



Technische Daten

Prinzipskizze – Ein-Strom-Modelle	4
Prinzipskizze – Zwei-Strom-Modelle	5
Tragkonstruktion	6
Frostschutz	7
Wasserqualität	8

Spezifikationen / Grundmodell

Grundmodell	9
Wärmeübertragungsleistung	9
Leistungsgarantie	10
Rohrbündel	10
Auslegungslast	10
Aufbau	11
Mechanische Ausrüstung	11
Einbauten, Jalousien und Tropfenabscheider	12
Verteilerbecken	13
Gehäuse, Ventilatordeck und Schutzgitter	13
Zugang	14
Sammelbecken	14
Garantie	14

Spezifikationen / Optionen

Alternative Werkstoffe

Flüssigkeitskühler aus Edelstahl	15
Sammelbecken aus Edelstahl	15
Verteilerbecken aus Edelstahl	16
Rohrbündel aus Kupfer	16
Rohrbündel aus Edelstahl	16

Komfort- und Sicherheitsoptionen

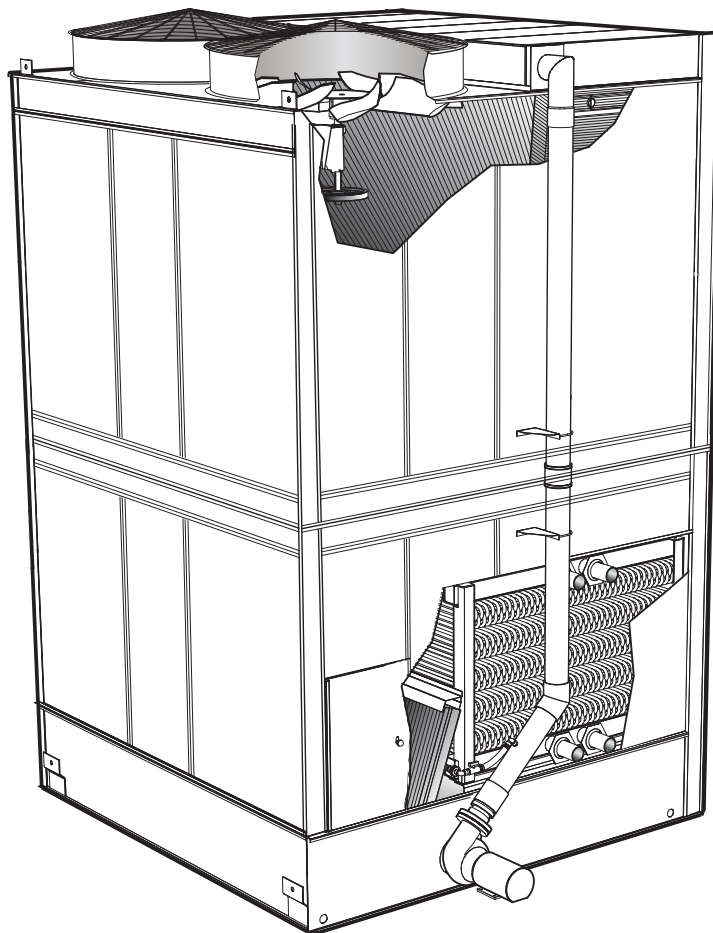
Geländer und Leiter	17
Zugangsplattform zum Verteilerbecken	17
Leiterverlängerung	17
Sicherheitskorb	17
Sicherheitstür für Leiter	18
Zugangstür zu Plattform	18
Laufsteg im Plenum	18
Zugangsplattform zur innenliegenden mechanischen Ausrüstung	18

Steuerungsoptionen

Kombi-Steuertafel für Ventilator- und Pumpenmotor	19
Steuertafel für Pumpenmotor	20
Vibrationsgrenzschalter	20
Beckenheizung	20
Wasserfüllstandskontrolle	21
Drehzahl geregelter Antrieb des Ventilators	21

Verschiedene Optionen

Jalousieklappen	24
Motor außerhalb des Luftstroms	24
Hochtemperatur-Einbauten	24
Schmutzfanggitter an Lufteinlässen	24
FM-Zulassung	25
Beckenabsaugung	25
Schallschutz	25
Schalldämpfung	26
Leiser Ventilator	26
Ultraleiser Ventilator	26
Trockenkühlbetrieb	27
Verlängerte Getriebeöleleitung mit Ölmesstab	27
Diffusorerweiterungen	27

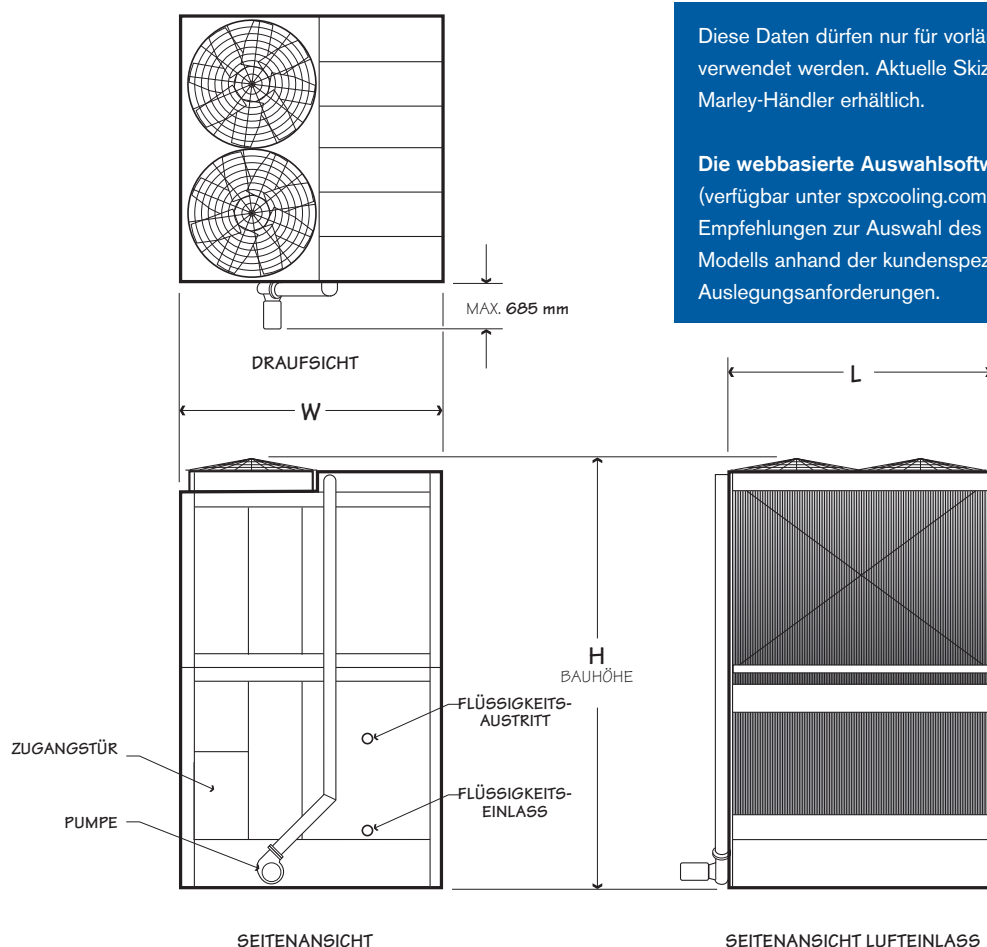


Der Marley MH Flüssigkeitskühler mit geschlossenem Kreislauf ist eines der leistungsfähigsten Wärmeableitungssysteme auf dem Markt – und die beste Wahl für Industrie- und Klimatechnikanwendungen. Dank des sauberen und geschlossenen Flüssigkeitskreislaufs und der Kombination aus Kühlturm und Wärmeaustauscher bietet der MH Flüssigkeitskühler herausragende Vorteile im Hinblick auf Betrieb und Wartung.

Die in diesem Dokument enthaltenen Spezifikationen dienen nicht nur der Terminologiefindung zur Beschreibung eines passenden MH Flüssigkeitskühlers, sondern gehen außerdem darauf ein, weshalb bestimmte Elemente und Funktionen von entscheidender Bedeutung sind und daher von allen Anbietern zwecks Konformität berücksichtigt werden müssen. Die linke Spalte auf den Seiten 9 bis 27 enthält den entsprechenden Text für die verschiedenen Spezifikationen. In der rechten Spalte sind inhaltliche Anmerkungen sowie die Vorteile der einzelnen Elemente aufgeführt.

Die Abschnitte auf den Seiten 9 bis 14 dienen zum Erwerb eines Flüssigkeitskühlers mit Grundausstattung, d. h. eines Geräts, das die spezifizierte Wärmeübertragungsleistung aufweist, bei dem jedoch zahlreiche Zubehörteile und Funktionen für Betrieb und Wartung nicht vorhanden sind. Diese zusätzlichen Komponenten und Funktionen werden häufig von Mitarbeitern gewünscht, die für den Dauerbetrieb des Systems verantwortlich sind, in das der Flüssigkeitskühler integriert wird. Der in diesem Dokument beschriebene Flüssigkeitskühler ist aus Standardmaterialien gefertigt, die unter normalen Betriebsbedingungen nachweislich eine akzeptable Lebensdauer sicherstellen.

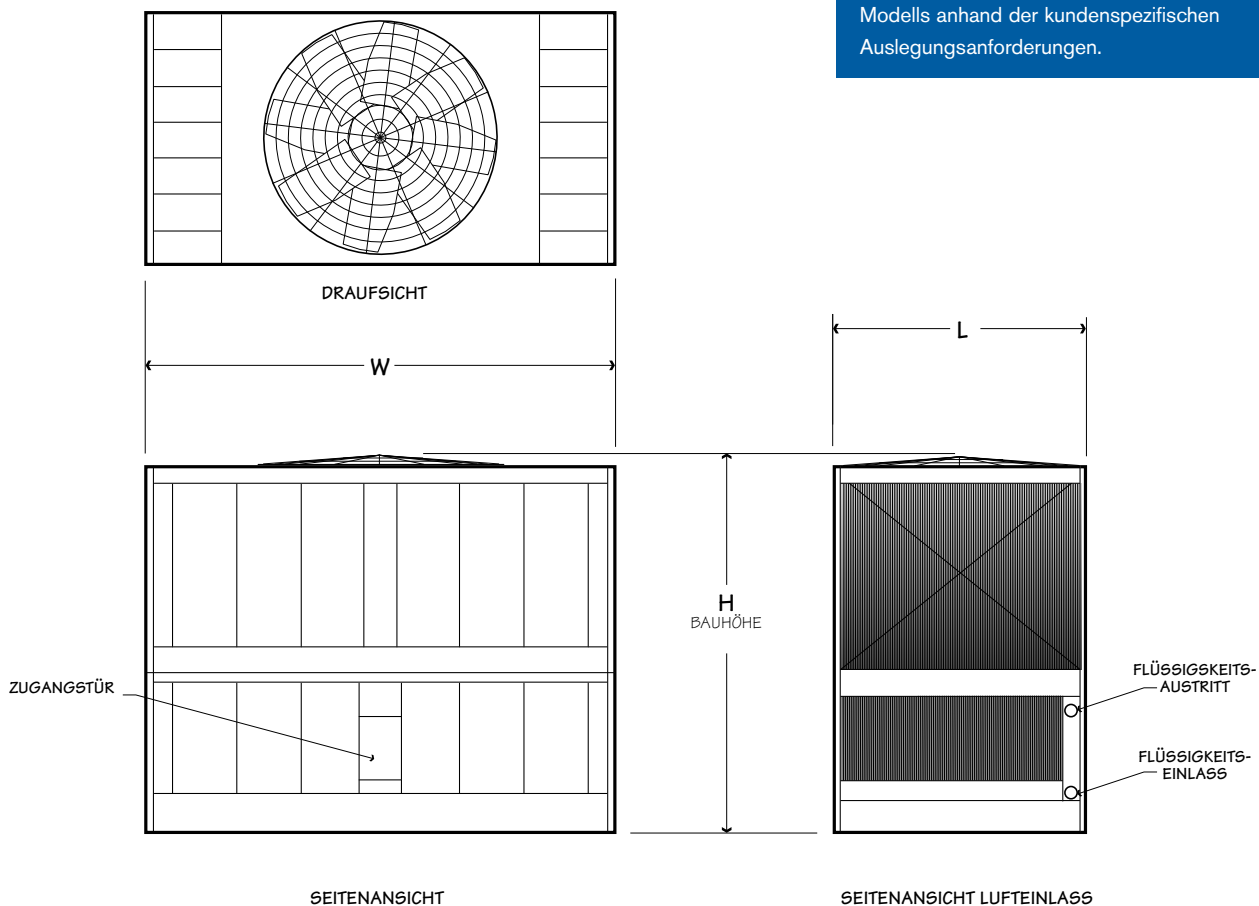
Die Abschnitte auf den Seiten 15 bis 27 beziehen sich auf zusätzliche Funktionen, Komponenten und Materialien, mit denen der Flüssigkeitskühler an spezifische Kundenanforderungen angepasst werden kann.



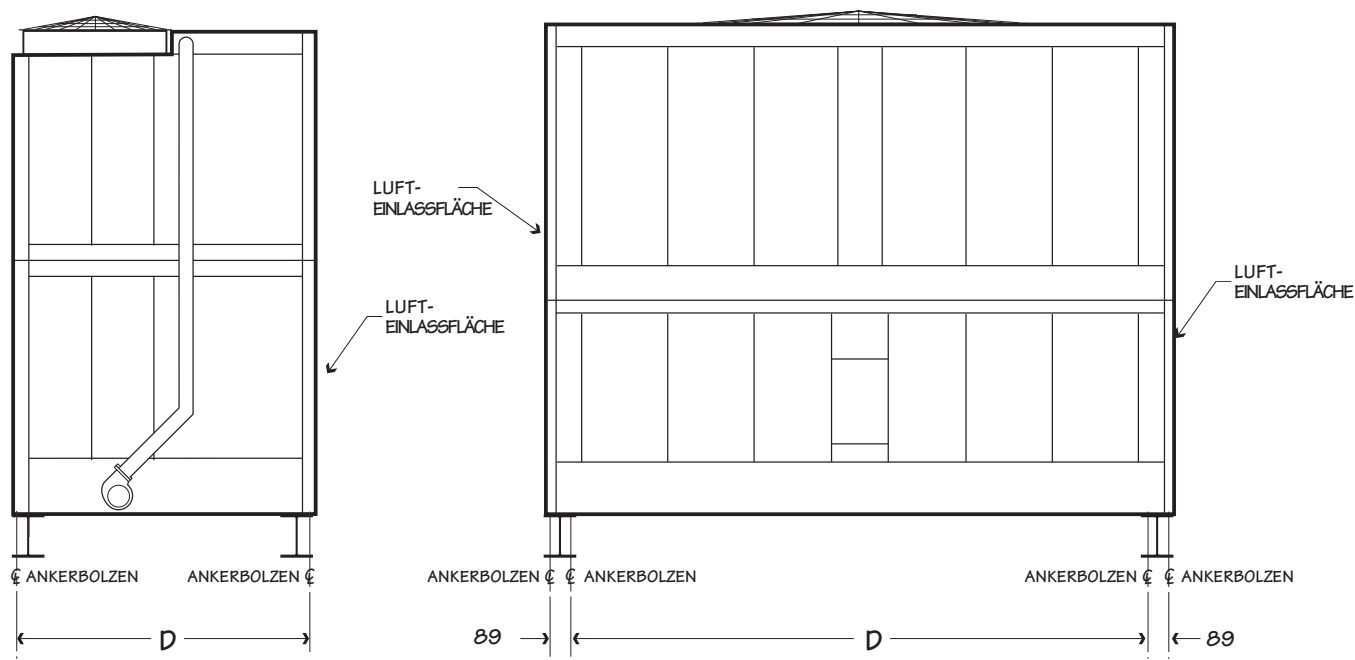
Modell	Abmessungen mm			Transportgewicht Rohrbündel aus Stahl kg		Transportgewicht Rohrbündel aus Kupfer kg		Motor kW	Pumpe kW
	L	B	H	Gewicht	Schwerster Teil	Gewicht	Schwerster Teil		
MHF7101_A	1838	2542	3931	2214	1383	1869	1429	2,2 - 11	1,5
MHF7101_B	1838	2542	4388	2549	1719	2009	1669	2,2 - 11	1,5
MHF7101_D	1838	2542	4445	2291	1383	1946	1429	2,2 - 11	1,5
MHF7101_E	1838	2542	4902	2626	1719	2087	1669	2,2 - 11	1,5
MHF7103_A	2762	2542	4445	3443	2023	2849	1428	3,7 - 15	2,2
MHF7103_B	2762	2542	4905	4005	2575	3089	1669	3,7 - 15	2,2
MHF7103_D	2762	2542	4856	3543	2023	2948	1520	3,7 - 15	2,2
MHF7103_E	2762	2542	5310	4105	2585	3189	1669	3,7 - 15	2,2
MHF7105_A	3677	2542	4445	4203	2508	3538	1842	5,5 - 18,5	3,7
MHF7105_B	3677	2542	4905	4821	3125	3896	2200	5,5 - 18,5	3,7
MHF7105_D	3677	2542	4856	4322	2508	3656	1842	5,5 - 18,5	3,7
MHF7105_E	3677	2542	5310	4939	3125	4014	2220	5,5 - 18,5	3,7
MHF7107_A	3677	3632	5312	6659	4114	5398	2853	7,5 - 30	5,5
MHF7107_B	3677	3632	5769	7711	5166	6046	3502	7,5 - 30	5,5
MHF7107_D	3677	3632	5721	6817	4114	5557	2853	7,5 - 30	5,5
MHF7107_E	3677	3632	6179	7869	5166	6205	3502	7,5 - 30	5,5
MHF7109_A	5505	3632	5313	9598	6042	–	–	11 - 33	7,5
MHF7109_B	5505	3632	5771	11648	8051	–	–	11 - 33	7,5

Diese Daten dürfen nur für vorläufige Entwürfe verwendet werden. Aktuelle Skizzen sind bei Ihrem Marley-Händler erhältlich.

Die webbasierte Auswahlsoftware UPDATE™
(verfügbar unter spxcooling.com/update) bietet Empfehlungen zur Auswahl des passenden Modells anhand der kundenspezifischen Auslegungsanforderungen.



Modell	Abmessungen mm			Transportgewicht kg		Motor kW	Pumpe kW
	L	B	H	Gewicht	Schwerster Teil		
MHF7111	3632	7269	6563	14560	9076	15 - 55	2 x 5,5
MHF7113	4242	7879	6563	17268	11167	22 - 55	2 x 5,5



EIN-STROM-MODELLE

ZWEI-STROM-MODELLE

Modell	D	Maximale Ablenkung
MHF7101	2489	10
MHF7103	2489	10
MHF7105	2489	10
MHF7107	3581	13
MHF7109	3581	13

Modell	D	Maximale Ablenkung
MHF7111	6953	13
MHF7113	7563	13

Diese Daten dürfen nur für vorläufige Entwürfe verwendet werden.
Aktuelle Skizzen der Tragkonstruktion sind bei Ihrem Marley-Händler erhältlich.

Die primäre Tragkonstruktion besteht aus parallelen I-Trägern, die über die gesamte Länge der Einheit verteilt sind.

FLÜSSIGKEITSKÜHLER ROHRBÜNDEL

Wenn die Umgebungstemperatur unter 0°C fällt, kann es zu einem erheblichen Wärmeverlust am Rohrbündel kommen, selbst wenn dieses nicht mit Umlaufwasser durchströmt wird. Wenn keine Wärmelast anliegt, kann die Prozessflüssigkeit zudem einfrieren. Zum Schutz des Rohrbündels gegen Einfrieren gibt es verschiedene Methoden.

Ethylen- und Propylenglykollösungen bieten in diesem Zusammenhang den besten Schutz und werden für die meisten Anlagen empfohlen. Die Konzentration der Ethylen- bzw. Propylenglykollösung ist anhand der geforderten Schutzwirkung gegen niedrige Umgebungstemperaturen zu ermitteln.

Wenn das System nicht für den Einsatz einer industriellen Frostschutzlösung geeignet ist, kann alternativ auch eine ausreichende konstante Durchflussmenge und Wärmelast sichergestellt werden, um ein Einfrieren des Rohrbündels zu verhindern. Bei voller Durchflussmenge muss die Temperatur der aus dem Rohrbündel austretenden Flüssigkeit mindestens 7°C betragen. Wenn die Prozesslast keine solche Wärmelast erreicht, kann es erforderlich sein, der Prozessflüssigkeit eine weitere Wärmelast zuzuführen.

Bei Rohrbündeln aus verzinktem Stahl stellt die Entleerung im Allgemeinen kein geeigneter Schutz gegen Einfrieren dar. Wenn Luft in das Innere der Wärmetauscherrohre eindringt, kann es dadurch zu Korrosion kommen. Diese Methode kann in Notfällen angewendet werden, wenn die Temperatur der Prozessflüssigkeit auf unter 7°C sinkt, die Umgebungstemperatur unter dem Gefrierpunkt liegt und wenn das Rohrbündel nicht mithilfe eines industriellen Antifrostschutzmittels geschützt ist. Rohrbündel aus Kupfer bzw. Edelstahl können bei Bedarf entleert werden, ohne dass dadurch das Korrosionsrisiko erheblich zunimmt.

Das wiederholte Aus- und Einschalten der Umlaufwasserpumpen zur Steuerung der Prozesstemperaturen ist eine Methode, die nur unter großem Vorbehalt angewendet werden sollte. Hierbei kann es zu einer übermäßigen Bildung von Ablagerungen und dadurch zu einer niedrigeren Leistungsfähigkeit kommen.

VORSICHT

Bei Umgebungsbedingungen unter dem Gefrierpunkt kann es zu einer schwerwiegenden Beschädigung des Rohrbündels im Wärmeaustauscher des MH Flüssigkeitskühlers kommen. Ein geeigneter Frostschutz ist zur Vermeidung eventueller Schäden unerlässlich.

UMLAUFWASSER BEI FLÜSSIGKEITSKÜHLUNG

Wenn die Umgebungslufttemperatur auf unter 0°C sinkt, kann das Umlaufwasser im Flüssigkeitskühler einfrieren. Im *technischen Bericht Nr. H-003 „Operating Cooling Towers in Freezing Weather“* von Marley wird beschrieben, wie das Einfrieren im Betrieb verhindert werden kann. Ein Exemplar dieses Berichts ist bei Ihrem Marley-Händler oder als Download unter spxcooling.com erhältlich.

Beim Herunterfahren sammelt sich Wasser im Becken und kann dort gefrieren. Dies kann durch Erwärmung des Restwassers im Becken verhindert werden. Alternativ kann bei einer Abstellung auch der Kühlturm und alle frei liegenden Rohrleitungen entleert werden.

ELEKTRISCHE BECKENHEIZUNG

Eine automatische Heizsystem für das Wasser im Becken, bestehend aus:

- Taucherhitzer(n) aus Edelstahl; an der Seite des Sammelbeckens sind Gewindeanschlüsse vorhanden.
- IP56-Gehäuse mit:
Magnetschalter zum Einschalten des Erhitzers.
Transformator zur Umwandlung in 24V-Steuerspannung.
Transistorgesteuerte Schaltung zur Deaktivierung bei niedrigen Temperaturen und Wasserständen.
Das Gehäuse kann seitlich am Flüssigkeitskühler montiert werden.
- Messsonde im Sammelbecken zur Überwachung der Wassertemperatur und des Füllstands.
- Begleitheizung und Dämmung der Umlaufwasserpumpe.

Die optionale Beckenheizung dient nur zum Schutz des Umlaufwassers im Sammelbecken vor Einfrieren. Das Rohrbündel wird durch die optionale Beckenheizung *nicht* vor Einfrieren geschützt.

Die Heizungskomponenten werden normalerweise separat ausgeliefert und von Dritten installiert.

INNENSPEICHERTANK

Bei diesem System fließt Wasser aus einem Innenspeichertank zurück in den Kühlturm, wo es gekühlt und in den Umlauf eingespeist wird. Das Wasser fließt im freien Gefälle vom Flüssigkeitskühler zu dem in einem beheizten Raum untergebrachten Tank. Bei einer Abstellung sammelt sich das Wasser im Tank, wo es gegen Einfrieren geschützt ist.

Die für den ordnungsgemäßen Betrieb des Systems erforderliche Wassermenge hängt von der Größe des Flüssigkeitskühlers und dem Wasservolumen des an den Kühlturm angeschlossenen Rohrsystems ab. Der Tank muss demnach groß genug sein, um diese beiden Volumina aufzunehmen. Zusätzlich muss die Wassermenge berücksichtigt werden, die zur Beibehaltung der Zulaufhöhe in der Pumpe erforderlich ist. Das Frischwasser ist anhand des Wasserstands zu kontrollieren, der sich beim Betrieb im Tank einpendelt.

SAUBERKEIT DES SYSTEMS

Der MH Flüssigkeitskühler kann auch zur effizienten Luftreinigung eingesetzt werden. Staubpartikel in der Luft können durch die relativ kleinen Öffnungen der Jalousien in das Umlaufwassersystem eindringen. Bei erhöhten Konzentrationen können Gitter und Filter verstopfen und es können sich kleinere Partikel auf den Wärmeaustauschflächen ablagern. Hierdurch kommt es zu einem größeren Wartungsaufwand. In Bereichen langsamer Strömung, wie beispielsweise im Sammelbecken, können Sedimentablagerungen zu einem Nährboden für Bakterien werden.

In Bereichen, in denen sich verstärkt Staub und Sedimente ablagern, sind ggf. entsprechende Vorrichtungen zu installieren, um eine Verschmutzung des Sammelbeckens zu vermeiden. Hierzu zählen beispielsweise Seitenstromfilter sowie diverse Filtrationsmedien.

ABBLASEN

Beim Abblasen bzw. Ableiten wird kontinuierlich eine kleine Wassermenge aus dem offenen Umlaufsystem entnommen. Dadurch werden zu hohe Feststoffkonzentrationen und damit die Bildung von Ablagerungen verhindert. Die erforderliche Abblasmenge hängt von der Zusammensetzung des Frischwassers sowie vom Kühlbereich ab, d. h. dem Temperaturunterschied zwischen dem heißen und kalten Wasser im geschlossenen Kreislauf. Der MH Flüssigkeitskühler verfügt über eine Abblasleitung, die direkt an den Überlauf angeschlossen und mit einem Messventil ausgestattet ist. Detaillierte Hinweise zur Einstellung des Abschlämmsystems sowie zusätzliche Informationen finden Sie im *MH Flüssigkeitskühler – Benutzerhandbuch*.

WASSERAUFBEREITUNG

Um die Ablagerung gelöster Feststoffe infolge von Wasserverdampfung sowie über die Luft übertragene Verunreinigungen und biologische Verschmutzungen wie Legionella-Bakterien zu vermeiden, ist eine effektive und konsistente Wasseraufbereitung erforderlich. Das einfache Abblasen kann zwar zur Vermeidung von Korrosion und Ablagerungen ausreichend sein, biologische Verschmutzungen lassen sich jedoch nur mithilfe von Bioziden kontrollieren.

Die Wasseraufbereitung muss mit den unterschiedlichen Materialien kompatibel sein, die im Flüssigkeitskühler verbaut sind. Im Idealfall liegt der pH-Wert des Umlaufwassers zwischen 6,5 und 9,0. Von der direkten Zudosierung von Chemikalien in den Flüssigkeitskühler wird abgeraten, da es dadurch zu lokalen Schäden am Flüssigkeitskühler kommen kann. Detaillierte Hinweise zur Inbetriebnahme und zusätzliche Empfehlungen zur Wasserqualität sind im *MH Flüssigkeitskühler – Benutzerhandbuch* enthalten, das mit dem Flüssigkeitskühler geliefert wird. Das Betriebshandbuch ist außerdem bei Ihrem lokalen Marley-Händler erhältlich.

VORSICHT

Der Kühlturm muss in ausreichendem Abstand zu den Frischluft-Einlassleitungen des Gebäudes aufgestellt werden, um ein mögliches Ansaugen verunreinigter Abluft in das Gebäude auszuschließen. Der Käufer muss sich bei einem zugelassenen Ingenieur bzw. Architekten eine Bestätigung einholen, dass der Aufstellort des Kühlturms die Anforderungen der einschlägigen Vorschriften in Bezug auf Luftverschmutzung, Feuer und Luftreinheit erfüllt.

Spezifikationen

Spezifikationswert

1.0 Grundmodell:

- 1.1 Lieferung eines saugbelüfteten, vormontierten Kreuzstrom-Flüssigkeitskühlers aus verzinktem Stahl mit geschlossenem Kreislauf. Die Anlage muss aus _____ Zelle(n) bestehen, wie in den Plänen dargestellt. Maximale Abmessungen des Kühlturms: _____ Breite, _____ Länge und _____ Höhe bis zur Oberkante des Schutzgitters. Die Gesamtleistung aller Ventilatoren im Betrieb darf maximal _____ kW betragen; diese wird von _____ @ _____ kW-Motor(en) erzeugt. Der Kühlturm muss in allen Aspekten dem Marley Modell _____ entsprechen bzw. ähneln.

2.0 Wärmeübertragungsleistung:

- 2.1 *Wasser als Wärmeübertragungsmedium*
Der Flüssigkeitskühler muss in der Lage sein, eine Wassermenge von _____ m³/h von _____ °C auf _____ °C abzukühlen. Dies gilt bei einer Feuchtkugelttemperatur der eintretenden Luft von _____ °C. Der Druckabfall im Rohrbündel darf _____ kPa nicht überschreiten. Die nominale Wärmeübertragungsleistung muss vom Cooling Technology Institute und von Eurovent zertifiziert sein.

- 2.1 *Wässrige Glykollösung als Wärmeübertragungsmedium*
Der Flüssigkeitskühler muss dazu in der Lage sein, _____ m³/h mit einer _____ Vol.-% Ethylen-/Propylenglykollösung von _____ °C auf _____ °C abzukühlen. Dies gilt bei einer Feuchtkugelttemperatur der eintretenden Luft von _____ °C. Der Druckabfall im Rohrbündel darf _____ kPa nicht überschreiten. Die nominale Wärmeübertragungsleistung muss vom Cooling Technology Institute und von Eurovent zertifiziert sein.

- 2.2 Der Flüssigkeitskühler mit geschlossenem Kreislauf muss einen Mindestwirkungsgrad von _____ m³/h pro kW gemäß ASHRAE Standard 90.1 erzielen.

- 2.3 Bei einer Einlasstemperatur von 10°C, einer Umgebungstemperatur von -4,5°C, einer Windgeschwindigkeit von 75 km/h und bei abgeschalteten Ventilator(en) und Pump(en) darf der Wärmeverlust von Standard-Flüssigkeitskühlern / Flüssigkeitskühlern mit Jalousieklappen / Flüssigkeitskühlern mit Jalousieklappen und Dämmung maximal _____ Btu/h betragen.

- Ihre Spezifikationen dienen zur Festlegung des Typs sowie der Konfiguration, Grundmaterialien und physikalischen Einschränkungen des Flüssigkeitskühlers, für den ein Angebot erstellt werden soll. In der Planungsphase Ihres Projekts haben Sie sich bei der Auswahl des Flüssigkeitskühlers vermutlich vorrangig an der verfügbaren Stellfläche und der passenden Leistungsaufnahme orientiert. Durch die Einschränkungen im Hinblick auf Abmessungen und Gesamtbetriebsleistung wird eine Beeinflussung durch unvorhergesehene betriebs- und standortabhängige Faktoren verhindert. Außerdem ist es empfehlenswert, die Zellenzahl sowie die maximale Ventilatorleistung in kW pro Zelle in die Spezifikation aufzunehmen.

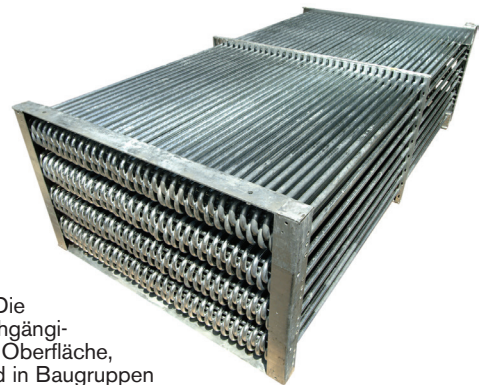
Der Vorteil eines nach dem Kreuzstromprinzip arbeitenden Flüssigkeitskühlers besteht in der inhärenten Bedienungs- und Wartungsfreundlichkeit und dem einfachen Zugang. Bei Kreuzstrom-Flüssigkeitskühlern ist ein geräumiges Plenum zwischen den Einbauten vorgesehen, über das innenliegende Einrichtung leicht zugänglich sind. Wasserverteilsystem befindet sich direkt neben dem Ventilatordeck.

- Mit der Zertifizierung wird bestätigt, dass der Flüssigkeitskühler unter Betriebsbedingungen geprüft wurde und die vom Hersteller angegebenen Leistungsvorgaben erfüllt. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Hersteller den Turm weder absichtlich noch unabsichtlich zu klein auslegt. Die Leistung des MH Flüssigkeitskühlers wurde mit Wasser, bis zu 50 %igen Ethylenglykollösungen und bis zu 50 %igen Propylenglykollösungen geprüft und zertifiziert.

Der minimale Wirkungsgrad gemäß ASHRAE-Standard 90.1-2010 für Komfort-Kühlturmsysteme mit geschlossenem Kreislauf und Axialventilatoren beträgt 3,2 m³/h pro kW bei 39°C / 32°C / 24°C. Die Leistung ergibt sich dabei aus der Summe der Nennleistung des Lüftermotors und der Gesamtleistung des Sprühpumpenmotors laut Typenschild. Ist ein höherer Wirkungsgrad gewünscht, kann gemäß ASHRAE-Standard 90.1 einer höherer Wert spezifiziert werden. Die Nennleistung der einzelnen Modelle gemäß ASHRAE-Standard 90.1 kann in unserer Auswahlsoftware unter spxcooling.com/update eingesehen werden.



Spezifikationen	Spezifikationswert
3.0 Leistungsgarantie:	
3.1 Ungeachtet der CTI- und Eurovent-Zertifizierung muss der Hersteller des Kühlturms gewährleisten, dass der gelieferte Flüssigkeitskühler die angegebenen Spezifikationen erfüllt, sofern dieser ordnungsgemäß installiert wurde. Wenn der Eigentümer im ersten Betriebsjahr aufgrund des Verdachts einer unzureichenden Kühlleistung entscheidet, eine Überprüfung der Kühlleistung gemäß CTI, Eurovent- oder ASME-Standards vor Ort und unter Aufsicht einer qualifizierten, neutralen Drittpartei durchführen zu lassen, und das Ergebnis nicht den Testgrenzwerten entspricht, dann gehen die Kosten für diesen Test zu Lasten des Herstellers des Flüssigkeitskühlers. Dieser nimmt darüber hinaus die angemessenen Verbesserungsarbeiten vor, die zum Ausgleich der mangelnden Leistung mit dem Eigentümer vereinbart wurden.	■ Eine Zertifizierung allein garantiert jedoch nicht, dass der Flüssigkeitskühler in der konkreten Anwendung die gewünschte Leistung erbringt. Die Zertifizierung erfolgt unter relativ kontrollierten Bedingungen, die jedoch im tatsächlichen Betrieb des Flüssigkeitskühlers nur selten gegeben sind. Die Leistung des Systems kann von in der Nähe befindlichen Bauten, Anlagen, Zäunen, Emissionen aus anderen Quellen etc. beeinflusst werden. Verantwortungsvolle Anbieter mit entsprechendem Fachwissen berücksichtigen solche standortspezifischen Faktoren bei der Auswahl des Flüssigkeitskühlers. In der schriftlichen Spezifikation muss allerdings ausdrücklich vermerkt sein, dass der Entwickler/Hersteller diese Leistung unter „realen“ Bedingungen garantiert. Wenn der Anbieter dazu nicht bereit ist, besteht für Sie Grund zur Vorsicht.
4.0 Rohrbündel:	
4.1 Die Rohrbündel bestehen aus spiralförmig verlaufenden Rohren in einem voll verschweißten Rahmen. Die Rohrbündel sind so auszulegen, dass das Wärmeübertragungsmedium bei der Abstellung frei ablaufen kann. Der minimale Auslegungsdruck beträgt 1035 kPa. Für die Rohrbündel gilt eine Garantie gegen Material- und Verarbeitungsfehler von achtzehn (18) Monaten ab Versanddatum.	■ Das Rohrbündel des MH Flüssigkeitskühlers eignet sich für die Kühlung von Wasser, Öl und anderen Medien, die mit C-Stahl und einem geschlossenen Drucksystem kompatibel sind. Die Rohrbündel bestehen aus durchgängigen Edelstahlrohren mit glatter Oberfläche, die spiralförmig angeordnet und in Baugruppen verschweißt sind. Die Rohre sind geneigt, damit die Flüssigkeit beim Entleeren leicht ablaufen kann.
5.0 Auslegungslast:	
5.1 Die Konstruktion und Verankerung müssen auf eine Windlast von 244 kg/m ² gemäß dem International Building Code ASCE7-10 sowie eine seismische Belastung von 0,3 g ausgelegt sein. Der Flüssigkeitskühler muss Transport- und Hebebelastungen von 2 g horizontal bzw. 3 g vertikal standhalten. Das Ventilatordeck und die Abdeckungen des Warmwasserbeckens bei Zwei-Strom-Modellen müssen für eine Betriebslast von 2,4 kPa bzw. eine Einzellast von 90 kg ausgelegt sein. Handläufe, sofern angegeben, müssen auf eine konzentrierte Betriebslast von 890 N in eine beliebige Richtung ausgelegt sein und den Anforderungen der OSHA-Richtlinien entsprechen.	■ Die angegebenen Auslegungswerte sind die nach anerkannten Auslegungsstandards zulässigen Mindestwerte. Sie gewährleisten, dass der Flüssigkeitskühler versandt, transportiert, mit Hebezeug angehoben und in einer für Kühltürme normalen Betriebsumgebung eingesetzt werden kann. Die meisten Modelle des MH Flüssigkeitskühlers halten wesentlich höheren Wind- und seismischen Belastungen stand. Wenn die Gegebenheiten an Ihrem Standort höhere Werte bezüglich Wind- oder seismischer Belastung erforderlich machen, halten Sie bitte Rücksprache mit Ihrem Marley-Händler und passen Sie die Werte entsprechend an.



Spezifikationen

Aufbau:

- 6.0 Soweit nicht anderweitig angegeben, müssen alle Komponenten des Flüssigkeitskühlers aus robustem Stahl gefertigt sein, der durch Verzinkung (Z725) vor Korrosion geschützt ist. Nach der Passivierung des verzinkten Stahls (8 Wochen bei einem pH-Wert zwischen 7 und 8, einer Kalziumhärte und Alkalinität zwischen 100 und 300 mg/L) muss der Flüssigkeitskühler zur Aufnahme von Wasser mit folgenden Eigenschaften ausgelegt sein: pH-Wert zwischen 6,5 und 9,0; Chloridgehalt von bis zu 500 mg/L in Form von NaCl (300 mg/L in Form von Cl⁻); Sulfatgehalt (in Form von SO₄) von bis zu 250 mg/L; Kalziumgehalt (in Form von CaCO₃) von bis zu 500 mg/L; Silikagehalt (in Form von SiO₂) von bis zu 150 mg/L. Das Umlaufwasser muss frei von Öl, Fett, Fettsäuren und organischen Lösungsmitteln sein.

- 6.2 Die angegebenen Spezifikationen dienen zur Auswahl von Materialien, die für die oben genannte Wasserqualität im Dauerbetrieb und für die in Abschnitt 6.1 beschriebenen Belastungen geeignet sind. Die Spezifikationen sind als Mindestanforderungen anzusehen. Wenn spezielle Komponentenmaterialien für Sonderausführungen nicht spezifiziert sind, dann sind bei der Materialauswahl durch den Hersteller die oben genannten Angaben bezüglich Wasserqualität und Belastbarkeit zu berücksichtigen.

Mechanische Ausrüstung:

- 7.1 MHF7101, MHF7103, MHF7105, MHF7107 und MHF7109 – Der Antrieb der Ventilator(en) erfolgt durch einen einteiligen Mehrriemen-Keilriemen mit durchgängiger Rückendecke. Um die korrekte Ausrichtung der Ventilatorwelle zu gewährleisten, sind Lager und Ventilatorwelle in einem Stahlgussgehäuse unterzubringen, Stehlager sind nicht zulässig. Die Lager sind für eine L_{10A}-Betriebsdauer von mindestens 40.000 Stunden auszulegen.
- 7.1 MHF7111 und MHF7113 – Ventilator(en) in robuster, leistungsstarker und geräuscharmer Bauweise. Die Schaufeln sind aus einer Aluminiumlegierung gefertigt und mit Bügelschrauben an verzinkten Stahlnaben befestigt sind. Die Schaufeln müssen einzeln einstellbar sein. Die Ventilator(en) werden von einem rechtwinkligen, industrietauglichen Untersetzungsgetriebe angetrieben, das in den ersten fünf (5) Betriebsjahren keinen Ölwechsel benötigt. Alle Getriebebelager sind für eine L_{10A}-Betriebsdauer von mindestens 100.000 Stunden auszulegen. Die Zahnradsätze müssen mindestens die AGMA-Qualitätsklasse 9 erfüllen.

Spezifikationswert

- Im Laufe der Entwicklung von Flüssigkeitskühlern hat sich die Verzinkung als widerstandsfähigste und beständigste Beschichtung für Kohlenstoffstahl durchgesetzt (unter Annahme einer normalen Wasserqualität wie links angegeben). Selbst ausgefallene Lackierungen und elektrostatisch aufgetragene Beschichtungen reichen an die Qualität der Verzinkung nicht heran.

Wenn der Flüssigkeitskühler eine besonders lange Lebensdauer aufweisen muss oder unter sehr schwierigen Einsatzbedingungen betrieben wird, dann sollte die Verwendung von Edelstahl als Grundmaterial bzw. als Material für die spezifischen Komponenten in Betracht gezogen werden. Siehe Edelstahloptionen auf Seite 12.



- Axialstromventilatoren benötigen nur halb so viel Betriebsleistung wie Gebläseventilatoren. Das Marley-Antriebssystem besteht aus vollständig aus Aluminium gefertigten Antriebsscheiben, leistungsfähigen Riemen und langlebigen Lagern für einen zuverlässigen Betrieb.

Zur Kostensenkung setzen manche Hersteller TEAO-Motoren ein, die nur über den vom Kühlturmgebläse erzeugten Luftstrom gekühlt werden. Die Motoren werden zuweilen bei einer kW-Leistung betrieben, die weit unterhalb der Angabe auf dem Typenschild liegt.

Soweit nicht anderweitig spezifiziert, beträgt die Motordrehzahl der Standardmodelle 1500 U/min bei 50 Hertz.

- Das exklusive Getriebe System5 Geareducer® von Marley zeichnet sich durch ein Ölwechselintervall von fünf Jahren aus und ist damit hochgradig zuverlässig und wartungsarm.



Spezifikationen	Spezifikationswert
Das Getriebe muss so angepasst sein, dass der Betrieb bis auf 10 % der vollen Geschwindigkeit gedrosselt werden kann.	
<u>72</u> Die Motoren müssen für eine maximale Leistung von ____ kW ausgelegt sein und einen hohen Wirkungsgrad, eine TEFC-Auslegung, einen Betriebsfaktor von 1,15, ein variables Drehmoment, Wechselrichterbetrieb und eine spezielle Dämmung zur Kühlung der Kühlflüssigkeit aufweisen. Erforderliche Drehzahl- und elektrische Merkmale: ____ U/min, einfache Wicklung, 3-phasig, 50 Hertz, ____ Volt. Bei Flüssigkeitskühlern mit Riemenantrieb ist der Motor mit der Welle in vertikaler Einbaulage zu betreiben, bei Flüssigkeitskühlern mit Zahnradantrieb in horizontaler Einbaulage. Die auf dem Typenschild angegebene Leistung ist bei der Auslegung als Maximalwert zu berücksichtigen. Vollständig geschlossene, luftumströmte Motoren (TEAO) sind nicht zulässig.	
<u>73</u> Um eine fehlerhafte Ausrichtung zu vermeiden, muss die gesamte Ventilator- und Antriebsgruppe in einer Zelle durch eine steife, verzinkte Stahlstruktur gestützt werden. Für die mechanische Komponentenbaugruppe muss ab Versanddatum eine fünfjährige (5) Garantie für Material- und Verarbeitungsfehler gewährt werden. Diese Garantie beschränkt sich auf folgende Komponenten: Ventilator(en), Hochleistungsmotor(en), Untersetzungsgetriebe, Antriebswelle(n), Verbindungen sowie die Tragkonstruktion der Komponentenbaugruppe umfassen. Bei Lagerbaugruppen und Keilriemen gilt eine Garantie von achtzehn (18) Monaten.	■ Die fünfjährige Garantie auf die mechanische Ausrüstung spricht für sich selbst.
<u>80</u> Einbauten, Jalousien und Tropfenabscheider:	
<u>81</u> Die Einbauten müssen aus thermoplastisch geformter, robuster PVC-Folie bestehen. Dabei muss jede Folie mit Jalousien und Tropfenabscheidern versehen werden. Die Einbauten werden an verzinkten Stahlrohren aufgehängt, die am Rahmen des Flüssigkeitskühlers befestigt sind. An den Lufteinlassfläche(n) des Flüssigkeitskühlers darf kein Wasser herausspritzen.	■ In die Einbauten integrierte Jalousien halten das fließende Wasser innerhalb der Einbauten. Bei den externen Jalousien anderer Hersteller kann das Wasser aus den Einbauten entweichen. Dieses Wasser kann gefrieren oder sich im Bereich rund um den Kühlturm ansammeln. Wenn der Kühlturm im Winter bzw. zur freien Kühlung eingesetzt werden soll, müssen Sie sich dank der integrierten Jalousien keine Gedanken mehr um einen reibungslosen Betrieb machen.
<u>82</u> Die PVC-Jalousien am Lufteinlass des Rohrbündels müssen eine Luftstrecke von mindestens 130 mm sowie eine Dreizug-Konstruktion aufweisen, um ein Herausspritzen von Wasser sowie die direkte Einstrahlung von Sonnenlicht auf das Sammelbecken zu verhindern. Die PVC-Jalousien leicht herausnehmbar sein, um einen schnellen Zugang zu den Rohrbündeln zu gewährleisten. Jalousien mit weniger als drei Wechslen der Luftstromrichtung sind nicht zulässig.	

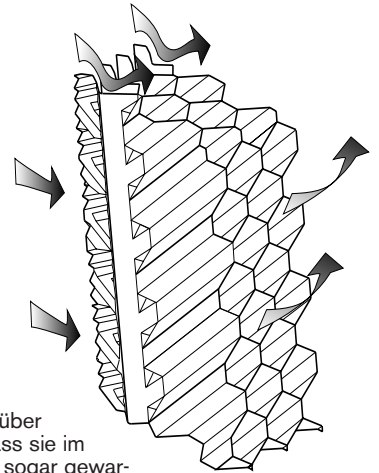
Spezifikationen

- 8.3** Tropfenabscheider müssen aus robustem PVC bestehen und mindestens drei Wechsel der Luftstromrichtung sicherstellen. Die Driftverluste müssen auf maximal 0,005% der Nenndurchflussrate beschränkt sein.
- 9.0 Verteilerbecken:**
- 9.1** Das offene Becken ist mit abnehmbaren Polypropylendüsen im Boden ausgestattet und oberhalb der Einbauten installiert. Das Becken muss so ausgelegt sein, dass eine vollständige Versorgung der Einbauten durch Schwerkraftströmung sichergestellt ist. Das Becken ist werkseitig zu installieren, abzudichten und mit Schraubverbindungen zu versehen. Selbstschneidende Gewindeschrauben sind nicht zulässig. Die Becken sind mit abnehmbaren Abdeckungen aus verzinktem Stahl zu versehen, die den in Abschnitt 5.1 angegebenen Lasten standhalten. Das Wasserverteilsystem muss bei laufendem Ventilator- und Wasserbetrieb zugänglich und wartbar sein.
- 9.2** Das unterhalb der Einbauten angebrachte Verteilerbecken mit im Boden eingebauten Polypropylen Düsen muss eine vollständige Versorgung des Rohrbündels gewährleisten. Der Durchfluss muss dabei ausreichend sein, um das Rohrbündel im Betrieb komplett zu benetzen. Das Becken ist werkseitig zu installieren, abzudichten und mit Schraubverbindungen zu versehen. Selbstschneidende Gewindeschrauben sind nicht zulässig.
- 10.0 Gehäuse, Ventilatordeck und Schutzgitter**
- 10.1** Das Gehäuse und Ventilatordeck müssen aus robusten Stahlplatten mit Z725-Verzinkung gefertigt sein. Die Oberseite der Diffusor(en) muss mit einem konischen, durchbiegefreien, abnehmbaren Schutzgitter versehen sein, das aus geschweißten 8 mm- und 5 mm-Stäben hergestellt und nach der Fertigung feuerverzinkt wurde.
- 11.0 Zugang:**
- 11.1** An beiden Seitenplatten muss eine große verzinkte, rechteckige Zugangstür eingebaut werden, um den Zugang zum Kaltwasserbecken und zum Ventilator-Plenumsbereich zu ermöglichen. Die Zugangstüren müssen mindestens 600 mm breit und 1000 mm hoch sein. Sie müssen sich sowohl von außen als auch von innen öffnen und schließen lassen.

Spezifikationswert

■ Die Driftrate variiert je Wasserlast, Luftdurchsatz, Tiefe der Tropfenabscheider und Anzahl der Richtungswechsel. Die meisten Standardmodelle erzielen eine Driftrate von 0,001 %. Wenn eine niedrigere Rate erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an Ihren Marley-Händler.

■ Dank der nach dem Schwerkraftprinzip arbeitenden Verteilerbecken ist die Förderhöhe der Pumpen im MH Flüssigkeitskühler geringer als bei Drucksprühsystemen. Darüber hinaus sind die Becken so angeordnet, dass sie im laufenden Betrieb problemlos geprüft und sogar gewartet werden können. Im Gegensatz dazu sind die von anderen Herstellern verwendeten Drucksprühsysteme nicht so leicht zugänglich.



■ Wenn die Ventilatordecks nicht aus robustem Edelstahl gefertigt sind, können die von Ihnen spezifizierten Lastanforderungen unter Umständen nicht eingehalten werden. Bei größeren Modellen (MHF7111 und MHF7113) sind die Ventilatordecks für die Nutzung als Arbeitsplattform ausgelegt.

■ Manche Hersteller sehen in ihren Kühltürmen Zugangstüren mit einer Breite von gerade einmal 450 mm oder noch weniger vor, was für Menschen relativ schmal ist. Wenn Sie die Größe der Tür spezifizieren, wird es bei einem solchen Hersteller zu einer Beanstandung kommen. Für Sie ist das ein Hinweis auf potenzielle Wartungsprobleme. Alle MH Flüssigkeitskühler sind standardmäßig mit zwei Türen ausgestattet – eine an jeder Stirnwand.

Spezifikationen**Spezifikationswert**12.0**Sammelbecken:**12.1

Das Sammelbecken muss aus robustem, Z725-verzinktem Stahl gefertigt sein und mit Schraubverbindungen versehen werden. Selbstschneidende Gewindeschrauben sind nicht zulässig. Die Ansauganschlüsse sind mit verzinkten Schmutzfanggittern auszustatten. Ein werkseitig installiertes, mechanisches schwimmerbetätigtes Ausgleichsventil sowie eine Abblasleitung für Abwasser ist ebenfalls einzubauen. Jede Zelle des Turms ist mit einem Überlauf- und Ablassanschluss zu versehen. Das Becken muss eine Senke aufweisen, in die angesammelte Partikel bei der Reinigung gespült werden können. Der Beckenboden muss zur Senke hin abfallen, damit sich keine Partikel unterhalb des Rohrbündels ablagern können.

12.2

Am Sammelbecken müssen Umlaufpump(en) zusammen mit einer Saugbaugruppe montiert sein. Die Umlaufleitungen müssen aus Schedule 40-PVC bestehen. Eine Abblasleitung mit Messventil ist direkt an den Turmüberlauf anzuschließen.

13.0**Garantie:**13.1

Ab Versanddatum gilt für den Flüssigkeitskühler eine Garantie von achtzehn (18) Monaten für Material- und Verarbeitungsfehler.



Dank der Anordnung des Rohrbündels im unteren Teil des MH Flüssigkeitskühlers gestaltet sich der Zugang zu Reinigungs- und Inspektionszwecken wesentlich einfacher.



Spezifikationen

Spezifikationswert

Alternative Werkstoffe**Flüssigkeitskühler aus Edelstahl:**

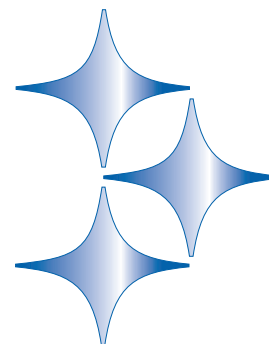
1.1: *Abschnitt 1.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen:* Lieferung eines saugbelüfteten, vormontierten Kreuzstrom-Flüssigkeitskühlers aus Edelstahl mit geschlossenem Kreislauf. Die Anlage muss aus _____ Zelle(n) bestehen, wie in den Plänen dargestellt. Maximale Abmessungen des Flüssigkeitskühlers: _____ Breite, _____ Länge und _____ Höhe bis zur Oberkante des Schutzgitters. Gesamtleistung aller Ventilatoren im Betrieb darf höchstens _____ kW betragen. Der Flüssigkeitskühler muss in allen Aspekten dem Marley Modell _____ entsprechen bzw. ähneln.

6.1: *Abschnitt 6.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen:* Soweit nicht anderweitig angegeben, müssen alle Komponenten des Flüssigkeitskühlers aus robustem Stahl 301L gefertigt sein. Um das Risiko einer interkristallinen Korrosion in den Schweißzonen zu minimieren, sind nur kohlenstoffarme Edelstahllegierungen zugelassen. Der Flüssigkeitskühler muss zur Aufnahme von Wasser mit den folgenden Eigenschaften ausgelegt sein: Chloridgehalt (NaCl) von bis zu 750 mg/L; Sulfatgehalt (SO_4) von bis zu 1200 mg/L; Kalziumgehalt (CaCO_3) von bis zu 800 mg/L; Silikagehalt (SiO_2) von bis zu 150 mg/L. Das Umlaufwasser muss frei von Öl, Fett, Fettsäuren und organischen Lösungsmitteln sein.

Sammelbecken aus Edelstahl:

12.1: *Abschnitt 12.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen:* Das Sammelbecken muss aus einer Schweißkonstruktion aus Edelstahl 301L bestehen. Um das Risiko einer interkristallinen Korrosion in den Schweißzonen zu minimieren, sind nur kohlenstoffarme Edelstahllegierungen zugelassen. Die Ansauganschlüsse sind mit Schmutzfanggittern aus Edelstahl auszustatten. Alle in das Becken hineinragenden Stahlteile (Halterung des Rohrbündels, Befestigungsschellen etc.) müssen ebenfalls aus Edelstahl gefertigt sein. Ein werkseitig installiertes, mechanisches schwimmerbetätigtes Ausgleichsventil sowie eine Abblasleitung für Abwasser ist ebenfalls einzubauen. Jede Zelle des Turms ist mit einem Überlauf- und Ablassanschluss zu versehen. Das Becken muss eine Senke aufweisen, in die angesammelte Partikel bei der Reinigung gespült werden können. Der Beckenboden muss zur Senke hin abfallen, damit sich keine Partikel unterhalb des Rohrbündels ablagern können.

■ Wenn es um Korrosionsbeständigkeit und die gleichzeitige Einhaltung strenger Brandschutz- und Bauvorschriften geht, stellt Edelstahl die beste Alternative dar. Selbst ausgefallene Lackierungen und elektrostatisch aufgetragene Beschichtungen können es in Sachen Widerstandsfähigkeit unter schwierigen Einsatzbedingungen mit Edelstahl aufnehmen.



■ Das Kaltwasserbecken ist der einzige Bereich des Kühlturms mit stehendem Wasser. Dieses Wasser enthält entsprechende Behandlungskemikalien und übliche Verschmutzungen. Das Becken ist darüber hinaus die kostenintensivste und am schwierigsten zu reparierende bzw. auszutauschende Komponente eines Kühlturms. Insbesondere beim Austausch von älteren Kühltürmen entscheiden sich daher viele Kunden für Kaltwasserbecken aus Edelstahl.

Spezifikationen	Spezifikationswert
Verteilerbecken aus Edelstahl:	■ Es ist empfehlenswert, das Material der in Abschnitt 8.1 beschriebenen Stützrohre von verzinktem Stahl zu Edelstahl der Güte 300 zu ändern.
<u>9.1</u> <i>Abschnitt 9.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen:</i> Das offene Becken aus Edelstahl 301L ist mit im Boden angebrachten abnehmbaren Polypropyldüsen ausgestattet und wird oberhalb der Einbauten installiert. Das Becken muss so ausgelegt sein, dass eine vollständige Versorgung der Einbauten durch Schwerkraftströmung sichergestellt ist. Die Beckenkomponenten sind werkseitig zu installieren, abzudichten und mit Schraubverbindungen zu versehen. Selbstschneidende Gewindeschrauben sind nicht zulässig. Das Becken ist mit abnehmbaren Abdeckungen aus Edelstahl zu versehen, die den in Abschnitt 5.1 angegebenen Lasten standhalten. Das Wasserverteilsystem muss bei laufendem Kühlturm- und Wasserbetrieb zugänglich und wartbar sein.	
<u>9.2</u> <i>Abschnitt 9.2 durch folgenden Abschnitt ersetzen:</i> Das unterhalb der Einbauten angebrachte Verteilerbecken mit im Boden eingebauten Polypropyldüsen muss eine vollständige Versorgung des Rohrbündels gewährleisten. Der Durchfluss muss dabei ausreichend sein, um das Rohrbündel im Betrieb komplett zu benetzen. Die Beckenkomponenten sind werkseitig zu installieren, abzudichten und mit Schraubverbindungen zu versehen. Selbstschneidende Gewindeschrauben sind nicht zulässig.	
Rohrbündel aus Kupfer: Nur bei den Modellen MHF7101, MHF7103, MHF7105 und MHF7107	■ Rohrbündel aus Kupfer bieten zahlreiche Vorteile gegenüber Systemen aus verzinktem Stahl, beispielsweise im Hinblick auf eine höhere Korrosionsbeständigkeit, bessere Wärmeübertragung, geringes Gewicht etc. Die nominale Wärmeübertragungsleistung von MH Flüssigkeitskühlern mit Rohrbündeln aus Kupfer wurde durch das Cooling Technology Institute zertifiziert.
<u>4.1</u> <i>Abschnitt 4.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen:</i> Rohrbündel aus Kupfer müssen einen Außendurchmesser von 16 mm und L-Kammern aufweisen. Zur Erhöhung der Lebensdauer müssen die Rohre durch Schwimmköpfe aus Edelstahl abgestützt werden. Der minimale Auslegungsdruck beträgt 1724 kPa. Für das Rohrbündel gilt ab Versanddatum eine Garantie gegen Material- und Verarbeitungsfehler von achtzehn (18) Monaten.	
Rohrbündel aus Edelstahl:	■ Bei Prozessflüssigkeiten, die nicht mit dem Standardmodell aus feuerverzinktem C-Stahl kompatibel sind, ist Edelstahl eine ideale Alternative für maximale Korrosionsbeständigkeit und Langlebigkeit. Die nominale Wärmeübertragungsleistung von MH Flüssigkeitskühlern mit Rohrbündeln aus Edelstahl wurde durch das Cooling Technology Institute zertifiziert.
<u>4.1</u> <i>Abschnitt 4.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen:</i> Die Rohrbündel bestehen aus spiralförmig verlaufenden Rohren in einem voll verschweißten Rahmen. Alle Bestandteile des Rohrbündels müssen aus Edelstahl mit der Güte 300 gefertigt sein. Der minimale Auslegungsdruck beträgt 1035 kPa. Die Rohrbündel sind so auszulegen, dass das Wärmeübertragungsmedium bei der Abstellung frei ablaufen kann. Für die Rohrbündel gilt eine Garantie gegen Material- und Verarbeitungsfehler von achtzehn (18) Monaten ab Versanddatum.	

Spezifikationen

Spezifikationswert

Komfort- und Sicherheitsoptionen

Geländer und Leiter: *Nur bei den Modellen MHF7111 und MHF7113*

- 11.2 *Den Abschnitt „Zugang“ um den folgenden Absatz ergänzen:* An der Oberseite des Flüssigkeitskühlers ist ein Geländer mit Knieleiste und Bordbrett anzubringen. Das Geländer muss gemäß den OSHA-Richtlinien ausgelegt sein und zu leichteren Montage werkseitig in Baugruppen verschweißt sein. Pfosten, Handläufe und Knieleisten müssen aus 38 mm dicken Vierkantrohren gefertigt werden. Das Geländer muss nach dem Schweißen feuerverzinkt werden und für eine konzentrierte Betriebslast von 890 N in jede beliebige Richtung ausgelegt sein. Die Pfosten müssen einen Mittenabstand von maximal 2,4 m aufweisen. An der Außenwand des Turms ist dauerhaft eine 460 mm breite Aluminiumleiter mit Holmen aus 75 mm dicken I-Trägern und Sprossen mit einem Durchmesser von 30 mm anzubringen, die vom Sockel des Flüssigkeitskühlers bis zur Oberkante des Geländers reicht.

Zugangsplattform zum Verteilerbecken:

- 11.2 *Den Abschnitt „Zugang“ um folgenden Absatz ergänzen:* Am oberen Ende der Jalousienseite ist eine externe Zugangsplattform zum Warmwasserverteilsystem vorzusehen. Die Plattform muss aus robustem verzinktem Stahl mit Sicherheitslochung bestehen und durch eine am Flüssigkeitskühler angebrachte Tragkonstruktion aus verzinktem Stahl gestützt werden. Rund um die Plattform muss ein OSHA-konformes Geländer angebracht sein, das zur einfacheren Montage in Baugruppen vorgeschweißt wird. Es ist eine 460 mm breite Aluminiumleiter mit Holmen aus 75 mm dicken I-Trägern und geriffelten Sprossen mit einem Durchmesser von 30 mm dauerhaft anzubringen, die vom Sockel des Flüssigkeitskühlers bis zur Oberkante des Geländers reicht.

Leiterverlängerung:

- 11.2 *Am Ende von Abschnitt 11.2 folgenden Text einfügen:* Zudem ist eine Leiterverlängerung zur Befestigung am Fuß der Leiter vorzusehen. Die Verlängerung muss lang genug sein, dass sie von der Dachhöhe (Neigung) bis zum Sockel des Flüssigkeitskühlers reicht. Es obliegt der Verantwortung des beauftragten Installateurs, die Leiter auf Länge zu schneiden, am Fuß der Leiter am Flüssigkeitskühler zu befestigen und am Sockel zu verankern.

- Der obere Bereich des Flüssigkeitskühlers muss zu Wartungszwecken zugänglich sein. Hierbei werden die Verteilerbecken sowie der einwandfreie bauliche Zustand des Ventilatordecks, des Schutzgitters, des Diffusors, der Ventilatoren sowie der Halterungen der Ventilatorschaukeln überprüft. Dank der Abmessungen sind solche Wartungsarbeiten bei den hier beschriebenen Modellen problemlos möglich.

Um einen einfachen und bequemen Zugang sicherzustellen, empfehlen wir, Leitern und Geländer in die Spezifikation aufzunehmen. Tragbare Leitern und andere „provisorische“ Zugangshilfen sind für Anlagen dieser Größe und Komplexität nicht geeignet. Fest montierte Leitern ohne Geländer auf dem Ventilatordeck bieten keine ausreichende Sicherheit bei Wartungsarbeiten und sind daher nicht zulässig.

- Die regelmäßige Inspektion und Wartung des Verteilsystems im Flüssigkeitskühler ist entscheidend, um die maximale Effizienz des Systems sicherzustellen. Bei allen Kühltürmen, sowohl in Kreuz- als auch in Gegenstromtechnik, kann es durch Verunreinigungen im Wasser (wie Rohrablösungen und Schmutzablagerungen) zu Verstopfungen unterschiedlichen Ausmaßes kommen. Daher ist ein sicherer und einfacher Zugang zu diesen Komponenten von unschätzbarem Wert für den Betreiber.

Der Zugriff kann auf verschiedenen Wegen erfolgen, z. B. über tragbare Leitern oder Gerüste. Für maximale Sicherheit und Bequemlichkeit ist allerdings eine vor Ort zu installierende Marley-Zugangsplattform mit Schutzgeländer erhältlich, mit der diese Aufgabe so sicher und einfach wie nur möglich wird. Die Leiter wird seitlich am Turm angebracht, wodurch die Höhe des Turms gleich und die architektonische Integrität gewahrt bleibt. Der Betreiber kann mit diesem System außerdem Zeit und Geld sparen, da sich das Wartungspersonal sich auf die eigentliche Inspektion konzentrieren kann. Eine Suche nach Leitern oder die Errichtung von Gerüsten ist somit nicht erforderlich.

- Viele Kühltürme werden so installiert, dass der Sockel der Einheit 600 mm oder mehr über der Decken- oder Neigungsebene liegt. Dadurch ist es schwierig, den Fuß der befestigten Leiter zu erreichen. Die Leiterverlängerung schafft hier Abhilfe. Es sind verschiedene Marley-Leiterverlängerungen mit Standardlängen von 1,5 m und 3,4 m erhältlich.

Spezifikationen	Spezifikationswert
Rückenschutz an der Leiter:	■ Leitern an Türmen, deren Ventilatordeck auf einer Höhe von 6 m oder mehr über der Decken- bzw. Neigungsebene liegt, sollten zur Einhaltung der OSHA-Richtlinien mit Sicherheitskörben mit einer lichten Höhe von 2 m ausgestattet sein.
11.3 <i>Den Abschnitt „Zugang“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> Die Leiter muss von einem Rückenschutz aus robustem Aluminium umgeben sein, der von einem Punkt ab etwa 2 m über dem Fuß der Leiter bis zur Oberseite des Handlaufs am Ventilatordeck bzw. der Plattform reicht. Zu einfacheren Montage wird der Rückenschutz in Baugruppen vorgeschweißt. Das Gewicht der vorgeschweißten Baugruppen darf maximal 9 kg betragen.	■ Als zusätzlicher Fallschutz kann auf Höhe des Geländers am Ventilatordeck, an der Motorzugangsplattform bzw. oder der Zugangstürplattform eine selbstschließende Tür aus verzinktem Stahl angebracht werden. Bei Verwendung des Edelstahlgeländers ist diese Tür auch in Edelstahlausführung erhältlich. Um eine bequeme und sichere Bedienung des Systems zu gewährleisten, empfiehlt sich die Verwendung einer selbstschließenden Tür. Die Entscheidung bzgl. solcher Optionen hängt in vielen Fällen mit den Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Betreibers zusammen.
Sicherheitstür für Leiter:	
11.3 <i>Den Abschnitt „Zugang“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> Auf Höhe des Geländers ist eine selbstschließende Sicherheitstür an der Leiter vorzusehen.	■ Wenn Kühltürme auf einem erhöhten Trägerrost oder auf Pfeilern errichtet werden, dann ist es häufig schwierig, zu der Zugangstür und hindurch zu gelangen. Diese Plattform gewährleistet den einfachen, sicheren und bequemen Zugang zur Tür. Sie reicht über die Tür hinaus und bietet Zugang zum optionalen Steuerungssystem.
Zugangstür zu Plattform:	
11.4 <i>Den Abschnitt „Zugang“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> An der Unterkante der Zugangstür zum Flüssigkeitskühler muss eine verzinkte Zugangsplattform angebracht sein. Rund um die Plattform ist ein Geländer gemäß OSHA vorzusehen, dass zur einfacheren Montage in Baugruppen vorgeschweißt ist. Die Auftrittsfläche der Plattform muss mit einer rutschfesten Sicherheitslochung versehen sein.	■ Die Komponenten im Sammelbecken (Rohrbündel, Tropfenabscheider, Sumpffilter und Frischwasserventil) sind über einen Laufsteg aus verzinktem Stahl zu Inspektionszwecken zugänglich. Der Laufweg bietet zudem einen trockenen Arbeitsbereich, von dem aus das Antriebssystem sichtbar und zugänglich ist.
Laufsteg im Plenum:	
11.5 <i>Den Abschnitt „Zugang“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> Zwischen den Zugangstüren ist ein werkseitig vormontierter Laufsteg aus robustem verzinktem Stahl mit Sicherheitslochung angebracht werden. Dieser Laufsteg muss von einer Tragkonstruktion aus verzinktem Stahl gestützt werden. Der Laufsteg muss auf gleicher Höhe oder höher als der Überlauf des Kaltwasserbeckens liegen.	■ Eine erhöhte Serviceplattform aus Glasfasergitter mit Aluminiumleiter bietet eine solide Arbeitsfläche zur Inspektion und Wartung der mechanischen Ausrüstung.
Zugangsplattform innenliegenden mechanischen Ausrüstung: Der Laufsteg im Plenum ist erforderlich.	
11.6 <i>Den Abschnitt „Zugang“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> Zur besseren Instandhaltung und Wartung der mechanischen Ausrüstung des Flüssigkeitskühlers muss zwischen dem Laufsteg im Plenum und der darüber liegenden Plattform aus Glasfasergitter eine Leiter angebracht werden. Die Plattform muss rundum mit einem stabilen Geländer und einer Knieleiste ausgestattet sein.	

Spezifikationen

Steuerungsoptionen

Kombi-Steuertafel für Ventilator- und Pumpenmotor:

6.4

Den Abschnitt „Mechanische Ausrüstung“ um folgenden Absatz ergänzen: Jede Zelle des Flüssigkeitskühlers muss mit einer nach UL/CUL 508 zugelassenen Steuertafel ausgestattet sein, die in einem speziell für den Außeneinsatz ausgelegten Gehäuse mit Schutzart IP54 untergebracht und für die Verwendung mit Flüssigkeitskühlern ausgelegt ist. Die Steuertafel muss mit einem thermomagnetischen Hauptschalter mit außenliegendem Bedienhebel ausgestattet sein, der in AUS-Stellung verriegelt werden kann. Für den Betrieb der Ventilatoren ist ein nicht reversierender, magnetischer Vollspannungsstarter mit transistorgesteuerter Temperaturregelung zu verwenden. Für den Betrieb der Sprühpumpe ist ein nicht reversierender, magnetischer Vollspannungsstarter mit manueller EIN-/AUS-Steuerung über einen an der Tür angebrachten Wahlschalter vorzusehen. Das transistorgesteuerte Regelsystem der Ventilatoren muss mit zwei Temperaturanzeigen ausgestattet sein, davon eine für das abfließende Wasser und eine für die Solltemperatur. Die Wassertemperatur wird über ein Dreileiter-Widerstandsthermometer erfasst, das in einem Schutzrohr in der Wasserauslassleitung angebracht ist. Zur Anzeige von Alarm- und Statusereignissen sind die Kontakte potentialfrei mit der Steuertafel zu verdrahten. Darüber hinaus sind auch zwei Sicherheitskreise für die Sprühpumpe vorzusehen. Zur Vermeidung eines Trockenlaufs wird die Pumpe abgeschaltet, wenn der Wasserstand zu niedrig ist oder wenn die Temperatur im Kaltwasserbecken unter dem Gefrierpunkt liegt.

Verfügbare Optionen:

Wasserstandsregelung mit verschiedenen Alarmkombinationen für Frischwasser, hohen bzw. niedrigen Füllstand und Abschaltung bei hohem oder niedrigem Füllstand; Steuerung für die Beckenbeheizung mit Abschaltung bei niedrigem Füllstand; Begleitheizung für die Sprühpumpe; Stromversorgung und Steuerungssystem für den Stellmotor der Jalousienklappen.

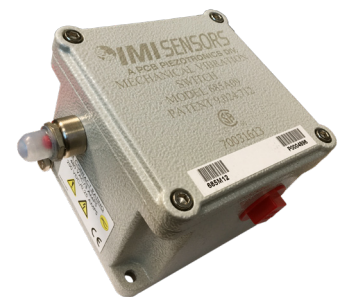
Spezifikationswert

- Wenn Sie der Auffassung sind, dass das Steuerungssystem des Flüssigkeitskühlers im Verantwortungsbereich des Herstellers liegt, dann stimmen wir Ihnen voll und ganz zu. Wer ist besser dazu geeignet, die effizienteste Betriebsart eines Kühlturms zu bestimmen und ein mit dieser Betriebsart kompatibles Steuerungssystem einzurichten als der Entwickler und Hersteller des Kühlturms selbst?

Ebenfalls erhältlich sind drehzahlgeregelte Antriebe von Marley für optimale Temperaturregelung, Energiemanagement auf dem neuesten Stand der Technik und herausragende Langlebigkeit der mechanischen Komponenten.



Spezifikationen	Spezifikationswert
Steuertafel für Pumpenmotor: (wenn der Ventilator mit einem variablen Frequenzantrieb ausgestattet ist)	
6.4 <i>Den Abschnitt „Mechanische Ausrüstung“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> Jede Zelle des Flüssigkeitskühlers muss mit einer nach UL/CUL 508 zugelassenen Steuertafel ausgestattet sein, die in einem speziell für den Außeneinsatz ausgelegten Gehäuse mit Schutzart IP54 untergebracht und für die Verwendung mit Flüssigkeitskühlern ausgelegt ist. Die Steuertafel muss mit einem thermomagnetischen Hauptschalter mit außenliegendem Bedienhebel ausgestattet sein, der in AUS-Stellung verriegelt werden kann. Für den Betrieb der Sprühpumpe ist ein nicht reversierender, magnetischer Vollspannungsstarter mit manueller EIN-/AUS-Steuerung über einen an der Tür angebrachten Wahlschalter vorzusehen. Zur Anzeige von Alarm- und Statusereignissen sind die Kontakte potentialfrei mit der Steuertafel zu verdrahten. Darüber hinaus sind auch zwei Sicherheitskreise für die Sprühpumpe vorzusehen. Zur Vermeidung eines Trockenlaufs wird die Pumpe abgeschaltet, wenn der Wasserstand zu niedrig ist oder wenn die Temperatur im Kaltwasserbecken unter dem Gefrierpunkt liegt.	
Verfügbare Optionen: Wasserstandsregelung mit verschiedenen Alarmkombinationen für Frischwasser, hohen bzw. niedrigen Füllstand und Abschaltung bei hohem oder niedrigem Füllstand; Steuerung für die Beckenbeheizung mit Abschaltung bei niedrigem Füllstand; Begleitheizung für die Sprühpumpe; Stromversorgung für den Stellmotor der Jalousienklappen; Leistungsschalter für einen getrennt montierten variablen Frequenzantrieb.	
Vibrationsgrenzschalter:	
6.5 <i>Den Abschnitt „Mechanische Ausrüstung“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> An der Tragkonstruktion der mechanischen Ausrüstung ist ein Vibrationsgrenzschalter (ausgeführt mit IP56-Gehäuse) zu installieren, der mit dem Abschaltkreis des Anlassers des Ventilatormotors oder dem variablen Frequenzantrieb verdrahtet ist. Dieser Schalter dient dazu, bei der Steuerspannung des Sicherheitsstromkreises bei zu starken Vibrationen zu unterbrechen. Dadurch wird der Motor über den Anlasser bzw. den variablen Frequenzantrieb abgeschaltet. Die Sensitivität des Schalters muss einstellbar sein und zudem muss eine Rücksetzvorrichtung vorhanden sein.	■ Soweit nicht anderweitig angegeben, wird ein mechanischer Vibrationsschalter mit IMI-Sensoren eingebaut. Durch das erforderliche manuelle Rücksetzen wird gewährleistet, dass die Ursache von übermäßigen Vibrationen im Inneren des Turms ermittelt wird.
Beckenheizung:	
11.2 <i>Den Abschnitt „Kaltwasserbecken“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> Lieferung eines Systems von elektrischen Taucherheizern und Steuerungssysteme für alle Zellen des Turms, um ein Einfrieren des Wassers im Sammelbecken während eines	■ Die auf der linken Seite aufgeführten Komponenten der Marley-Beckenheizung stellen unsere Empfehlung für ein zuverlässiges automatisches System zum Schutz vor einem Einfrieren des Beckenwassers dar. Die Komponenten werden in der Regel separat geliefert und vom beauftragten Installateur vor Ort eingebaut. Werden die Komponenten allerdings gemeinsam mit dem optionalen verbesser-



Spezifikationen

Stillstands zu verhindern. Das System muss aus einem oder mehreren elektrischen Taucherheizern aus Edelstahl bestehen, die seitlich mithilfe von im Becken vorhandenen Schraubverbindungen befestigt werden. Im IP56-Gehäuse muss ein Magnetschalter zur Speisung der Erhitzer, ein Transformator zur Versorgung mit 24 V-Steuerspannung sowie eine transistorgesteuerte Schaltung zur Abschaltung bei niedriger Temperatur bzw. niedrigem Füllstand untergebracht sein. Im Becken ist eine Messsonde zur Überwachung der Wassertemperatur und des Füllstands zu installieren. Die Umlaufpumpe(n) müssen gedämmt und mit einem Begleitheizungskabel ausgestattet sein. Das System muss dazu in der Lage sein, bei einer Umgebungstemperatur von ____°C eine Wassertemperatur von 5°C aufrechterhalten zu können.

Wasserfüllstandskontrolle:

11.2

Den Abschnitt „Kaltwasserbecken“ um folgenden Absatz ergänzen: Lieferung eines Systems zur Wasserfüllstandskontrolle mit Steuertafel in Schutzart IP56, Füllstandssensoren und Schwalltopf. Das Kontrollsystem dient zur Überwachung des Füllstands im Kaltwasserbecken und gibt entsprechende Meldungen zur Einspeisung von Frischwasser, Füllstandsalarme (hoch/niedrig) bzw. Alarme bei Abschaltung der Pumpe aus. Die Steuertafel muss mit elektromechanischen Relais zur Aktivierung des Nachspeisemagnetventils sowie der elektrischen Kontakte im Steuerkreis zur Abschaltung der Pumpe ausgestattet sein. Die Messsonden sind in einem vertikal ausgerichteten Schwalltopf unterzubringen, um das Wasser aus dem Kaltwasserbecken zu stabilisieren. Die Messsonden müssen mit austauschbaren Stahlspitzen ausgestattet sein und die Füllhöhe muss individuell anpassbar sein.

Drehzahl geregelter Antrieb des Ventilators:

Variabler Frequenzantrieb ACH550

6.4

Den Abschnitt „Mechanische Ausrüstung“ um folgenden Absatz ergänzen, wenn im Gebäudeleitsystem des Kunden ein variabler Frequenzantrieb genutzt wird: Lieferung eines vollständigen drehzahl geregelten Antriebssystems mit UL-Zulassung für die Ventilatorsteuerung. Der Antrieb muss in einem Gehäuse mit Schutzart IP10 oder IP52 für den Inneneinsatz bzw. IP54 für den Außeneinsatz untergebracht sein. Der Antrieb muss mit PWM-Technik sowie einer IGBT-Schaltung ausgestattet sein. Das Ausgangsschaltsignal des Antriebs muss so programmiert sein, dass es durch das Spiel der Getriebezüge bzw. aufgrund der langen Antriebswellen nicht zu mechanischen Vibrationen kommt. Der drehzahl geregelte Antrieb ist für Anwendungen mit variablem Drehmoment zu programmieren und muss dazu in der Lage sein, die Drehzahl des Ventilators in



Spezifikationswert

ten Steuerungssystem erworben, dann erfolgt normalerweise eine Installation und Prüfung im Werk.

Da die Heizstäbe in das Beckenwasser eingetaucht werden und dort Zinkionen ausgesetzt sind, dürfen keine Kupferstäbe verwendet werden. Bestehen Sie auf die Verwendung von Edelstahl.

Die in der Spezifikation angegebene Umgebungstemperatur sollte dem niedrigsten Niveau der am Aufstellungsort vorherrschenden Wintertemperatur entsprechen.



- Mit einer transistorgesteuerten Füllstandsregelung profitieren Sie von einer optimalen und erstklassigen Überwachung des Wasserstands im Sammelbecken Ihres Flüssigkeitskühlers. Der Füllstand im Sammelbecken wird über Relais und hängende Elektrodensonden aus Edelstahl überwacht. Diese geben einfache Signale an das Zulaufwasser-Magnetventil oder diskrete Ein-/Aus-Signale aus und erfüllen auch komplexere Steuerungsaufgaben. Zu den optionalen Konfigurationen gehört eine Frischwasserzufuhr mit Hoch- bzw. Niedrigstandalarm, mit Abschaltung sowie mit Abschaltung der Pumpe. Darüber hinaus sind auch Paketsysteme mit diesen Varianten verfügbar. Wenden Sie sich an Ihren Marley-Händler oder laden Sie zur Information unter spxcooling.com ein Exemplar des Berichts ACC-NC-9 herunter.



- Drehzahl geregelte Antriebssysteme von Marley sind auf absolute Temperaturregelung bei gleichzeitig idealem Energiemanagement ausgelegt. Der Betreiber des Kühlturms wählt eine Kaltwassertemperatur, woraufhin das Antriebssystem die Lüfterdrehzahl so einstellt, dass diese Temperatur aufrechterhalten wird. Auf diese Weise ist eine präzise Temperaturregelung mit einer weitaus geringeren Belastung der mechanischen Komponenten möglich. Dank des verbesserten Energiemanagements macht sich die Investition schnell bezahlt.

Motoren mit drehzahl geregeltem Antrieb müssen einen Betriebsfaktor von 1,0 aufweisen. Beim Betrieb eines drehzahl geregelten Antriebs sollten die Antriebsparameter so programmiert werden, dass der Strom auf die Nennleistung (kW) des Motors laut Typenschild begrenzt ist. Die Motorspezifikation ist entsprechend anzupassen.

Spezifikationen	Spezifikationswert
beide Richtungen abzufangen, ohne dabei auszulösen. Die Steuertafel des Antriebs muss mit einem Hauptschalter mit Kurzschlussicherung und thermischem Überlastschutz ausgestattet sein. Die Bedienung erfolgt über einen außenliegenden Bedienhebel, der zu Wartungszwecken in AUS-Stellung verriegelt werden kann. Zur elektrischen Trennung bei Wartungsarbeiten ist direkt vor dem Antrieb ein Serviceschalter vorzusehen. Außerdem muss ein integrierter, nicht reversierender Bypass-Anlasser vorhanden sein, mit dem der Ventilatormotor bei Ausfall des drehzahlgeregelten Antriebs betrieben werden kann. Das Antriebssystem erhält das Drehzahlsignal über das Gebäudeleitsystem, das die Kaltwassertemperatur des Flüssigkeitskühlers überwacht. Um optional das Drehzahlsignal über das Gebäudeleitsystem zu empfangen, muss der Antrieb dazu in der Lage sein, das Temperatursignal von 4-20 mA eines Widerstandsthermometers aufnehmen zu können. Wenn zur Temperaturüberwachung und Drehzahlsteuerung ein Widerstandsthermometer eingesetzt wird, muss der drehzahlgeregelte Antrieb mit einem internen PI-Regler ausgestattet sein, mit dem die Solltemperatur durch Anpassung der Ventilator Drehzahl konstant gehalten wird. Auf der Steuertafel des Antriebs müssen die Soll- und die Kaltwassertemperatur in zwei unterschiedlichen Zeilen angezeigt werden. Der Bypass muss mit einem vollständigen elektromechanischen und magnetischen Bypass-Schaltkreis ausgestattet sein, über den der Antrieb im Bypassbetrieb getrennt werden kann. Bei einem Ausfall des drehzahlgeregelten Antriebs erfolgt die Umschaltung auf den Bypassbetrieb manuell. Sobald der Motor auf den Bypassschaltkreis umgeschaltet wird, läuft der Ventilatorantrieb konstant bei voller Drehzahl. Die folgenden Bedienelemente sind an der Vorderseite des Gehäuses anzubringen: Start- und Stoppschalter, Wahlschalter Bypass/ Drehzahl geregelter Antrieb, Wahlschalter Auto/ Manuell und manuelle Drehzahlregelung. Um eine Überhitzung des Ventilatormotors zu verhindern, muss das drehzahlgeregelte Antriebssystem den Motor abschalten, sobald 25 % der Motordrehzahl erreicht ist und keine Kühlung mehr benötigt wird. Zur Inbetriebnahme des drehzahlgeregelten Antriebs muss der Hersteller Unterstützung durch einen zertifizierten Techniker bereitstellen.	
Marley Premium-Antriebssystem 6.4 Den Abschnitt „Mechanische Ausrüstung“ um folgenden Absatz ergänzen, wenn der drehzahlgeregelte Antrieb als eigenständiges System genutzt und nicht über ein Gebäudeleitsystem gesteuert wird: Lieferung eines vollständigen drehzahlgeregelten Antriebssystems mit UL-Zulassung für die Ventilatorsteuerung. Der Antrieb muss in einem Gehäuse mit Schutzart IP52 für den Inneneinsatz bzw. IP54 für den Außeneinsatz untergebracht sein. Der Antrieb muss mit PWM-Technik sowie einer IGBT-Schaltung ausgestattet sein. Das Ausgangsschaltsignal des Antriebs muss so programmiert sein, dass es durch das Spiel der Getriebezüge bzw. aufgrund der langen Antriebswellen nicht zu	

Spezifikationen	Spezifikationswert
mechanischen Vibrationen kommt. Der drehzahlgeregelte Antrieb ist für Anwendungen mit variablem Drehmoment zu programmieren. Darüber hinaus muss der Antrieb dazu in der Lage sein, die Drehzahl des Ventilators in beide Richtungen abzufangen, ohne dabei auszulösen. Die Steuertafel des Antriebs muss mit einem Hauptschalter mit Kurzschlussicherung und thermischem Überlastschutz ausgestattet sein. Die Bedienung erfolgt über einen außenliegenden Bedienhebel, der zu Wartungszwecken in AUS-Stellung verriegelt werden kann. Zur elektrischen Trennung bei Wartungsarbeiten ist direkt vor dem Antrieb ein Serviceschalter vorzusehen. Außerdem muss ein integrierter, nicht reversierender Bypass-Anlasser vorhanden sein, mit dem der Ventilatormotor bei Ausfall des drehzahlgeregelten Antriebs betrieben werden kann. Im Falle eines Systemfehlers muss die Programmierlogik des Antriebs den Fehler analysieren und entscheiden, ob der Ventilatormotor sicher auf den Bypass-Starter umgeschaltet werden kann. Bei Erdungsfehlern ist ein automatische Bypass nicht zulässig. Im Bypassbetrieb wird die Kaltwassertemperatur über die interne Steuerung überwacht und durch Ein- und Ausschalten des Ventilatormotors konstant auf der Solltemperatur gehalten. Das Antriebssystem ist als eigenständiges System auszulegen, für das kein Gebäudeleitsystem erforderlich ist. Die folgenden Bedienelemente sind an der Vorderseite des Gehäuses anzubringen: Start- und Stoppschalter, Wahlschalter Bypass/Drehzahlgeregelter Antrieb, Wahlschalter Auto/Manuell, manuelle Drehzahlregelung und transistorgesteuerte Temperaturregelung. Die Steuertafel muss außerdem einen internen Not-Bypass-Schalter umfassen, mit dem der Ventilatormotor bei voller Drehzahl betrieben werden kann. Das System muss mit einer transistorgesteuerten PI-Temperaturregelung ausgestattet sein, um die Ausgangsfrequenz des Antriebs entsprechend der Kaltwassertemperatur im Kühlturm anzupassen. Der drehzahlgeregelte Antrieb muss außerdem ein Widerstandsthermometer in Vierleiterschaltung umfassen, das in der von der Kühlerzelle abgehenden Kaltwasserauslassleitung installiert ist. In der Tür der Steuertafel muss eine Anzeige für die Kaltwasser- und die Solltemperatur vorhanden sein. Der Bypass-Starter muss im selben Gehäuse wie der Antrieb untergebracht sein und einen vollständigen Schaltkreis zur Trennung des Antriebs im Bypassbetrieb umfassen. Um eine Überhitzung des Ventilatormotors zu verhindern, muss das drehzahlgeregelte Antriebssystem den Motor abschalten, sobald 25 % der Motordrehzahl erreicht ist und keine Kühlung mehr benötigt wird. Im drehzahlgeregelten Antrieb ist außerdem eine Logik zur Enteisung sowie die Möglichkeit vorzusehen, die Drehrichtung der Ventilatoren umzukehren oder dieser nach einer einstellbaren Zeitspanne automatisch abzuschalten. Im Enteisungsmodus darf die Drehzahl höchstens 50 % der Motordrehzahl betragen. Zur Inbetriebnahme des drehzahlgeregelten Antriebs muss der Hersteller Unterstützung durch einen zertifizierten Techniker bereitstellen.	

Spezifikationen	Spezifikationswert
Verschiedene Optionen	
Jalousieklappen:	
<u>4.2</u> <i>Den Abschnitt „Rohrbündel“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> Es sind Jalousieklappen vorzusehen, mit denen die Luftströmung durch das Rohrbündel verhindert werden kann. Alle Verbindungselemente und Achsen sind in Edelstahl auszuführen. Die Lager Ventilatorschaufeln müssen aus korrosionsbeständigem, spritzgegossenem Kunststoff gefertigt sein. Die Lamellen der Jalousieklappen sind einwandig und in verzinktem Stahl (Z180) auszuführen. Auch der Rahmen der Jalousieklappen ist aus verzinktem Stahl (Z180) zu fertigen. Je nach Kundenwunsch sind die Jalousieklappen mit pneumatischen oder elektrischen Stellvorrichtungen auszustatten. Die Jalousieklappen werden vor Ort montiert, die Verdrahtung der Stellmotoren wird von Drittunternehmen ausgeführt.	■ Jalousieklappen bieten zusätzliche Betriebssicherheit bei Frost. Daten zum Wärmeverlust über dem Rohrbündel können unter spxcooling.com über die webbasierte Auswahlsoftware UPDATE abgerufen werden. Die pneumatische Stellantriebe der Jalousieklappen sind durch UL zugelassen, vollständig gekapselt und mit Federrücklaufantrieb ausgestattet. Elektrische Stellantriebe sind in Industriequalität mit Schutzart IP56 ausgeführt und arbeiten in beide Richtungen. Die Klappe ragt mindestens 150 mm über die Jalousieoberfläche hinaus.
Motor außerhalb des Luftstroms: <i>Nur bei den Modellen MHF7111 und MHF7113 mit Getriebeantrieb.</i>	■ Über viele Jahre zeichneten sich die Kühltürme von Marley dadurch aus, dass die Elektromotoren außerhalb der Diffusoren angebracht waren. Dort sind sie leicht zugänglich und nicht der im Turmplenum vorhandenen Feuchtigkeit ausgesetzt.
<u>7.1</u> <i>Am Ende von Abschnitt 7.1 folgenden Text einfügen:</i> Der Motor muss außerhalb des Gehäuses des Flüssigkeitskühlers angebracht werden. Die Verbindung zum Untersetzungsgetriebe wird über eine dynamisch ausgewuchtete Antriebswelle aus Edelstahl mit Rohr und Flansch hergestellt.	Obwohl es dank verbesserter Motoreigenschaften (Dämmung, Lager, Dichtungen und Schmierstoffe) inzwischen möglich ist, den Motor im Inneren in der Nähe des Getriebes anzubringen, bevorzugen viele Betreiber nach wie vor eine Installation des Motors außerhalb des feuchten Luftstroms. Wenn dies auch auf Sie zutrifft, geben Sie diese Option bitte an.
Hochtemperatur-Einbauten:	
<u>8.1</u> <i>Abschnitt 8.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen:</i> Abschnitt 8.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen: Die Einbauten müssen aus thermoplastisch geformter, robuster PVC-Folie mit einer Dicke von 0,5 mm bestehen. Dabei muss jede Folie mit Jalousien und Tropfenabscheidern versehen werden. Die Einbauten werden an Edelstahlrohren aufgehängt, die am Rahmen des Flüssigkeitskühlers befestigt sind. An den Lufteinlassfläche(n) des Flüssigkeitskühlers darf kein Wasser herausspritzen.	■ Für Prozessflüssigkeiten mit Temperaturen von über 57°C.
Schmutzfanggitter an den Lufteinlässen:	
<u>8.4</u> <i>Folgenden Abschnitt einfügen:</i> Die Lufteinlässe der oberen Einbauten des Flüssigkeitskühlers sind mit 25 mm dicken, geschweißten Schmutzfanggittern aus feuerverzinktem Stahl abzudecken. Die Gitter müssen in U-Leisten aus verzinktem Stahl montiert und abnehmbar sein.	■ In bewaldeten oder windigen Gegenden wird durch diese Fanggitter verhindert, dass Blätter oder andere Partikel in den Kühlturm und das Rücklaufwasser gelangen.

Spezifikationen

FM-Zulassung:

- 6.3** Den Abschnitt „Aufbau“ um folgenden Absatz ergänzen: Der Kühlturm muss im aktuellen FM-Zulassungsverzeichnis (approvalguide.com) aufgelistet sein und Class Number 4930 gemäß FM Approval Standard for Cooling Towers entsprechen (Zulassung für den Einsatz ohne Sprinklersysteme). Für die FM-Zulassung muss der Kühlturm umfassende Anforderungen im Hinblick auf Brandschutz, statischen und zyklischen Winddruck, Raketeneinschlag (für HM-Zone) und die konstruktive Auslegung erfüllen und entsprechenden Prüfungen unterzogen werden. Eine Kopie der FM-Zulassung mit Datum November 2013 oder später ist auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

Beckenabsaugung:

- 11.2** Den Abschnitt „Kaltwasserbecken“ um folgenden Absatz ergänzen: Das Kaltwasserbecken ist werkseitig mit korrosionsbeständigen PVC-Absaugrohren mit Kunststoffdüsen auszustatten. Das Absaugsystem ist so auszulegen, dass Schmutz und Ablagerungen zum abgesenkten Abfluss hin ausgespült werden können.

Schallschutz:

- 1.2** Den Abschnitt „Grundmodell“ um folgenden Absatz ergänzen: Der Flüssigkeitskühler ist für leisen Betrieb auszulegen. Der maximale Schallpegel (gemessen in einem Abstand von _____ m) darf die in der folgenden Tabelle angegebenen dB(A)-Grenzwerte nicht überschreiten. Der Schallpegel ist mit einem Messsystem des Typs 1 (Präzision) unter vollständiger Einhaltung der vom Cooling Technology Institute (CTI) herausgegebenen Prüfvorschrift ATC-128 zu messen. Das Messsystem muss mit einem Echtzeit-Frequenzanalysator und separaten Mikrofonen mit einer Gesamttoleranz von ± 3 dB ausgestattet sein. Bei allen geräuscharmen Modellen muss die Wärmeübertragungsleistung gemäß CTI zertifiziert sein.

Standort	63	125	250	500	1000
Schalldruckpegel Lufteinlass					
Schalldruckpegel ummantelte Seite					
Schalldruckpegel Ventilatorauslass					

Standort	2000	4000	8000	Gesamt dB(A)
Schalldruckpegel Lufteinlass				
Schalldruckpegel ummantelte Seite				
Schalldruckpegel Ventilatorauslass				

Spezifikationswert

- Eine FM-Zulassung kann sich positiv auf Ihre Feuerversicherungsprämien auswirken. Bei Kühltürmen ohne FM-Zulassung ist ggf. eine Sprinkleranlage erforderlich, um eine vergleichbare Prämienhöhe zu erreichen. Auch wenn Sie nicht bei FM versichert sind, wird durch diese Option sichergestellt, dass ein eventuell auftretendes Feuer auf eine Zelle beschränkt bleibt und die Anlage in gewissen Grenzen weiter betrieben werden kann.



- Der von einem Standardflüssigkeitskühler der MH-Reihe verursachte Schallpegel in einer unverbauten Umgebung erfüllt selbst die strengsten Lärmgrenzwerte und lässt sich gut durch natürliche Schalldämpfungsmaßnahmen beeinflussen. Bei Flüssigkeitskühlern, die für einen Betrieb innerhalb eines Gehäuses ausgelegt sind, hat das Gehäuse selbst eine gewisse schalldämmende Wirkung. Darüber hinaus nimmt der Schallpegel mit zunehmender Distanz ab (um etwa 5 bis 6 dB(A) pro Entfernungsverdopplung). Es gibt verschiedene Optionen für den Fall, dass der Schallpegel an einem kritischen Punkt einen vorgegebenen Grenzwert zu überschreiten droht. Diese Optionen sind nachfolgend aufgeführt (in aufsteigender Reihenfolge nach Preisen sortiert):

- Wenn nur eine geringe Senkung des Schallpegels erforderlich ist und das Problem nur in eine bestimmte Richtung besteht, dann reicht es unter Umständen aus, den Flüssigkeitskühler zu drehen. An der ummantelten Seite des Flüssigkeitskühlers ist Schallpegel niedriger als an der Lufteinlassseite.

- In vielen Fällen stellt die Geräuscentwicklung nur nachts ein Problem dar, wenn der Umgebungsschallpegel niedriger ist und die Anwohner schlafen wollen. Hier können Sie in der Regel Abhilfe schaffen, indem Sie drehzahl-geregelte Motoren einsetzen und so die Drehzahl der Ventilatoren nachts drosseln. Dank des natürlichen Rückgangs der Feuchtkugeltemperatur in den Nachtstunden ist diese Lösung für die meisten Regionen weltweit ideal geeignet. Drehzahlgeregelte Antriebe minimieren in Phasen reduzierter Last bzw. niedrigerer Umgebungstemperatur automatisch den Schallpegel des Kühlturms, ohne dass dadurch die Fähigkeit des Systems zur Beibehaltung einer konstanten Kaltwassertemperatur beeinträchtigt wird. Diese Lösung ist relativ kostengünstig und macht sich schnell in Form niedrigerer Energiekosten bezahlt.

- In Gegenden, in denen Lärm zu jeder Tageszeit ein Problem darstellt (z. B. in Nähe eines Krankenhauses), kann der Kühlturm so überdimensioniert werden, dass er auch bei maximaler Feuchtkugeltemperatur kontinuierlich mit reduzierter Motordrehzahl betrieben werden kann. In der Regel lässt sich der Schallpegel auf diese Weise um etwa 7 dB(A) bei $\frac{2}{3}$ der Ventilatordrehzahl bzw. um bei 10 dB(A) bei $\frac{1}{2}$ Ventilatordrehzahl senken. In vielen Fällen können auch noch niedrigere Werte erzielt werden.

Spezifikationen	Spezifikationswert
Schalldämpfung:	
1.3 <i>Den Abschnitt „Grundmodell“ um folgenden Absatz ergänzen:</i> Der Einlass des Flüssigkeitskühlers ist mit Schalldämpfern auszustatten. Diese sind vertikal anzuordnen und über die gesamte Länge und Höhe des Lufteinlasses zu verteilen. Die Schalldämpfer müssen aus Lochblech gefertigt sein und mit einer Einlage aus schallabsorbierendem Material versehen werden. Die Schalldämpfer sind in einem selbst tragenden Stahlkasten unterzubringen. Die Schalldämpfung darf nicht zu einer Beeinträchtigung der Wärmeübertragungsleistung des Flüssigkeitskühlers kommen.	
Leiser Ventilator:	
7.1 <i>Abschnitt 7.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen:</i> Die Axialventilatoren müssen mit mindestens sieben Schaufeln aus einer Aluminiumlegierung ausgestattet sein, die mit Bügelschrauben an verzinkten Stahlnaben befestigt sind. Die Schaufeln müssen einzeln einstellbar sein. Die maximale Geschwindigkeit an der Flügelspitze beträgt 55 m/s. Die Ventilator(en) werden von einem rechtwinkligen, industrietauglichen Untersetzungsgetriebe angetrieben, das in den ersten fünf (5) Betriebsjahren keinen Ölwechsel benötigt. Die Getriebelager sind für eine L_{10A}-Betriebsdauer von mindestens 100.000 Stunden auszulegen. Die Zahnradsätze müssen mindestens die AGMA-Qualitätsklasse 9 erfüllen.	
Ultraleiser Ventilator: Nur bei den Modellen MHF7107, MHF7109, MHF7111 und MHF7113.	■ In extremen Fällen mit strengsten Schallschutzanforderungen ist es ggf. erforderlich, Schalldämpfer am Einlass einzubauen bzw. ultraleise Marley-Ventilatoren zu verwenden. Der ultraleise Ventilator ist nur für die Modelle MHF7107, MHF7109, MHF7111 und MHF7113 verfügbar. Die Abmessungen des Kühlturms können dadurch etwas größer werden. Aktuelle Zeichnungen mit den genauen Abmessungen erhalten Sie bei Ihrem Marley-Händler.
7.1 <i>Abschnitt 7.1 durch folgenden Abschnitt ersetzen:</i> Die Schaufeln der Axialventilatoren müssen eine große Profiltiefe aufweisen. Die Schaufeln und Naben müssen aus seewasser- und korrosionsbeständigem, feuerfestem Aluminium gefertigt sein. Die Schaufeln müssen elastisch an der Ventilatornabe befestigt und individuell justierbar sein. In den Ventilatorschaufeln muss ein offener Hohlraum mit Ablauf vorgesehen sein, um eine Ansammlung von Feuchtigkeit zu verhindern. Ausgeschäumte Schaufeln sind nicht zulässig, da es bei einer Durchfeuchtung des Schaumkerns zu einer Unwucht und damit zu Vibrationen kommen kann. Die maximale Geschwindigkeit an der Flügelspitze beträgt 51 m/s. Die Ventilator(en) werden von einem rechtwinkligen, industrietauglichen Untersetzungsgetriebe angetrieben, das in den ersten fünf (5) Betriebsjahren keinen Ölwechsel benötigt. Die Getriebelager sind für eine L_{10A}-Betriebsdauer von mindestens 100.000 Stunden auszulegen. Die Zahnradsätze müssen mindestens die AGMA-Qualitätsklasse 9 erfüllen.	<i>Ultraleiser Marley-Ventilator</i>

Spezifikationen

Trockenkühlbetrieb: Nicht verfügbar bei den Modellen MHF7101 und MHF7109.

4.2 Bei den Modellen MHF7103, MHF7105 und MHF7107: Den Abschnitt „Rohrbündel“ um folgenden Text ergänzen: Im Plenum des Flüssigkeitskühlers ist ein Rohrbündel mit vergrößerter Oberfläche vorzusehen, um einen saisonabhängigen Trockenbetrieb bei Teillast zu ermöglichen. Das Rohrbündel mit Lamellen besteht aus spiralförmig verlaufenden, feuerverzinkten Rohren in einem voll verschweißten Rahmen. Der minimale Auslegungsdruck beträgt 1035 kPa. Für das Rohrbündel gilt ab Versanddatum eine Garantie gegen Material- und Verarbeitungsfehler von achtzehn (18) Monaten.

4.2 Bei den Modellen MHF7111 und MHF7113: Den Abschnitt „Rohrbündel“ um folgenden Text ergänzen: Im Nassabschnitt ist an den beiden Lufteinlassflächen ein Rohrbündel mit vergrößerter Oberfläche anzubringen, um einen saisonabhängigen Trockenbetrieb bei Teillast zu ermöglichen. Das Rohrbündel mit Lamellen besteht aus spiralförmig verlaufenden, feuerverzinkten Rohren in einem voll verschweißten Rahmen. Der minimale Auslegungsdruck beträgt 1035 kPa. Für das Rohrbündel gilt ab Versanddatum eine Garantie gegen Material- und Verarbeitungsfehler von achtzehn (18) Monaten.

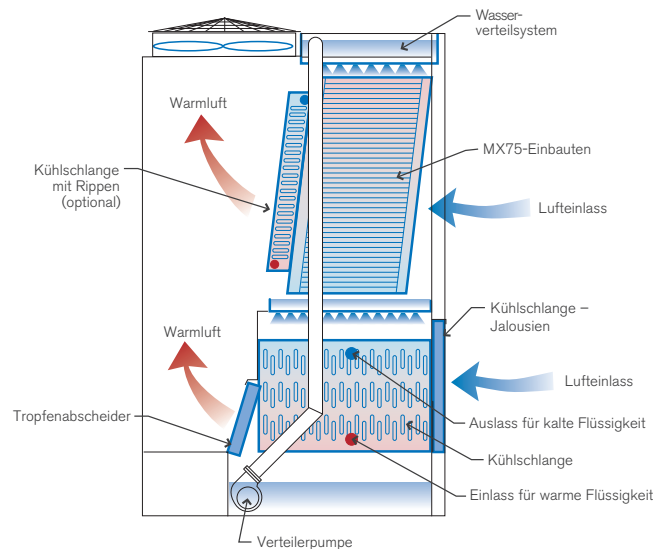
Verlängerte Getriebeölleitung mit Ölmesstab:

7.1 Den Abschnitt „Mechanische Ausrüstung“ um folgenden Absatz ergänzen: Neben dem Motor auf dem Ventilatordeck ist ein externer Ölmesstab vorzusehen, der von einer tragbaren Wartungsleiter aus zugänglich sein muss.

Diffusorerweiterung:

7.1 Den Abschnitt „Mechanische Ausrüstung“ um folgenden Absatz ergänzen: Mithilfe von Diffusorerweiterungen ist der Auslass der Ventilatoren auf eine Höhe von ____ m über dem Ventilatordeck anzuheben.

Spezifikationswert



Trockenkühloption bei den Modellen MHF7103, MHF7105 und MHF7107

■ Der optionale Ölmesstab ist nur bei ein- oder zweizelligen Anlagen über eine tragbare Wartungsleiter zugänglich. Bei Anlagen mit drei oder mehr Zellen empfiehlt es sich, diese Option mit einer optionalen Leiter und einem Geländer zu kombinieren, da der Ölmesstab nur über das Ventilatordeck zugänglich ist.

■ Verlängerungen sind in Schritten von 30 cm bis zu einer maximalen Höhe möglich, die Durchmesser des Ventilators entspricht. Solche Verlängerungen können erforderlich sein, um den Abluftauslass über die Grenzen eines Gehäuses zu verlagern. Weitere Informationen zur Anwendbarkeit dieser Option erhalten Sie von Ihrem Marley-Händler.

SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD

3 KNIGHTSBRIDGE PARK, WAINWRIGHT ROAD
WORCESTER WR4 9FA UK

44 1905 750 270 | ct.fap.emea@spx.com

spxcooling.com

de_MHF-TS-17B | STAND 7/2018

©2018 SPX COOLING TECHNOLOGIES, INC. | ALL RIGHTS RESERVED

Im Zuge der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte behalten wir uns vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen an der Auslegung und/oder den verwendeten Materialien vorzunehmen.

