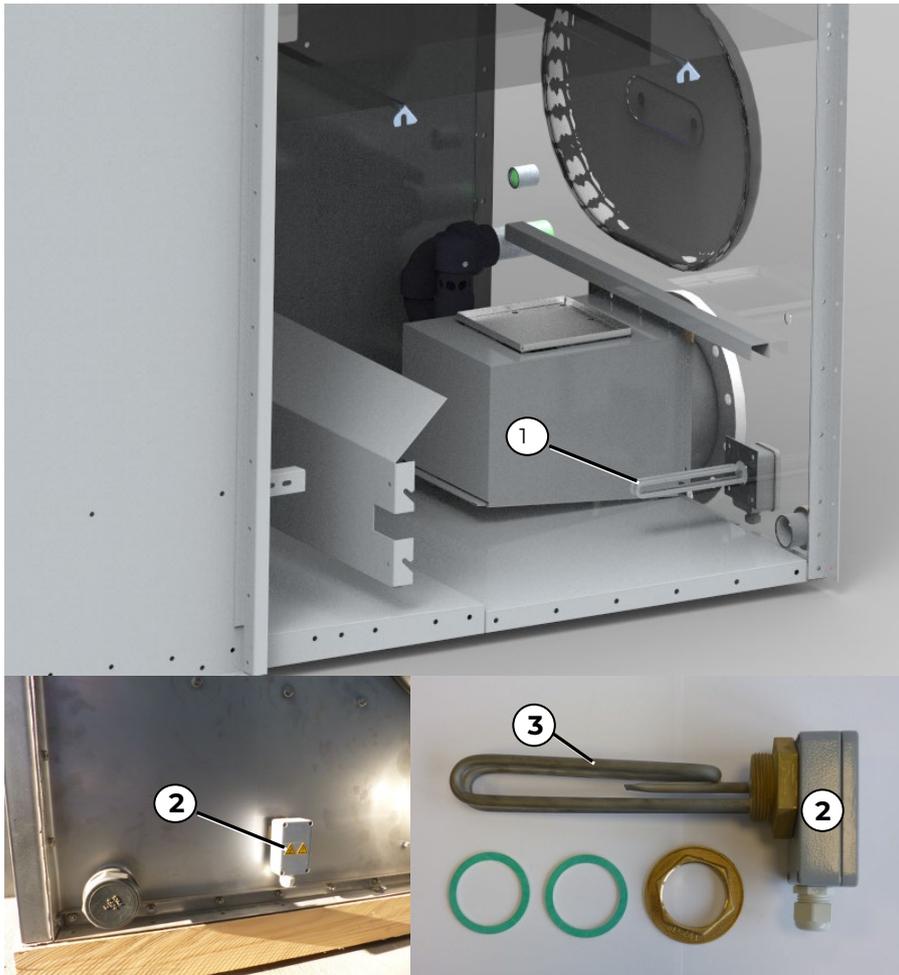


Abb. 27 Elektrische Wannenheizung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Jede elektrische Heizung ist mit einem Temperaturbegrenzer (Trockengehschutz) ausgestattet. Dieser verhindert ein Überhitzen der Heizung, wenn die Heizleistung nicht abgenommen wird.

Sollte der Temperaturbegrenzer ausgelöst haben, so muss die Gehäuseabdeckung **(2)** entfernt und der Rückstellknopf betätigt werden.

	 GEFAHR !	
	<p>Stromstoßgefahr!</p> <p>Schwere bis tödliche Verletzungen durch Stromstoß, wenn Spannung führende Teile berührt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor jeder Tätigkeit an der elektrische Einrichtung Spannung frei schalten und vor Wiedereinschalten warnen. 	

- Wannenheizung(en) immer in Verbindung mit einem Heizungsthermostaten verwenden.
- Den Thermostat so einstellen, dass eine Aufheizung des Wassers über +5 bis +10 °C ausgeschlossen wird.
Bei Überschreiten dieser Temperaturen besteht die Gefahr von vermehrtem Keimwachstum.
Bei Unterschreiten des Temperaturfensters besteht die Gefahr von lokaler Eisbildung.

	WARNUNG	
	<p>Verbrennungsgefahr für Gliedmaßen!</p> <p>Der freigelegte Heizstab kann sehr heiß sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor der Demontage Heizstab abkühlen lassen. - Berühren Sie den heißen Heizstab nicht und decken Sie auch nicht ab. 	

- Heizstab **(3)** sauber und frei von Ablagerungen halten.
- Heizung nicht verwenden, wenn der Heizstab und/oder das Gehäuse beschädigt sind.
- Heizung nur verwenden, wenn diese mit Wasser bedeckt ist.

4.3.7 Körperschallentkopplung

4.3.7.1 Körperschallentkopplung durch Federelemente

Federelemente **(1)** aus Stahlfedern werden in erster Linie zur Entkopplung von Ventilatoren und deren Antrieb eingesetzt.

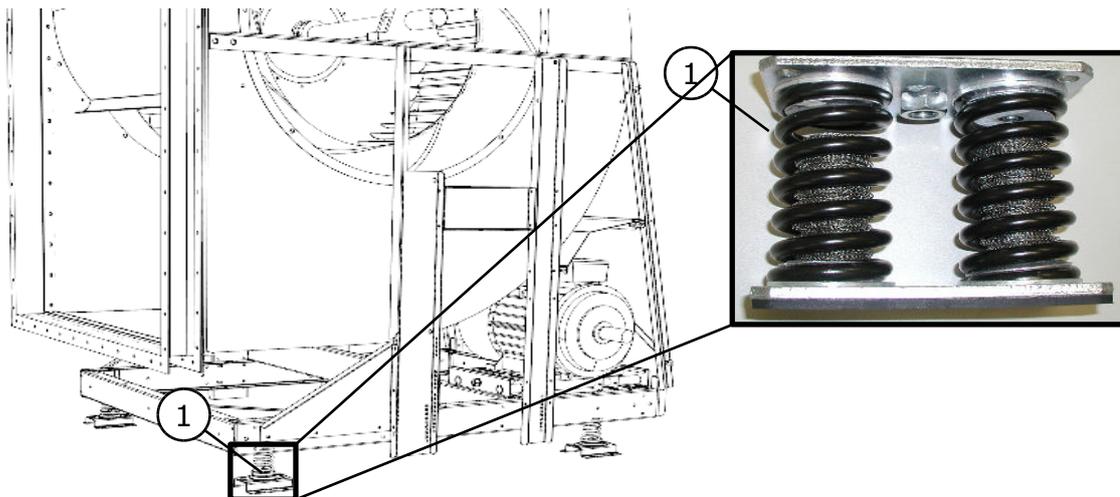


Abb. 28 Federelemente (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Federelemente als tragende und dynamisch beanspruchte Elemente müssen halbjährlich auf Korrosion geprüft und ggf. ausgetauscht werden.

4.3.7.2 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. 29 Längsdämmbügel (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Wirkungsweise:

Durch die schwingungsisierte Lagerung von Maschinen und Anlagen auf Längsdämmbügeln 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. Längsdämmbügel 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.

4.3.7.3 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.

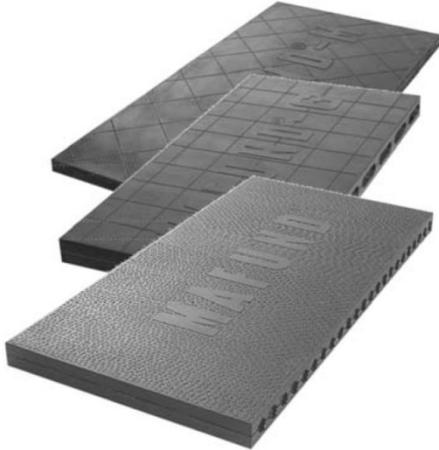


Abb. 30 MAFUND-Platten

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/m².

Die minimale Vertikale Lagerungseigenfrequenz beträgt 6,6 Hz.

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

4.3.7.4 Elasto-Z-Platten

Elasto-Z-Platten sind beidseitig strukturierte Gummiplatten 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. 31 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/m².

Die minimale Vertikale Lagerungseigenfrequenz beträgt 16 Hz.

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

4.3.7.5 Sylomerplatten

Sylomer ist eine bewährte Feder-/Dämpferkombination mit einem statischen Dauerlastbereich von 0,005 N/mm² - 0,8 N/mm² 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. 32 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.

4.3.7.6 Sylomerpakete (Isotop)

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

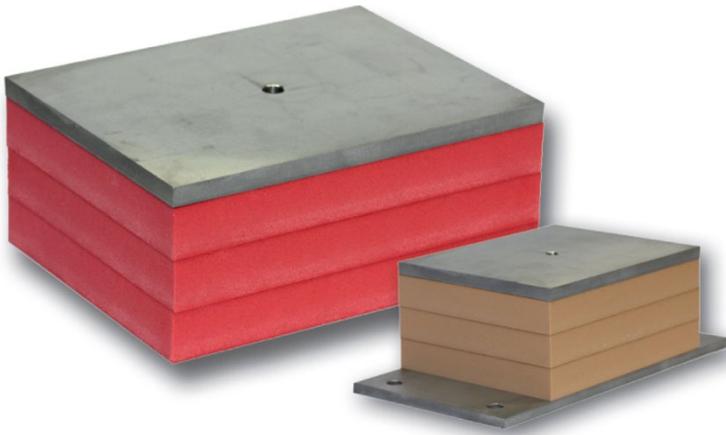


Abb. 33 Sylomerpakete

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

4.3.8 Motorkugelhahn

i	INFORMATION
i	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. Der Antrieb wird mit einem Kabel an die bauseitige Stromversorgung und Steuerung angeschlossen.

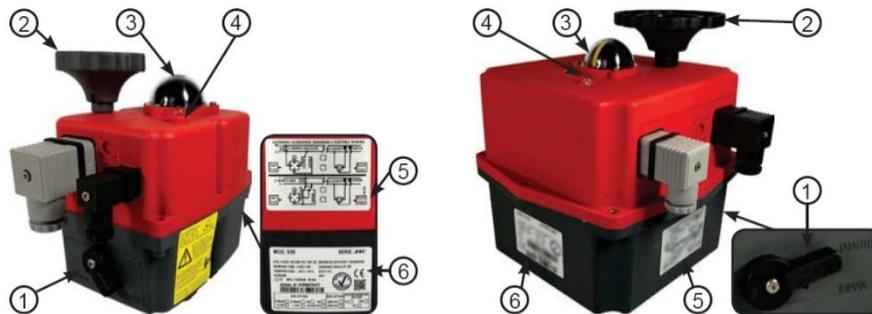


Abb. 34 Motorkugelhahn (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

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 abzusperrern 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.

4.3.8.1 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 sicher gestellt 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.

4.3.8.2 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.

4.3.8.3 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.

4.3.8.4 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 Zahnradern 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.

4.3.8.5 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 stehenden 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.

4.3.8.6 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.

4.3.8.7 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"> • Kugelhahn ganz öffnen und schließen, Position des Antriebs markieren, dann Antrieb abschrauben • mit einem passenden Maulschlüssel Schaltwelle bei dem folgenden Schritt in Position halten • Spannmutter an der Schaltwelle in Schritten von $\frac{1}{4}$ Umdrehungen im Uhrzeigersinn solange nachziehen, bis die Leckage gestoppt ist. • Spannmutter sichern • Antrieb in der markierten Position wieder montieren, dabei sicherstellen, dass die Anzeige am Antrieb die Stellung des Kugelhahns richtig anzeigt <p>Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass die Leitung vorher vollständig drucklos gemacht wurde.</p> <p>Wenn die Leckage nicht beseitigt werden kann oder der Kugelhahn dann zu schwergängig ist, ist eine Reparatur notwendig.</p>	Wird nach dem Ausbau festgestellt, dass Gehäuse und/ oder Innenteile gegenüber dem Medium nicht genügend beständig sind, Teile aus geeignetem Werkstoff wählen.
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.	

4.3.9 Motorbetriebene Jalousieklappen

Motorbetriebene Jalousieklappen können in der Zuluft, in der Abluft und zwischen Ventilator und Ventilatorstützen eingebaut sein.

Selbsttätige Luftklappen:

Anordnung in der Zuluft im Ventilatorausblasstutzen. Schließen automatisch bei Gerätestillstand.

Motorbetriebene Luftklappen:

Anordnung zuluftseitig im Ventilatorausblasstutzen, abluftseitig über dem Wartungskanal.

Motorbetriebene Jalousieklappen bestehen aus Lamellen **(1)** die über Zahnräder aus Kunststoff **(2)** durch einen Motor **(3)** verstellt werden können. Alternativ kann die Verstellung über ein Gestänge erfolgen.

Die Klappen dienen dazu, den Kühlturm im Stillstand luftseitig von der Umgebung zu trennen. Die Klappen sind nicht dafür vorgesehen, den Luftvolumenstrom zu regulieren.

Die Beschreibung und Anleitung des Motors entnehmen Sie der entsprechenden Zusatzdokumentation. Verbinden Sie den Motor elektrisch entsprechend dem in der Zusatzdokumentation angegebenen Schaltbild mit Ihrer Schaltanlage.

Stellen Sie sicher, dass der Ventilator in Verbindung mit der Ansteuerung nicht betrieben wird, wenn die Klappen geschlossen sind.

Reinigen Sie die Lamellen mindestens halbjährlich. In der Regel genügt es die Lamellen trocken abzusaugen. Sollte eine feuchte Reinigung notwendig sein, verwenden Sie ein neutrales Reinigungsmittel. Saure oder basische Reiniger können zu Korrosion führen.

Die Zahnräder aus Kunststoff sind selbstschmierend und bedürfen keiner besonderen Wartung. Kontrollieren Sie die Zahnräder regelmäßig auf Beschädigungen (Zahnbruch). Beschädigte Zahnräder führen dazu, dass die Klappen nicht mehr vollständig schließen oder öffnen. Beschädigte Zahnräder sind auszutauschen.

WARNUNG		
	<p>Verletzung von Gliedmaßen durch Einziehen und Quetschen zwischen Zahnrädern!</p> <ul style="list-style-type: none"> - In drehende Zahnräder nicht hineingreifen und keine weite Kleidung oder Schmuckstücke tragen. - Vor Arbeiten im Bereich der Zahnräder den Antrieb abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. 	

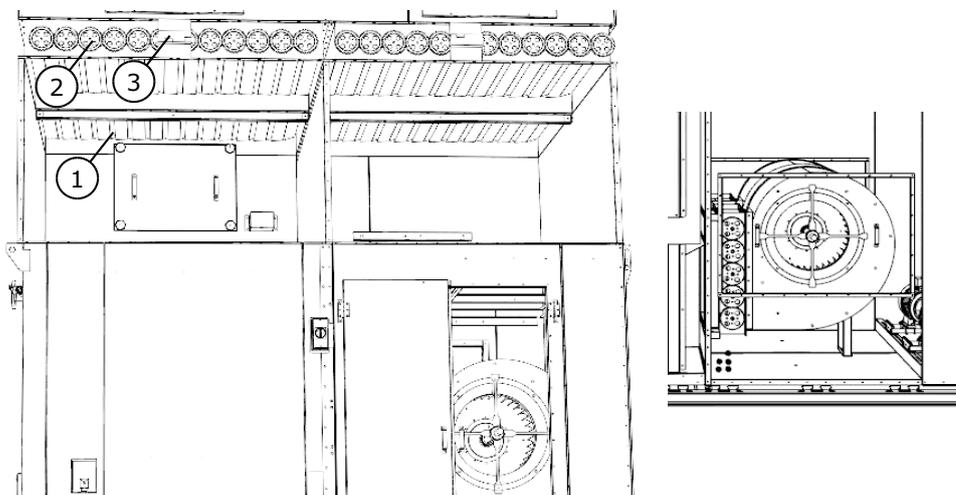


Abb. 35 Motorbetriebene Jalousieklappe in Zuluft und Abluft (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

4.3.10 Nebelminderer

Ein Nebelminderer ist ein Druckgerät und ist dazu bestimmt, das Medium des Primärkreislaufes zu verwenden, um die Abluft aus dem Rückkühlwerk zu erwärmen, so dass das Auftreten sichtbarer Schwaden vermindert wird.

Ein Nebelminderer besteht aus einem Wärmeüberträger (1) aus Kupferrohren mit Kupferlamellen und ist oberhalb der Tropfenabscheider eingebaut. Unterhalb des Wärmeüberträgers wird ein Wartungskanal realisiert.

Ein Nebelminderer kann die Zeiträume erweitern zu welchen der Rückkühler (4) trocken betrieben werden kann.

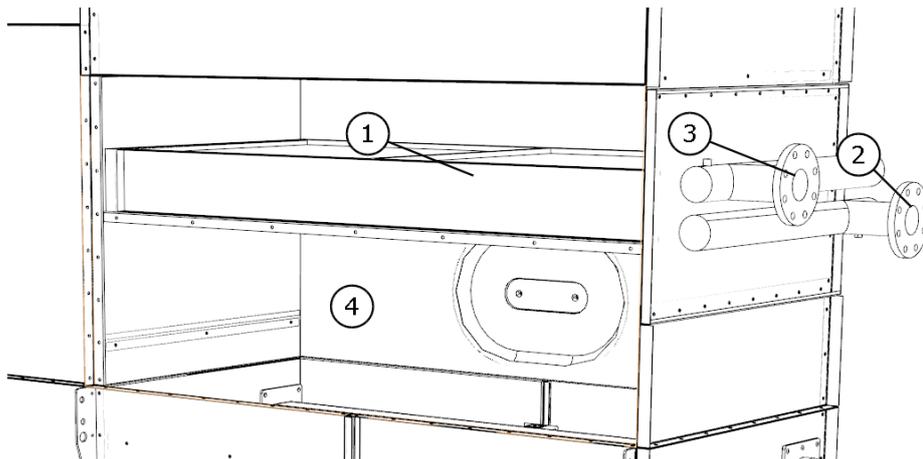


Abb. 36 Nebelminderer (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Der Nebelminderer kann im Bypass oder in Reihe mit dem Sprühsystem geschaltet sein. Die in Ihrem Fall bauseitig zu realisierende Schaltung entnehmen Sie der technischen Zeichnung zu Ihrem Gerät.

Bypass-Schaltung:

In einer bauseitigen Bypass-Schaltung wird das zu kühlende Medium auf den Nebelminderer und dem Sprühsystem verteilt. Die gekühlten Ströme werden bei wieder zusammengeführt. Eine Bypass-Schaltung ist sinnvoll, wenn der Volumenstrom des zu kühlenden Mediums relativ groß im Verhältnis zum Rückkühlwerk ist, da sonst der Druckverlust auf der Seite des kühlenden Mediums zu groß wird.

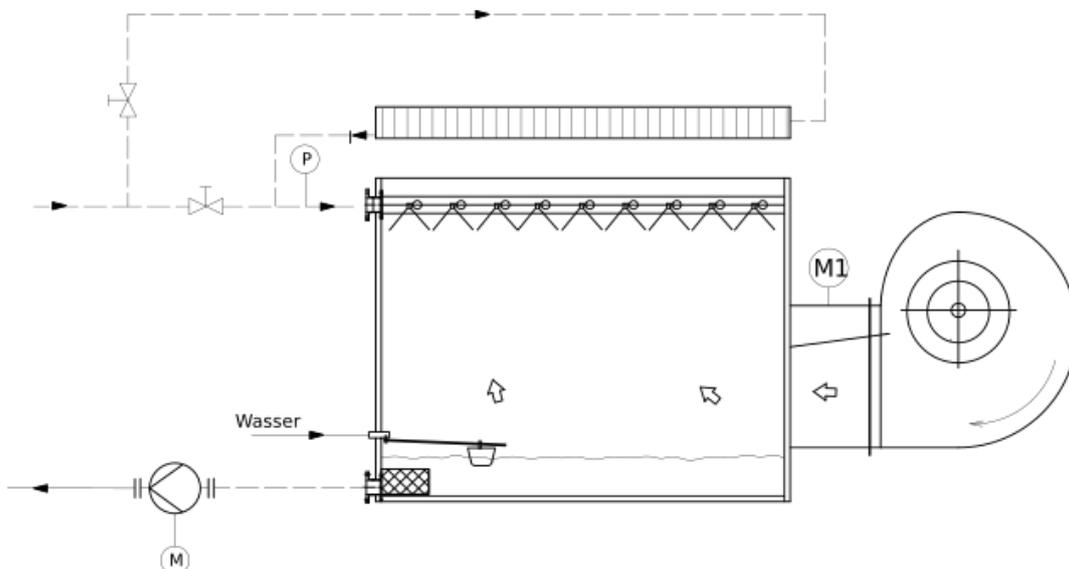


Abb. 37 Bypass-Schaltung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Reihenschaltung:

In einer bauseitigen Reihenschaltung wird das zu kühlende Medium zunächst durch den Nebelminderer und danach durch das Sprühsystem geführt. Der gekühlte Strom tritt dabei aus dem Rückkühlwerk aus. Eine Reihenschaltung ist sinnvoll, wenn der Volumenstrom des zu kühlenden Mediums relativ klein im Verhältnis zum Rückkühlwerk ist. Bei einer Reihenschaltung kann ein höherer Wirkungsgrad erreicht werden.

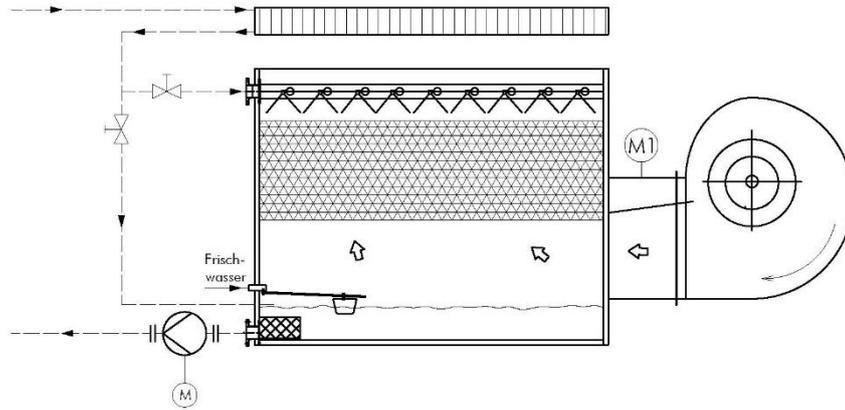


Abb. 38 Reihenschaltung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Betriebsgrenzen:

Über- oder Unterschreiten der Betriebstemperaturen kann zur mechanischen Beschädigung des Füllkörpers führen.

Verwenden Sie nur das auf dem Typenschild angegebene Fluid im Kühlturm. Betreiben Sie den Kühlturm nur innerhalb der auf dem Typenschild angegebenen Grenzen (s. Abb. 1).

	WARNUNG	
	<p>Verletzungsgefahr bei Einsturz des Kühlturms</p> <p>Ablagerungen (Foulings), besonders Kalkablagerungen an den Flächen des Füllkörpers erhöhen die Masse des Kühlturms. Dies kann zum Einstürzen des Kühlturms führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Achten Sie immer auf eventuelle Ablagerungen im Kühlturm. 	
	WARNUNG	
	<p>Verletzungsgefahr durch Austreten von Gesundheit gefährdenden Stoffen!</p> <p>Über Leckagen wegen Ablagerungen können Gesundheit schädigende Substanzen austreten und Personen verletzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlage immer innerhalb den vorgegebenen Parameter betreiben, um die Leistungsfähigkeit der Aggregate für einen sicheren Betrieb zu erhalten. 	

Korrosion durch Substanzen im Kühlwasser:

Achten Sie darauf, dass das Wasser im Kühlwasserkreislauf Kupfer nicht angreift.

Über die Tropfenabscheider gelangen geringe Mengen des Kühlwassers auf die Oberfläche der Kupferlamellen. Dort verdunsten diese und im Kühlwasser enthaltene Stoffe werden konzentriert.

Ihr Wasseraufbereiter berät Sie zu diesem Thema. Kupfer ist nicht beständig gegen Ammoniak. Von außen eingetragene Verschmutzungen, insbesondere Vogelkot, müssen zeitnah entfernt werden.

4.3.11 Riemenüberwachung

Dieser Abschnitt gilt für die optionalen Teile 1282 (Auswerteelektronik EKW2.7) und T10677 (Auswerteelektronik 2.2) in Verbindung mit dem Teil 3284 (Sensor SN-Z2).

Die Riemenüberwachung dient zur Drehzahlüberwachung des Ventilators (nicht des Motors). Mit der Keilriemenüberwachung lässt sich feststellen, ob alle Keilriemen gerissen sind oder ein extremer Schlupf besteht, weil eine an der Auswerteelektronik eingestellte Grenzdrehzahl unterschritten wird. Das System überwacht nur die Ventilatorwelle und ist für Antriebe mit Frequenzumformer nur bedingt geeignet.

Das System besteht aus einem Sensor, der an der Ventilatorwelle installiert ist und einer Auswerteelektronik zum Einbau in einen Schaltschrank (bauseitige Leistung).

4.3.11.1 Sensor SN-Z2

Wirkungsweise:

Der Sensor enthält als wesentliche Baugruppen:

- Oszillator (LC-Schwingkreis)
- Gleichrichtersiebung
- Kippverstärker
- Endstufe

In dem Oszillator wird ein hochfrequentes elektromagnetisches Feld erzeugt, das an der Stirnfläche des Sensors austritt. Es bildet über der aktiven Fläche einen räumlichen Bereich, der als aktive Schaltzone bezeichnet wird. Tritt ein elektrisch leitendes Material in das Feld ein, so wird dem Oszillator Energie entzogen. Dadurch werden die Schwingungen soweit gedämpft, dass sie ganz oder weitgehend aussetzen. Der Oszillator ist bedämpft. Wird das leitende Material aus der aktiven Zone entfernt, kann der Oszillator wieder mit voller Amplitude schwingen.

Die beiden Zustände:

- Oszillator schwingt (kein Gegenstand in der aktiven Zone)
- Oszillator schwingt nicht (Gegenstände in der aktiven Zone)

Die Zustände werden nun elektronisch ausgewertet.

Der Schaltabstand in der aktiven Zone spielt dabei eine wesentliche Rolle.

Die elektronischen Signale werden über einen zusätzlichen Schaltverstärker dem elektronischen Keilriemenwächter EKW zugeführt.

Montage:

Der Sensor wird mit dem Haltewinkel so befestigt, dass die Stirnfläche (aktive Zone) einen Abstand von maximal 2 mm zur Spannschraube besitzt. Die Spannschraube muss auf der Ventilatorwelle festgeschraubt werden. Der Abstand zwischen Sensorstirnfläche und Spannschraube muss so gering wie möglich gehalten werden!

Über eine Abzweigdose muss ein abgeschirmtes Kabel, z. B. IY (St) Y 2 x 2 x 0,8 verlegt werden. Maximale Länge 200 m.

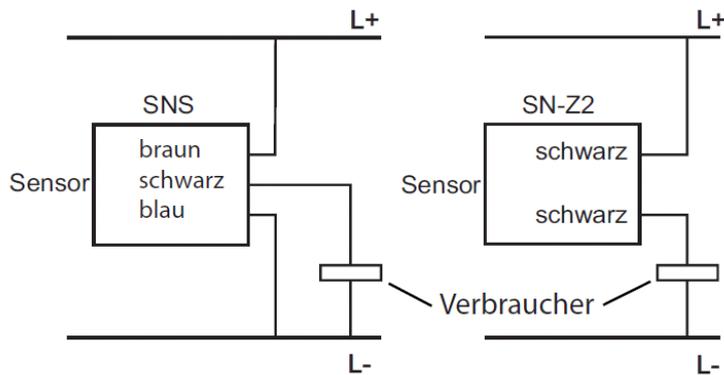


Abb. 39 Anschlusschema (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

4.3.11.2 Auswerteelektronik EKW 2.7

Ein am Lüfter-Gehäuse angebauter, elektronischer Näherungsgeber (Sensor) erfasst die Drehung der Ventilatorwelle durch Detektion einer auf der Ventilatorwelle mittels einer am Spannband montierten Halteschraube. Wenn ein Metallteil (Spannschraube) an der Stirnfläche vorbeifährt, bricht das elektromagnetische Feld zusammen. Dabei entstehen Impulse. Diese werden im Steuergerät ausgewertet. Bei Unterschreiten der eingestellten Drehzahl fällt das Schaltrelais ab.

Das Gerät ist mit Anlegen der Spannung betriebsbereit, das interne Relais ist angezogen, Kontakte 4-5 und 7-8 sind geschlossen. Durch Öffnen des Freigabekontaktes "K" startet das Steuergerät. Zunächst erfolgt Anlaufüberbrückung für 60 Sekunden, das Relais bleibt angezogen.

Nach Ablauf der Anlaufüberbrückung bleibt das Relais angezogen solange die eingestellte Drehzahl überschritten ist und fällt ab bei Unterschreitung. Es erfolgt jetzt keine Verriegelung. Bei Überschreiten zieht das Relais nach ca. 1 Sekunde Verzögerungszeit automatisch wieder an.

Funktionen LED:

Gelbe LED (2)	Anlaufüberbrückung
Grüne LED (1)	Blinkt mit Impuls des Sensors, solange die eingestellte Drehzahl unterschritten ist.
Grüne LED (1)	Dauer , eingestellte Drehzahl ist überschritten, Betriebszustand.
Rote LED (3)	Störung, Drehzahl ist unterschritten.

- Wenn **rote** und **grüne** LED zusammen leuchten, steht die Ventilatorwelle mit der Schraube der Schlauchschelle direkt über der Stirnfläche des Sensors.
- Wenn **gelbe** und **grüne** LED zusammen leuchten, ist bereits während der Anlaufphase die Abschalt-drehzahl überschritten. Damit ist sicher zu erkennen, dass die Übertragung vom Sensor zum Steuergerät in Ordnung ist.
- Wenn während der Anlaufphase die **grüne** LED nicht im Takt der Impulsfrequenz blinkt, liegt ein Übertragungsfehler zwischen Sensor und Steuergerät vor.

4.3.11.3 Auswertelektronik EKW 2.2

Ein am Lüfter-Gehäuse angebaute elektronischer Näherungsgeber (Sensor) erfasst die Drehung der Ventilatorwelle durch Detektion einer auf der Ventilatorwelle mit einem am Spannband montierten Halteschraube. Wenn ein Metallteil (Spannschraube) an der Stirnfläche vorbeifährt, bricht das elektromagnetische Feld zusammen. Dabei entstehen Impulse. Diese werden im Steuergerät ausgewertet. Bei Unterschreiten der eingestellten Drehzahl fällt das Schaltrelais ab.

Das Gerät ist mit Anlegen der Spannung betriebsbereit, das Relais ist angezogen. Parallel zum Ventilator wird der Freigabekontakt geöffnet, das Steuergerät startet. Zunächst erfolgt Anlaufüberbrückung für 60 Sekunden, das Relais ist zwangsweise angezogen, Kontakt 4-5, 7-8 sind geschlossen. Nach Ablauf der Anlaufüberbrückung bleibt das Relais angezogen solange die Drehzahl überschritten ist und fällt ab bei Unterschreitung. Es erfolgt jetzt eine zwangsweise Verriegelung, solange bis die Störung beseitigt ist und die Entriegelung zentral oder einzeln durchgeführt wurde.

Funktionen LED:

Gelbe LED (2)	Anlaufüberbrückung
Grüne LED (1)	Blinkt mit Impuls des Sensors, solange die eingestellte Drehzahl unterschritten ist.
Grüne LED (1)	Dauer , eingestellte Drehzahl ist überschritten, Betriebszustand.
Rote LED (3)	Störung, Drehzahl ist unterschritten.

- Wenn **rote** und **grüne** LED zusammen leuchten, steht die Ventilatorwelle mit der Schraube der Schlauchschelle direkt über der Stirnfläche des Sensors.
- Wenn **gelbe** und **grüne** LED zusammen leuchten, ist bereits während der Anlaufphase die Abschaltzahl überschritten. Damit ist sicher zu erkennen, dass die Übertragung vom Sensor zum Steuergerät in Ordnung ist.
- Wenn während der Anlaufphase die **grüne** LED nicht im Takt der Impulsfrequenz blinkt, liegt ein Übertragungsfehler zwischen Sensor und Steuergerät vor.

4.3.11.4 Auswertelektronik EKW 2.7 und EKW 2.2

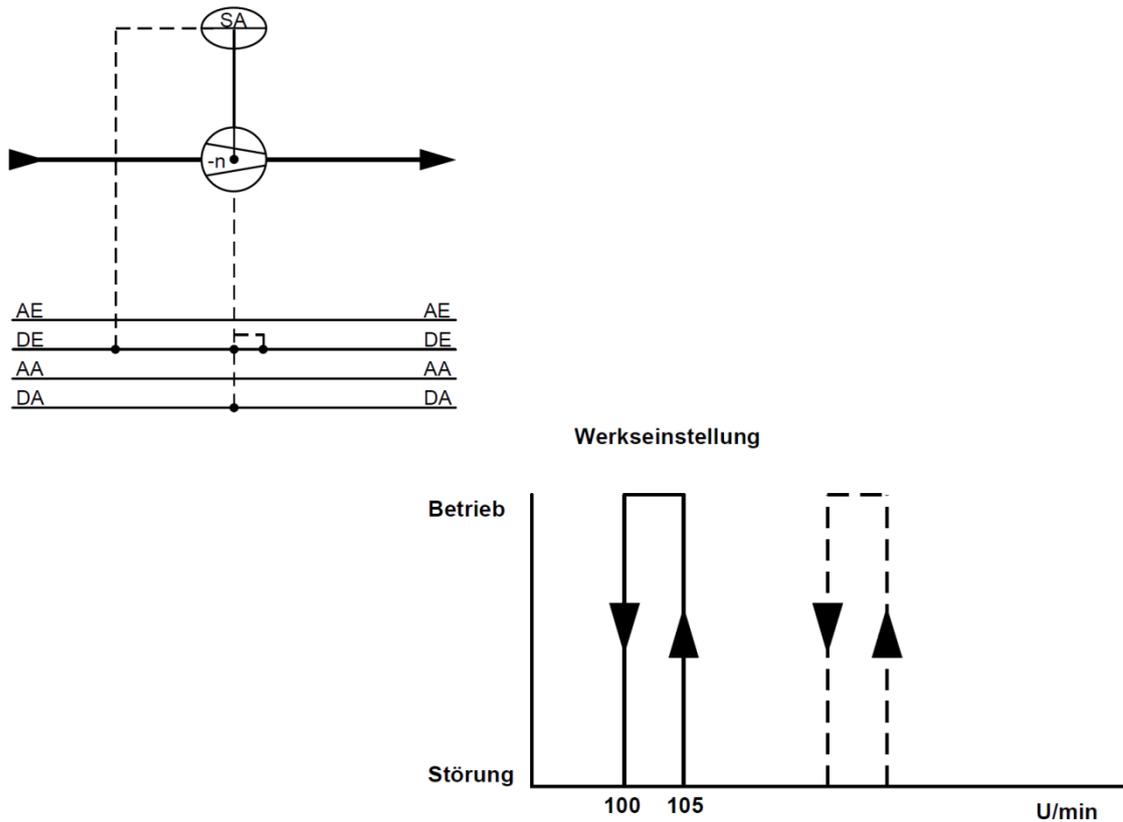


Abb. 40 Anlagenschema und Funktionsdiagramm

Montage:

Das Schaltgerät wird im Betriebsmittelraum im Schaltschrank auf Tragschienen mit dem Rast-Fuß eingerastet. Der Abstand von Gerät zu Gerät und zu wärmeabgebenden Relais muss mindestens 2 mm betragen. Die handrückensicheren Anschlussklemmen werden von oben nach unten in die Gehäusestiftleiste gesteckt und bieten daher ausreichenden Berührungsschutz.

Da die Geräte im staubdichten Schaltschrank montiert sind, müssen sie nicht gereinigt werden. Sollte es trotzdem notwendig sein, können sie mit einem trockenen Pinsel gereinigt werden.

Einstellung des Schwellwertes:

Hinter der Frontplatte sitzt das Einstellpotentiometer (Schwellwert) mit 340° Drehwinkel. Der Schlitz in der Achse ist durch ein Loch mit einem Schraubendreher 3 mm leicht zugänglich. Der Linksanschlag entspricht einem Schwellwert von 1.000 U/min, der Rechtsanschlag einem von 100 U/min (Funktionsprinzip Unterschreitung). Werkseinstellung: Rechtsanschlag 100 U/min.

Anschlussbild:

Es dürfen nur berührungssichere Stromkreise angeschlossen werden, d. h. es dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die keine berührbaren spannungsführenden Teile haben. Die zu schaltenden Geräte müssen im Schaltschrank zusammengefasst sein. Beim Anschluss der Klemmen müssen die Litzen mit Aderendhülsen versehen sein, damit keine aufgespleißten Litzenenden-Klemmen mit anderer Polarität berühren können.

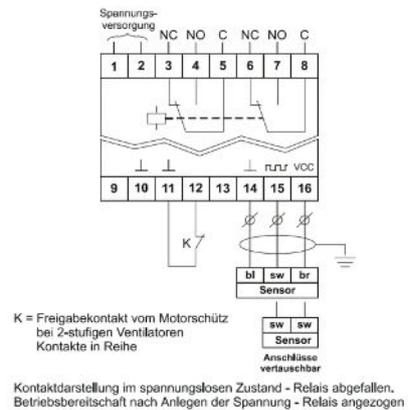
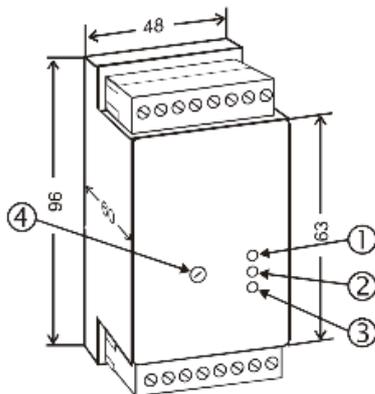


Abb. 41 Maßzeichnung und Anschlussbild (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

4.3.12 Rohrheizschlange

Eine Rohrheizschlange ist ein Druckgerät nach Art. 4, Abs. 3 der Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) und dazu bestimmt die Wanne des Rückkühlwerkes eisfrei zu halten.

Die Rohrheizschlange (1) besteht aus rostfreiem Stahl und ist in der Wanne (4) des Rückkühlwerkes verbaut und verfügt über einen Vorlaufanschluss (2) für warmes Fluid und einen Rücklaufanschluss (3) für kaltes Fluid. Ein Vertauschen von Vorlauf und Rücklauf hat keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit der Rohrheizschlange (s. Abb. 42)

Es können mehrere Rohrheizschlangen verbaut sein.

- Maximal zulässiger Betriebsüberdruck: 3 bar
- Maximal zulässige Betriebstemperatur: 60 °C

Zulässige Medien:

- Wasser
- Mischung aus Wasser und Ethylenglykol
- Mischungen aus Wasser und Propylenglykol

Andere Medien, höhere Temperaturen und Drücke können die Rohrheizschlange beschädigen und zu erheblichen Gefahren für Menschen um Umwelt und Sachschäden führen. Die Verwendung von gefährlichen Stoffen kann zu Lebensgefahr und sehr großen Sachschäden führen.

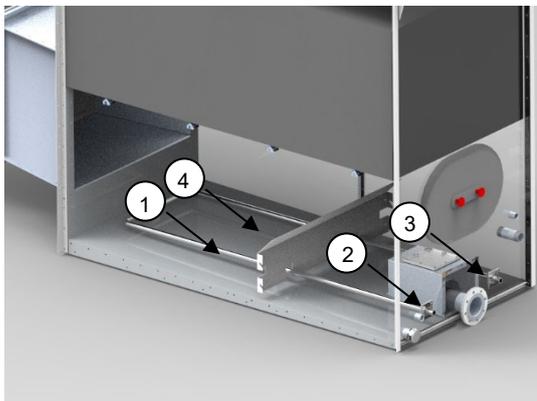


Abb. 42 Rohrheizschlange (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

4.3.13 Schalldämpfer

Schalldämpfer bestehen aus einem oder mehreren Kulissenschalldämpfern, die parallel zur Luftrichtung in einem Gehäuse auf der Zuluft-Seite **(1)** oder Abluftseite **(2)** angeordnet sind. Sie bestehen aus Abdeckblechen und Steinwolle.

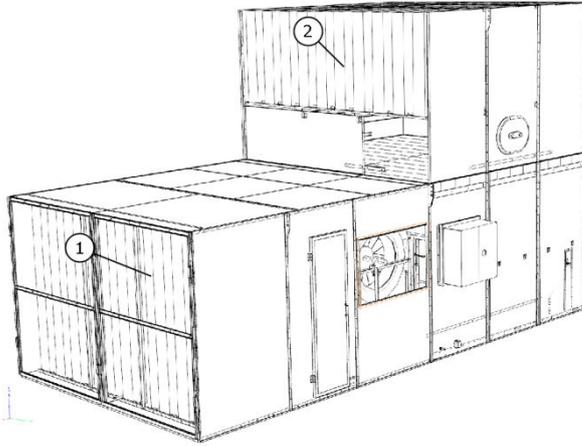


Abb. 43 Schalldämpfer (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

- Betreiben Sie das Rückkühlwerk nicht ohne funktionsfähige Schalldämpfer. Beim Betrieb ohne Schalldämpfer können unzulässige Schallemissionen auftreten, die auch zu Gehörschäden führen können.

4.3.14 Selbsttätige Ventilator-Klappe

Im Stutzen des Ventilators (2) kann eine selbsttätige Klappe (1) verbaut sein.

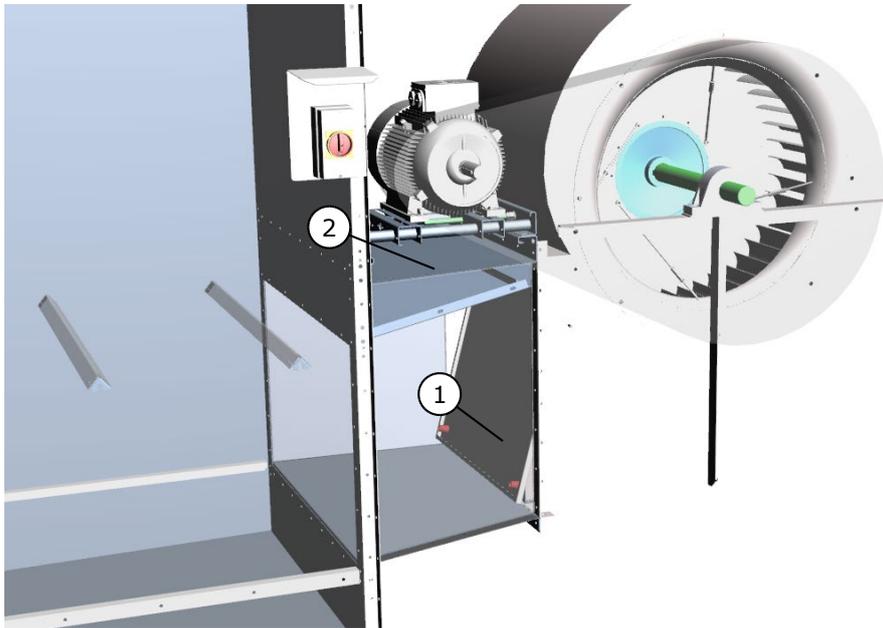


Abb. 44 Selbsttätige Ventilatorklappe (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Die Klappe öffnet, sobald der Ventilator in Betrieb ist durch den vom Ventilator aufgebauten Druck und schließt nach Abschalten des Ventilators durch ihr Eigengewicht. Die Klappe reduziert bei abgeschaltetem Ventilator das Austreten von mit Wasserdampf beladener Luft aus dem Kühlturm durch den Ventilator.

4.3.15 Schwimmermagnetschalter

Ein Schwimmermagnetschalter besteht aus einem Gleitrohr (4), einer Schwimmerkugel (5) sowie Begrenzungsringen (2). Er wird mittels einer Verschraubung (3) an einer Wand des Rückkühlwerks befestigt und über das Anschlusskabel (1) mit anderen Komponenten verbunden.

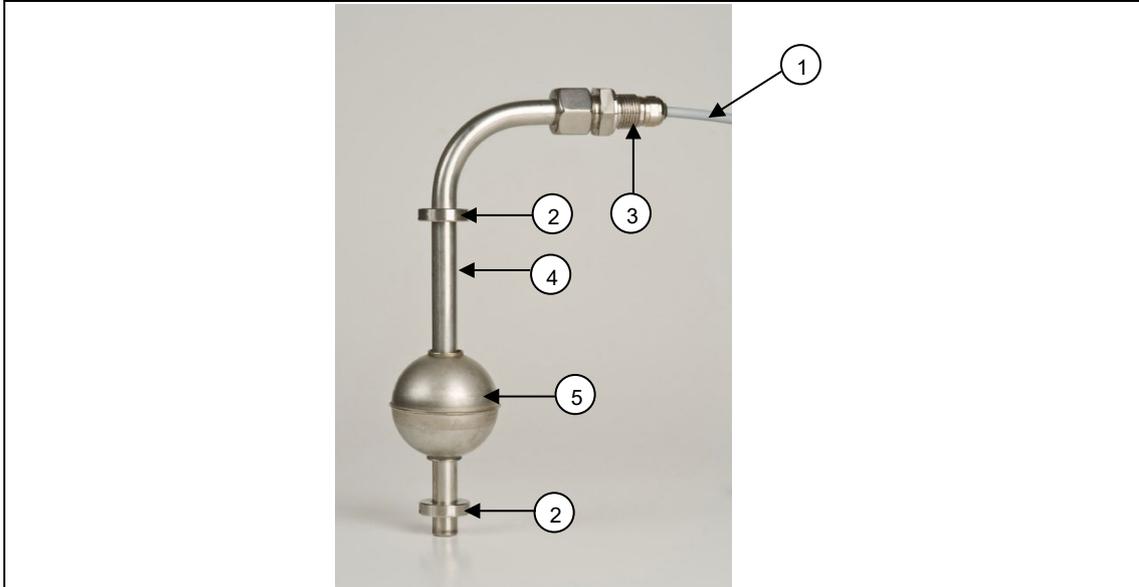


Abb. 45 Schwimmermagnetschalter (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Pos. Nr.	Bezeichnung	Pos. Nr.	Bezeichnung
1	Anschlusskabel	4	Gleitrohr
2	Begrenzungsring	5	Schwimmerkugel
3	Verschraubung		

Achtung!

Beschädigungsgefahr der Schutzgaskontakte durch Verbiegen des Gleitrohres der Schwimmer-Magnetschalter oder durch harte Schläge.

Ein verbogenes Gleitrohr oder harte Schläge auf das Gleitrohr können die Schutzgaskontakte (Glasampulle) beschädigen. Dadurch wird der Schwimmer-Magnetschalter als Ganzes funktionsuntüchtig.

- Achten Sie darauf, das Gleitrohr beim Einbau des Schwimmer-Magnetschalters nicht zu verbiegen.
- Vermeiden Sie harte Schläge auf das Gleitrohr oder den Schwimmer-Magnetschalter.
- Vorhandene Stellringe oder Spannschellen dürfen nicht verschoben werden, da sonst die Schaltfunktion "Öffner" oder "Schließer" nicht mehr gewährleistet ist.

Funktionsweise:

Ein Schwimmer mit Permanentmagnet bewegt sich mit dem Flüssigkeitspegel auf einem Gleitrohr. Ein im Gleitrohr befindlicher Reedkontakt (Schutzgaskontakt) wird durch die nicht-magnetischen Wandungen von Schwimmer und Gleitrohr beim Anfahren durch den Schwimmer-Magneten betätigt. Durch die Verwendung von Magnet und Reedkontakt erfolgt der Schaltvorgang berührungslos, verschleißfrei und ohne Hilfsenergie. Die Kontakte sind potentialfrei.

Es kommen Schwimmermagnetschalter mit zwei Umschaltpunkten zur Verwendung.

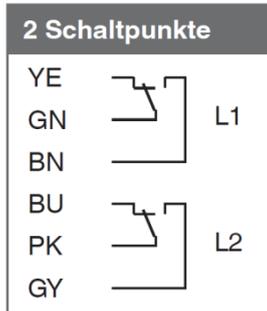


Abb. 46 Schwimmermagnetschalter, Anschlussbild, Farbkennzeichnung nach IEC 757
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Elektrischer Anschluss:

Der Schwimmer-Magnetschalter ist mit einem Reedschalter zur Signalauswertung ausgerüstet.

Die max. Einschaltleistungen für "Schließer-Öffner" von 100 VA und für Umschaltkontakt von 40 VA dürfen nicht überschritten werden, da sonst die Schaltkontakte verschweißen.

Lange Kabel nehmen beim Einschalten einen hohen kapazitiven Ladestrom auf. Ladestrom durch Strombegrenzungswiderstand von ca. 20-30 Ohm 1 Watt im Anschlussgehäuse des Schwimmer-Magnetschalters oder nach 1-5 Meter Kabellänge vom Schwimmer-Magnetschalter entfernt in Serie einbauen.

Keine Glühlampen schalten!

Beim Schalten von induktiven Lasten wie Schütze, Relais usw. an Wechselspannung, muss eine Schutzbeschaltung zur Funkenlöschung in Form eines RC-Gliedes parallel zur Induktivität vorgenommen werden. Die Daten des RC-Gliedes sind spannungsabhängig (siehe folgende Tabelle).

Beim Schalten von induktiven Lasten bei Gleichspannung muss zur Schutzbeschaltung eine Freilaufdiode, z.B. 1 N 4007 der Induktivität in Sperrrichtung parallel geschaltet werden.

RC-Glieder zur Schutzbeschaltung

Für Schutzgaskontakte von 10 - 40 VA				Für Schutzgaskontakte von 40 - 100 VA			
Kapazität	Widerstand	Spannung	Typ	Kapazität	Widerstand	Spannung	Typ
0,33 µF	100 Ohm	24 V	A3/24	0,33 µF	47 Ohm	24 V	B3/24
0,33 µF	220 Ohm	48 V	A3/48	0,33 µF	100 Ohm	48 V	B3/48
0,33 µF	470 Ohm	110 V	A3/110	0,33 µF	470 Ohm	110 V	B3/110
0,33 µF	1000 Ohm	220 V	A3/220	0,33 µF	820 Ohm	220 V	B3/220
0,47 µF	100 Ohm	24 V	A3/24	0,47 µF	47 Ohm	24 V	B3/24
0,47 µF	220 Ohm	48 V	A3/48	0,47 µF	100 Ohm	48 V	B3/48
0,47 µF	470 Ohm	110 V	A3/110	0,47 µF	470 Ohm	110 V	B3/110
0,47 µF	1000 Ohm	220 V	A3/220	0,47 µF	820 Ohm	220 V	B3/220
0,68 µF	100 Ohm	24 V	A3/24*	0,68 µF	47 Ohm	24 V	B3/24*
0,68 µF	220 Ohm	48 V	A3/48*	0,68 µF	100 Ohm	48 V	B3/48*
0,68 µF	470 Ohm	110 V	A3/110*	0,68 µF	470 Ohm	110 V	B3/110*
0,68 µF	1000 Ohm	220 V	A3/220*	*Nur in extremen Fällen			

4.3.16 Schwimmerventil

Ein Schwimmerventil besteht aus einem Ventil **(1)**, einem Hebel **(2)** und einem Schwimmer **(3)**.

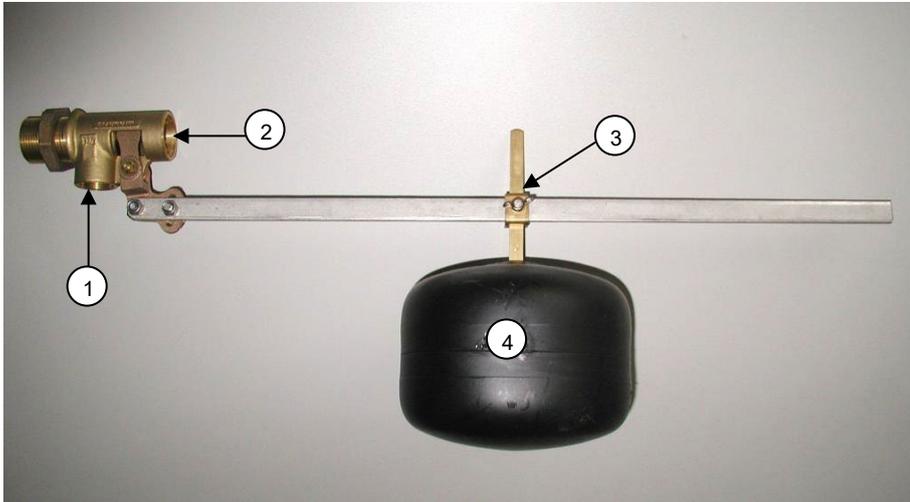


Abb. 47 Schwimmerventil (ausgebaut)

Pos. Nr.	Bezeichnung	Pos. Nr.	Bezeichnung
1	Ventilgehäuse Auslauf	3	Verstellschraube Schwimmer
2	Ventilgehäuse Zulauf	4	Schwimmer

Das Ventil wird mit der bauseitigen Versorgung mit Nachspeisewasser verbunden und mittels des Schwimmers über den Hebel betätigt, wenn der Wasserstand im Gerät absinkt. Durch Verschieben des Schwimmers auf dem Hebelarm kann der Wasserstand eingestellt werden.

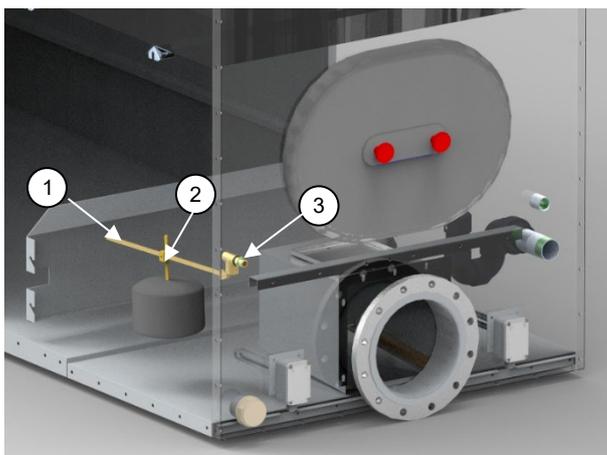


Abb. 48 Schwimmerventil (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

- Maximaler Betriebsdruck: 6 barÜ
- Maximale Betriebstemperatur: 65 °C

Ein zu niedriger Wasserstand führt dazu, dass die Pumpe des Kühlwasserkreislaufes trocken läuft und beschädigt wird.

WARNUNG	
	<p>Verletzungsgefahr durch Austreten von gesundheitsgefährdenden Stoffen!</p> <p>Über Leckagen können gesundheitsschädigende Substanzen austreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ablagerungen durch regelmäßige Reinigung in den vorgegebenen Parametern halten, um die Leistungsfähigkeit der Aggregate und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. - Schwimmer, Hebelarm und Mechanik von Ablagerungen frei halten.

Ein zu hoher Wasserstand führt dazu, dass Wasser unkontrolliert aus dem Gerät austritt und in die Umwelt gelangt.

Aus dem Gerät austretendes Wasser kann die Gesundheit und/oder die Umwelt gefährden.

Aus dem Gerät austretendes Wasser kann bei niedrigen Temperaturen zur Eisbildung in der Umgebung des Gerätes und damit zu Rutschgefahr führen.

4.3.17 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.

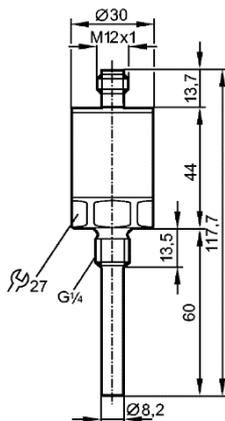


Abb. 49 Temperaturtransmitter (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Einsatzgrenzen:

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

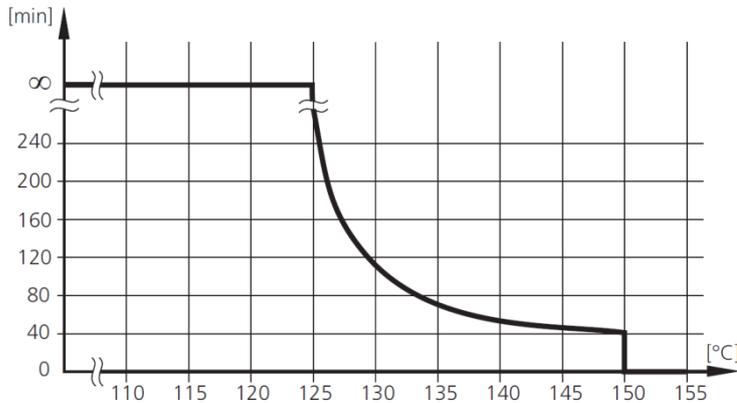


Abb. 50 Maximale Betriebsdauer in Abhängigkeit von der Medientemperatur
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Elektrischer Anschluss:

Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden.

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

Spannungsversorgung nach EN50178, SELV, PELV.

- Anlage spannungsfrei schalten.
- Gerät folgendermaßen anschließen:

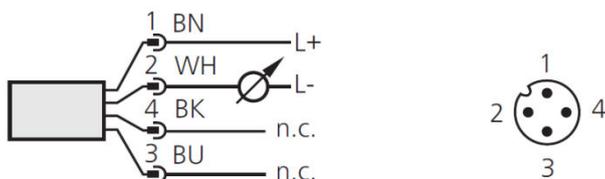


Abb. 51 Temperaturtransmitter, Anschlussbelegung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

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.

4.3.18 Thermostat

4.3.18.1 Heizungsthermostat, einstufiger Thermostat

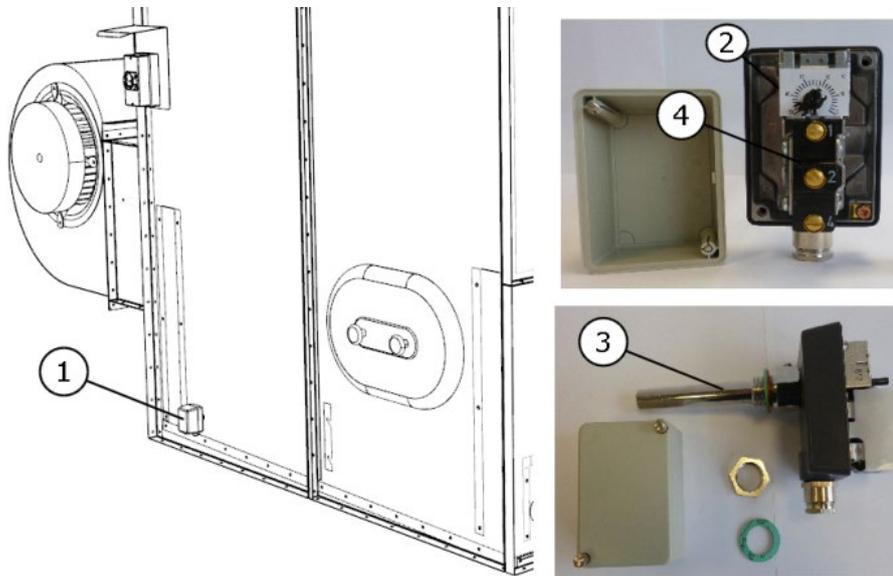


Abb. 52 Heizungsthermostat (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Ein Heizungsthermostat **(1)** dient dazu, elektrische Wannenheizungen oder einen einstufigen Motor in Abhängigkeit der Temperatur des Wassers in der Wanne des Rückkühlwerkes zu schalten. Die Schalttemperatur kann am Thermostaten **(2)** verändert werden.

Überschreitet die anstehende Temperatur am Temperaturfühler den eingestellten Sollwert, wird über die Übersetzungsmechanik der Mikroschalter betätigt und der Stromkreis geöffnet. Beim Unterschreiten des eingestellten Sollwertes (um die Schaltdifferenz) wird der Mikroschalter wieder in Ausgangsstellung gebracht.

- Halten Sie den Fühler **(3)** frei von Ablagerungen. Ablagerungen führen zu falschen Temperaturmessungen und damit zu falschen Heizungsschaltungen.
- Schalten Sie Heizungen nicht direkt mit dem Thermostaten.

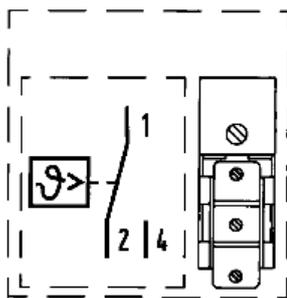


Abb. 53 Heizungsthermostat, Anschlussplan (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Einsatzgrenzen:

- Schalten Sie den Motor oder die Heizung nicht direkt mit dem Thermostaten. Die Schalthäufigkeit sollte 4 Schaltungen je Stunde nicht überschreiten. Weitere Informationen entnehmen Sie der beiliegenden Anleitung des Herstellers.

4.3.18.2 Motorthermostat, zweistufiger Thermostat

Ein Motorthermostat **(1)** dient dazu, einen zweistufigen Motor (Dahlander Motor) in Abhängigkeit der Temperatur des Wassers in der Wanne des Rückkühlwerkes zu schalten. Die Schalttemperaturen können am Thermostaten **(2a, 2b)** verändert werden.

Überschreitet die anstehende Temperatur am Temperaturfühler den eingestellten Sollwert, wird über die Übersetzungsmechanik der Mikroschalter betätigt und der Stromkreis geöffnet. Beim Unterschreiten des eingestellten Sollwertes (um die Schaltdifferenz) wird der Mikroschalter wieder in Ausgangsstellung gebracht.

- Halten Sie den Fühler **(3)** frei von Ablagerungen. Ablagerungen führen zu falschen Temperaturmessungen und damit zu falschen Heizungs-schaltungen.

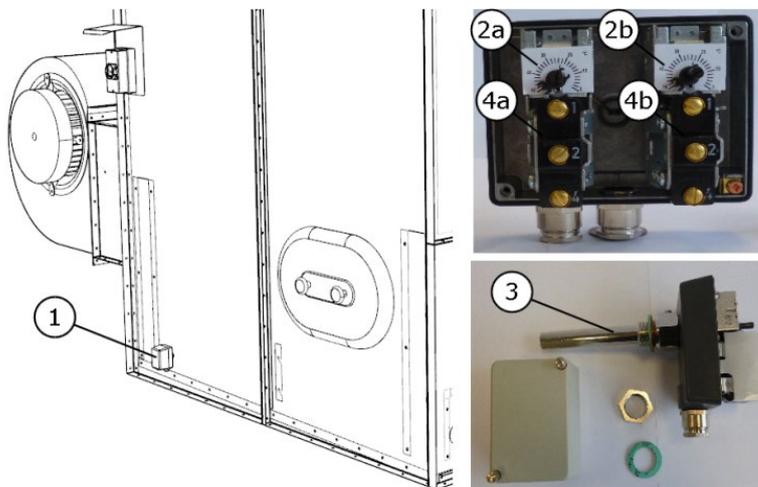


Abb. 54 Motorthermostat (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

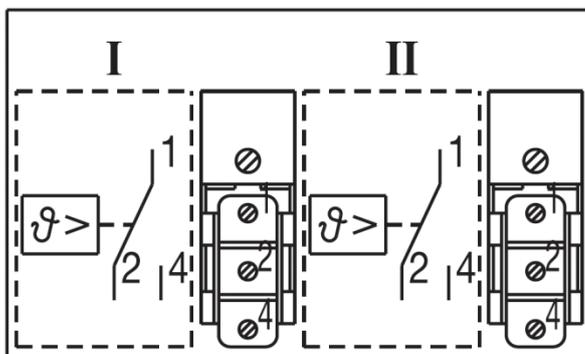


Abb. 55 Motorthermostat, Anschlussplan (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Weitere Informationen zum Thermostaten entnehmen Sie der beiliegenden Anleitung des Herstellers.

Einsatzgrenzen:

- Schalten Sie den Motor nicht direkt mit dem Thermostaten.

Die Einschaltung der hohen Drehzahl erfolgt immer über die niedere Drehzahl. Durch ein einschaltverzögertes Zeitrelais (Einbau in bauseitigem Schaltschrank) wird auf die hohe Drehzahl umgeschaltet (Einstellbereich 15-40 s).

Die Umschaltung von der hohen Drehzahl auf die niedere erfolgt über ein ausschaltverzögertes Zeitrelais. Die Verzögerungszeit ist so einzustellen, dass der Motor nach der Umschaltung zunächst spannungslos weiterläuft, bis die niedere Drehzahlstufe erreicht oder unterschritten

ist. Erst dann darf die niedrigere Drehzahlstufe zugeschaltet werden (Einstellbereich des Zeitrelais ca. 5 - 30 s).

Diese Art der Umschaltung verhindert bei Drehzahländerungen, dass durch schlagartige, mechanische Bremsung eine Überbeanspruchung der Ventilator-Schaufeln, der Lager und Halterungen sowie der Riemen verursacht wird.

Die Schalthäufigkeit darf 4 Schaltungen je Stunde nicht überschreiten.

4.3.19 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 Freigabebezeichnung 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.

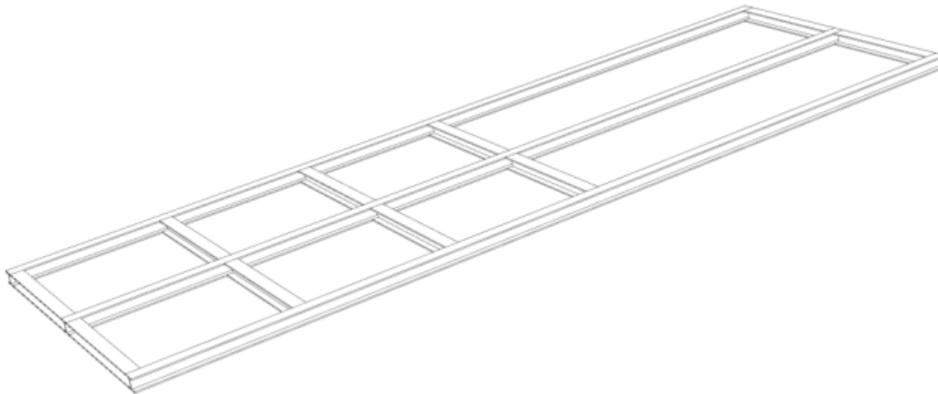


Abb. 56 Unterkonstruktion (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

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.

4.3.20 Ventilatorstutzen-Heizung

Eine Ventilatorstutzen-Heizung **(3)** wird unter dem Stutzen **(2)** des Ventilators **(1)** verbaut.

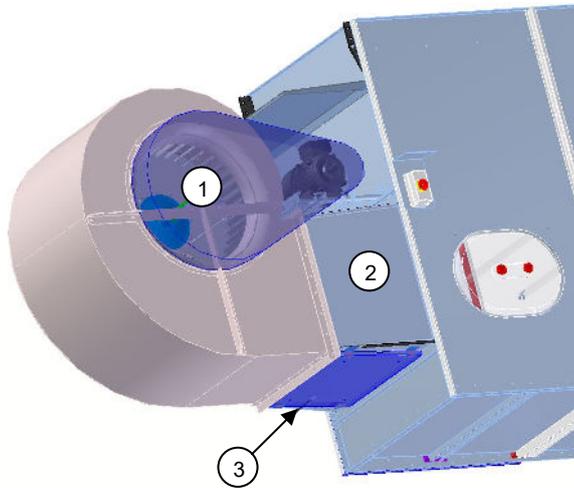


Abb. 57 Ventilatorstutzenheizung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Die Heizung besteht aus einer Abdeckung aus Blech, einer Brandschutzmatte als Isolierung und einer zwischen dieser Matte und dem Stutzen eingelegten Heizmatte mit Bimetall-Wächter zur Begrenzung der maximalen Temperatur. Die Heizung dient dazu Eisbildung im Stutzen des Ventilators zu verhindern.

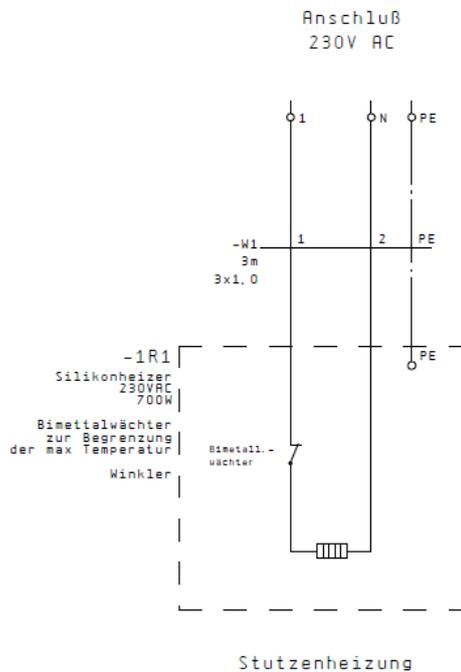


Abb. 58 Ventilatorstutzenheizung Anschlussbild (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

- Verbinden Sie die Heizung gemäß Anschlussbild mit einer geeigneten Stromversorgung über eine Schalteinrichtung.
- Verwenden Sie die Heizung nur bei Umgebungstemperatur von weniger als 4 °C.

- Verwenden Sie die Heizung nicht ohne Brandschutzmatte und Abdeckung! Je nach Aufstellungsort besteht sonst Brandgefahr und bei Berührung kann es zu Verbrennungen der Haut kommen.

4.3.21 Vogelschutzgitter

Vogelschutzgitter bestehen aus grobem Drahtgeflecht oder Gitterstabmatten aus rostfreiem oder verzinktem Stahl.

Vogelschutzgitter werden am Lufteintritt **(1)** und/oder am Luftaustritt **(2)** montiert. Sie verhindern, dass größere Verunreinigungen oder Gegenstände in den Kühlturm gelangen und dass sich dort Tiere einnisten.

Vogelschutzgitter kommen in der Regel zum Einsatz wenn Schalldämpfer oder Ventilator-Verkleidungen verbaut sind.

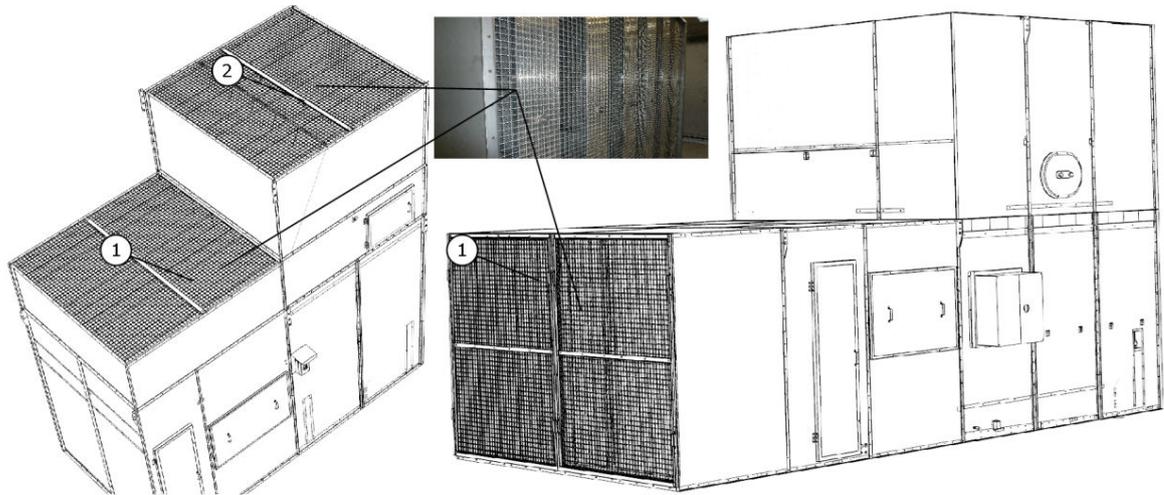


Abb. 59 Vogelschutzgitter (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

- Betreiben Sie den Kühlturm nicht dauerhaft ohne Vogelschutzgitter, wenn diese zum Lieferumfang gehören.

Vogelschutzgitter sind nicht dafür ausgelegt begangen zu werden. Verwenden Sie eine Schalltafel oder Ähnliches zur Lastverteilung, wenn Sie Vogelschutzgitter begehen.

Drahtgeflechte oder Gitterstabmatten können spitze oder scharfe Elemente enthalten. Verwenden Sie Handschuhe, wenn Sie mit den Schutzgittern umgehen.

- Reinigen Sie die Vogelschutzgitter regelmäßig z.B. von starkem Laubfall und ähnlichen Ablagerungen. Verrottendes Laub trägt Biomasse in das Rückkühlwerk ein, die als Nährstoff für Keimwachstum dienen kann.

Belegte oder verstopfte Vogelschutzgitter führen zu einem erhöhten Energiebedarf und zu Leistungseinbußen.

4.3.22 Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht

Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht bestehen aus engmaschigem Drahtgeflecht aus rostfreiem Stahl.

Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht werden am Lufteintritt montiert und halten einen Großteil feinerer Verschmutzungen (z.B. Blätter, Pappelsamen u. ä.) überwiegend zurück.

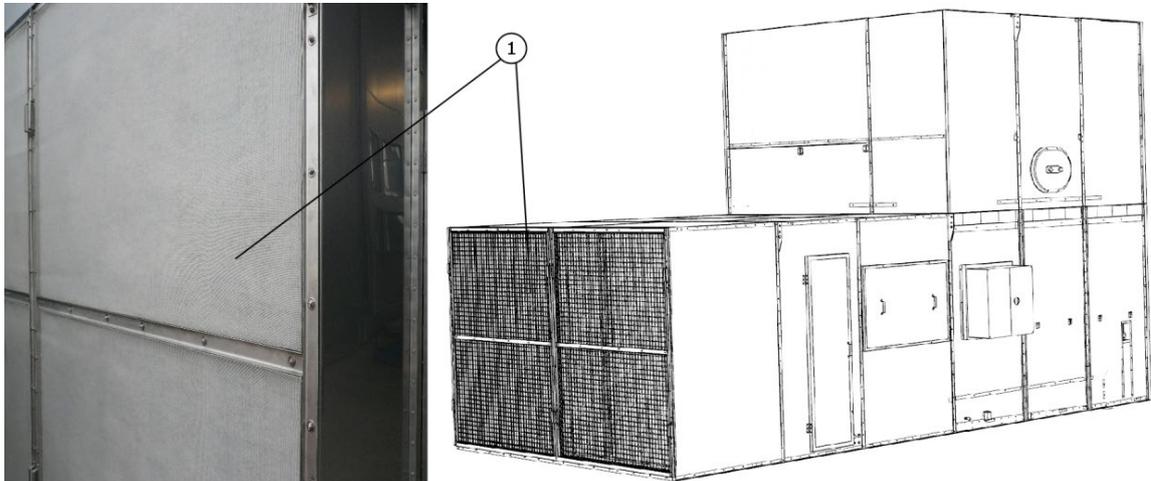


Abb. 60 Zuluftgitter aus Drahtgeflecht (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

- Betreiben Sie den Kühlturm nicht dauerhaft ohne Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht, wenn diese zum Lieferumfang gehören.

Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht sind nicht dafür ausgelegt begangen zu werden. Verwenden Sie eine Schalttafel oder ähnliches zur Lastverteilung, wenn Sie Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht begehen.

Drahtgeflechte oder Gitterstabmatten können spitze oder scharfe Elemente enthalten. Verwenden Sie Handschuhe, wenn Sie mit den Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht umgehen.

- Reinigen Sie die Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht regelmäßig z.B. von starkem Laubbefall und ähnlichen Ablagerungen. Verrottendes Laub trägt Biomasse in das Rückkühlwerk ein, die als Nährstoff für Keimwachstum dienen kann. Zum einfachen Reinigen können Sie die Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht trocken abkehren oder absaugen.

Sind stärkerer Verschmutzungen aufgetreten, ist es empfehlenswert, die Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht zu demontieren und von der Rückseite her mit einem Hochdruckreiniger zu säubern.

Belegte oder verstopfte Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht führen zu einem erhöhten Energiebedarf und zu Leistungseinbußen.

4.3.23 Zuluft-Filter aus Filtermatten

Zuluft-Filter aus Filtermatten bestehen aus Fließgewebe aus Kunststoffrasen und sind i.d.R. zwischen zwei Stützgittern verbaut.

Zuluft-Filter aus Filtermatten werden am Lufteintritt montiert und halten feinere und feinste Verschmutzungen (z.B. Blätter, Pappelsamen und Staub) zurück. Zuluft-Filter aus Filtermatten können zwischen stützenden Elementen aus Vogelschutzgitter und/oder Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht eingebaut sein.

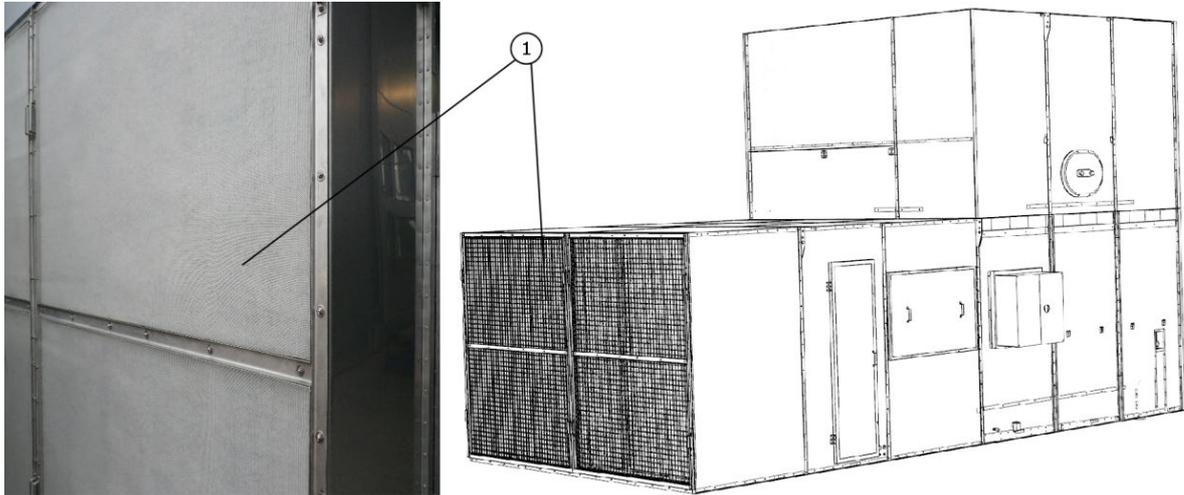


Abb. 61 Zuluftfilter aus Filtermatten (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

- Betreiben Sie den Kühlturm nicht dauerhaft ohne Zuluft-Filter aus Filtermatten, wenn diese zum Lieferumfang gehören.

Zuluft-Filter aus Filtermatten sind nicht dafür ausgelegt begangen zu werden.

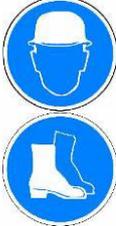
- Verwenden Sie eine Schalttafel oder ähnliches zur Lastverteilung, wenn Sie Zuluft-Filter aus Filtermatten begehen.

Drahtgeflechte oder Gitterstabmatten können spitze oder scharfe Elemente enthalten. Verwenden Sie Handschuhe, wenn Sie mit den Zuluft-Filtern aus Filtermatten umgehen.

Die Filtermatten können durch vorsichtiges Waschen, Ausklopfen oder Aussprühen gereinigt werden. Auch nach dem Waschen bleiben sie formbeständig und behalten ihre filtertechnischen Eigenschaften. Beschädigte Filtermatten müssen ausgetauscht werden.

Belegte oder verstopfte Zuluft-Filter aus Filtermatten führen zu einem erhöhten Energiebedarf und zu Leistungseinbußen.

5 Transport

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

Die Position der Anschlagpunkte ist abhängig von Anlagentyp und Anlagegröße.

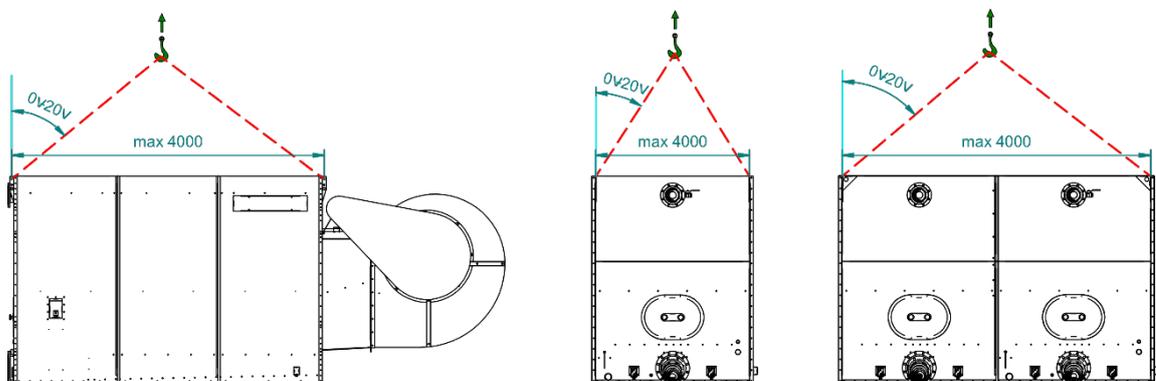


Abb. 62 Beispiel für Anschlagpunkte (ggf. typspezifische Angaben/Bilder)

5.1 Abladen

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 Kühlturm und nehmen Sie die am Boden festgeschraubten Querbalken ab.

So laden Sie den Kühlturm ab:

1. Befestigen Sie die Hebevorrichtung an den angebauten Aufhängelaschen bzw. an den dafür vorgesehenen und gekennzeichneten Ösen.
2. Transportieren Sie den Kühlturm 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 Kühlturmes entstehen. Der Hebevorgang muss langsam vollzogen werden. Ein ruckartiges Anziehen und Absetzen kann Schäden am Kühlturm 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.

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

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

Stellen Sie sicher, dass der Aufstellort folgende Anforderungen erfüllt:

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

In dieser Umgebung darf sich der Aufstellort nicht befinden:

Hier nicht	Warum
Kühltürme nicht unmittelbar an Straßen und Wegen aufstellen	Eisbildung im Winter
Kühltürme nicht in der Nähe von staubiger und schadstoffhaltige Luft aufstellen	Beschädigungsgefahr und Korrosionen
Kühltürme nicht in unmittelbarer Nähe von Bäumen aufstellen	Verschmutzung durch Laub und Pollenflug
Kühltürme nicht unmittelbar an einer Gebäudewand installieren	Austretende feuchte Luft kann zu Schäden an den Wänden führen
Kühltürme nicht unmittelbar auf Stahlunterkonstruktionen (verzinkt oder lackiert) stellen	Gefahr von Kontaktkorrosion
Die Abluft nicht unmittelbar an ein verzinktes Kanalnetz (luft-beaufschlagte Teile in der Abluft) anschließen	Gefahr von Korrosion
Kühltürme nicht in unmittelbarer Nähe von Ansaug- und/oder Ausblasöffnungen von Klimaanlage aufstellen	Beeinträchtigung der Kühlfunktion

6.2 Anlieferungszustände

Alle Kühltürme ohne Schalldämpfer werden komplett vormontiert angeliefert (falls keine besonderen Einbringbedingungen vorliegen).

Alle Kühltürme mit Schalldämpfer werden grundsätzlich in 2 Teilen vormontiert angeliefert (falls keine besonderen Einbringbedingungen vorliegen).

6.3 Abluftschalldämpfer auf Kühlturm montieren

Der Zusammenbau beschränkt sich im Wesentlichen auf das Gehäuse.
 Sie benötigen folgendes Werkzeug/Material:

- Schrauben
- Muttern
- Unterlegscheiben
- Dichtband
- Werkzeuge für M8- und M24-Schrauben
- Führungsdorne 8 mm

Hinweis:

Das benötigte Material finden Sie in einem mitgelieferten, separaten Karton.

6.4 Kühlturmmontage

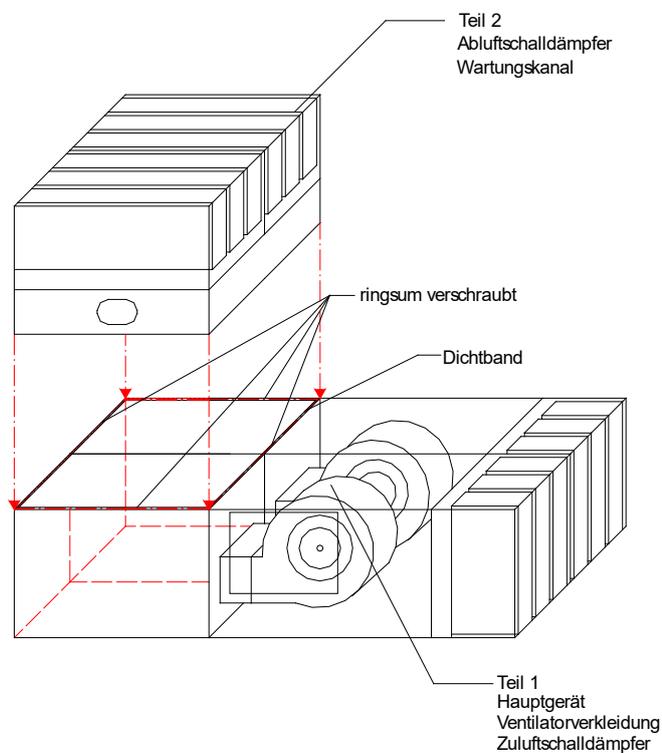


Abb. 63 Montage Kühlturmmontage

Der Verbindungsflansch muss zum Aufbringen des Dichtbandes staub-, fettfrei und trocken sein.

1. Kleben Sie das Dichtband so auf, dass es beim Verschrauben nicht verrutscht.
2. Heben Sie den Abluftschalldämpfer auf den Kühlturm.
3. Verschrauben Sie den Abluftschalldämpfer am umlaufenden Flansch.
 Beachten Sie dabei:
 Das Dichtband darf beim Verschrauben nicht verrutschen und nicht beschädigt werden.
4. Legen Sie beidseitig Unterlegscheiben ein.
5. Ziehen Sie alle Schrauben gleichmäßig an.
6. Verwenden Sie Führungsdorne (Durchmesser 8 mm).
7. Schneiden Sie das überstehende Dichtband mit einem scharfen Messer ab.

6.4.1 Kühlwasserinstallation

Zur Gewährleistung des erforderlichen Volumenstroms und Düsenvordrucks:

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

6.4.2 Kontrolle der Kühlwassernachspeisung

Montage des Schwimmer-Magnetschalters

Der Schwimmer-Magnetschalter, der die Kühlwassernachspeisung kontrolliert, ist bereits ab Werk montiert.

6.5 Montage von Kühltürmen mit Schalldämpfer

Der Zusammenbau beschränkt sich im Wesentlichen auf das Gehäuse.

Der Abluftschalldämpfer muss auf den Kühlturm gehoben und am umlaufenden Flansch verschraubt werden.

Vor dem Zusammenfügen muss der Verbindungsflansch gereinigt und das Dichtband aufgeklebt werden. An den Seiten muss das Dichtband überlappen.

7 Inbetriebnahme, Bedienung

7.1 Tätigkeiten vor Inbetriebnahme

	INFORMATION
	Nachfolgende Tätigkeiten sichern die Funktionsfähige Inbetriebnahme.

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

Vor der Inbetriebnahme des Kühlturms müssen die bauseitigen Kühlwasser- und Elektro-Installationsarbeiten vollständig durchgeführt sein.

Elektrische Bauteile:

	VORSICHT
	<p>Schäden an Ventilatoren, Lagern und Motoren durch unsachgemäße Drehzahl-Schaltung der Elektro-Motoren.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Halten Sie immer die vorgegebenen Grenzwerte ein. - Befolgen Sie immer die nachstehenden Vorschriften.

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.
 - bei polumschaltbaren Motoren das Verzögerungsrelais so eingestellt ist, dass die Nenndrehzahl der ersten Stufe erreicht ist, bevor die nächste Stufe zugeschaltet wird.
 - die Zuschaltung der nächsten Stufe nur über das Erreichen der Nenndrehzahl der vorherigen Stufe erfolgt.

Hinweis:

Die Schaltungsart der E-Motoren ist auf dem E-Schaltplan und auf dem Klemmenkasten dargestellt.

Bei der Umschaltung von der hohen auf die niedere Drehzahl gilt dasselbe wie bei der Umschaltung von der niederen auf die hohe Drehzahl. Das Umschalten darf erst dann erfolgen, wenn die vorherige Stufe die niedere Drehzahl erreicht hat.

Als Richtwert kann eine maximale Schalzhäufigkeit von 7–8 mal/Std. genannt werden, ansonsten wird die Lebensdauer des Motors herabgesetzt. Die Gewährleistung erlischt.

Im Handbetrieb müssen die genannten Funktionsabläufe beachtet werden.

VORSICHT	
	<p>Erhöhter Verschleiß durch Direktanlauf!</p> <p>Beim Anlaufen der Ventilatoren werden die Elemente des Riemenantriebs und die Lager stark beansprucht. Die Gewährleistung auf die Lager ist nur garantiert, wenn Sie die folgenden Maßnahmen beachten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei einer Motorleistung ab 3 kW: Ansteuerung immer über den Frequenzumrichter oder alternativ den Stern-Dreieck-Anlauf verwenden. - Bei polumschaltbaren Motoren: Anlauf in der unteren Drehzahlstufe.

Kühlwasserinstallation

Stellen Sie sicher, dass:

- das Kühlwassersystem so ausgelegt und einreguliert ist, dass der Volumenstrom und der erforderliche Düsenvordruck erreicht wird (siehe Technische Daten).
- Rohrleitungen in frostgefährdeten Bereichen entleerbar oder aber mit Begleitheizung und Isolierung ausgestattet sind.
- der Rohrleitungsanschluss an den Kühlturm 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.
- Thermostate so eingestellt sind, dass sich **keine** erhöhte Schalzhäufigkeit beim Drehzahlwechsel oder bei EIN/AUS ergibt.
- Ablaufmöglichkeiten für Überlauf und Entleerung vorgesehen sind.
Der Überlauf darf nicht verschlossen oder nachträglich erhöht werden.

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.
 - Tropfenabscheider sind sauber und weisen keinen Bewuchs- und/oder Biofilm auf.
 - Der Wärmeüberträger ist frei von Belägen und/oder Biofilm.
 - Die übrigen Oberflächen des Rückkühlwerkes sind frei von Belägen und/oder Biofilmen.

Achten Sie beim Reinigen darauf, dass das Sieb im Siebkasten eingesetzt ist. Zuletzt entnehmen Sie das Sieb aus dem Siebkasten und reinigen das Sieb. Setzen Sie anschließend das Sieb wieder in den Siebkasten ein.

Wanne füllen:

Füllen Sie die Wanne bis zum Überlauf mit hygienisch einwandfreiem Wasser.

Ventilator:

Bei Wiederinbetriebnahme:

1. Schmieren Sie die Lager des Ventilators,
2. Kontrollieren Sie die Ausrichtung des Riemenantriebes
3. Kontrollieren Sie die Spannung der Antriebsriemen.
4. Stellen Sie sicher dass,
 - sich der Ventilator leicht drehen lässt und sich keine Fremdkörper im Ventilator befinden,
 - die Drehrichtung des Ventilators richtig ist.
5. Messen Sie Strom und Spannung aller Phasen. Strom, Spannung und Frequenz dürfen die auf dem Typenschild des Motors des Ventilators angegebenen Werte nicht überschreiten.

Bei Verwendung 2-stufiger Lüftermotoren:

Die Einschaltung der hohen Drehzahl erfolgt immer über die niedere Drehzahl. Durch ein einschaltverzögertes Zeitrelais (Einbau in bauseitigem Schaltschrank) wird auf die hohe Drehzahl umgeschaltet (Einstellbereich 15-40 s).

Die Umschaltung von der hohen Drehzahl auf die niedere erfolgt über ein ausschaltverzögertes Zeitrelais.

Die Verzögerungszeit ist so einzustellen, dass der Motor nach der Umschaltung zunächst spannungslos weiterläuft, bis die niedere Drehzahlstufe erreicht oder unterschritten ist. Erst dann darf die niedere Drehzahlstufe zugeschaltet werden (Einstellbereich des Zeitrelais ca. 5 - 30 s).

Diese Art der Umschaltung verhindert bei Drehzahländerungen, dass durch schlagartige, mechanische Bremsung eine Überbeanspruchung der Ventilatorschaufeln, der Lager und Halterungen verursacht wird.

Grundsätzliche Einstellung eher zu lang als zu kurz vornehmen.

Bauseits sind die Motoren durch thermisch verzögerte Überstromrelais' gegen Überlast zu schützen. Die Einstellung muss entsprechend den Angaben im jeweiligen Schaltplan vorgenommen werden.

Die Schalthäufigkeit der Motoren sollte nicht höher sein als 4x pro Stunde sein.

Tropfenabscheider:

- Betreiben Sie den Tropfenabscheider unter Vollast bei eingeschalteter Kühlwasserpumpe.
- Prüfen Sie ob die Tropfenabscheider Tropfenauswurf verhindern.

7.2 Inbetriebnahme

Prüfen Sie folgende Punkte vor der Inbetriebnahme:

- Sauberkeit des Ventilators
- Keilriemenspannung/Flucht der Keilriemenscheiben
- Drehrichtung des Ventilators
- Schmierung der Ventilatorlager
- Rundlauf der Ventilatorräder (Prüfung)
- Festigkeit der Elektroanschlüsse
- Festigkeit und Dichtheit der Kabelverschraubungen
- Verschmutzung der Wasserwanne
- Füllung des Kühlwasserkreislaufs und der Kühlturmwanne

7.2.1 Vorgehensweise

1. Kühlwasserpumpe des Kühlwasserkreislaufs einschalten (bauseitig installiert).
2. Ventilator zuschalten. Bei Betrieb ohne Frequenzumformer müssen entsprechende Anlaufschaltungen vorgesehen werden.

Falls die Ventilatoren ohne Wasserbeaufschlagung betrieben werden, kann es vorkommen, dass Motoren im Überlastbetrieb arbeiten. Dies ist in jedem Fall zu vermeiden.

3. Wasserstand auf max. 40 - 30 mm unterhalb des Ventilator-Einblasstutzens (Überlauf) einstellen. Es kann sein, dass der Punkt auch tiefer gewählt werden muss, wenn noch Wasser aus dem Rohrsystem nachläuft. Dies ist jedoch abhängig von den örtlichen Gegebenheiten.

Die Einstellung von Niveausonden muss immer an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

Hinweis: Frisch- und Brauchwasserleitung sind durch geeignete Einbauten (Rohrtrenner) zu trennen.

Wenn zur Bestimmung der Abschlämm-Menge keine Automatik (Option) vorhanden ist, muss die Eindickung gemessen und daraus die Abschlämmwassermenge errechnet werden.

4. An Thermostaten die Differenz zwischen gewünschter Wassertemperatur und der eingestellten Temperatur einstellen (siehe auch Kapitel 4.3.18.2). Die Zeitrelais' müssen ebenso entsprechend eingestellt werden.
5. Spannung und Stromaufnahme prüfen. Die gemessenen Werte mit den vorgegebenen Werten vergleichen und Überstromauslöser entsprechend einstellen.
6. Nachspannen der Keilriemen nach ca. 16 Betriebsstunden. **Dies gilt immer bei Betrieb mit neuen Keilriemen.**

Nach ca. 20 Tagen Betrieb (ca. 450 Betriebsstunden) müssen die Sicherungsschrauben auf der Nabe des Ventilatorrades sowie die Keilriemenscheiben über-prüft bzw. nachgezogen werden.

7. Ventilatorlager auf Schmierung und Festigkeit prüfen.

i	INFORMATION
	<p>Eine Leistungsmessung sollte erst 2-3 Monate bei vollem Betrieb nach der Inbetriebnahme durchgeführt werden, da sich auf den Füllkörpern noch eine feine Schicht bilden muss, die den Wärmeaustausch erst optimal ermöglicht</p>

7.3 Wirtschaftlicher Betrieb

Ein optimaler wirtschaftlicher Betrieb wird mit einer stufenlosen Leistungsregelung durch Frequenzumformer erreicht.

Jedoch sind noch weitere Faktoren für einen guten Kühlturm-Wirkungsgrad Voraussetzung:

- Optimale Keilriemenspannung.
- Regelmäßige Beseitigung von Ablagerungen an den Füllkörpern und Tropfenabscheidern.
- Regelmäßige Kontrolle und Einstellung der optimalen Abschlamm-Menge.
Eine zu hohe Abschlamm-Menge bewirkt zu große Wasserverluste.
Eine zu geringe Abschlamm-Menge senkt die Wasserverluste, führt aber zum Überschreiten der Grenzwerte im Kühlturmumlaufwasser und hat Ablagerungen und Korrosion zur Folge.
Die Wasserqualität muss deshalb regelmäßig kontrolliert und dokumentiert werden.
- Regelmäßige Überwachung des biologischen Wachstums ist erforderlich. Übermäßige biologische Ablagerungen im Kühlturm können zur Leistungsminderung und zu Korrosionsschäden führen.
- Bei mehrzelligen Kühltürmen alle Ventilatoren parallel betreiben, außer es sind Zuluftklappen eingebaut.
- Säubern des Siebkorb und der Wasserwanne.
- Säubern des Ventilators.
- Kontrolle und eventuelles Säubern der Sprühdüsen/Wasserverteilung.
- Einbau von Schmutzfängern in den Kühlwasserkreislauf und deren regelmäßige Reinigung.
- Abschalten des Ventilators bei tiefen Außentemperaturen.
- Führen eines Betriebsbuches, in dem alle Parameter (Temperatur, Betriebszeiten, usw.) notiert und ausgewertet werden.

	INFORMATION
	Für den wirtschaftlichen Betrieb einer Anlage ist die regelmäßige Wartung und Instandhaltung wichtig.

7.3.1 Wasserqualität im Kühlwasserkreislauf

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.

Entnehmen Sie die Grenzwerte für die Beschaffenheit des Rückkühlwerkumlaufwassers dem Datenblatt.

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. Ventilatoren abstellen.
2. Kühlwasserpumpen 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. Schalten Sie die Ventilatoren ab und sichern diese gegen Wiedereinschalten.
2. Stellen Sie die Pumpe des Kühlwasserkreislaufes ab und sichern diese gegen Wiedereinschalten.
3. Stellen Sie gegebenenfalls Heizungen ab und sichern diese gegen Wiedereinschalten.
4. Entleeren und reinigen Sie die Wanne.
5. Konservieren Sie die Ventilatorwelle und die Motorwelle zum Schutz vor Korrosion.
6. Schließen Sie, soweit vorhanden, Jalousieklappen - oder Abdeckung des Abluftbereichs, um Schmutzeinfall zu verhindern.
7. Entleeren Sie Wasserzuleitungen und reinigen diese ggf.
8. Entleeren Sie, soweit vorhanden, die Rohrheizschlange, falls diese nicht mit einem frostsicheren Medium gefüllt ist und während der Stillstandzeit mit Frost gerechnet werden muss
9. Entleeren Sie, soweit vorhanden, den Nebelminderer falls dieser nicht mit einem frostsicheren Medium gefüllt ist und während der Stillstandzeit mit Frost gerechnet werden muss
10. Reduzieren Sie die Riemenspannung.
11. Schmieren Sie die Lager der Ventilator-Achse.

Während sich das Rückkühlwerk im Stillstand befindet:

12. Bewegen Sie die Ventilatorwelle monatlich in eine andere Position um Stillstandschäden an den Lagern zu vermeiden.
13. Stellen Sie sicher, dass eindringendes Wasser und/oder Kondenswasser über die Entleerungen abfließen kann.



INFORMATION

Bei einem Stillstand von mehr als 12 Monaten ist eine Konservierung erforderlich. Kontaktieren Sie KTK.

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

Frostschutz ist gegeben, wenn eine Kühlturmanlage mit einem im frostfreien Gebäude installierten Wasserzwischenbehälter betrieben wird. Nach Abschalten der Kühlwasser-Umwälzpumpe wird der Kühlturm entleert.

Falls keine Wannenheizung vorhanden ist und nach Abschalten der Kühlwasserpumpen das Wasser im Wannenbereich verbleibt, muss der Kühlturm vollständig entleert werden.

Elektrische Wannenheizung / Stillstandheizung

Die elektrische Wannenheizung ist nur sinnvoll, wenn bei Außentemperaturen von 5 °C und tiefer, einer Kühlwannen-Austrittstemperatur von 10 °C und tiefer und bei Stillstand der Anlage das Wasser in der Kühlturmwanne nicht abgelassen werden kann. Die Wannenheizung wird über einen Thermostat geregelt und bei einer Wassertemperatur in der Wanne von +5 °C in Betrieb gesetzt.

Kühltürme dürfen unter +5 °C nicht in Betrieb sein, wenn sie keine Wärme abführen. Die hier standardmäßig vorgesehenen Heizungen reichen dann nicht aus, um ein Einfrieren zu verhindern. Eine Beheizung sollte auch dann vorgesehen werden, wenn der Kühlturm in einem beheizten oder unbeheizten Raum aufgestellt wird, da durchziehende Kaltluft die Wanne gefrieren lassen kann.

Rohrleitungen müssen isoliert und mit einer Begleitheizung versehen werden.

Jalousieklappen

Durch den Einbau von Jalousieklappen im Zuluftbereich wird Zugluft (und damit Abkühlung) bei Stillstand des Kühlturms sowie eine Vereisung des Ventilators bei Betrieb mit Wasser ohne Zuschaltung des Ventilators vermieden. Dieser Effekt kann auch mit selbsttätigen, jedoch nicht ganz dichtschießenden Einblasklappen erzielt werden. Bei Einbau einer zusätzlichen Jalousieklappe im Abluftbereich werden bei Stillstand die Wärmeverluste zusätzlich verringert.

1. Beim Betrieb im Winter stellen Sie sicher, dass
 - das Wasser in der Wanne nicht gefrieren kann,
 - das Fluid im Nebelminderer (soweit vorhanden) nicht gefrieren kann,
 - das Fluid in der Rohrheizschlange (soweit vorhanden) nicht gefrieren kann,
 - vorhandene Heizungen funktionsfähig und betriebsbereit sind und ab einer Umgebungsluft-Temperatur kleiner +5 °C in Betrieb sind,
 - Leitungen für Fluide isoliert und mit einer Begleitheizung versehen sind, soweit das Fluid in diesen Leitungen nicht frostsicher ist.
2. Jalousieklappen in der Zuluft (soweit vorhanden) schließen, wenn der Ventilator nicht in Betrieb ist und die Umgebungstemperatur unter + 5 °C fällt,
3. Jalousieklappen in der Abluft schließen, wenn das Rückkühlwerk keine Wärmelast hat und die Umgebungstemperatur unter + 5 °C fällt.

Beachten Sie, dass Rückkühlwerke bei Frostgefahr und Feuchtkugeltemperatur unterhalb von 0 °C nicht in Betrieb sein dürfen, wenn keine hinreichende Wärmelast abzuführen ist. Die Leistung der Heizungen reicht in der Regel nicht aus um ein Einfrieren zu verhindern, wenn der Luftstrom durch das Rückkühlwerk durch den Ventilator oder u.U. durch freie Konvektion zu groß wird. Falls nicht vorhanden, erwägen Sie die Installation von Jalousieklappen im Luftstrom.

7.8 Regelmäßige Tätigkeiten während des Betriebs

7.8.1 Rückkühlwerk untersuchen

1. Bevor Sie das Rückkühlwerk untersuchten, 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
 - Beschädigte, verschmutzte oder fehlende Tropfenascheider
 - Innere Verschmutzungen
3. Nachdem Sie das Rückkühlwerk untersuchten haben, stellen Sie sicher, dass
 - alle trennenden Schutzeinrichtungen wieder installiert und funktionsfähig sind,
 - Schutzgitter und Abdeckungen des Riemenantriebes installiert und funktionsfähig sind,
 - alle Wartungsöffnungen verschlossen sind,
 - Tropfenabscheider wieder korrekt installiert wurden.

7.8.2 Absalzen

Absalzen

Um eine ständige Aufkonzentrierung der im Wasser gelösten Salze zu verhindern, muss eine Absalzung erfolgen.

Die Menge ist abhängig von der Qualität des Frischwassers und der Verdunstungsmenge.

Die erforderliche Absalzwasser-Menge m_A errechnet sich folgendermaßen:

$$m_A = \frac{m_{VW}}{E - 1}$$

m_{VW} : Verdunstungswassermenge

E: Eindickung,

wobei sich die Eindickung berechnet:

$$E = \frac{[c]_{kW}}{[c]_{FW}} \quad [c]_{kW} = \text{max. zul. Konzentration im Kühlturmwasser (s. VDI 3803)}$$

$[c]_{FW}$ = Konzentration im Frischwasser

Die Absalzwassermenge kann durch Auslitern festgestellt werden. Eine Überprüfung der Menge sollte periodisch (ca. alle 4 Wochen) erfolgen.

Automatische Absalzung

Die Absalzung erfolgt hier automatisch, gesteuert über die Leitfähigkeitsmessung.

Die erforderliche Absalzeinrichtung steht als Option in Lieferumfang zur Verfügung oder muss bauseitig installiert werden.

Während des Absalzvorganges muss sichergestellt sein, dass keine Biozid-Dosierung erfolgt und zuvor dosiertes Biozid hinreichend abgeklungen ist.

Batchweises Absalzen (empfohlen):

1. Bevor Sie absalzen, stellen Sie sicher, dass
 - während des Absalzens keine Biozid-Dosierung stattfinden kann,
 - zuvor dosiertes Biozid abgeklungen ist,
 - das Wasser im Kreislauf so beschaffen ist, dass es der Wasserentsorgung zugeführt werden darf,
 - Nachspeisewasser von geeigneter Qualität und ausreichender Menge zur Verfügung steht.
2. Lassen Sie einen Teil des Kreislaufwassers ab und ersetzen Sie es anschließend durch Nachspeisewasser.
3. Stellen Sie nach dem Absalzen sicher, dass eine Biozid-Dosierung wieder stattfinden kann. Vorzugsweise automatisieren Sie diesen Vorgang.

7.8.3 Biozid-Dosierung

1. Bevor Sie Biozid dosieren, stellen Sie sicher, dass während der Dosierung keine Absalzung stattfinden kann.
2. Dosieren Sie Biozid nach gemäß den Vorgaben des Wasseraufbereitungsunternehmens.
3. Stellen Sie nach dem Absalzen sicher, dass eine Biozid-Dosierung wieder stattfinden kann.

7.8.4 Kühlwasserkreislauf einschalten

1. Bevor Sie die Pumpe des Kühlwasserkreislaufes einschalten, stellen Sie sicher, dass
 - die Pumpe elektrisch korrekt angeschlossen ist,
 - sich ausreichend Wasser in der Wanne des Rückkühlwerkes befindet,
 - Tropfenabscheider korrekt installiert, unbeschädigt und nicht verschmutzt sind,
 - die Sprühdüsen vollständig installiert sind,
 - Wartungsöffnungen verschlossen sind,
 - das Sieb in den Siebkasten eingesetzt ist.
2. Schalten Sie die Kühlwasserpumpe ein.
3. Nach Einschalten des Kühlwasserkreislaufes prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass
 - es nicht zu Tropfenauswurf kommt,
 - der Wasserstand in der Wanne nicht soweit absinkt, dass die Pumpe Luft ansaugt,
 - die auf dem Typenschild des Motors der Pumpe angegebenen Werte für Strom, Spannung und Frequenz nicht überschritten werden.

7.8.5 Sprühbild prüfen

1. Bevor Sie das Sprühbild prüfen stellen Sie sicher, dass
 - der Ventilator ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist,
 - während der Prüfung keine Wasseraufbereitung stattfindet oder stattfinden kann,
 - insbesondere keine Biozid-Dosierung erfolgt,
 - Sie einen Atemschutzfilter mindestens der Klasse FFP-3 nach EN 149 verwenden,
 - sich ausreichend Wasser in der Wanne des Rückkühlwerkes befindet,
 - Wartungsöffnungen im Bereich der Nasszelle verschlossen sind,
 - das Sieb in den Siebkasten eingesetzt ist.
2. Schalten Sie die Pumpe des Kühlwasserkreislaufes ab.
3. Prüfen Sie ob alle Sprühdüsen korrekt installiert sind.
4. Schalten Sie die Kühlwasserpumpe ein.
5. Prüfen Sie das Sprühbild der Düsen.

Das Sprühbild ist in Ordnung wenn,

- die Wasserverteilung gleichmäßig erfolgt,

- die Düsen einen geöffneten Sprühfächer erzeugen.
6. Nach dem Prüfen des Sprühbildes, stellen Sie sicher, dass
- alle Wartungsöffnungen verschlossen sind,
 - trennende Schutzeinrichtungen installiert und funktionsfähig sind.

7.8.6 Ventilator einschalten

1. Bevor Sie den Motor des Ventilators einschalten stellen Sie sicher, dass
 - sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten,
 - alle trennenden Schutzeinrichtungen installiert und funktionsfähig sind,
 - der Motor elektrisch korrekt angeschlossen ist,
 - die Lager des Ventilators geschmiert sind,
 - der Riemenantrieb ausgerichtet ist,
 - die Riemen korrekt gespannt sind,
 - beim Betrieb an einem Frequenzumrichter eine Mindestfrequenz von 10 Hz nicht unterschritten wird,
 - es bei mehrstufigen Antrieben nicht möglich ist, dass mehrere Stufen gleichzeitig eingeschaltet werden,
 - eventuell installierte Klappen im Luftweg vollständig geöffnet sind oder öffnen sobald der Ventilator in Betrieb ist,
 - bei Motoren, die direkt am Netz betrieben werden, eine geeignete Anlaufschaltung vorgesehen ist.
2. Schalten Sie den Antrieb des Ventilators ein.
3. Bei mehreren Ventilatoren müssen alle in gleicher Drehzahl betrieben werden.
4. Nach Einschalten des Motors des Ventilators prüfen Sie und stellen Sie sicher, dass
 - die Drehrichtung korrekt ist,
 - bei Volllast die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Werte für Strom, Spannung und Frequenz nicht überschritten werden,
 - keine Geräusche auftreten, die auf Schäden oder Störungen am Ventilator, am Motor oder am Riementrieb nebst Lagerung hinweisen.

7.8.7 Wanne befüllen

1. Bevor Sie die Wanne füllen, stellen Sie sicher, dass
 - die Wasserqualität den Mindestanforderungen genügt,
 - die Wanne und das Sieb gereinigt sind,
 - die Entleerung der Wanne verschlossen ist.
2. Füllen Sie die Wanne mit Nachspeisewasser bis zum Überlauf.
Beim befüllen der Wanne, achten Sie darauf, dass
 - keine Leckagen auftreten,
 - die Wanne nicht überläuft.

7.8.8 Wanne entleeren

1. Bevor Sie die Wanne entleeren, stellen Sie sicher, dass
 - das Wasser in der Wanne geeignet ist, der Abwasserentsorgung zugeführt werden zu können,
 - die Entleerung mit der Abwasserversorgung verbunden ist.
2. Öffnen Sie das bauseitige Absperrorgan das die Entleerung mit der Abwasserentsorgung verbindet.

Beim Entleeren der Wanne achten Sie darauf, dass

- keine Leckagen auftreten,
- die Wanne gereinigt wird,
- die Wanne mit Frischwasser oder Nachspeisewasser gespült wird.

3. Nach dem Entleeren der Wanne schließen Sie ggf. das bauseitige Absperrorgan.

7.8.9 Wasser nachspeisen

Frischwasserzuführungen müssen, sofern der Kühlturm im Freien aufgestellt ist, isoliert werden und ggf. mit einer Begleitheizung ausgestattet werden.

Der gesamte Zusatzwasserbedarf setzt sich zusammen aus Verdunstungswasser, Abschläm-
mung und Spritzwasser,

$$m_{ZW} = m_{VW} + m_A + m_{SW}$$

wobei sich die Verdunstungswassermenge m_{VW} vereinfacht berechnet:

$$m_{VW} = 1,5 \times QKT(MW) \text{ in } [m^3 / h]$$

QKT : Kühlturmleistung

Die Spritzwasserverluste entstehen am Abluftaustritt des Kühlturms.

Sie betragen aufgrund der hochwirksamen Tropfenabscheider weniger als 0,1 % der Kühlwasser-Umlaufmenge.

1. Bevor Sie die Wasser nachspeisen, stellen Sie sicher, dass
 - die Wasserqualität den Mindestanforderungen genügt,
 - das Nachspeisewasser hygienisch einwandfrei ist.

Frischwassernachspeisung mit Schwimmerventil

Die Funktion des Schwimmerventils muss mindestens alle 3 Monate geprüft werden, da Verunreinigungen (abhängig von der Wasserqualität) zu Störungen führen können.

In den meisten Fällen genügt das Säubern der Dichtung und des Ventilsitzes. Jedoch kann die Dichtung, falls erforderlich, ausgetauscht werden. Der Einbau eines Schmutzfängers mit Feinsieb wird empfohlen.

Frischwassernachspeisung mit Schwimmer-Magnetschalter und Motorkugelhahn

Der Schwimmer-Magnetschalter ist fest eingestellt. Er muss lediglich mindestens alle 6 Monate gereinigt und auf einwandfreie Funktion geprüft werden.

Um die Funktion des Motorkugelhahns nicht zu beeinträchtigen, muss ein Schmutzfänger mit Feinsieb in den Kühlwasserkreislauf eingebaut und alle 6 Monate gereinigt werden. Dies ist jedoch abhängig von der Frischwasserqualität.

Elektronische Niveauregelung

Die Elektroden müssen regelmäßig (mindestens alle 6 Monate) auf Verschmutzung kontrolliert und ggf. gereinigt werden. Um die Funktion des Motorkugelhahns nicht zu beeinträchtigen, muss ein Schmutzfänger mit Feinsieb in den Kreislauf eingebaut und alle 6 Monate gereinigt werden. Dies hängt jedoch von der Frischwasserqualität ab.

8 Störungsbeseitigung

B = Geschulter Bediener

E = Elektrofachkraft

W = Wasseraufbereiter

H = Hersteller

L = Labor

Störung	Ursache	Maßnahme	Erläuterung	Wer
Kühlleistung nicht ausreichend	Füllkörper 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 Sprühdüsen verteilen das Wasser nicht optimal	B
	Sieb für Kühlwasserkreislauf verschmutzt	Sieb reinigen	Ein verstopftes Sieb verringert die Sprühwassermenge. Teile der Oberfläche des Füllkörpers können trocken fallen.	B
	Tropfenabscheider verschmutzt	Tropfenabscheider reinigen	Verstopfte Tropfenabscheider führen zu einer geringeren Luftmenge	B
	Nebelminderer äußerlich verschmutzt	Nebelminderer reinigen	Verschmutzte Nebelminderer führen zu einer geringeren Luftmenge	B+W
	Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht verschmutzt	Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht reinigen	Verschmutzte Zuluft-Filter führen zu einer geringeren Luftmenge	B
	Zuluft-Filter aus Filtermatten verschmutzt	Zuluft-Filter aus Filtermatten reinigen oder austauschen	Verschmutzte Zuluft-Filter führen zu einer geringeren Luftmenge	B
	Motorbetriebene Jalousieklappen nicht vollständig geöffnet	Ansteuerung prüfen Antriebe prüfen	Nicht geöffnete Klappen führen zu einer verringerten Luftmenge	B+E
	Selbsttätige Ventilator-Klappe nicht geöffnet	Gängigkeit prüfen Lagerung schmieren	Nicht geöffnete Klappen führen zu einer verringerten Luftmenge	B+E
	Geringe Stromaufnahme am Ventilator-Motor		Drehrichtung Ventilator prüfen und ggf. korrigieren	Falsche Richtung drehende Ventilatoren fördern nur wenig Luft
Bei mehrstufigen Motoren prüfen, ob der Motor auf der höchsten			Läuft der Motor nicht auf höchster Stufe, wird nur ein Bruchteil	E

Störung	Ursache	Maßnahme	Erläuterung	Wer
		Stufe läuft, ggf. Thermostate oder ext. Steuerung einstellen	der max. Luftmenge gefördert.	
		Riemenantrieb prüfen, bei Schlupf Riemen spannen oder tauschen		B
		Wassermenge im Kühlwasserkreislauf prüfen, ggf. Wassermenge reduzieren oder erhöhen	Eine zu große Wassermenge kann zu einer zu geringen Luftleistung führen. Bei einer zu geringen Wassermenge können Teile des Füllkörpers trocken fallen	B+H
	Ventilator-Motor defekt	Motor tauschen / reparieren		B+H +E
	Kühlwasserpumpe defekt	Pumpe tauschen / reparieren		B+H +E
(Kalk-) Ablagerungen im Rückkühlwerk	Mangelhafte Wasserqualität	Ablagerungen entfernen geforderte Wasserqualität einhalten	Lassen Sie sich durch einen Wasseraufbereiter beraten	B+H +W
Biofilm im Rückkühlwerk	Mangelhafte Wasserqualität	Keimzahl prüfen Legionellenmessung im Kühlwasser durch zugelassene Stelle Biofilm entfernen, ggf. desinfizieren Geforderte Wasserqualität einhalten	Lassen Sie sich durch einen Wasseraufbereiter beraten Beachten Sie die Maßnahmen gemäß gesetzl. Vorgaben der 42. BImSchV und VDI 2047-2	B+H +W
Fremdgeräusche am Antrieb	Fremdkörper im Ventilator	Ventilator reinigen		B
	Ventilator hat Unwucht	Ventilator wuchten		B+H
	Lagerschmierung unzureichend	Lager schmieren		B
	Lager defekt	Lager tauschen		B+H
	Riementrieb defekt	Riemen tauschen		B, B+H
Korrosion im Rückkühlwerk	Mangelhafte Wasserqualität	Korrosion beseitigen geforderte Wasserqualität einhalten	Kontaktaufnahme mit Wasseraufbereiter und entsprechende Maßnahmen gegen Korrosion einleiten	B+H
Korrosion außen am Rückkühlwerk	Rostübertragung Schleif-, Bohr-, Säge oder sonstige Arbeiten in der Nähe des Kühlturmes vermeiden	Korrosion beseitigen Schleif-, Bohr-, Säge- oder sonstige Arbeiten in der Nähe des Kühlturmes vermeiden		B, B+H

Störung	Ursache	Maßnahme	Erläuterung	Wer
Undichtigkeiten an Verbindungsstellen des Gehäuses	Dichtungen defekt, beschädigt durch mangelhafte Wasserqualität	Wasserqualität prüfen geforderte Wasserqualität einhalten Abdichten		B+ W+ H
Erhöhter Wasserverbrauch	Tropfenauswurf	Tropfenascheider prüfen Defekte Tropfenascheider austauschen		
	Wasserverlust über Überlauf	Ventile und Messeinrichtungen nur Wassernachspeisung prüfen und einstellen		
Ansprechen von Min-Wasserstand	Wassermenge im Kühlkreislauf zu gering	Abschlammmenge überprüfen Frischwassermenge überprüfen Undichtigkeiten im Kühlkreislauf beseitigen Hydraulik überprüfen (Kühlwasserkreislauf)		
Sprühbild unzureichend	Unzureichender Wasserstand	Wasser in der Wanne auffüllen	Bei unzureichendem Wasserstand kann die Pumpe Luft mit ansaugen.	
	Sprühdüsen fehlen	Sprühdüsen einsetzen		
	Sprühdüsen verstopft	Sprühdüsen reinigen		
	Sprühdüsen defekt	Sprühdüsen austauschen		
	Kein geöffneter Sprühfächer	Kühlwasserkreislauf reinigen	Verschmutzungen im Kühlwasserkreislauf, insbesondere am Sieb können dazu führen, dass die Pumpe keinen ausreichenden Vor- druck an den Sprühdüsen aufbauen kann.	
	Funktion Kühlwasserpumpe prüfen			

9 Wartung

9.1 Sicherheitshinweise für Wartungsarbeiten

Bei Wartungsarbeiten kann das Wartungspersonal mehreren Gefährdungen ausgesetzt sein.

	<p style="text-align: center;">⚠ GEFAHR !</p> <p>Verletzungsgefahr durch Einatmen Gesundheit gefährdender Substanzen!</p> <p>Bei Wartungsarbeiten können biologische Gefährdungen durch Einatmen von Legionellen vorkommen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wartungsarbeiten nur mit persönlicher Schutzausrüstung ggf. mit Atemschutz, vornehmen. 	
	<p style="text-align: center;">⚠ GEFAHR !</p> <p>Gefahr durch Stromschlag!</p> <p>Schwere oder tödliche Verletzungen durch einen Stromschlag, wenn Spannung führende Teile berührt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor Wartungsarbeiten an der elektrische Einrichtung Spannung frei schalten und vor Wiedereinschalten warnen. - Schild vor der Anlage aufstellen oder Schalter mit einem Schloss verschließen. 	
	<p style="text-align: center;">WARNUNG</p> <p>Verletzungsgefahr bei Einsturz des Kühlturms!</p> <p>Durch Ablagerungen (Fouling) besonders Kalkablagerungen kann die Masse des Kühlturms erhöht sein. Bei Wartungsarbeiten kann dies zum Einstürzen des Kühlturms führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auf Ablagerungen achten. 	
	<p style="text-align: center;">WARNUNG</p> <p>Verletzungsgefahr durch Austreten von Gesundheit gefährdenden Substanzen!</p> <p>Über Leckagen wegen Ablagerungen können Gesundheit schädigende Substanzen ausgetreten sein, die bei Wartungsarbeiten Personen verletzen können.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wartungsarbeiten nur mit persönlicher Schutzausrüstung ggf. mit Atemschutz, vornehmen. 	

WARNUNG		
 	<p>Verletzungsgefahr für obere und untere Gliedmaßen!</p> <p>Verletzungsgefahr durch Einziehen, Quetschen, Schneiden, Stoßen an hervorstehenden, überstehenden oder/und beweglichen Bauteilen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gliedmaßen aus den Gefahrstellen heraushalten. - Nur unterwiesenen Personen dürfen die Wartungsarbeiten ausführen. 	

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

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

- Grundsätzlich muss bei Wartungsarbeiten die Anlage abgeschaltet werden.
- Die Hauptschalter an den entsprechenden Schaltschränken muss 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 Kühlturm an wasserberührten Teilen (Wanne, Wasserverteilung, Füllkörper, 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 Revisionsdeckel an den Ventilatoren dürfen nicht während des Betriebs geöffnet werden.
- Die Reparatur der einzelnen Geräte/Bauteile (z. B. Motor, Wärmetauscher) muss nach Anweisung der Hersteller erfolgen.

INFORMATION	
	<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
Absalzung	Inbetriebnahme	Funktion		B+ W
	monatlich	Funktion		B+ W
Absalz-Automatik	monatlich	Funktion		B+ W
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Ansaugfilter	monatlich	Verschmutzung	Reinigen	B
Beleuchtungseinrichtungen	Inbetriebnahme	Funktion		B
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	Funktion		B
Elastischer Stutzen	Inbetriebnahme	Dichtheit		B
	jährlich	Dichtheit	Reinigen Abdichten	B
Elektronischer Füllstandsensoren	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	halbjährlich	Funktion		E
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L

Was	Wann	Prüfen	Warten	Wer
Elektrische Wanneneheizung	Inbetriebnahme	Funktion Heizen Funktion Trockengehschutz		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	jährlich, vor Frostperiode	Funktion	Reinigen	E
Gehäuse	Inbetriebnahme	Beschädigungen Korrosion		B
	vierteljährlich		Wanne reinigen	B
	halbjährlich	Dichtheit	Auf Beschädigung der Dichtfugen prüfen	B
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Körperschallentkopplung	Inbetriebnahme	Korrekte Verlegung		B
	jährlich	Beschädigung	Austauschen	B+ H
	jährlich	Korrosion	Korrosionsschutz	B+ H
Motorkugelhahn	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	halbjährlich	Funktion		E
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Motorbetriebene Jalousieklappe	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	halbjährlich	Funktion		E
	halbjährlich	Verschmutzung	Reinigen	E
	halbjährlich	Korrosion		E

Was	Wann	Prüfen	Warten	Wer
	jährlich		Lager und Ge- stänge schmieren	E
Nebelminderer	Inbetrieb- nahme	Dichtheit		B
	vierteljährlich	Dichtheit		B
	vierteljährlich	Verschmutzung	Reinigen	B+ W
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologi- sche Untersu- chung, Entfer- nen	B+ W+ L
Riemenantrieb	Inbetrieb- nahme	Riemenspannung		B
	nach 16 Be- triebsstunden	Riemenspannung	Nachspannen	B
	halbjährlich	Riemenspannung	Nachspannen	B
	halbjährlich	Verschleiß Riemen Verschleiß Keil- scheiben		B
	jährlich		Riemen tau- schen	B
Riemenüberwachung	Inbetrieb- nahme	Funktion		B
	Inbetrieb- nahme	elektrische Sicher- heit		E
	jährlich	elektrische Sicher- heit		E
	vierteljährlich	Funktion		B
Rohrheizschlange	Inbetrieb- nahme	Dichtheit		B
	jährlich	Dichtheit		B
	jährlich vor Frostperiode	Verschmutzung	Reinigen	B
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologi- sche Untersu- chung, Entfer- nen	B+ W+ L
Schalldämpfer	jährlich	Verschmutzung	Reinigen	B
	jährlich	Korrosion		B
	jährlich	Befestigung		B
Kühlwasserpumpe	Inbetrieb- nahme	Funktion, Dichtheit		B
	Inbetrieb- nahme	elektrische Sicher- heit		E

Was	Wann	Prüfen	Warten	Wer
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	Funktion, Dichtheit		B
Selbsttätige Ventilatorklappe	Inbetriebnahme	Funktion		B
	jährlich vor Frostperiode	Funktion	Schmieren	
	jährlich vor Frostperiode	Verschmutzung	Reinigen	
Schwimmermagnetschalter	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	Funktion		E
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Schwimmerventil	Inbetriebnahme	Funktion		B
	jährlich	Funktion		B
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Siebkorb/Siebkasten	Inbetriebnahme	Korrekte Installation		B
	monatlich		Reinigen	B
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Sprühdüsen	Inbetriebnahme	Sprühbild		
	vierteljährlich	Verschmutzung	ggfs. reinigen	
	halbjährlich	Dichtheit kontrollieren		
Temperaturtransmitter	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	Funktion		E

Was	Wann	Prüfen	Warten	Wer
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Thermostat	Inbetriebnahme	Funktion		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	jährlich	Funktion		E
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Tropfenabscheider und Füllkörper	Inbetriebnahme	Korrekte Installation Tropfenaufwurf		B
	vierteljährlich	Verschmutzungen	Reinigen	B
	vierteljährlich	Beschädigungen	Ersetzen	B
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Unterkonstruktion	jährlich	Korrosion	Korrosionsschutz	B
Ventilator	Inbetriebnahme	Beschädigungen		B
	Inbetriebnahme	Verschmutzung		B
	Inbetriebnahme	Befestigung		B
	Inbetriebnahme	Drehrichtung		E
	nach 450 Betriebsstunden	Befestigung	Sicherungsschrauben auf der Nabe und der Keilscheiben nachziehen	B
	vierteljährlich		Achslagerschmieren	B
	halbjährlich	Beschädigungen	Reinigen	B
	halbjährlich	Verschmutzung	Reinigen	B
	halbjährlich	Befestigung	Reinigen	B
	halbjährlich	trennende Schutz- einrichtungen		B
	jährlich	Unwucht		B
Ventilatormotor	Inbetriebnahme	Beschädigung		B

Was	Wann	Prüfen	Warten	Wer
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	Inbetriebnahme	Funktion		E
	jährlich	elektrische Sicherheit		E
	halbjährlich	Lagerschmierung	bei Bedarf Lagerschmierung erneuern	B
	jährlich	Schrauben und Befestigungen kontrollieren	Oberfläche reinigen	B
	jährlich	Isolationswiderstand		E
	zwei-jährlich		Lagerschmierung erneuern	B
Ventilatorstutzenheizung	Inbetriebnahme	Funktion		E
	Inbetriebnahme	elektrische Sicherheit		E
	jährlich vor Frostperiode	Funktion		E
Vogelschutzgitter	jährlich	Verschmutzung	Reinigen	B
	jährlich	Befestigung		B
Wasseraufbereitung	Inbetriebnahme	Funktion		B+ W
ggf. bauseitige Installation	monatlich	Funktion		B+ W
Wasserverteilung	Inbetriebnahme	Sprühbild		B
	Inbetriebnahme	Sprühdruck/ Wassermenge		B
	vierteljährlich	Sprühbild		B
	vierteljährlich	Sprühdüsen auf Verschmutzung prüfen	Sprühdüsen reinigen	B
	jährlich	Sprühdruck/Wassermenge		B
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologische Untersuchung, Entfernen	B+ W+ L
Zuluftfilter aus Drahtgeflecht	vierteljährlich	Verschmutzung	Reinigen	B
	nach Bedarf	Verschmutzung	Reinigen	B

Was	Wann	Prüfen	Warten	Wer
Zuluftfilter aus Filtermat- ten	monatlich	Beschädigung	Austauschen	B
Wassernachspeisung				
	vierteljährlich	Biofilm	mikrobiologi- sche Untersu- chung, Entfer- nen	B+ W+ L
Innere Dichtfugen	jährlich	Beschädigungen	Ausbessern	

9.3 Arbeitsblätter für Wartungsarbeiten

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

9.4 Wartungsarbeiten

9.4.1 Anschluss für Wassernachspeisung auf Dichtheit prüfen

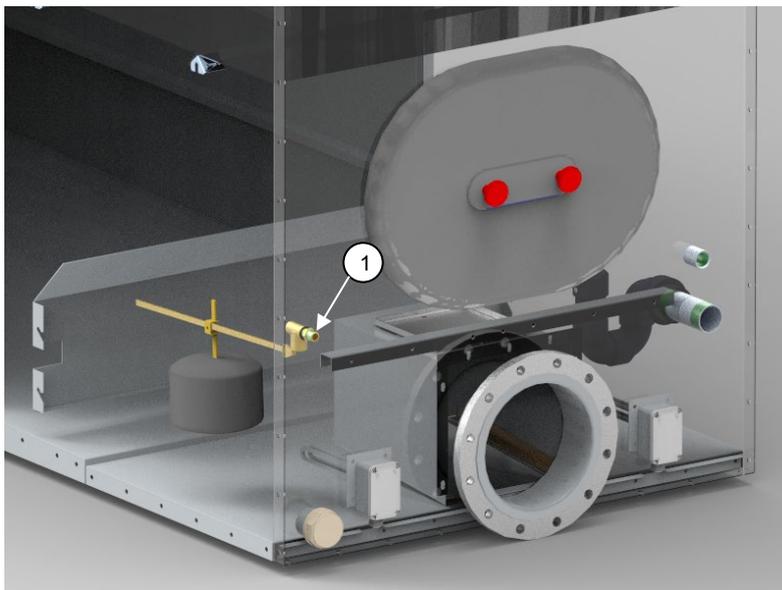


Abb. 64 Anschluss für die Wassernachspeisung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

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

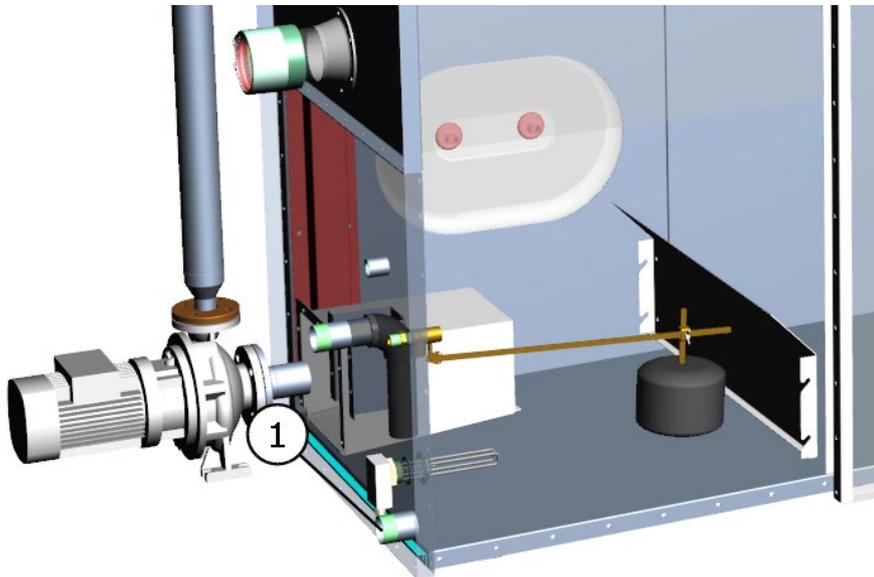


Abb. 65 Entleerung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	1 min			

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

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

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

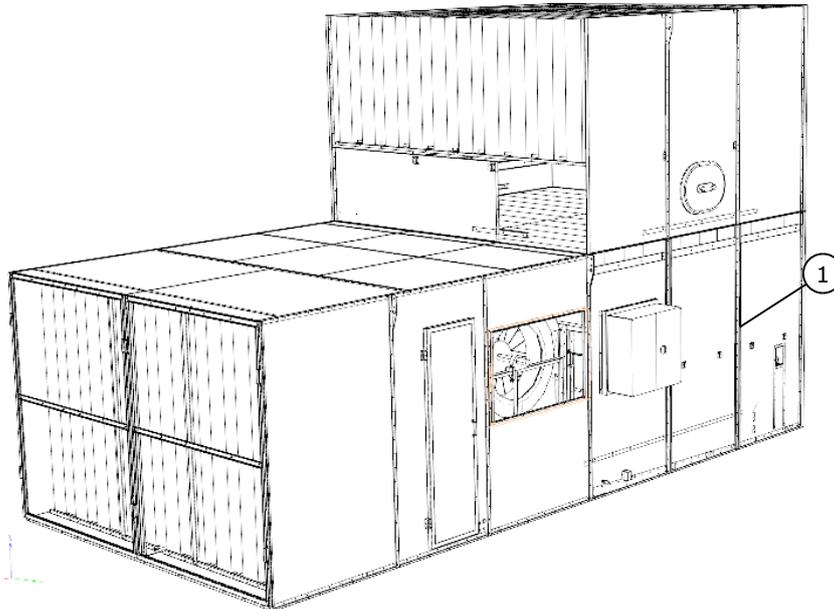


Abb. 66 Gehäuse (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	10 min			

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

1. Das Gehäuse des Rückkühlwerkes äußerlich kontrollieren auf
 - o Verschmutzungen
 - o Beschädigungen
 - o Undichtheiten
 - o Korrosion.
2. Auf Verbindungsstellen zwischen den einzelnen Gehäusesegmenten achten. Undichtheiten sind insbesondere an der Nasszelle **(1)** von Bedeutung.
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.
6. Entleerung auf Verstopfungen und Fremdkörper kontrollieren.
7. Verstopfungen und Fremdkörper entfernen.

9.4.4 Radialventilator und Riemenantrieb kontrollieren

WARNUNG		
	<p>Verletzungsgefahr der oberen Gliedmaßen durch Einziehen und Abscheren von Gliedmaßen!</p> <p>Verletzungsgefahr durch Einziehen und Abscheren von Finger und Händen an Riemen, wenn dieser noch gespannt ist.</p> <p>- Vor Arbeiten an Riemenantrieb den Riemen entspannen.</p>	

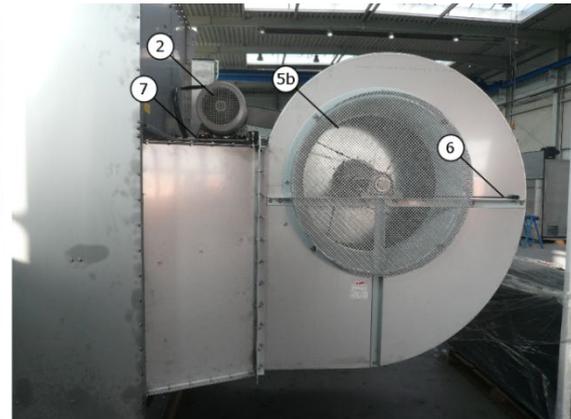
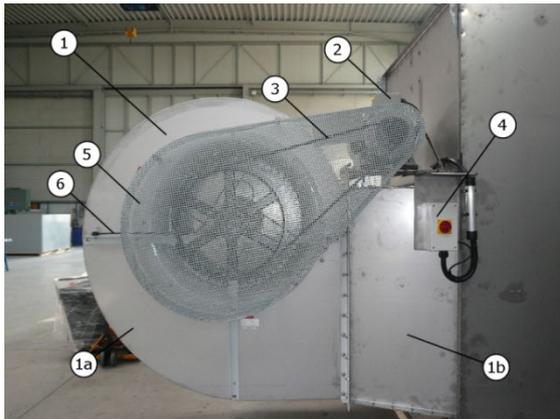


Abb. 67 Radialventilator

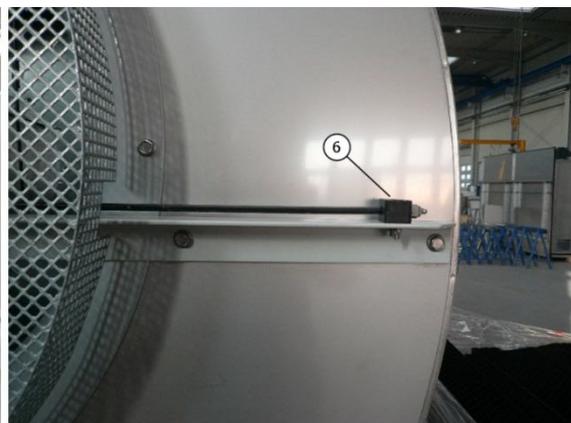


Abb. 68 Radialventilator, Details (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

9.4.4.1 Radialventilator überprüfen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	5 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

1. Gehäuse **(1)**, Ventilator und die Lager auf Beschädigungen und Korrosion kontrollieren. Schäden ggf. ausbessern.
2. Festen Sitz der Schutzeinrichtungen **(5)** und **(5b)** kontrollieren. Ggf. instand setzen oder austauschen.
3. Festen Sitz aller Schrauben am Ventilator kontrollieren. Schrauben bei Bedarf nachziehen.

9.4.4.2 Wellenlager nachschmieren

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Vierteljährlich	5 min	Fettpresse	Lagerfett	

Schmierung der Lager mit hochwertigem Lithiumseifenfett:

Zur Schmierung sind entsprechende Nippel vorhanden. Achten Sie darauf, dass nach Beendigung des Schmiervorgangs das Fett sichtbar an den Lippendichtungen austritt. Drehen Sie während der Schmierung das Laufrad leicht, um eine gleichmäßige Fettung des Lagers zu erreichen (Fettmenge ca. 17-20 g pro Lager). Entfernen Sie überschüssiges Fett.

Um Druckstellen bei längeren Stillstandzeiten (ab 4 Wochen) des Gerätes an den Motor- und Ventilatorlagern zu vermeiden, wird empfohlen, die jeweiligen Wellen monatlich in eine andere Position zu drehen sowie die Keilriemenspannung zu verringern.

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

1. Lager unter Verwendung der Schmiernippel **(6)** schmieren.

9.4.4.3 Riemenantrieb prüfen und spannen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	20 min	Messgerät für Riemen- spannung		Riemen

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

2. Riemen im Betrieb auf Geräusentwicklung wie Quietschen prüfen. Ggf. sind die Riemen verschlissen oder müssen nachgespannt werden.
3. Den Motor **(2)** vom Netz trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
4. Trennende Schutzeinrichtung entfernen **(5)**.
5. Riemen auf sichtbaren Verschleiß prüfen.
6. Ggf. müssen die Riemen ausgetauscht werden. Abgenutzte Keilriemen müssen durch denselben Typ Keilriemen ausgewechselt werden.
Kontaktieren Sie hierzu unseren Service.

Vorsicht:

Bei Austausch der Riemen besteht Quetschgefahr!

7. Spannung der Riemen prüfen. Dazu ein Frequenzmessgerät (z. B. Optibelt TT) verwenden. Angaben zur Spannung finden Sie auf einem Schild in der Nähe des Riemens.

Riemenspannung <i>belt tension</i>		neu <i>new</i>		gebraucht <i>used</i>	
1	OPTIKRIK I Trumkraft <i>Traction force</i>		N		N
2	Kraft/force <i>Tiefe/depth</i>	50	N	50	N
			mm		mm
3	Optibelt-TT 3 / TT Mini		Hz		Hz
GOHL-KTK GmbH . Schlosserstr. 5 . 76448 Durmersheim . Germany					
kuehlturm@kuehlturm.de Tel +49 7245 919 16-0 www.kuehlturm.de					

Abb. 69 Schild mit Angaben zur Riemenspannung

8. Riemen **(3)** mit Hilfe der Spannschiene **(7)** nachziehen.
 - o Zum Spannen der Keilriemen den Motor von der Tragschiene lösen und mit Hilfe einer Schraube **(8)**, die am Grundrahmen befestigt ist, einstellen.
 - o Mutter auf die korrekte Spannung drehen.
 - o Motor und die Keilscheibe mit Hilfe einer geraden Schiene wieder ausrichten (Flucht der Keilriemenscheiben).
 - o Schrauben wieder fest anziehen.

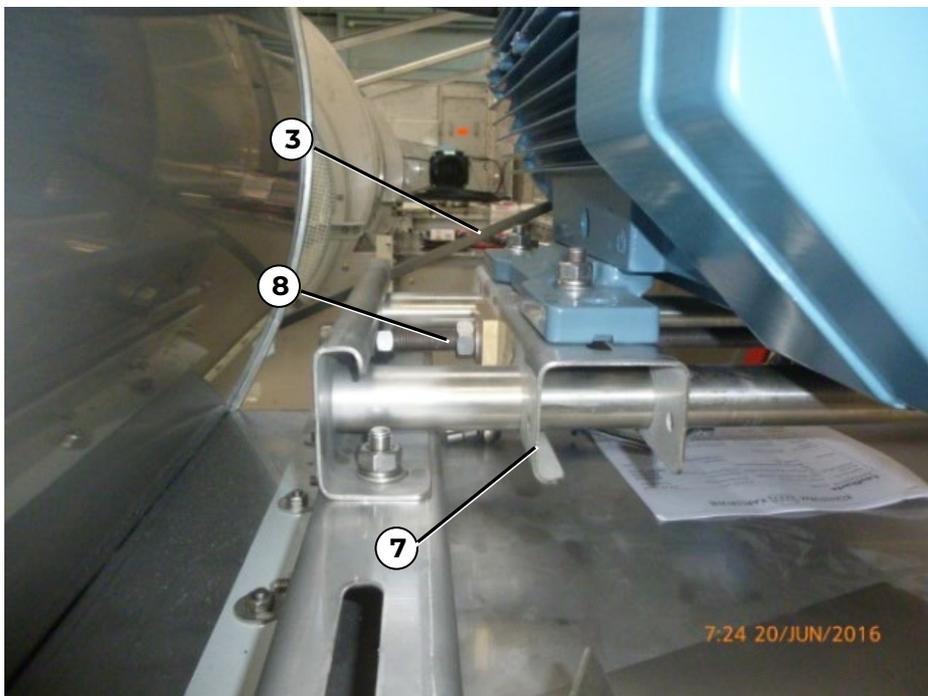


Abb. 70 Tragschiene Motor

9. Trennende Schutzeinrichtungen wieder montieren.

9.4.4.4 Elektromotor elektrische Sicherheit prüfen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Mindestens jährlich				

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

9.4.4.5 Elektromotor Lager- und Lagerschmierung prüfen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich				

Hinweis:

Motoren haben als Standard dauergeschmierte Lager. Die eingefüllte Fettmenge reicht für mehrjährigen Betrieb aus.

1. Motor im Betrieb auf Lagergeräusche prüfen.
2. Lager schmieren oder ggf. austauschen.
3. Angaben in der Zusatzdokumentation des Motorherstellers befolgen.

9.4.4.6 Elektromotor Befestigung prüfen, Reinigen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
halbjährlich	10 min	Maulschlüssel		

Persönliche Schutzausrüstung verwenden

1. Motor vom Netz trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Trennende Schutzeinrichtungen entfernen.
3. Befestigungsschrauben auf festen Sitz prüfen.
4. Schrauben ggf. nachziehen.
5. Motor mit einem feuchten Tuch reinigen. Reinigungsmittel sind i.d.R. nicht erforderlich.
6. Trennende Schutzeinrichtungen montieren.

9.4.5 Kühlwasseranschlüsse auf Dichtheit prüfen

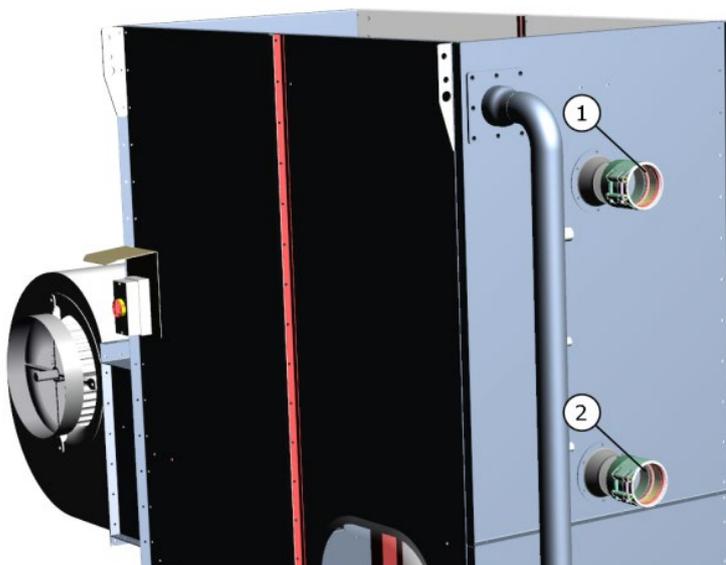


Abb. 71 Flanschanschlüsse (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

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.

9.4.6 Sieb prüfen und reinigen

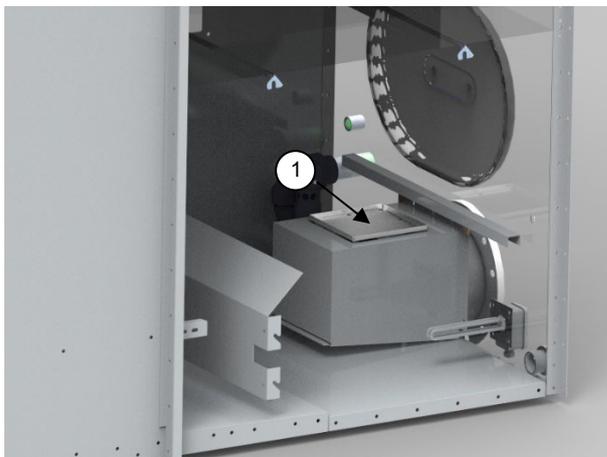


Abb. 72 Siebkasten (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Wöchentlich oder nach Bedarf	2 min			Stecksieb

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille, Handschuhe

Das Saugsieb befindet sich entweder direkt am Gerätesauganschluss oder in einem separaten Wasserbehälter.

Das erforderliche Intervall hängt stark von den Betriebsbedingungen ab. Passen Sie das Intervall an betriebliche Erfahrungen an.

Umgebungsbedingungen, wie z.B. durch Staub oder Pollen belastete Luft und Aufstellbedingungen, wie etwa in der Nähe von Bäumen, können zu erhöhtem Schmutzeintrag führen. Das Sieb muss dann öfter gereinigt werden.

1. Kühlturm stillsetzen:
 - Kühlwasserpumpe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Ventilator abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Sieb **(1)** aus dem Siebkasten herausziehen.
3. Sieb auf Verschmutzungen und Beschädigungen prüfen.
4. Sieb reinigen. Beschädigtes Sieb ersetzen.
5. Den oberen Deckel entfernen und den Siebkasten von innen inspizieren. Sieb bei Verschmutzungen reinigen.
6. Sieb wieder in den Siebkasten einsetzen.

7. Kühlturm reaktivieren:
 - Kühlwasserpumpe einschalten.
 - Ventilator einschalten.

9.4.7 Tropfenabscheider kontrollieren, ggf. ersetzen

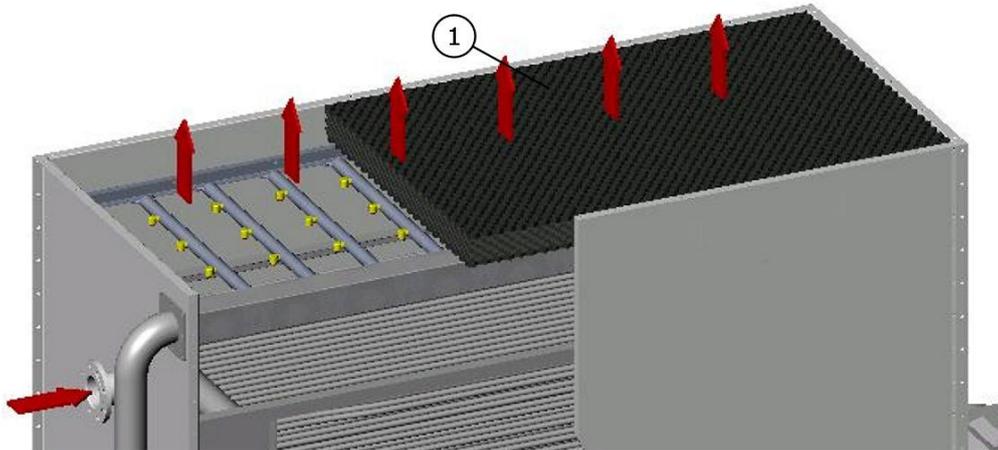


Abb. 73 Tropfenabscheider (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
vierteljährlich	10 min			Tropfenabscheider

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

Das erforderliche Intervall hängt stark von den Betriebsbedingungen ab. Passen Sie das Intervall an betriebliche Erfahrungen an.

Umgebungsbedingungen, wie z.B. durch Staub oder Pollen belastete Luft und Aufstellbedingungen, wie etwa in der Nähe von Bäumen, können zu erhöhtem Schmutzeintrag führen. Die Tropfenabscheider müssen dann öfter kontrolliert werden.

Mangelhafte Wasserqualität kann zu Kalkablagerungen oder Bewuchs an den Tropfenabscheidern führen. In solchen Fällen nehmen Sie Kontakt zu Ihrem Wasseraufbereiter auf.

1. Kühlturm stillsetzen:
 - Kühlwasserpumpe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Ventilator abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Tropfenabscheider **(1)** auf Verschmutzungen prüfen.
3. Tropfenabscheider auf Beschädigungen prüfen.
4. Tropfenabscheider auf korrekten Sitz prüfen.
5. Tropfenabscheider mit einem weichen Wasserstrahl reinigen.
Stark verschmutzte Tropfenabscheider ersetzen.
6. Beschädigte Tropfenabscheider ersetzen.
7. Kühlturm reaktivieren:
 - Kühlwasserpumpe einschalten.
 - Ventilator einschalten.
8. Erneute Sichtkontrolle durchführen.
Es darf kein Wasser aus den Tropfenabscheidern ausgetragen werden.

Hinweis:

Bessere Reinigungsergebnisse können erzielt werden, wenn die Füllkörper ausgebaut sind und die Spülung dann in einer separaten Wanne vorgenommen wird.

Gegen Algenbildung sind dem Kühlwasser Algenbekämpfungsmittel beizugeben. Die Dosierung darf nicht kontinuierlich erfolgen, da die Algen dann resistent werden können.

Die Zuführung muss stoßweise (je nach Algenbewuchs 2 - 4 Monate) erfolgen.

Von einer Zugabe von Chlor ist aufgrund der Gefahr der erhöhten Korrosion abzuraten. Hinsichtlich der Reinigung sind die Vorschriften der Hersteller für Reinigungsmittel zu beachten.

Eine Wasseraufbereitung wird in jedem Fall empfohlen.

Die Arbeiten müssen immer von einer Fachfirma ausgeführt werden.

VORSICHT	
<p>Zerstörung der Abdichtung des Kühlturms durch zu hohe Säure- und Laugenkonzentration im Reinigungsmittel!</p> <p>Eine Säure- oder Laugenkonzentration im Reinigungsmittel von über 7% kann die Abdichtungen des Kühlturms angreifen und unter Umständen sogar zerstören.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nur Reinigungsmittel verwenden, deren Säure- und Laugenkonzentration kleiner ist als 7%. 	

9.4.8 Anschluss für Überlauf auf Verschmutzungen/Verstopfungen kontrollieren

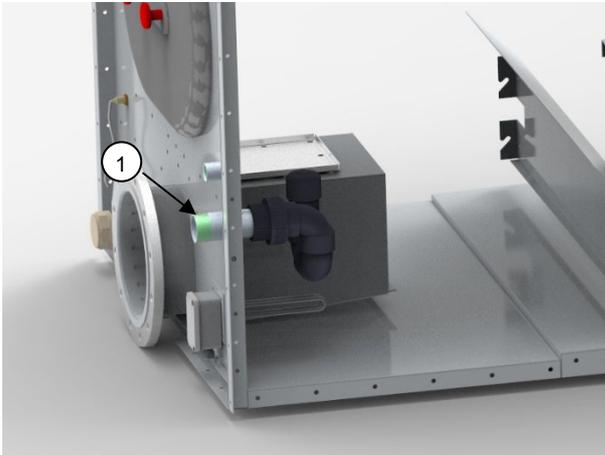


Abb. 74 Anschluss für Überlauf (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
vierteljährlich	2 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

Das erforderliche Intervall hängt stark von den Betriebsbedingungen ab. Passen Sie das Intervall an betriebliche Erfahrungen an.

Umgebungsbedingungen, wie z.B. durch Staub oder Pollen belastete Luft und Aufstellbedingungen, wie etwa in der Nähe von Bäumen, können zu erhöhtem Schmutzeintrag führen. Der Überlauf muss dann häufiger kontrolliert werden.

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

9.4.9 Füllkörper auf Verschmutzung prüfen

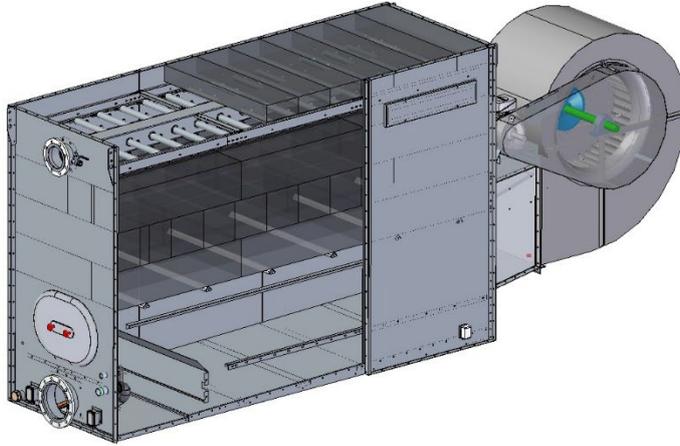


Abb. 75 Füllkörper (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	30 min	Taschenlampe		

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

Das erforderliche Intervall hängt stark von den Betriebsbedingungen, insbesondere der Wasserqualität ab. Passen Sie das Intervall an betriebliche Erfahrungen an.

Umgebungsbedingungen, wie z.B. durch Staub oder Pollen belastete Luft und Aufstellbedingungen, wie etwa in der Nähe von Bäumen, können zu erhöhtem Schmutzeintrag führen.

Zu hartes Wasser lässt den Füllkörper verkalken.

Falsche Wasserzusatzstoffe können zu Schäden am Füllkörper führen.

1. Pumpe für Kühlwasserkreislauf abstellen.
2. Kühlturm entleeren.
3. Innenraum durch Ventilatorbetrieb trocknen.
4. Ventilator abstellen.
5. Bei Ablagerungen den zuständigen Wasseraufbereiter kontaktieren.
6. Stark verschmutzte Füllkörper ersetzen. Kontaktieren sie den Kundendienst.
7. Die Revisionsöffnungen öffnen und den Füllkörper von oben und unten inspizieren.
8. Wenn möglich, die obere Füllkörperlage entnehmen.
9. Danach zurücksetzen und alle Revisionsöffnungen verschließen und auf Dichtheit kontrollieren.

9.4.10 Wartungsöffnung auf Dichtheit kontrollieren



Abb. 76 Wartungsöffnung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
vierteljährlich	2 min			Dichtung für Wartungsöffnung

1. Sicherstellen, dass die Wartungsöffnungen **(1)** fest verschlossen sind.
2. Sicherstellen, dass sich Wasser in der Wanne des Rückkühlwerkes befindet.
3. Kühlwasserpumpe in Betrieb nehmen.
4. Ventilator auf voller Drehzahl betreiben.
5. Sichtkontrolle der Wartungsöffnungen.
6. Tritt an den Wartungsöffnungen Wasser aus, müssen die Dichtungen erneuert werden.

9.4.10.1 Wasserverteilung aus Verteilerrohr und Sprührohren aus rostfreiem Stahl

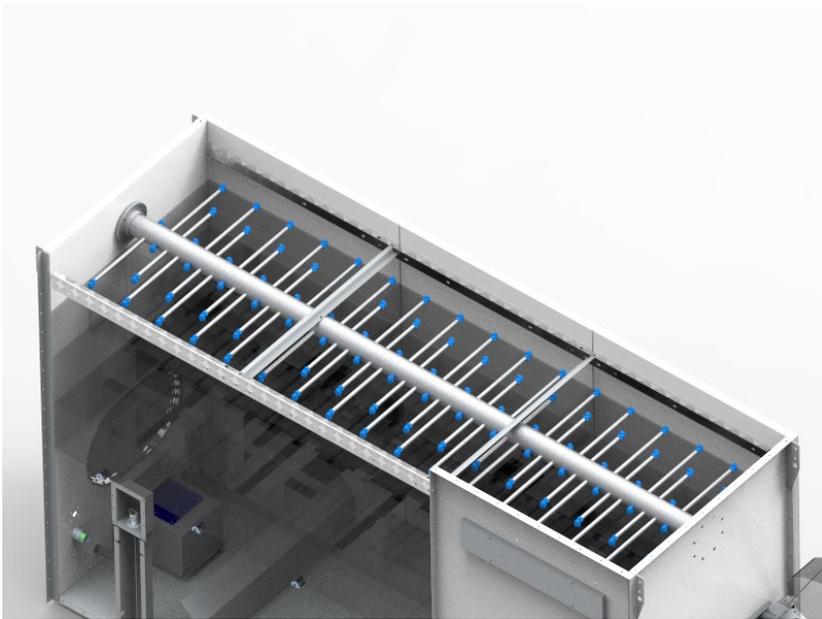


Abb. 77 Wasserverteilung aus Verteilerrohr und Sprührohren (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Halbjährlich	30 min	<ul style="list-style-type: none"> • Ringschlüssel für M8 • Gabelschlüssel für M8 		<ul style="list-style-type: none"> • Sprühdüsen • Düsenrohre • Gummimanschetten

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

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

Je nach Grad der Wasserverschmutzung müssen die Sprühdüsen auf ihre Verschmutzung hin überprüft werden (mind. alle 3 Monate). Eine Reinigung sollte alle 6 Monate erfolgen. Um an die Sprühdüsen zu gelangen, müssen die Tropfenabscheider herausgenommen werden. Der Sprühwinkel sollte ca. 120 ° betragen.

Zur mechanischen Reinigung der Sprühdüsen lassen sich die Düsenrohre aus der Steckverbindung lösen, wenn zuvor die Sicherung entfernt wurde.

1. Ventilator stillsetzen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Kühlwasserpumpe abstellen.
3. Tropfenabscheider ausbauen.
4. Kühlwasserpumpe betreiben.
5. Wasserverteilung prüfen:
 - Ist das Sprühbild gleichmäßig?
 - Sind alle Sprühdüsen vorhanden?
 - Sind die Sprühdüsen verstopft?
 - Ist die Ausrichtung der Sprührohre korrekt?
 - Sind die Steckverbindungen dicht (Tropfleckagen sind unerheblich)?
6. Gummimanschetten am Verteilerrohr prüfen:
 - Sind alle Gummimanschetten dicht (Tropfleckagen sind unbedeutend)?
 - Sind Gummimanschetten Beschädigung?

- Fehlen Manschetten?
- 7. Kühlwasserpumpe abstellen.
- 8. Düsenrohre ausbauen.
- 9. Düsenrohre reinigen.
- 10. Defekte/fehlende Düsen und Manschetten ersetzen.
- 11. Verteilerrohr reinigen.
- 12. Entwässerungsventil austauschen.
- 13. Sprührohre wieder einbauen. Ausrichtung beachten.
- 14. Kühlwasserpumpe in Betrieb nehmen.
- 15. Erneute Sichtkontrolle der Wasserverteilung durchführen.
- 16. Tropfenabscheider wieder einbauen.
- 17. Kühlwasserpumpe freigeben.
- 18. Ventilator wieder freigeben.

9.4.11 Wellenbrecher

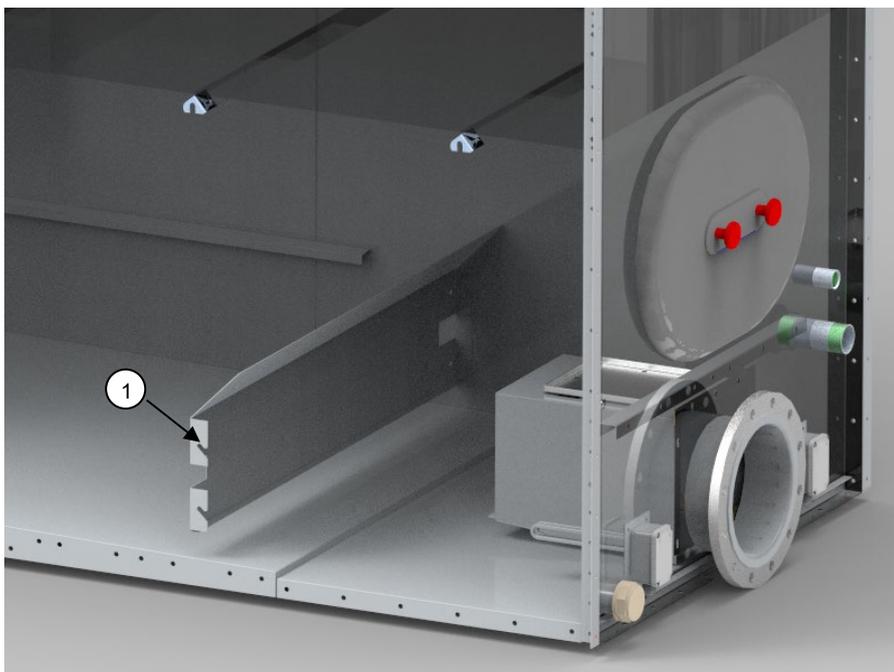


Abb. 78 Wellenbrecher (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	2 min	<ul style="list-style-type: none"> • Ringschlüssel für M6, M8 • Gabelschlüssel für M6, M8 		Wellenbrecher

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

Ein lose befestigter, beschädigter oder fehlender Wellenbrecher führt zu übermäßigen Wasserbewegungen in der Kühlturmwanne. Dies kann dazu führen, dass:

- Wasser durch Wartungsöffnungen oder den Überlauf aus dem Gerät austritt. Dadurch können übermäßig Keime und/oder gesundheitsschädliche und/oder die Umwelt gefährdende Substanzen in die Umwelt gelangen. Menschen und die Umwelt können gefährdet werden.

- Einrichtungen wie Schwimmerventil, Schwimmermagnetschalter, elektronische Füllstandüberwachung unzureichend oder gar nicht funktionieren oder beschädigt werden.

1. Ventilator stillsetzen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Kühlwasserpumpe abstellen.
3. Sichtkontrolle des Wellenbrechers **(1)** auf Beschädigung und festen Sitz durchführen.
4. Lose Wellenbrecher befestigen.
5. Defekten Wellenbrecher austauschen.
6. Kühlwasserpumpe freigeben.
7. Ventilator wieder freigeben.

9.4.12 Absalz-Anschluss mit Rücklaufmuffe



Abb. 79 Absalzanschluss mit Rücklaufmuffe (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	2 min			

1. Rücklaufmuffe **(1)** auf Undichtigkeiten prüfen.
2. Funktion des Kugelhahns prüfen.

9.4.13 Absalz-Automatik

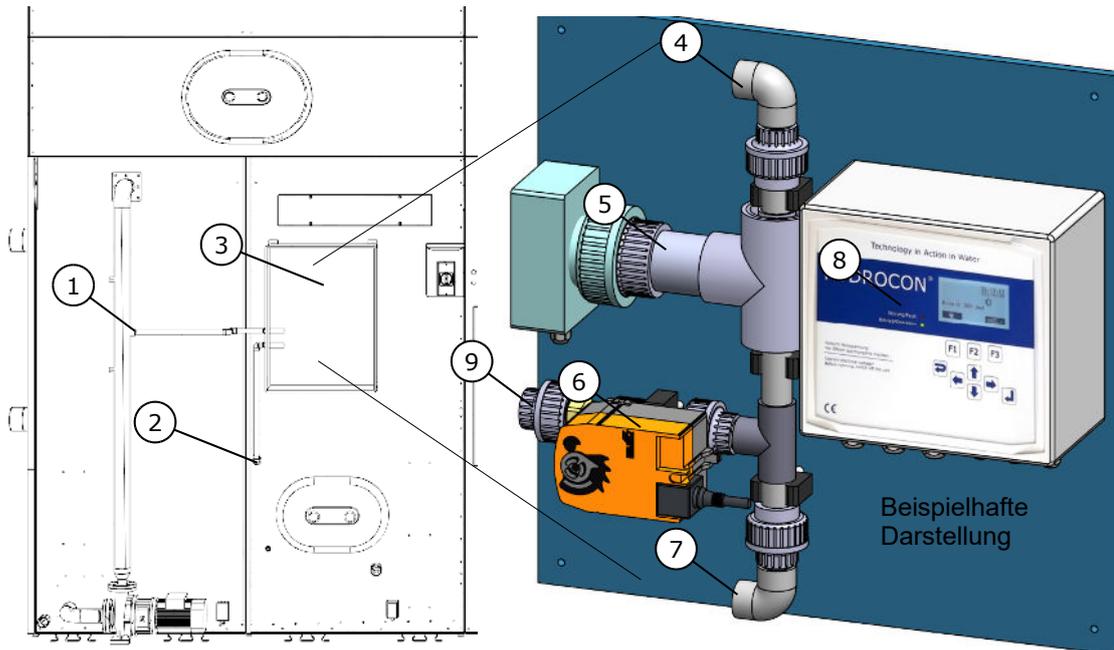


Abb. 80 Absalzautomatik (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

9.4.13.1 Elektrische Sicherheit prüfen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich				

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

9.4.13.2 Auf Beläge und Biofilm prüfen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Vierteljährlich	5 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Handschuhe

1. Absalz-Automatik spannungsfrei schalten.
2. Den Sensor (5) entfernen.
3. Den Sensor auf Biofilm und Beläge prüfen.
4. Den Sensor und das Rohrleitungssystem der Absalz-Automatik ggf. reinigen. Hierzu Wasser-
aufbereitungsunternehmen kontaktieren. Zusatzdokumentation zur Absalz-Automatik be-
achten.
5. Den Sensor installieren.
6. Spannungsversorgung der Absalz-Automatik aktivieren.

9.4.13.3 Funktionsprüfung

Siehe Zusatzdokumentation der Absalz-Automatik.

9.4.14 Beleuchtungseinrichtungen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
vierteljährlich	5 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Atemmaske, Schutzbrille

1. Funktionsprüfung durchführen.
2. Bei defekten Beleuchtungseinrichtungen kontaktieren Sie unseren Service.

9.4.15 Elastische Stützen

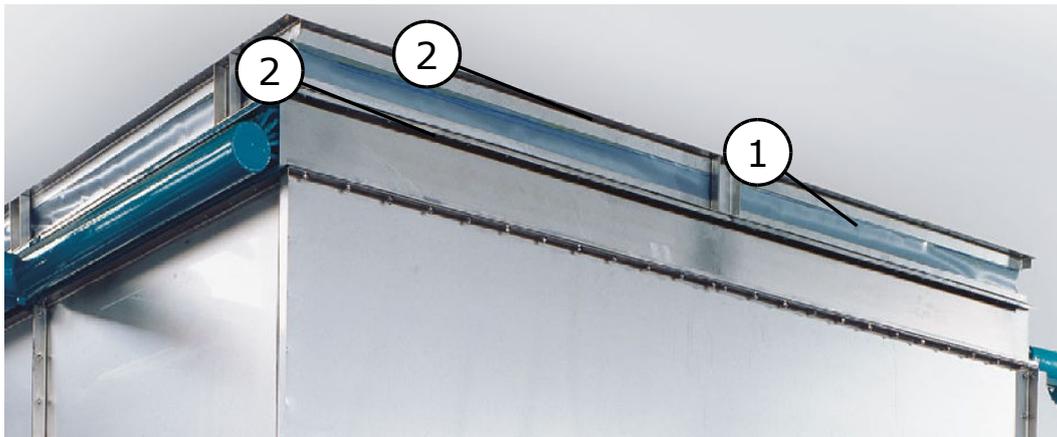


Abb. 81 Elastischer Stützen
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	5 min			

Anordnung im Zu- und Abluftbereich als flexible Verbindung zwischen dem Kühlturm und den Ansaug- und Ausblasöffnungen am Gebäude.

1. Die elastischen Stützen auf Undichtheiten und Beschädigungen prüfen.
2. Service kontaktieren, falls Sie Unterstützung bei der Behebung von Schäden benötigen.

9.4.16 Elektronischer Füllstandsensoren

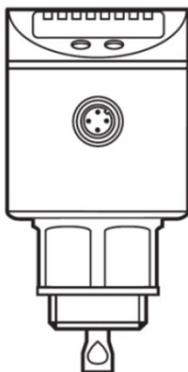


Abb. 82 Elektronischer Füllstandsensoren

9.4.16.1 Elektronischer Füllstandsensoren: 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 Füllstandsensoren.

9.4.16.2 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.

9.4.16.3 Elektronischer Füllstandsensoren: Funktionskontrolle

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Vierteljährlich	10 min	Maßstab		

Persönliche Schutzausrüstung verwenden

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

9.4.17 Elektrische Wannenheizung

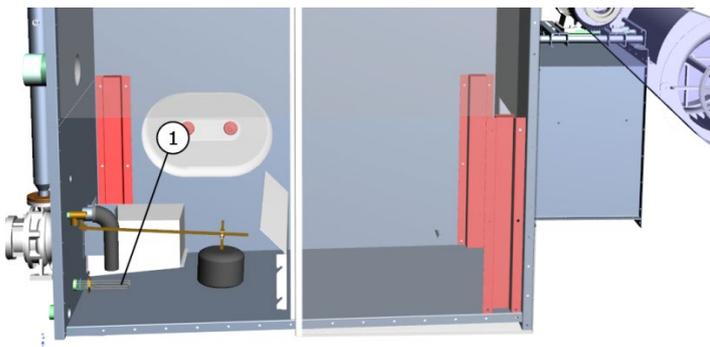


Abb. 83 Elektrische Wannenheizung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

9.4.17.1 Elektrische Wannenheizung, elektrische Sicherheit

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

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

Hinweis:

Jeder Heizstab **(1)** besitzt einen separaten Trockengehschutz, der nach Ansprechen manuell entriegelt werden muss (Ansprechtemperatur maximal 145 °C). Hierzu muss der Deckel des Klemmenkastens geöffnet und der Begrenzer-Rückstellknopf betätigt werden.

9.4.17.2 Elektrische Wannenheizung, Funktionsprüfung

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Halbjährlich	10 min	Stromzange		

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe

1. Heizung einschalten.
2. Stromaufnahme prüfen.
3. Ggf. hat zuvor der Temperaturbegrenzer ausgelöst. In diesem Fall den Temperaturbegrenzer zurücksetzen und Schritte 1. und 2 wiederholen.

9.4.17.3 Elektrische Wannenheizung, Beläge

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Vierteljährlich	10 min	Stromzange		

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Atemmaske

1. Ventilatorantrieb abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Kühlwasserpumpe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Kühlturmwanne entleeren.
4. Heizstab auf Biofilm, Kalkbeläge, Korrosion und Beschädigungen prüfen.
5. Heizstab ggf. reinigen.
6. Beschädigte Heizung ggf. austauschen.
7. Kühlturmwanne befüllen.
8. Kühlwasserpumpe aktivieren.
9. Aktivieren Sie den Ventilatorantrieb.

9.4.18 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.

9.4.19 Motorbetriebene Jalousieklappen

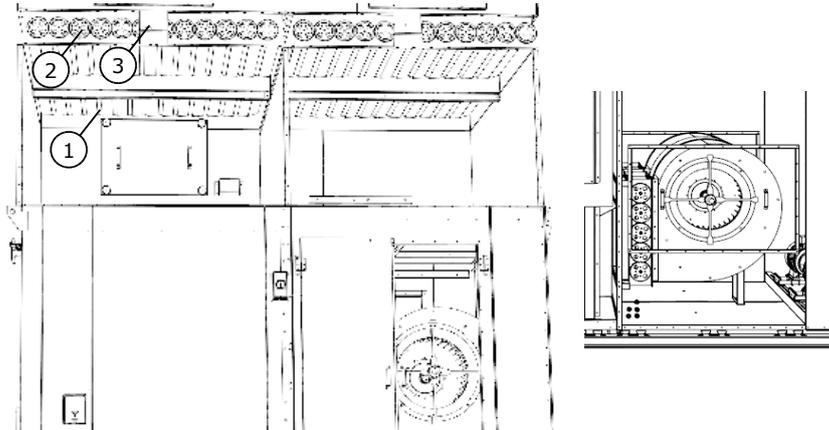


Abb. 84 Motorbetriebene Jalousieklappe in Zuluft und Abluft
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

9.4.19.1 Elektrische Sicherheit

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

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

9.4.19.2 Schmierem

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden

1. Lager, Zahnräder und Gestänge schmieren.

9.4.19.3 Funktionsprüfung

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Halbjährlich	10 min			

1. Funktion der Klappen prüfen.
2. Klappen auf Korrosion untersuchen.

9.4.19.4 Reinigen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

1. Ventilatorantrieb abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Kühlwasserpumpe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Klappen öffnen und gegen Schließen sichern (Quetschgefahr).
4. Klappen reinigen.
5. Sicherung der Klappen entfernen.
6. Kühlwasserpumpe aktivieren.
7. Ventilatorantrieb aktivieren.

9.4.20 Nebelminderer

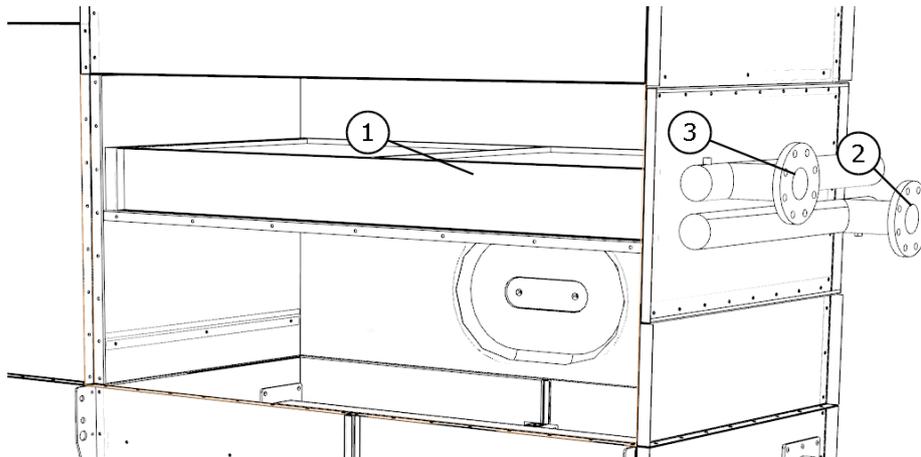


Abb. 85 Nebelminderer
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min	Staubsauger		

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Atemmaske

1. Anschlüsse **(2)** und **(3)** auf Dichtheit kontrollieren.
2. Wärmeüberträger **(1)** auf Dichtheit kontrollieren.
3. Lamellenpaket auf Beschädigungen und Verschmutzungen kontrollieren.
4. Das trockene Lamellenpaket ggf. durch Absaugen reinigen.
Rückkühlwerk außer Betrieb setzen (Ventilator abschalten, Kühlwasserpumpe abschalten).
Keinen Hochdruckreiniger verwenden. Dadurch können Lamellen beschädigt und Schmutz tiefer in das Lamellenpaket eingetragen werden.

9.4.21 Riemenüberwachung

9.4.21.1 Elektrische Sicherheit

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

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

9.4.21.2 Position und Funktion

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Halbjährlich	5 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Atemmaske

1. Ventilatorantrieb abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Ggf. trennende Schutzeinrichtungen demontieren.
3. Sensor auf korrekten und festen Sitz prüfen.
4. Sensor auf Verschmutzung prüfen.
5. Die Einbausituation ggf. korrigieren.

6. Sensor ggf. mit einem weichen, feuchten Tuch reinigen.
7. Demontierte trennende Schutzeinrichtungen montieren.
8. Ventilatorantrieb aktivieren.
9. Funktionsprüfung des Sensors gemäß Zusatzdokumentation zur Riemenüberwachung durchführen.

9.4.22 Rohrheizschlange

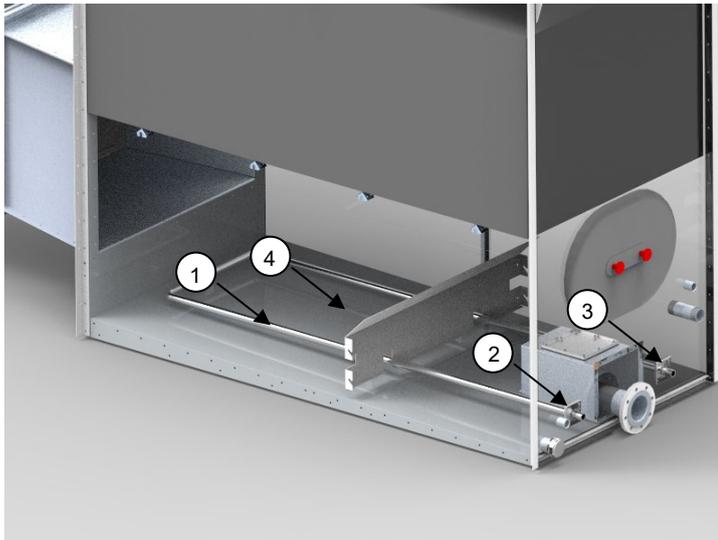


Abb. 86 Rohrheizschlange
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Halbjährlich	10 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Atemmaske

1. Ventilatorantrieb abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Kühlwasserpumpe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Kühlturmwanne **(4)** vollständig entleeren.
4. Sicherstellen, dass der Wärmeüberträger **(1)** unter Druck steht.
5. Anschlüsse **(2)** und **(3)** auf Dichtheit prüfen.
6. Wärmeüberträger **(1)** auf Dichtheit prüfen.
7. Bei Undichtigkeit den Wärmeüberträger stilllegen und entleeren.
8. Wanne befüllen **(4)**.
9. Kühlwasserpumpe aktivieren.
10. Ventilatorantrieb aktivieren.

9.4.23 Schalldämpfer

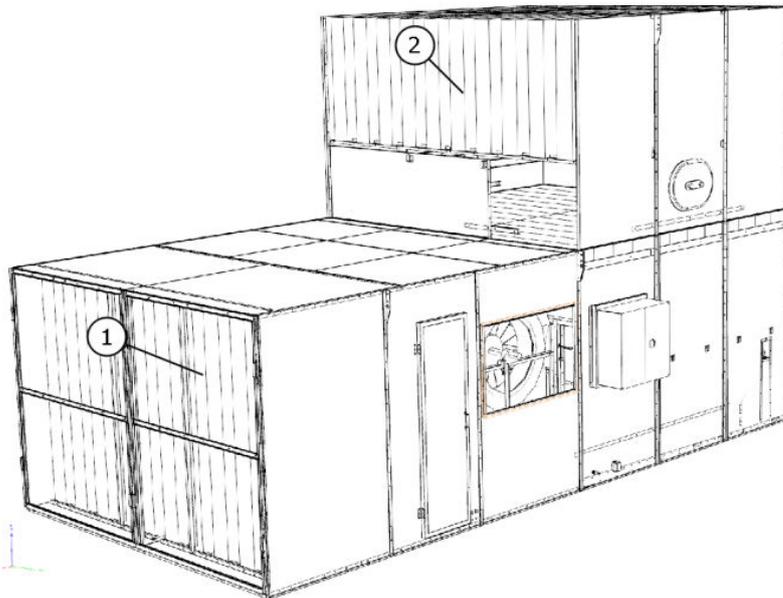


Abb. 87 Schalldämpfer (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Atemmaske

1. Ventilatorantrieb abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Wasserkreislauf abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Zu- und Abluftschalldämpfer **(1)+(2)** auf Beschädigungen und Verschmutzungen prüfen.
4. Schalldämpfer ggf. durch Absaugen reinigen.
5. Beschädigte oder stark verschmutzte Schalldämpfer ersetzen, da die Schalldämmwirkung ggf. nicht mehr gegeben ist.

9.4.24 Selbsttätige Ventilator-Klappe

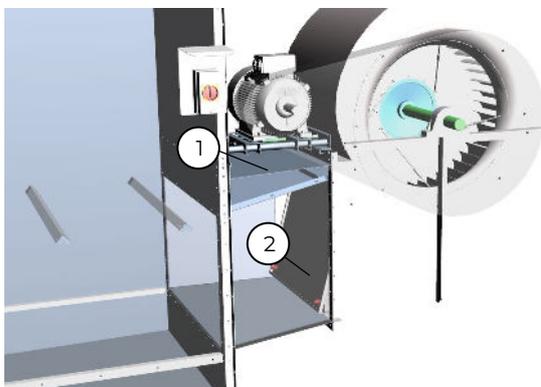




Abb. 88 Selbsttätige Ventilatorklappe
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Atemmaske

1. Ventilatorantrieb am Hauptschalter **(1)** abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Kühlwasserpumpe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Klappe **(2)** auf Funktion und Beschädigung prüfen.
4. Klappe reinigen.
5. Lager schmieren.
6. Verschlissene Gummipuffer **(3)** ersetzen.
7. Kühlwasserpumpe aktivieren.
8. Ventilatorantrieb aktivieren.

9.4.25 Schwimmermagnetschalter



Abb. 89 Schwimmermagnetschalter(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

9.4.25.1 Elektrische Sicherheit

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

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

9.4.25.2 Reinigen

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Vierteljährlich	10 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Atemmaske

1. Ventilatorantrieb abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Kühlwasserpumpe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Schwimmermagnetschalter elektrisch trennen.
4. Kühlturmwanne entleeren.
5. Schwimmermagnetschalter mit einem feuchten Tuch reinigen.
6. Schwimmermagnetschalter elektrisch verbinden.
7. Kühlwasserpumpe aktivieren.
8. Ventilatorantrieb aktivieren.

9.4.26 Schwimmerventil

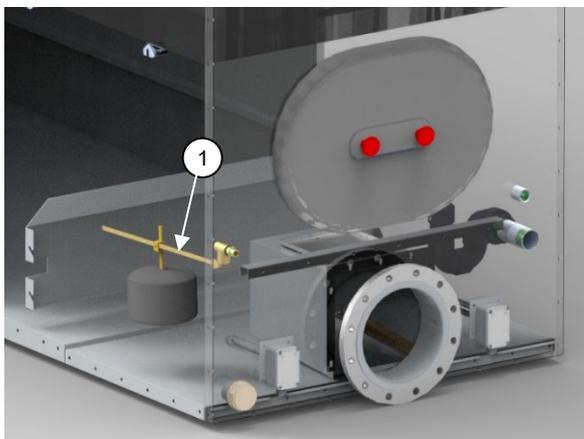


Abb. 90 Schwimmerventil (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

9.4.26.1 Funktionsprüfung

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	5 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Atemmaske.

1. Schwimmer **(1)** unter Wasser drücken. Es wird Wasser nachgespeist.
2. Schwimmer anheben. Es wird kein Wasser mehr nachgespeist.
3. Wird kein Wasser mehr nachgespeist, muss das Ventil ersetzt werden.
4. Schwimmer auf Beschädigung und Dichtheit prüfen. Im Schwimmer darf kein Wasser sein.
5. Schwimmer ggf. ersetzen.

9.4.26.2 Hygieneprüfung

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Vierteljährlich	5 min			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Atemmaske.

1. Schwimmerventil auf Biofilm prüfen.
2. Schwimmerventil ggf. reinigen.

9.4.27 Unterkonstruktion

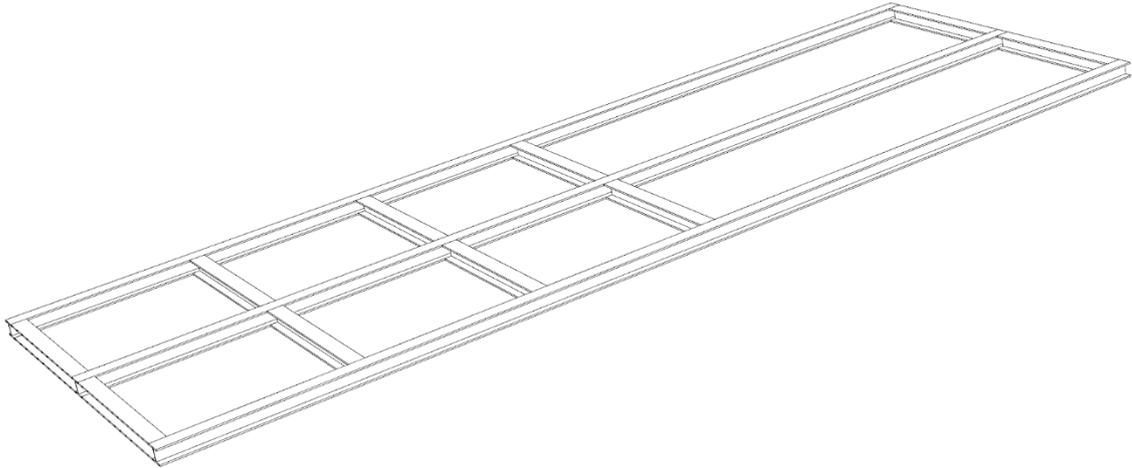


Abb. 91 Unterkonstruktion
(Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

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.

9.4.28 Ventilatorstutzen-Heizung

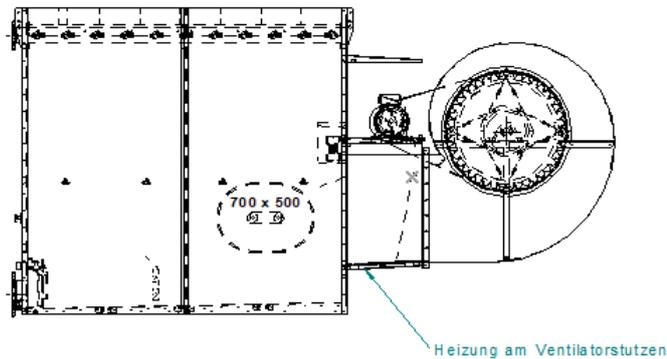


Abb. 92 Ventilatorstutzenheizung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

9.4.28.1 Elektrische Sicherheit und Funktion und Funktionsprüfung

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Jährlich	10 min			

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

9.4.29 Zuluft-Filter aus Drahtgeflecht

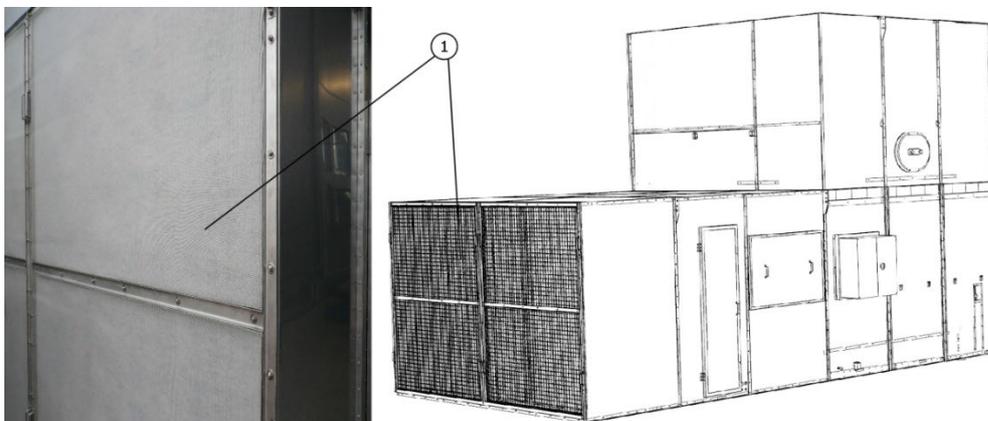


Abb. 93 Zuluftgitter aus Drahtgeflecht (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Bei Bedarf	15 min pro Element			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Helm, Atemmaske.

1. Filter **(1)** auf Verschmutzung und Beschädigung prüfen.
2. Beschädigte Filter erneuern.
3. Verschmutzte Filterelemente demontieren.
4. Verschmutzte Filterelemente mit einem Industriestaubsauger reinigen.
5. Filterelemente montieren.

9.4.30 Zuluft-Filter aus Filtermatten

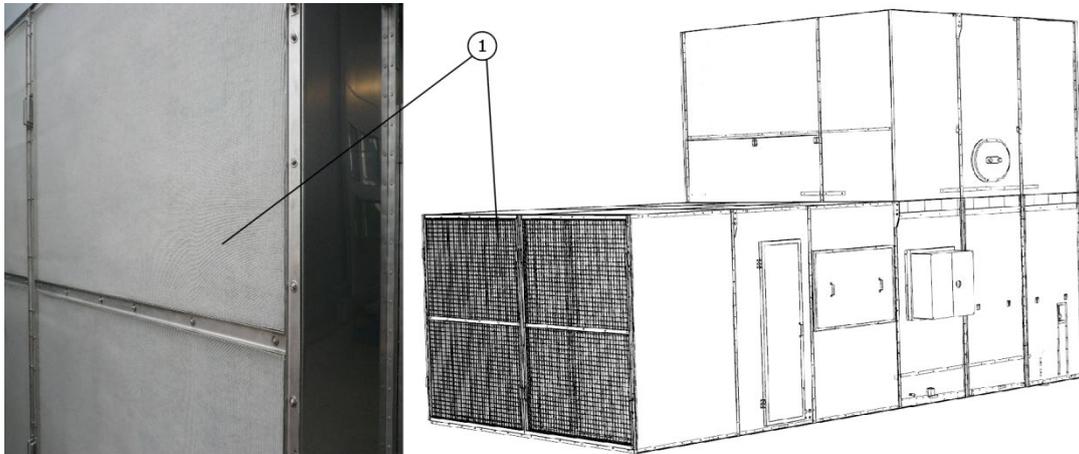


Abb. 94 Zuluftfilter aus Filtermatten (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)

Intervall	Aufwand	Werkzeug	Werkstoff	Ersatzteile
Bei Bedarf	15 min pro Element			

Persönliche Schutzausrüstung verwenden: Schutzbrille, Handschuhe, Helm, Atemmaske.

1. Filtermatten **(1)** auf Verschmutzung und Beschädigung prüfen.
2. Beschädigte Filter erneuern.
3. Filtermatten demontieren.
4. Verschmutzte Filterelemente ersetzen.
5. Filtermatten montieren.

10 Demontage und Entsorgung

10.1 Demontage

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

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

	WARNUNG	
	<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"> - Keine aggressiven Reinigungsmittel benutzen. - Berührung von Schmierstoffen, Lösungs- und Kühlmitteln vermeiden. - Schutzhandschuhe beim Umgang mit Schmierstoffen, Lösungs- und Kühlmitteln tragen. 	

10.2 Entsorgung

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

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

12 Technische Daten

i	INFORMATION
	<p>Dieses Kapitel enthält technische Daten aller Komponenten, die in der Anlage verbaut sein könnten. Welche Komponenten in Ihrem Kühlturm verbaut sind, entnehmen Sie der Auftragsbestätigung.</p> <p>Die aktuellen Technischen Daten finden Sie im Produktdatenblatt des jeweils bestellten Kühlturm-Typs.</p>

Gewicht		
Leergewicht	kg	
Betriebsgewicht	kg	
Gehäuse		
Material		
Tropfenabscheider		
Material		
Flammschutz		
Das Keimwachstum hemmende Ausrüstung		
Dauergebrauchstemperatur	°C	
maximale Kurzzeittemperatur	°C	
Kühlwasserpumpe		
elektrische Daten		
Anschlussbild		
Ventilatormotor		
Motordaten		
Anschlussbild		
Umgebungsbedingungen		
minimale Umgebungstemperatur für Nassbetrieb	°C	
maximale Umgebungstemperatur für Nassbetrieb	°C	
minimale Umgebungstemperatur für Trockenbetrieb	°C	
maximale Umgebungstemperatur für Trockenbetrieb	°C	
minimale Umgebungstemperatur für Wasser in der Wanne	°C	
minimale Umgebungstemperatur bei Stillstand ohne Wasser in der Wanne	°C	
minimale Höhe über N.N.	m	
maximale Höhe über N.N.	m	

Nebelminderer (optional)		
Reihenschaltung/Bypassschaltung		
Material		
Medium im inneren		
Inhalt	m ³	
maximaler Betriebsdruck		
maximale Betriebstemperatur	°C	
minimaler Betriebsdruck		
minimale Betriebstemperatur	°C	

12.1 Technische Daten einzelner Komponenten

12.1.1 Gehäuse, Wanne, Sprüheinrichtung

Die Wanne ist ein integraler Bestandteil des Kühlturm-Gehäuses und aus dem gleichen Material gefertigt.

Werkstoff	Edelstahl und verzinkt bzw. verzinkt beschichtet
Blechstärke	2 mm
Abdichtung	Butyl, Dichtband und Silikon-, bzw. PU-Verfugung

12.1.2 Flanschanschlüsse

Gehäuse	1.4404	D1	114,3 mm
Verschluss	AISI 16/316L	Toleranz des Rohraubendurchmesser	113/116 mm
Dichtung	EPDM	Abmessung W1	89 mm
Maximal zulässiger Betriebsdruck	16 bar	Abmessung D2	133 mm
Minimal zulässige Temperatur	-40 °C	Abmessung D3	149 mm
Maximal zulässige Temperatur	100 °C	Abmessung D4	211 mm
Maximal zulässige Zugkraft	76,5 kN	Anzugsmoment Axilock-S	30 Nm

INFORMATION	
	<p>Bei allen Kupplungen finden Sie das Anzugsmoment auch auf dem Aufkleber auf der Kupplung. Die Drehmomente sind für Rohre nach DIN ausgelegt. Die Drehmomente sind den Wandstärken der Rohre und deren Härtegrad gegebenenfalls anzupassen.</p>

12.1.3 Ventilator

Typ	Radial mit vorwärts gekrümmten Schaufeln
Gehäuse	Stahlblech, verzinkt, mit elektrostatischer Kunststoffbeschichtung
Lager	Rillenkugellager mit Gussgehäuse, nachschmierbar bei Baugröße 900 - 1000 mm Rillenkugellager mit Blechstrebenhalterung, wartungsfrei bis zu einer Betriebsstundenzahl von 15.000 bei Baugröße 450 - 710 mm
Keilscheibe	SPA mit Taperlockbuchse

12.1.4 Antriebsmotor und Keilriemen

Motor	Standardmotor, Bauform B3
Schutzart	IP 55
Keilscheiben	SPA mit Taperlockbuchsen
Keilriementyp	SPA

12.1.5 Füllkörper, Tropfenabschneider

Die genaue Ausführung entnehmen Sie dem Lieferumfang.

Material Füllkörper:	PP, PVC
Material Tropfenabschneider:	PP, UV-beständig
Max. Temperatur Füllkörper:	Standard 80 °C
Max. Temperatur Tropfenabschneider:	Standard 80 °C (Sonderausführung bis 100 °C)
Füllkörperhöhe:	Standard 900 mm (Sonderausführungen: 300, 600, 1200, 1500 mm)

12.1.6 Schwimmerventil für Niveauregelung

Anschluss Frischwasser:	Rohr-Außengewinde
Max. Betriebsdruck:	6 bar
Max. Betriebstemperatur:	65 °C
Gehäuse:	Messing

12.1.7 Schwimmer-Magnetschalter

Material:	Edelstahl 1.4571
Anschluss:	Gleitrohr und Verschraubung 3/8"
Schutzart:	IP 65
Einbaulage:	Vertikal +/- 20 °C
Einsatzbereiche:	1. Nachspeisung in Verbindung mit Magnetventil 2. Alarmsignal Trockengehschutz für Umwälzpumpe 3. Alarmsignal Überlaufsicherung
Arbeitsprinzip:	Schwimmerprinzip mit magnetischer Übertragung (Permanentmagnet und Reedschalter)

12.1.8 Motorkugelhahn

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

12.1.9 Füllstandsensor

Typ	LR8000
Material	Kunststoff und Edelstahl
Schutzart	IP 67
Einbaulage	vertikal

12.1.10 Beleuchtungseinrichtungen

Betriebsspannung	24 V DC
Schutzart	IP 65

12.1.11 Elektrische Wannenheizung mit Trockenfallschutz

Typ	1661 / 0073
Leistung:	2000 W
Frequenz	50 Hz
Spannung:	230 V 50 Hz
Stromaufnahme:	9,1 A
Verschraubung:	Messing R 1½"
Heizstab:	Werkstoff: Edelstahl 1.4541, L= Heizung im Kühlturm = 230 mm
Dichtungswerkstoff:	IT
Klemmenkasten:	Alu, mit Kunststoff PG11
Temperaturbegrenzer mit Verriegelung:	AFK 1-B, max. Schaltleistung bei 230 V: 20 A

12.1.12 Thermostat 1-stufig

Typ:	ATHs-2
Schaltleistung:	10 Amp., 250 V
Spannung:	250 VAC
Frequenz:	50 Hz
Regelbereich:	0 + 50 °C
Schaltdifferenz:	3 - 4 %
Schutzart:	IP 54
Anschluss:	"Ü", R ½
Kabelverschraubung:	PG 11
Tauchrohr:	100 x 15 mm

12.1.13 Thermostat 2-stufig

Typ:	ATHs-22	
Schaltleistung:	10 Amp., 250 V	
Spannung:	250 VAC	
Frequenz:	50 Hz	
Regelbereich:	0 + 100 °C	
Schaltdifferenz:	3 - 4 %	Material: Edelstahl 1.4541
Schutzart:	IP 54	
Anschluss:	"Ü", R ½	
Kabelverschraubung:	PG 11, 2 Stück	
Tauchrohr:	200 x 15 mm	Material: Edelstahl 1.4541

12.1.14 Temperaturtransmitter

Betriebsspannung [V]	10...30 DC ¹ nach EN50178, SELV, PELV
Verpolungssicher / überlastfest	
Analogausgang	4...20 mA
Max Bürde [Ω]	500
Messbereich [°C / °F]	-50...150 / -58...302
Messelement	1 x Pt 1000 nach DIN EN 60751, Klasse A
Genauigkeit [K]	± 0,4
Wiederholgenauigkeit [K]	± 0,1
Auflösung [°C / °F]	< 0,02 / 0,04
Ansprechdynamik (nach DIN EN 60751) [s]	T05 = 1 / T09 = 3
Gehäusewerkstoffe	V4A (1.4404), V2A (1.4301); V2A (1.4305); PA
Werkstoffe in Kontakt mit dem Medium	V4A (14404)
Umgebungstemperatur [°C]	-25...+70
Lagertemperatur [°C]	-40...+100
Zulässiger Überlastdruck [bar]	400
Schutzart	IP68 / IP 69K
Schutzklasse	III
Schockfestigkeit [g]	50 (DIN / IEC 68-2-27, 11ms)
Vibrationsfestigkeit [g]	20 (DIN / IEC 68-2-6, 10 - 2000 Hz)
EMV	
EN 61000-4-2 ESD:	4 / 8 KV
EN 61000-4-3 HF gestrahlt:	10 V/m
EN 61000-4-4 Burst:	2 / 1 KV
EN 61000-4-5 Surge	0,5 / 1 KV
EN 61000-4-6 HF leitungsgebunden:	10 V

12.1.15 Jalousieklappen

Technische Daten	Typ SM 220	Typ GM 220
Speisespannung	220-230V Wechselstrom 50/60 Hz	220-230V Wechselstrom 50/60 Hz
Dimensionierung	11VA 50Hz, 14VA 60HZ	10VA 50Hz, 13VA 60HZ
Leistungsverbrauch	10W 50HZ, 13W 60HZ	10W 50HZ, 13W 60HZ
Anschluss	Kabel 0,9m, 4x0,75mm ²	Kabel 0,9m, 4x0,75mm ²
Drehsinn	wählbar mit Schalter A/B	wählbar mit Schalter A/B
Drehmoment bei Nennspannung	min. 15Nm 50HZ	min.30Nm
	min. 10Nm 60HZ	
Drehwinkel	mechanisch auf 95° begrenzt	mechanisch auf 95° begrenzt
Laufzeit	80s	180s
Schalleistungspegel	max. 45db(A)	max. 45db(A)
Stellungsanzeige	0...10 und drehbares Anzeigebild	0...10 und drehbares Anzeigebild
Schutzklasse	I (mit Schutzleiter)	I (mit Schutzleiter)
Schutzgrad	IP 42	IP 42
Umgebungstemperatur	-30.....+50°C	-30.....+50°C
Lagertemperatur	-40.....+80°C	-40.....+80°C
Umgebungsfeuchte	KL.d nach DIN 40040	KL.d nach DIN 40040
EMV	CE gemäß 89/336/EWG und 92/31 EWG	CE gemäß 89/336/EWG und 92/31 EWG
Wartung	wartungsfrei	wartungsfrei
Gewicht	1600g	2000g

12.1.16 Keilriemenwächter und Auslösegerät

Spannungsversorgung:	230 V, 40 – 60 Hz
Stromaufnahme:	50 mA
Arbeitsbereich:	100 bis 1500 Um/min.
Ausschaltverzögerung:	0,5 Sekunden
Versorgungsspannung Sensor:	18 V

Sensor SN-Z2

Gehäuse	Messing vernickelt
Schutzart	IP 67
Schalterzustandsanzeige	durch LED
Ausgang	kontaktlos, Transistor
Schaltabstand	maximal 2 mm
Durchmesser	18 mm
Kabellänge	3 m, Sonderlänge 5 m
Umgebungstemperatur	-25 bis +80°C
Betriebsspannung	10V bis 30V, DC
Schaltfrequenz	30 000 Imp./Minute
Ausgang	Kurzschluss – Überlastfest
Schlauchschelle	Lang: 400 mm, Kurz: 220 mm
Sensor	SN-Z2 Länge 40 mm

EKW 2.2, EKW 2.7:

Gehäuse	Polystyrol, hochschlagfest
Tragschienenbefestigung	Für TS 32 und TS 35
Klemmen	steckbar auf Grundplatte
Umgebungstemperatur	0°C ÷ +40°C
Maße	96 x 48 x 60 mm (L x B x H)
Schutzart	IP 40
Umgebungsfeuchte	Klasse F nach DIN 40040 für Bauelemente
Arbeitsbereich	100 ÷ 9.000 U/min
Einstellbereich	100 ÷ 1.000 U/min
Funktionsprinzip	Unterschreitung
Spannung EKW 2.7.1, EKW 2.2.1	230 V ± 10%, 50 - 60 Hz
Spannung EKW 2.7.2, EKW 2.2.2	24 V ± 10%, 50 - 60 Hz
Stromaufnahme	50 mA einschließlich Sensor
Externe Absicherung	max. 1 A
Schalthyserese	5 %

12.1 Technische Daten einzelner Komponenten

Schaltleistung	Relais 3 A 250 V, AC1
Ausgänge 2	Umschaltkontakte
Versorgungsspannung Sensor	15 ÷ 18 V DC

12.1.17 Reparaturschalter

Schalter Typ	Dauerstrom	Schaltleistung AC-23A, AC-23B Ausschaltvermögen 3x380/400 V	Schutzart
KG32B T206/40 KL11V	32 A	11 kW / 220 A	IP 66 / IP 67
KG41B T206/40 KL71V	40 A	15 kW / 300 A	IP 66 / IP 67
KG64B T206/40 KL71V	63 A	22 kW / 350 A	IP 66 / IP 67
KG80C T206/41 STM	80 A	30 kW / 560 A	IP 65
KG100C T206/41 STM	100 A	37 kW / 650 A	IP 65

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 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.
Schwaden	Als Kühlturmschwaden bezeichnet man das Luft-Wasserdampf-Gemisch, das von einem Rückkühlwerk emittiert wird. Wenn ein Teil dieses Wasserdampfes zu feinsten Tröpfchen kondensiert, entstehen bei bestimmten Betriebszuständen sichtbare Schwaden (Nebel).
Kühlwasserkreislauf	Als Kühlwasserkreislauf wird der Kreislauf im Rückkühler bezeichnet, aus welchem Wasser in die Atmosphäre verdunstet wird.
Teillastbetrieb	Unter Teillastbetrieb versteht man den Kühlturmbetrieb 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 Kühlturmbetrieb 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 _a	[--]	Annuitätenfaktor	
g	[m/s ²]	Erdbeschleunigung	g = 9,81 [m/s ²]
h	[J/kg]	spezifische Enthalpie	
h _s	[m]	Höhe der Wasserverteilung über Wasserstand	
\dot{M}	[kg/s]	Massenstrom	
P	[W]	Leistung	
p	[Pa]	absoluter Druck	
Δp	[Pa]	Druckdifferenz	
Δp _s	[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 ³ /h]	Volumenstrom	
X	[g/kg _{tr}]	Beladung, g Wasserdampf je kg trockene Luft	
z	[m]	Höhe über Normal Null	

Griechische Symbole

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

Indizes

Zeichen	Erläuterung
Z _o	Auslegungsfall
Z _A	(am) Austritt
Z _E	(am) Eintritt
Z _{el}	elektrisch
Z _F	Feuchtkugel
Z _M	(zu kühlendes) Medium, Wärmeträger
Z _m	Mittelwert, beim arithmetischen Mittelwert der Temperatur
Z _L	Luft
Z _u	Umgebung

Einheiten (ohne SI-Basiseinheiten)

Zeichen	Einheit	Umrechnung	Erläuterung
a	Jahr	1 a = 8760 h = 31536000 s	Zeit
bar	Druck	1 bar = 10 ⁵ 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 ² /s ²	Energie
min	Minute	1 min = 60 s	Zeit
N	Newton	1 N = 1 kg×m/s ²	Kraft
Pa	Pascal	N/m ² = kg/(m×s ²) = J/m ³	Druck, Energiedichte
W	Watt	W=J/s= kg×m ² /s ³	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
- [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

13.4 Mögliche Zubehörteile und Teilenummern

Zubehörteil	Teilenummer
Beleuchtungseinrichtungen	T10447
Messkopf mit Analogausgang	6237
Messkopf mit Schaltpunkten	5291
Motorkugelhahn	5945, T10889, T11339, T11456, T11700, T11701, T11702, T11703, T12394
Riemenüberwachung	Kann die optionalen Teile 1282 (Auswerteelektronik EKW2.7) und T10677 (Auswerteelektronik 2.2) in Verbindung mit dem Teil 3284 (Sensor SN-Z2) enthalten
Schwimmermagnetschalter	337
Temperaturtransmitter	6176
einstufiger Thermostat	964
zweistufiger Thermostat / Motorthermostat	965
Ventilatorstutzen- Heizung	T10598

13.5 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Typenschild	8
Abb. 2	Sicherheitseinrichtungen Kühlturm ohne Schalldämpfer – seitlich ansaugend	15
Abb. 3	Sicherheitseinrichtungen Kühlturm mit Schalldämpfer – seitlich ansaugend	15
Abb. 4	Warnsymbole an der Anlage	16
Abb. 5	Kühlturm - offener Kreislauf	25
Abb. 6	Kühlturm mit Schalldämpfer – seitlich ansaugend – oben ausblasend	26
Abb. 7	Entleerung	27
Abb. 8	Radialventilator	28
Abb. 9	Radialventilator, Details (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	29
Abb. 10	Rohrkupplung	30
Abb. 11	Siebkasten (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	31
Abb. 12	Tropfenabscheider (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	32
Abb. 13	Anschluss für Überlauf (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	33
Abb. 14	Wartungsöffnung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	33
Abb. 15	Wasserverteilung aus Verteilerrohr und Sprührohren aus rostfreiem Stahl (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	34
Abb. 16	Wasserverteilung aus Verteilerrohr und Sprührohren aus verzinktem Stahl (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	34
Abb. 17	Wellenbrecher (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	35
Abb. 18	Absalzanschluss mit Rücklaufmuffe (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	36
Abb. 19	Elastischer Stutzen (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	37
Abb. 20	Elektronischer Füllstandsensoren (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	38
Abb. 21	Messkopf mit Analogausgang	38
Abb. 22	Anschlussplan Analogausgang	38
Abb. 23	Messkopf mit Schaltpunkten	39
Abb. 24	Anschlussplan Schaltpunkte	39
Abb. 25	Schaltpunkte	39
Abb. 26	Vorbelegung Schaltpunkte und Funktionen	40
Abb. 27	Elektrische Wannenheizung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	41
Abb. 28	Federelemente (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	42
Abb. 29	Längsdämmbügel (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	43
Abb. 30	MAFUND-Platten	44
Abb. 31	Elasto-Z-Platten	45
Abb. 32	Sylomerplatten	45
Abb. 33	Sylomerpakete	46
Abb. 34	Motorkugelhahn (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	47
Abb. 35	Motorbetriebene Jalousieklappe in Zuluft und Abluft (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	52
Abb. 36	Nebelminder (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	53
Abb. 37	Bypass-Schaltung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	53
Abb. 38	Reihenschaltung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	54
Abb. 39	Anschlussschema (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	56
Abb. 40	Anlagenschema und Funktionsdiagramm	58
Abb. 41	Maßzeichnung und Anschlussbild (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	59
Abb. 42	Rohrheizschlange (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	59
Abb. 43	Schalldämpfer (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	60
Abb. 44	Selbsttätige Ventilatorklappe (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	61
Abb. 45	Schwimmermagnetschalter (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	62
Abb. 46	Schwimmermagnetschalter, Anschlussbild, Farbkennzeichnung nach IEC 757 (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	63
Abb. 47	Schwimmerventil (ausgebaut)	64
Abb. 48	Schwimmerventil (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	64
Abb. 49	Temperaturtransmitter (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	65
Abb. 50	Maximale Betriebsdauer in Abhängigkeit von der Medientemperatur (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	66
Abb. 51	Temperaturtransmitter, Anschlussbelegung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	66
Abb. 52	Heizungsthermostat (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	67

Abb. 53	Heizungsthermostat, Anschlussplan (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	67
Abb. 54	Motorthermostat (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	68
Abb. 55	Motorthermostat, Anschlussplan (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	68
Abb. 56	Unterkonstruktion (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	69
Abb. 57	Ventilatorstutzenheizung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	70
Abb. 58	Ventilatorstutzenheizung Anschlussbild (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	70
Abb. 59	Vogelschutzgitter (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	71
Abb. 60	Zuluftgitter aus Drahtgeflecht (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	72
Abb. 61	Zuluftfilter aus Filtermatten (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	73
Abb. 62	Beispiel für Anschlagpunkte (ggf. typspezifische Angaben/Bilder)	74
Abb. 63	Montage Kühlturmmontage.....	77
Abb. 64	Anschluss für die Wassernachspeisung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	102
Abb. 65	Entleerung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	103
Abb. 66	Gehäuse (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	104
Abb. 67	Radialventilator	105
Abb. 68	Radialventilator, Details (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	105
Abb. 69	Schild mit Angaben zur Riemenspannung	107
Abb. 70	Tragschiene Motor	107
Abb. 71	Flanschanschlüsse (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	108
Abb. 72	Siebkasten (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	109
Abb. 73	Tropfenabscheider (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	110
Abb. 74	Anschluss für Überlauf (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	112
Abb. 75	Füllkörper (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	113
Abb. 76	Wartungsöffnung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	114
Abb. 77	Wasserverteilung aus Verteilerrohr und Sprührohren (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	115
Abb. 78	Wellenbrecher (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	116
Abb. 79	Absalzanschluss mit Rücklaufmuffe (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	117
Abb. 80	Absalzautomatik (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	118
Abb. 81	Elastischer Stutzen (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	119
Abb. 82	Elektronischer Füllstandsensoren	119
Abb. 83	Elektrische Wannenheizung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	120
Abb. 84	Motorbetriebene Jalousieklappe in Zuluft und Abluft (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	122
Abb. 85	Nebelminder (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	123
Abb. 86	Rohrheizschlange (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	124
Abb. 87	Schalldämpfer (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	125
Abb. 88	Selbsttätige Ventilatorklappe (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	126
Abb. 89	Schwimmermagnetschalter (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	126
Abb. 90	Schwimmerventil (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	127
Abb. 91	Unterkonstruktion (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten).....	128
Abb. 92	Ventilatorstutzenheizung (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	129
Abb. 93	Zuluftgitter aus Drahtgeflecht (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	129
Abb. 94	Zuluftfilter aus Filtermatten (Abbildung kann optionale Komponenten enthalten)	130