

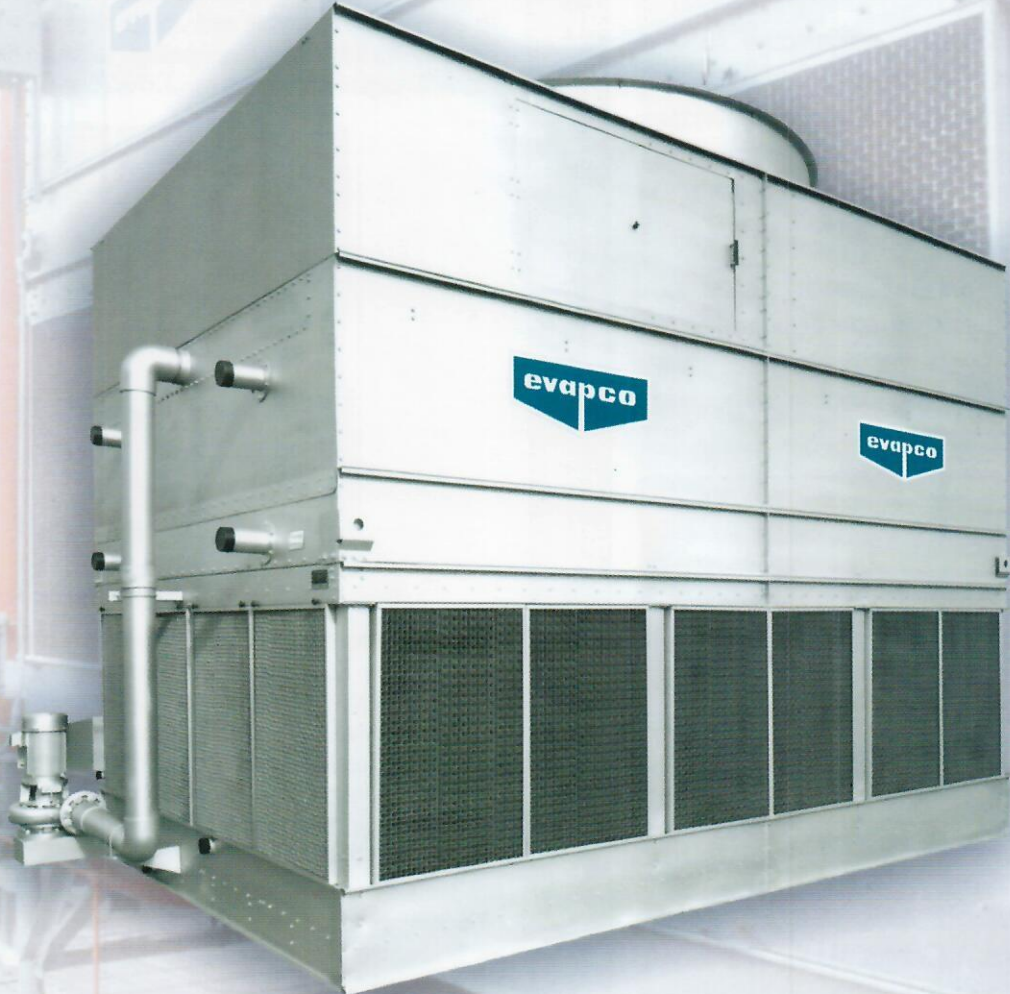
Prospekt 172-D - Metric



ATC

Verdunstungsverflüssiger

Fortschrittliche Technologie für die Zukunft, schon heute lieferbar



**Exklusives Thermal-Pak®
Rohrschlangen-Wärmetauschersystem Z-725
feuerverzinkte Stahlblechkonstruktion**



ZERTIFIZIERT NACH ISO 9000



Vorteile für den Anlagenbetreiber



Von der Unternehmensgründung im Jahr 1976 bis heute hat sich EVAPCO zu einem der Weltmarktführer in der Herstellung qualitativ hochwertiger Verdunstungs-Kühlsysteme für die industrielle Kälte- und Klimatechnik sowie die Prozesskühlung entwickelt.

Der Erfolg von EVAPCO basiert auf dem stetigen Engagement für die technische Verbesserung der Produkte und deren hochwertige Verarbeitung, sowie auf dem ständigen Bemühen um herausragende Serviceleistungen.



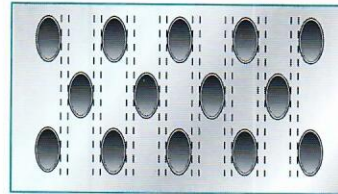
EVAPCO legt den Schwerpunkt auf Forschung und Entwicklung. Daraus sind viele Produktinnovationen hervorgegangen, die im Laufe der Jahre zu einem Markenzeichen von EVAPCO geworden sind.

Ein kontinuierlich durchgeführtes F+E Programm ermöglicht EVAPCO, hochentwickelte Produkte am Markt anzubieten – Zukunftstechnologie – schon heute lieferbar.

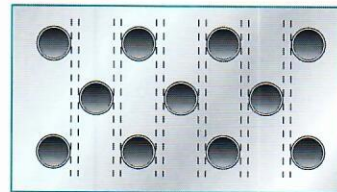
Mit 16 Werken in sieben Ländern und einem Netz von mehr als 160 Verkaufsbüros in 42 Ländern weltweit ist EVAPCO gut gerüstet, nahezu alle Kundenwünsche bezüglich der Verdunstungskühlung zu erfüllen.

Patentiertes Thermal-Pak® Coil

Die patentierten Thermal-Pak®-Rohrschlängensysteme von EVAPCO zeichnen sich durch maximale Verflüssigerleistung aus. Der Luftstrom durch das Rohrschlängensystem, dem sogenannten "Coil" - im Gegenstrom zum Kältemittelfluss gewährleistet höchste Effizienz bei der Wärmeübertragung. Durch die spezielle Konstruktion wird der Druckverlust luftseitig im Aggregat verringert, während gleichzeitig die Rohroberfläche und die Wärmeübertragungsleistung maximiert werden. Die einzigartig geformten Rohre mit elliptischem Profil sind in Richtung des Luftstroms versetzt angeordnet, wodurch ein hoher Koeffizient für die Filmbildung erreicht wird. Zusätzlich sind alle Rohre in Richtung des Kältemittelflusses geneigt, so dass gutes Abfließen des verflüssigten Kältemittels gewährleistet ist.



EVAPCO Thermal-Pak® Coil



Rohrschlängen des Wettbewerbs mit runden Rohren

Die Rohrschlängen werden aus hochwertigem, längsnahtgeschweisstem Stahlrohr, nach strengsten Qualitätskontrollverfahren hergestellt. Jeder Kreislauf wird zunächst auf Materialqualität geprüft und getestet, bevor er zu einem "Coil" zusammengebaut wird. Abschließend wird das komplette Rohrschlängensystem mit Luftdruck unter Wasser auf seine Dichtigkeit gemäß Druckbehälterverordnung (PED) 97/23/EC überprüft.

Um das "Coil" gegen Korrosion zu schützen, wird es in einen stabilen Stahlrahmen eingefügt, und die gesamte Baugruppe wird in ein Zinkbad mit einer Temperatur von ca. 430 °C getaucht (Feuerverzinkung).

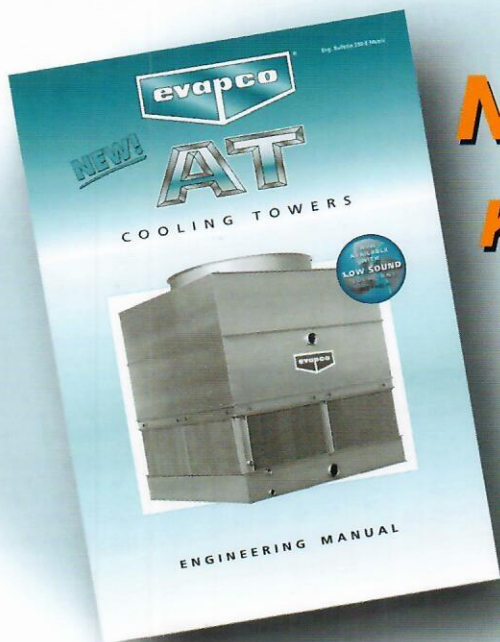


Thermal-Pak® Coil




U.S. Patent No. 4,500,330

NEU!!

Kombinieren Sie Geräuscharm & Energiesparend mit den



**Neuen AT
Kühltürmen,
Verdunstungs-
kühlern,
Verdunstungs-
verflüssigern**

1400 kW Aggregateleistung	Schalldruckpegel in 15 m lauteste Seite	Schalldruckpegel in 15 m oben	Schallleistungspegel
«AT» Standard saugbelüftet mit Axialventilator, 18.0 kW Motor-Leistungsbedarf	66 dB(A)	71 dB(A)	99 dB(A)
«AT» geräuscharm mit Wasseraufprall- dämmelementen & geräuscharmen Ventilatoren mit hohem Wirkungsgrad, 17.0 kW Motor-Leistungsbedarf	Wasseraufpralldämmelemente 	Geräuscharmer Ventilator 	Niedriger Gesamtschallpegel 
	58 dB(A)	60 dB(A)	90 dB(A)
LR geräuscharm druckbelüftet mit Radialventilator, 29,5 kW Motor-Leistungsbedarf	65 dB(A)	65 dB(A)	96 dB(A)



Geräuscharme und energiesparende Verdunstungsverflüssiger

Energieeffiziente Anwendung zur Abführung der Verflüssigungswärme aus dem Kreislauf industrieller Kälteanlagen mit dem:

EVAPCO ATC Low Sound Verdunstungsverflüssiger

Mit Verdunstungsverflüssigern erzielt man den besten Wirkungsgrad, um die Verflüssigungswärme aus dem Kreislauf einer Industriekälteanlage an die Umwelt abzuführen. Seitdem jedoch Kälteanlagen, wie z.B. in Kühlhäusern, Molkereien, Brauereien, Schlachthöfen und in der Lebensmittelproduktion sehr oft auch in gemischten Industrie-Wohngebieten betrieben werden, müssen Aggregate mit geringst möglicher Schallemission verwendet werden. Wegen ihrer geräuscharmen Betriebsweise werden dafür meist druckbelüftete Verdunstungsverflüssiger mit Radialventilatoren eingesetzt. Diese druckbelüfteten Aggregate mit Radialventilatoren haben jedoch einen doppelt so hohen Energiebedarf, vergleichsweise mit saugbelüfteten Verflüssigern mit Axialventilatoren bei gleicher Leistung.

Im Mittel beträgt der typische Stromverbrauch für einen saugbelüfteten Evapco ATC Verflüssiger mit Axialventilator nur 8 kW je MW abzuführender Verflüssigerwärme. Unter Berücksichtigung des Energiebedarfs für die Sprühwasserpumpe erhöht sich der Strombedarf auf 9,8 kW je MW abzuführender Verflüssigerwärme, entsprechend einem COP von 102.

Im Vergleich dazu benötigt ein druckbelüftetes Evapco-Aggregat mit Radialventilatoren, einschl. der Sprühwasserpumpe im Mittel 16,5 kW je MW abzuführender Verflüssigerwärme, entspr. einem COP von 61. Bei einigen Herstellern von druckbelüfteten Aggregaten mit Radialventilatoren ist, einschl. Sprühwasserpumpe, die Stromaufnahme der Ventilatoren im Mittel 37% höher, die der Sprühwasserpumpe im Mittel 33% niedriger, was zu einer 25%-igen Erhöhung des Gesamtenergiebedarfs führt, bzw., zu einem Strombedarf von 21 kW je MW abzuführender Verflüssigerwärme, entspr. einem COP von nur 48. Es muss betont werden, dass bei Evapco Verflüssiger-Aggregaten, bezogen auf die Wärmetauschergrundfläche, höherer Energiebedarf für die Sprühwasserpumpen erforderlich ist. Aufgrund der größeren Wassermenge, die die Rohrschlangen des Verflüssigers benetzt, verbessert sich der Wärmeübergang und gleichzeitig wird die Belagbildung an den Rohren reduziert. Der Gesamtenergiebedarf eines EVAPCO-Verflüssigeraggregates ist jedoch wegen kleinerer Ventilatorstromaufnahme aufgrund der exklusiv verwendeten elliptischen Rohre des Rohrschlangenwärmetauschers niedriger.

Trotz der großen Differenz beim Energiebedarf werden Aggregate mit Radialventilatoren zehn mal öfter eingesetzt, da diese normalerweise 4 bis 6 dB(A) leiser sind als Aggregate mit Axialventilatoren.

In Anbetracht der Bedürfnisse seiner Kunden bezüglich niedrigen Energiebedarfs hat EVAPCO sich dazu entschlossen, eine Lösung zu finden. Ziel war es, für den Kunden einerseits den Vorteil des niedrigen Energiebedarfs von Axialventilatoren nutzbar zu machen und andererseits eine Lösung für das nachteilige Schallproblem zu finden.

In Zusammenarbeit mit anerkannten Ventilatorherstellern wurde ein neuer geräuscharmer Ventilator für die saugbelüftete ATC Baureihe mit großen Flügeldurchmessern entwickelt. Dieser neue Ventilator wird ausschließlich als Option für geräuscharmen Betrieb in Kombination mit Niedrigenergiebedarf verwendet.



Abb. 1 "Super Low Sound" - Axialventilator aus GFK-Werkstoff

Der neue ATC Verdunstungsverflüssiger verfügt über eine Kombination von hocheffizientem und äußerst stabilem, geräuscharmen Ventilator (Abb. 1) und Wasseraufpralldämmelement in der Wasserwanne des Aggregates.

Mit der Konstruktion wird der Schallpegel um 8 bis 11 dB(A) abgesenkt. Im Ergebnis wird ein Schallpegel erreicht, der um 5 bis 7 dB(A) niedriger liegt, als das Niveau eines gleichwertigen Aggregates mit Radialventilatoren ohne Schalldämmvorrichtungen. Somit ist der erreichte Schallpegel 75% niedriger als der entsprechende Schallpegel eines Aggregates mit Radialventilatoren.

Gleichzeitig verbraucht dieser geräuscharme Verflüssiger-Ventilator weniger als 50% des Energiebedarfs der meisten installierten Verflüssigerventilatoren von Aggregaten gleicher Leistung mit Radialventilatoren.



Abb. 2 Geräuscharmer Ventilator mit außen montiertem Motor

Die niedrigen Schallpegelwerte werden durch die Verwendung von stabilen, breitflächigen Ventilatorflügeln mit 60 bis 70% der Drehzahl von Standardventilatoren bei gleichem Durchmesser und ohne Verlust an Verflüssigerleistung erreicht. (Abb. 2)



Geräuscharme und energiesparende Verdunstungsverflüssiger

Die folgende Tabelle stellt einen Vergleich der Schallpegelwerte für einen 1,4 MW Verflüssiger dar:

Schallpegel-Vergleich

Verflüssiger 1,4 MW Leistung	SDP 15 m seitlich	SDP 15 m Luftaustritt	SLP
Standard ATC Axialventilator	65 dB(A)	70 dB(A)	98 dB(A)
Standard LSC Radialventilator	64 dB(A)	65 dB(A)	94 dB(A)
ATC geräuscharm Axialventilator	56 dB(A)	58 dB(A)	88 dB(A)

Die Tabelle zeigt eindeutig, dass der "geräuscharme ATC" bei angegebener Leistung Schallpegelwerte erreicht, die 9 bis 12 dB(A) unter denen des "Standard-ATC" und 6 bis 8 dB(A) unter denen des "Standard-Verflüssigers" mit Radialventilatoren liegen. Somit kann der geräuscharme ATC-Verflüssiger in 80 % der Bedarfsfälle verwendet werden, verbunden mit dem Vorteil bedeutender Reduzierung des Energiebedarfs. Für die restlichen 20 % der Bedarfsfälle mit verschärften Schallauflagen sind schallgedämpfte Aggregate mit Radialventilatoren erforderlich.

Der Einsatz von saugbelüfteten Aggregaten bedeutet neben niedrigem Energiebedarf: einfacher Zugang zu allen beweglichen Teilen, hoch effiziente Lufteintrittsgitter und einfacher Zugang zur Wasserwanne.

Konstruktion und Werkstoffe entsprechen den gültigen Vorschriften bezüglich der Verhütung von Legionellenbefall; die Tropfenabscheider, z.B. verfügen über eine Austrittsrate von unter 0,001%.

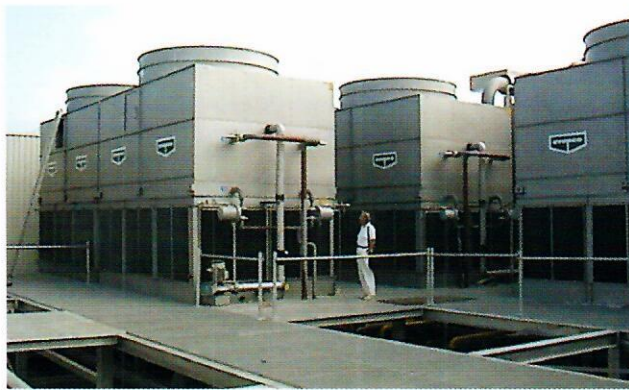


Abb. 3 Typische 15 MW geräuscharme ATC Verdunstungs-Verflüssigeranlage

Fallstudie: Energieeinsparung

Ein kürzlich realisiertes Schlachthofprojekt in Nordeuropa zeigt, deutlich die beträchtliche Energieeinsparung, die mit saugbelüftetem Verflüssigeraggregat mit Axialventilatoren im Vergleich mit druckbelüftetem Verflüssigeraggregat mit Radialventilatoren erreicht werden kann.

Vor Einführung des geräuscharmen ATC-Aggregates war der Einsatz eines mit Axialventilator ausgeführten Aggregates wegen der zu erfüllenden Schallkriterien praktisch ausgeschlossen.

Erforderliche Verflüssigerleistung:	11.000 kW
• Kältemittel:	NH ₃
• Verflüssigungstemperatur:	30 °C
• Feuchtkugeltemperatur:	20 °C
• Schalldruckpegel in 15 m horizontal:	58 dB(A)

Wegen der zu erfüllenden Schallkriterien beginnt man bei der Verflüssigerauslegung mit den Radialventilator-Aggregaten:

a) 3 Verdunstungsverflüssiger, Type LSCB 1380 druckbelüftet mit Radialventilatoren, Luftansaug- und Luftaustritt-Kulissenschalldämpfer, einschl. verstärktem Ventilatorantrieb und folgenden technischen Daten:

• Ventilatorantrieb 3 x 4 x 22 kW	264 kW
• Sprühwasserpumpe 3 x 11 kW	33 kW
• Anschlussleistung gesamt	297 kW
• Schalldruckpegel in 15 m	55 dB(A)

Man beachte, dass wegen der Kulissenschalldämpfer und der niedrigen Verflüssigungstemperatur die installierte Motorleistung 27 kW / MW Verflüssigerleistung beträgt – also höher, als die zuvor angegebene Anschlussleistung von 16,5 kW für ein durchschnittlich ausgelegtes Aggregat ohne Schalldämpfer und einer Verflüssigungstemperatur von 32 °C.

b) Techn. Aggregate-Daten anderer Hersteller:

• Ventilatorantrieb 3 x 4 x 30 kW	360 kW
• Sprühwasserpumpe 3 x 8 kW	24 kW
• Anschlussleistung gesamt	384 kW
• Schalldruckpegel in 15 m	55 dB(A)

c) 3 Verdunstungsverflüssiger, Type ATC 1460 saugbelüftet, mit Axialventilatoren und Wasseraufprall-Dämmelementen bieten eine Lösung mit niedrigem Energiebedarf und folgenden techn. Daten:

• Ventilatorantrieb 3 x 2 x 18,5 kW	111 kW
• Sprühwasserpumpe 3 x 11 kW	33 kW
• Anschlussleistung gesamt	144 kW
• Schalldruckpegel in 15 m	59 dB(A)

Mit dieser Lösung werden die zu erfüllenden Schallkriterien bis auf 1dB(A) erreicht. Gleichzeitig kann die zu installierende Motorleistung von 153 kW gegenüber dem EVAPCO-Verflüssiger mit Radialventilatoren und von 240 kW gegenüber dem Radialventilator-Aggregat anderer Hersteller gesenkt werden. Geht man davon aus, dass Lastschwankungen, kombiniert mit niedrigerer als der angenommenen Feuchtkugeltemperatur zugrunde gelegt werden kann, ist die zu kalkulierende Energiekosteneinsparung für ein Volllastbetriebszeit von 2000 Stunden anzunehmen. Mit einem Preis von 0,07 Euro je kWh ergibt sich eine jährliche Einsparung von EUR 21.000,- bis EUR 33.000,-

Bei Einsatz eines saugbelüfteten Verflüssigers mit Axialventilator anstatt eines Radialventilator-Verflüssigers, spart der Betreiber in weniger als 10 Jahren, bei inflationären Energiepreisen, mehr als die gesamten Kosten der Investition für das Verflüssigeraggregat. Darüber hinaus ergeben sich weitere Einsparungen bei Installation und Wartung.

Für Elektroinstallation und Verdrahtung mit den erforderlichen Hauptstromschaltern und Überstromrelais mussten in diesem Projekt lediglich 6 Ventilatorantriebe mit 18,5 kW berücksichtigt werden, anstatt 12 Motore mit jeweils 30 kW. Für die Elektroinstallation der Sprühwasserpumpe sind die Kosten gleich hoch. Bezüglich Instandhaltung sind nur 6 Ventilatoren mit 12 Lagern gegenüber 36 Ventilatoren mit 24 Lagern zu warten. Die Wasserauffangwanne des ATC-Verflüssigers ist uneingeschränkt rundum von allen Seiten aus zugänglich, auch bei laufendem Betrieb. (Abb. 3)

Dass der energiesparende ATC-Verflüssiger mit Radialventilator auf Schallpegelwerte von 5 bis 7 dB(A) niedriger als ein entsprechender Radialventilator-Verflüssiger ohne Schalldämpfer gebracht werden konnte, ist eine bemerkenswerte technische Leistung. Dies eröffnet eine komplett neue Perspektive für den Wirkungsgrad von Kälteanlagen und gibt dem Anwender die Chance, die best mögliche Technologie zu verwirklichen. Es besteht kein Zweifel, dass in Zeiten von globaler Erwärmung und eskalierenden Energiepreisen, der Einsatz von Geräten mit geringstem Energieverbrauch die richtige Wahl sind.

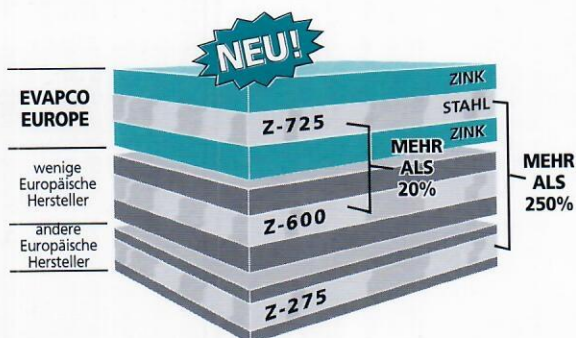
EVAPCOAT Korrosionsschutzsystem: Der Standard für Verdunstungsverflüssiger

EVAPCO, seit langem bekannt für die Verwendung von erstklassigen Konstruktionsmaterialien, hat ein ultimatives Korrosionsschutzsystem für verzinkte Stahlkonstruktionen entwickelt - das EVAPCOAT Korrosionsschutzsystem. Korrosionsfreie Materialien in Verbindung mit einer stabilen feuerverzinkten Stahlkonstruktion sorgen für längste Lebensdauer bei besten Werten.

Z-725 Feuerverzinkte Stahlkonstruktion

Feuerverzinkter Stahl wird seit über 25 Jahren erfolgreich zum Korrosionsschutz bei Verdunstungsverflüssigern eingesetzt. Es gibt verschiedene Qualitäten von galvanisiertem Stahlblech, mit unterschiedlich starker Zinkauflage. In der Industrie ist EVAPCO führend bei der Entwicklung von hochwertiger Galvanisierung, und war Erster bei der Standardisierung von Z-600 feuerverzinktem Stahlblech. Jetzt verbessert EVAPCO wiederum den Standard des Korrosionsschutzes und ist erster und einziger Hersteller in Europa, der Z-725 feuerverzinktes Stahlblech verwendet. Die Bezeichnung Z-725 bedeutet ein Minimum von 725 g Zink pro m² Oberfläche, gemessen mit dem "Triple Spot Test".

Z-725 ist die stärkste, verfügbare Auflage bei der Galvanisierung in der Herstellung von Verdunstungsverflüssigern und enthält mehr als 2,5-fache Zinkauflage als Ausführungen des Wettbewerbs mit Z-275. Mit Z-725 feuerverzinktem Stahlblech ist EVAPCO in der Lage, Stahlkonstruktionen mit einer Korrosionsschutzgüte entsprechend der von Rohrschlangen-Wärmetauschern zu fertigen. Während des Herstellungsprozesses werden außerdem alle Schnittkanten zum Korrosionsschutz mit 95-prozentiger Kaltzinkfarbe behandelt.



Siebeinsätze in Edelstahl Typ 304

Das Saugsieb in der Wasserwanne ist übermäßiger Beanspruchung und Korrosionsgefahr ausgesetzt und Kriterium für einwandfreien Betrieb des Verflüssigers. EVAPCO verwendet daher nur Edelstahl für dieses wichtige Bauteil.

Luft Eintrittsgitter aus PVC

Eine innovative Entwicklung sind die korrosionsbeständigen Luft eintrittsgitter, die ein Austreten von Spritzwasser verhindern und mögliches Algenwachstum im Verflüssiger reduzieren.

Tropfenabscheider aus PVC

Im oberen Teil der Aggregate befinden sich die Tropfenabscheider, die die Wassertropfen aus der austretenden Luft abscheiden. Die Tropfenabscheider von EVAPCO sind ausschließlich aus korrosionsfreiem PVC hergestellt. Dieses speziell verarbeitete PVC ist widerstandsfähig gegen ozonschädigendes UV-Licht. Die Tropfenabscheider sind in Einzelelemente aufgeteilt, die so bemessen sind, dass sie ohne Schwierigkeiten von Hand zu entfernen sind. Nach Abdecken der Tropfenabscheider besteht ein freier Zugang zum Wasserverteilsystem für die regelmäßige Wartung.

PVC Wasserverteilsystem

Ein weiterer, wichtiger Teil eines Verdunstungsverflüssigers ist das Wasserverteilsystem. Die Rohrschlange muss zu jeder Zeit vollständig mit Wasser benetzt sein, um die größtmögliche Wärmeübertragung bei geringstmöglicher Kalkablagerung zu gewährleisten. Das EVAPCO-System erreicht dies durch einen Sprühwasserumlauf von 4 l/s je m² berechneter Fläche.

Das Wasserverteilsystem ist in EVAPCO Aggregaten weitgehend vereinfacht durch die größten verstopfungsfreien Düsen, die für Verdunstungsverflüssiger verfügbar sind. Die Düsen sind in das Wasserverteilerrohr hineingeschraubt, wodurch eine korrekte Einstellung möglich ist. Der obere Teil der Düse ragt in das Verteilerrohr hinein und wirkt wie ein Schlammabscheider, wodurch die Wartungsarbeiten vereinfacht werden. Eine ausgezeichnete, gleichmäßige Wasserverteilung über das gesamte Rohrschlängensystem wird ohne den Einsatz von vielen kleinen Düsen erreicht.

Aus Korrosionsschutzgründen sind die Düsen aus ABS-Kunststoff und die Wasserverteilerrohre aus PVC hergestellt.



Sprühdüse

Vollständig geschlossene Motoren

EVAPCO setzt vollständig geschlossene Motoren für alle Ventilatoren und Pumpen als Standard ein. Diese hervorragenden Motoren gewähren eine lange Lebensdauer ohne Defekte, die kostenintensive Reparaturen zur Folge haben könnten.

Alternative Konstruktionsmaterialien

Für besonders korrosive Umgebungen sind die Wannen und/oder Gehäuse der EVAPCO Verflüssiger in Edelstahl AISI 304 lieferbar. Fragen Sie das Werk nach Einzelheiten von verfügbaren Optionen.

ATC Ausführungs- und Konstruktionsmerkmale

Die ATC-Verdunstungsverflüssiger-Baureihe ist Ausdruck von EVAPCO's großem Engagement in der Produktentwicklung. Die fortschrittliche Technik der ATC-Verdunstungsverflüssiger bringt dem Betreiber eine Vielzahl von Vorteilen bei Funktion und Ausführung. Diese saugbelüfteten Gegenstrom-Verflüssiger wurden für einfache Wartung und für einen langen, störungsfreien Betrieb entwickelt.

Patentiertes Thermal-Pak® Coil

- Gewährleisten höchste Effizienz bei der Wärmeübertragung
- Der elliptische Rohrquerschnitt ermöglicht maximale Wärmetauscheroberfläche, bezogen auf die berechnete Fläche
- Geringerer luftseitiger Widerstand ermöglicht eine größere Wasserbeaufschlagung

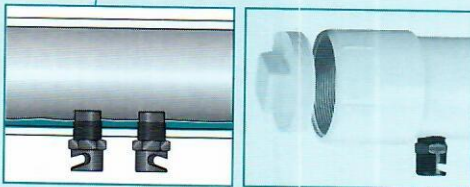


Vollständig geschlossene Ventilatorantriebe

- Gewährleisten eine lange Lebensdauer

Wirkungsvolle Tropfenabscheider

- Die effektive Konstruktion verhindert das Austreten von Wassertröpfchen mit dem Luftstrom
- Korrosionsbeständiges PVC für lange Lebensdauer

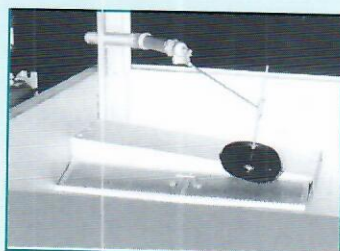


Sprühwasserverteilung aus PVC mit Düsen aus ABS

- Düsen sind für korrekte Ausrichtung mit einem Gewinde versehen
- "Schlammabscheidering" verringert Wartungsbedarf
- Große Düsenöffnungen verhindern ein Verstopfen
- Eingeschraubte Endkappen erleichtern die Reinigung

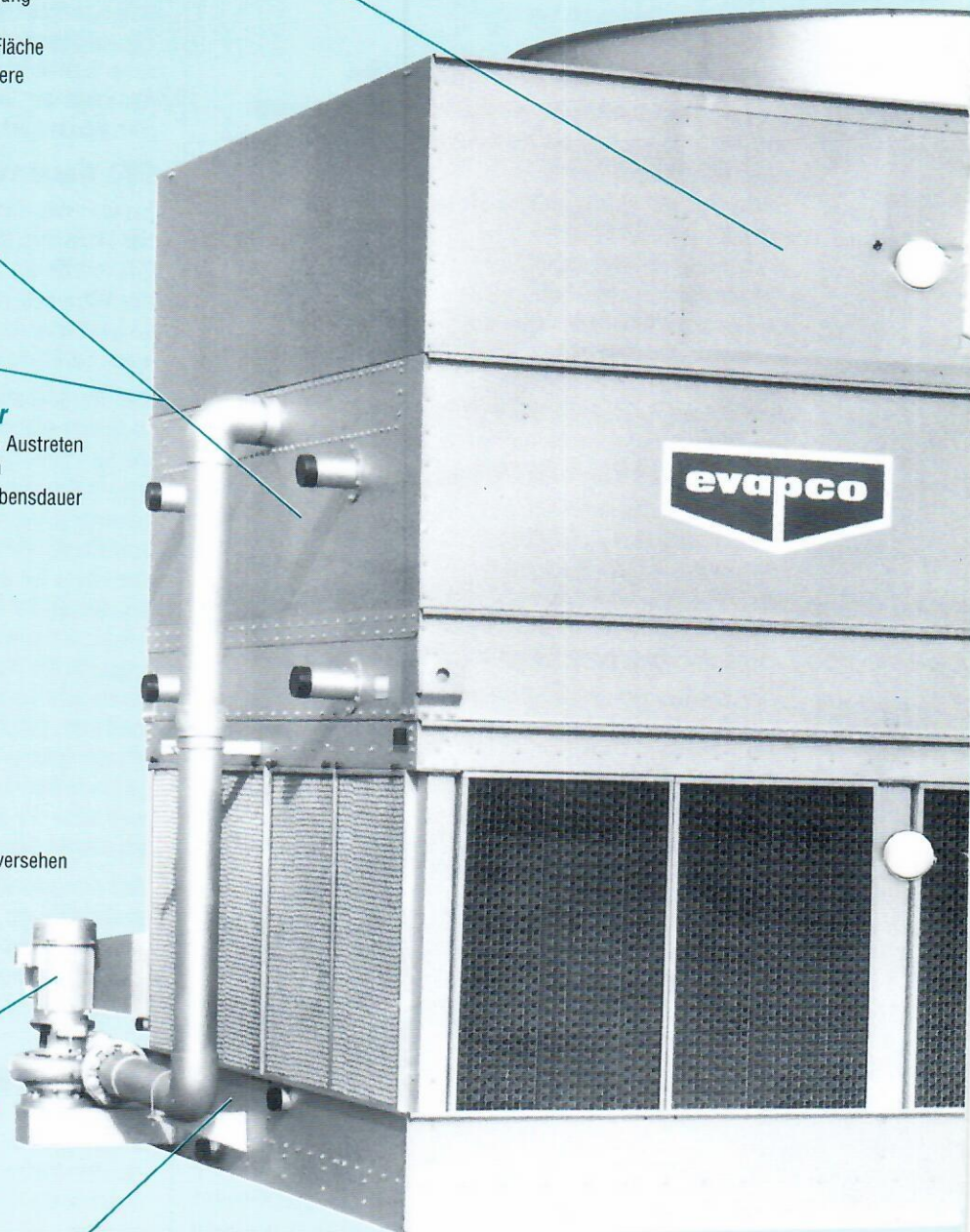
Vollständig geschlossene Pumpenmotoren

- Sichern störungsfreien Betrieb und lange Lebensdauer



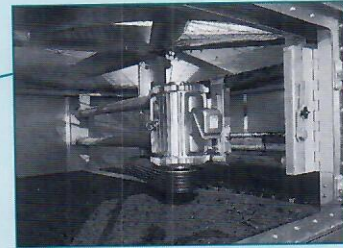
Siebeinsätze aus Edelstahl

- Korrosionsbeständiger als andere Materialien



Einzigartiges Ventilator-Antriebssystem

- Power-Band Riementrieb für eine höhere seitliche Stabilität
- Fortschrittliche Flügelkonstruktion aus Aluminium
- Korrosionsbeständige Riemscheiben aus Guß-Aluminium
- Hochleistungs-Ventilator-Wellenlager, ausgelegt für eine Mindestlebensdauer L-10 bei 75.000 bis 135.000 Stunden
- Alle übrigen Komponenten aus korrosionsbeständigen Materialien



Wartungsfreundliche Motoranordnung

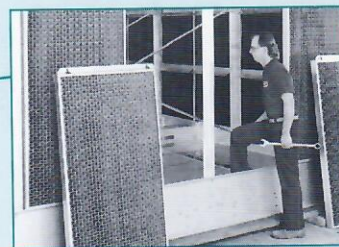
- Alle normalen Wartungsarbeiten können einfach von der Außenseite des Aggregates durchgeführt werden
- Keine Werkzeuge für die Riemeneinstellung erforderlich
- Nach außen geführte Schmiernippel für einfache Lagerschmierung
- Falls erforderlich, kann der Motor leicht ausgebaut werden

Doppelt gekantete Dichtungsflansche

- Stabiler als einfach gekantete Konstruktionen
- Minimieren die Gefahr von Undichtigkeiten beim Zusammenbau
- Größere strukturelle Festigkeit

Bestens zugängliche Wasserauffangwanne

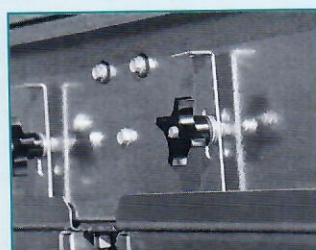
- Zugang von allen vier Seiten
- Große Öffnungen vereinfachen die Wartung
- Inspektion auch bei laufender Sprühwasserpumpe



Konstruktion aus feuerverzinktem Stahl Z-725 (Günstige Edeldstahlausführung als Option erhältlich)

Lufttrittsgitter mit Schnellverschluss

- Für den Zugang leicht zu entfernen
- Verhindert Sonnenlichteinfall und Algenwachstum.
- Verhindert das Ansaugen von Schmutz und sonstigen Teilen

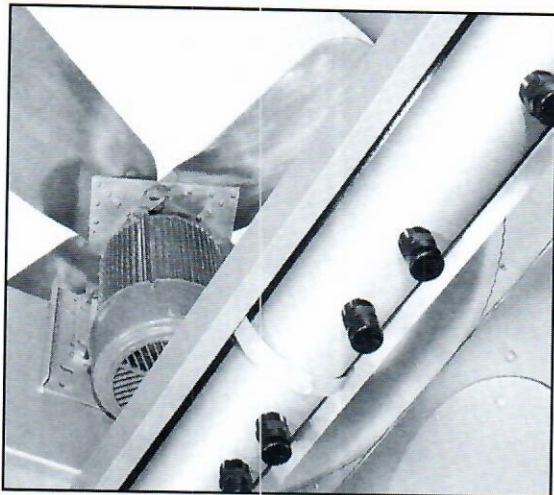


Antriebssysteme der saugbelüfteten Aggregate

Aggregate mit Direktantrieb

ATC-50B bis ATC-165B

Bei den kleineren Baugrößen ist das Ventilatorsystem mit einem Direktantrieb ausgerüstet. Der aus einer Aluminiumlegierung bestehende Ventilator ist direkt auf einen vollständig geschlossenen Motor montiert. Damit wurde eine äußerst einfache Konstruktion mit einem Minimum an bewegten Teilen geschaffen.



Ventilatorsystem mit Direktantrieb

Aggregate mit Riementrieb - Modulbreite 2,4 m

ATC-M170B bis ATC-1358B

Aufgrund des Aufbaus und der Konstruktion des Ventilatorantriebs lässt sich sowohl die Wartung des Motors als auch die Riemeneinstellung von außen am Gerät durchführen. Der T.E.F.C.-Ventilatormotor ist bei diesen Modellen an der Außenwand des Aggregates befestigt. Eine Schutzhaube lässt sich wegschwenken und ermöglicht so die Wartung und die Riemeneinstellung.



Außen montierter Motor

Über eine große mit Scharnieren und mit Schnellverschluss versehene Tür wird der Zugang zur Ventilatorsektion für Wartungszwecke ermöglicht.

Aggregate mit Riementrieb - Modulbreite 3,6 m

ATC-428B bis ATC-3459B

Der Aufbau und die Befestigungen von Ventilatormotor und Antriebssystem wurden so konstruiert, dass auf sehr einfache Weise die Motorwartung und die Einstellung der Riemenspannung durchgeführt werden kann. Der T.E.A.O.-Ventilatormotor ist im Inneren der Ventilatorsektion auf einer besonders robusten Motorkonsole montiert. Die neuartige Motorkonsole erlaubt des weiteren über eine einzigartige Einstellmechanik eine sichere Justierung.



Antriebssystem

Die Motorkonsole wurde so konstruiert, dass sie aus der sehr großen Zugangsöffnung (1,3 m²) herausgeschwenkt werden kann. Dadurch lassen sich auf sehr einfache Weise Arbeiten am Motor durchführen.



Motor-Zugang

Power-Band-Riementrieb: Der mehrrillige breite Keilriemen verfügt über verstärkten Rücken und hoher seitlicher Festigkeit. Der Riemen ist aus Neopren, verstärkt mit Polyesterfäden. Für lange Lebensdauer und Haltbarkeit ist der Riementrieb für 150% der auf dem Motor-Typenschild angegebenen Belastung ausgelegt.

Ventilator-Wellenlager: Die Ventilator-Wellenlager der ATC-Baureihe wurden speziell für einen langen und störungsfreien Betrieb ausgewählt. Sie entsprechen der Lebensdauer L10 bei 75.000 bis 135.000 Stunden und sind die robustesten Lagerblöcke für den industriellen Einsatz in Kühltürmen.

Riemenscheiben aus Aluminium: Die Ventilator-Riemenscheiben sind für eine lange Lebensdauer aus einer korrosionsfreien Aluminium-Legierung gefertigt. Das Aluminium bewirkt längere Haltbarkeit der Riemen.

Konstruktionsmerkmale der saugbelüfteten Aggregate

Wirkungsvolle Tropfenabscheider aus PVC

Ein besonders effizienter Tropfenabscheider ist Standard bei Verflüssigern von EVAPCO. Dieses System entfernt die Wassertropfen aus dem austretenden Luftstrom und begrenzt den Sprühverlust auf einen Wert unterhalb von 0,001% bezogen auf die umgewälzte Wassermenge.

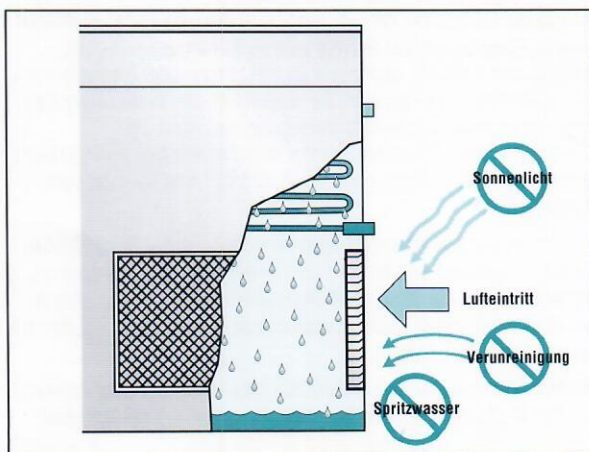
Mit dem geringen Sprühverlust hilft Evapco Wasserkosten und Chemikalien für die Wasseraufbereitung einzusparen. Zudem können die Verflüssiger auch dort aufgestellt werden, wo schon geringste Mengen austretenden Wassers als kritisch zu betrachten sind, z.B. bei Parkplätzen.

Die Tropfenabscheider sind aus PVC hergestellt, wodurch Korrosion an dieser wichtigen Komponente ausgeschlossen ist. Die Tropfenabscheider sind in handliche Einzelelemente aufgeteilt, so dass sie einfach von Hand zu entfernen sind, z.B. für die Inspektion des Wasserverteilsystems.



Ausgezeichnete Lufteintrittsgitter-Konstruktion

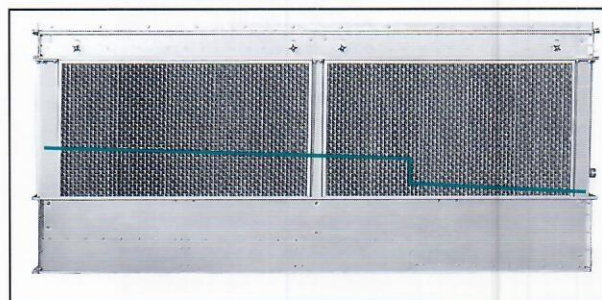
Die Lufteintrittsgitter der EVAPCO-Verflüssiger sind aus korrosionsbeständigem PVC gefertigt. Durch den zweifach umgelenkten Luftweg verhindern sie Spritzwasseraustritt und reduzieren die Möglichkeit von Algenwachstum im Verflüssiger. Bei Lufteintrittsgittern mit ungehindertem Luftweg, wie sie von anderen Herstellern eingesetzt werden, kommt es zum Austritt von Sprühwasser, insbesondere bei abgeschalteten Ventilatoren. Bei den Lufteintrittsgittern mit zweifacher Umlenkung werden die Wassertropfen bereits an der ersten Umlenkung im Inneren



abgeschieden, wodurch Sprühwasserprobleme auf ein Minimum reduziert bleiben. Diese einzigartige Gitterkonstruktion umschließt den gesamten Wasserwannenbereich. Sie verhindert den direkten Sonneneinfall in die Wasserwanne des Verflüssigers, wodurch die Möglichkeit von Algenwachstum reduziert wird. Kosten für Wasseraufbereitung und Wartung werden hierdurch deutlich verringert. Während das umgewälzte Wasser wirkungsvoll im Kreislauf gehalten und Sonneneinfall verhindert wird, entsteht nur geringer luftseitiger Druckverlust an den Eintrittsgittern, wodurch Antriebsenergie beim Ventilator und somit Betriebskosten für den Verflüssiger eingespart werden.

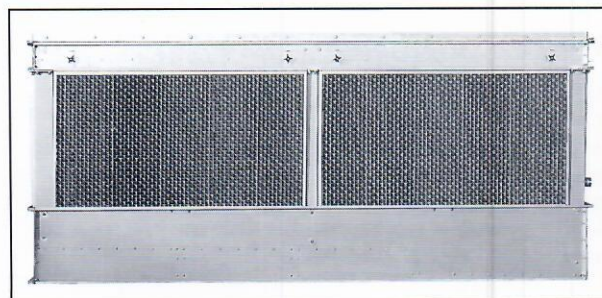
„Saubere Wannen“ - Konstruktion

EVAPCO-Verflüssiger zeichnen sich durch ein über den gesamten Wannenteil geneigten Boden der Wasserauffangwanne aus. Aufgrund dieses Konstruktionsprinzips der „sauberen Wanne“ kann das Wasser stets komplett aus der Wanne ablaufen. Das Sprühwasser läuft von dem höheren Boden in den tiefer liegenden Bereich, wo Verunreinigungen einfach durch den Ablauf ausgespült werden können. Diese Konstruktion beugt Feststoffablagerungen und dem Aufbau von biologischen Belägen vor und verhindert das weitere stehende Wasser.



Edelstahl-Wasserauffangwanne

EVAPCO-Verflüssiger sind modular aufgebaut. Hierdurch ist es möglich, spezielle Bereiche mit höherwertigem Korrosionsschutz zu versehen. Der Wannenbereich des Verflüssigers wird stark beansprucht von einem Mix aus Luft, Wasser und Schlammablagerungen. In Verbindung mit dem sogenannten „EVAPCOAT-Corrosion-Protection-System“ bietet EVAPCO wahlweise eine Wasserauffangwanne aus Edelstahl an. Bei dieser Option ist die gesamte Wanne in AISI 304 oder AISI 316 Edelstahl gefertigt, einschließlich der Tragkonstruktion des Verflüssigerunterteils und der Rahmen der Lufteintrittsgitter. Die Wannensektion ist das tragende Konstruktionselement und das wichtigste Bauteil des Verflüssigers. Die Auffangwanne aus Edelstahl bietet den maximalen Korrosionsschutz.



Zusatzausrüstung der saugbelüfteten Aggregate



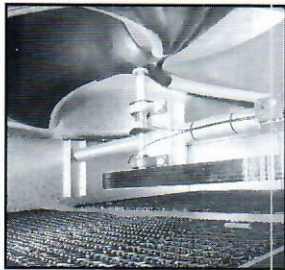
Lösungen bei hohen Lärmschutzanforderungen

Für den NEUEN ATC-Verdunstungsverflüssiger stehen nun vier Optionen zur Minderung des Schalls zur Wahl, welcher über die Seitenteile oder über den oberen Teil des Verflüssigers emittiert wird. Jede Option erbringt eine bestimmte Geräuschreduktion und die einzelnen Optionen können miteinander kombiniert werden, um den geringsten Schalldruckpegel zu erreichen. Die Geräuschpegel der Aggregate können dem EVAPCO-Auslegungsprogramm EVAPSPEC II entnommen werden. Detailliertere Angaben oder ein Datenblatt über alle Oktavbänder erhalten Sie auf Anfrage von Ihrer EVAPCO-Vertretung.

Hinweis: Diese geräuschreduzierenden Zusatzausrüstungen können sich auf die äußeren Abmessungen des ausgewählten ATC-Verflüssigers auswirken.

“Super Low Sound“-Ventilator

9-15 dB(A) Reduktion gegenüber einem Standard-Ventilator!



Bei dem von EVAPCO für geräuschsensible Einsatzfälle angebotenen “Super Low Sound“-Ventilator macht man sich eine besonders breite Flügelgeometrie zu Nutze, um geringstmögliche Geräuschpegel zu erreichen. Der Ventilator wird in einem Stück gefertigt und stellt eine hochbelastbare GFK-

Konstruktion dar. Die Flügelblätter sind vorwärts gekrümmt. Mit dem “Super Low Sound“-Ventilator lässt sich der Schalldruckpegel des Aggregates je nach ausgewähltem Typ und Position der Schallbestimmung um einen Wert zwischen **9 dB(A) und 15 dB(A)**, reduzieren. Beim Betrieb dieser hocheffizienten Axialventilatoren ergeben sich keine Einbußen bei der thermischen Leistung.

Der “Super Low Sound“-Ventilator ist verfügbar für alle 2,4 m breiten ATC Verdunstungsverflüssiger.

“Low Sound“-Ventilator

4-7 dB(A) Reduktion gegenüber einem Standard-Ventilator!



Der von EVAPCO angebotene “Low Sound“-Ventilator ist ebenfalls für geräuschsensible Anwendungen mit einer breiten Flügelgeometrie versehen. Die Flügel sind aus Aluminium gefertigt. Der von EVAPCO angebotene “Low Sound“-

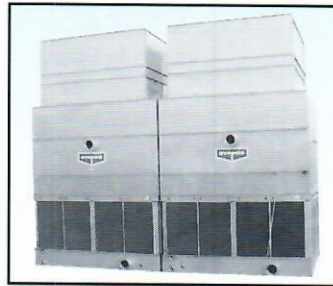
Ventilator ist ebenfalls für geräuschsensible Anwendungen mit einer breiten Flügelgeometrie versehen. Die Flügel sind aus Aluminium gefertigt und an einer Stahlnabe befestigt. Mit dem “Low Sound“-Ventilator lässt sich der Schalldruckpegel des Aggregates je nach ausgewähltem Typ und Position der Schallbestimmung um einen Wert zwischen **4 dB(A) und 7 dB(A)** reduzieren. Beim Betrieb dieser hocheffizienten Axialventilatoren ergeben sich keine Einbußen bei der thermischen Leistung.

Der “Low Sound“-Ventilator ist verfügbar für alle 3,6 m breiten ATC Verdunstungsverflüssiger

Ausblasschalldämpfer

Bis zu 10 dB(A) Schallreduktion!

Der von EVAPCO angebotene Ventilator-Ausblasschalldämpfer ist eine zusätzliche Option zur weiteren Reduktion des Schallpegels des Aggregats. Der Schalldämpfer kann mit dem Standard AT-Ventilator eingesetzt werden oder in Kombination mit der „Low-Sound-Ventilator“ Option. Der Ausblasschalldämpfer ist als rechteckige Haube ausgeführt. Je nach ausgewähltem Aggregat und Position der



Schallbestimmung ergibt sich bei voller Drehzahl eine Reduktion des Gesamt-Luftaustrittschalls zwischen 5 dB(A) und 10 dB(A). Das Gehäuse ist aus Stahl gefertigt und mit der hochwertigen Z-725 Feuerverzinkung versehen (optional ist auch eine Edeltstahlausführung in

AISI 304 lieferbar). Für die im Inneren befindlichen schalldämpfenden Kulissen wird hochverdichtetes Fiberglas verwendet, und es ergibt sich für die Luftströmung nur ein geringer Druckverlust. Der Ausblasschalldämpfer ist eine selbsttragende Konstruktion und wird lose für die bauseitige Montage mitgeliefert. Um grobe Verunreinigungen abzuhalten, ist der Ausblasschalldämpfer mit einem feuerverzinkten Ventilatorschutzgitter versehen. Der Ausblasschalldämpfer wirkt sich nur in geringem Maße auf die thermische Leistung des Aggregates aus (nur 0% bis 2% Einbuße je nach ausgewähltem Aggregat).

Der Ausblasschalldämpfer ist lieferbar für: Alle Standard ATC-Verdunstungsverflüssiger und ferner für 3,6m breite ATC-Aggregate mit “Low Sound“-Ventilator.

Hinweis: Der Ausblasschalldämpfer ist NICHT lieferbar für 2,4 m breite ATC-Aggregate mit “Super-Low Sound“-Ventilator.

Wasseraufprall-Dämmelemente

Bis zu 7 dB(A) Schallreduktion!



Die wahlweise gegen Aufpreis erhältlichen Wasseraufprall-Dämmelemente sind für alle ATC-Modelle verfügbar und werden in der Wasserauffangwanne angebracht. Die Dämmelemente reduzieren die hoch-

frequente Geräusche, die sich durch den Wasseraufprall ergeben. Es sind Reduktionen des Schalldruckpegels möglich zwischen **4 dB(A) und 7 dB(A)**, gemessen an den Längs- oder Stirnseiten in 1,5 m Abstand vom Aggregat. Bei abgeschalteten Ventilatoren ergeben sich (je nach Wasserbeaufschlagung und Höhe der Lufteintrittsgitter) Schallreduktionen zwischen 9 dB(A) und 12 dB(A), gemessen an den Längs- oder Stirnseiten in 1,5 m Abstand vom Aggregat.

Die Wasseraufprall-Dämmelemente werden aus PVC in handlichen Sektionen gefertigt und lassen sich schnell und einfach entfernen, um den Zugang zur Wasserauffangwanne zu ermöglichen. *Durch die Wasseraufprall-Dämmelemente ergeben sich keine Einbußen bei der thermischen Leistung.*

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem EVAPCO Prospekt Nr. 650-D „Fortschrittliche Technologie - LOW-Sound-Optionen“.

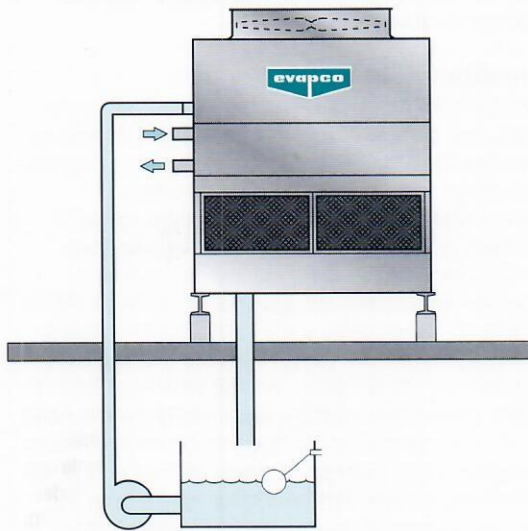
Zusatzrüstung der saugbelüfteten Aggregate

Polumschaltbare Ventilatormotoren

Der Einsatz von polumschaltbaren Ventilatorantrieben bietet eine hervorragende Möglichkeit der Leistungsregelung. Zu Teillastzeiten oder bei niedrigerer Feuchtkugelttemperatur können die Ventilatoren mit der kleinen Drehzahl betrieben werden, mit der etwa 60% der Verflüssigerleistung bei nur ca. 15% der Leistungsaufnahme im Vergleich zur hohen Drehzahl erzielt werden. Neben der Energieeinsparung werden bei der niedrigen Drehzahl auch sehr viel geringere Schallwerte erreicht.

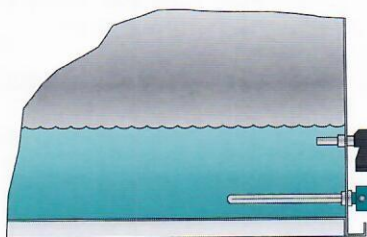
Separater Sprühwasserbehälter

Für einen Betrieb in Regionen mit sehr niedrigen Außentemperaturen oder in Fällen bei denen zu Stillstandszeiten sehr niedrige Temperaturen auftreten können, ist es zum Schutz gegen Einfrieren üblich, einen separaten Sprühwasserbehälter im Inneren des Gebäudes zu errichten. Für einen solchen Fall werden die Verflüssiger ohne Sprühwasserpumpe, saugseitige Siebeinsätze und ohne die damit verbundenen Verrohrungen geliefert, dafür jedoch mit einem überdimensionierten Wasserablauf ausgerüstet.



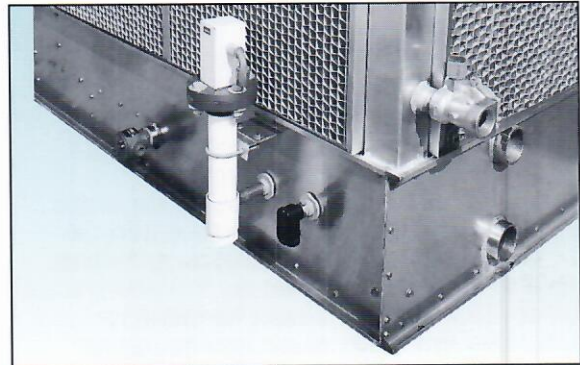
Elektrische Wannenheizungseinheit

Wenn ein separater Sprühwasserbehälter nicht möglich ist, kann auch eine elektrische Wannenheizung vorgesehen werden, um ein Einfrieren des Wassers zu verhindern. Die Wannenheizung besteht aus elektrischen Heizstäben und einer Kombination aus Thermostat und Trockenlauf-Schutzschalter. (Siehe Seite 22: Heizleistungen und Anwendungen)



Elektrische Wasserstandsregelung

Statt mit den standardmäßigen mechanischen Schwimmerventilen können EVAPCO Verdunstungsverflüssiger auch mit einer werksseitigen montierten und eingestellten elektrischen Wasserstandsregelung ausgerüstet werden. Die elektrische Wasserstandsregelung gestattet eine exakte Niveauregelung, ohne dass ein bauseitiges Nachjustieren erforderlich ist.



Wasserstand-Anzeige

Um nicht für die Kontrolle des Wasserstandes in der Auffangwanne die Zugangsöffnungen oder die Lufteintrittsgitter öffnen zu müssen, kann der Verflüssiger mit einer Wasserstand-Anzeige geliefert werden. Diese kann des weiteren optional mit Alarmkontakten für Min.- und Max.-Niveau oder mit einem Transmitter für ein kontinuierliches Niveausignal ausgerüstet werden.

Coils mit mehreren Kreisläufen

Rohrschlangenwärmetauscher der Verdunstungsverflüssiger können auch mit mehreren Kreisläufen ausgeführt werden, damit auch spezifische Anforderungen, wie z. B. Splitsysteme, Glykol- oder Wasserkreisläufe zur Verdichter-Zylinderkopfkühlung, etc. realisiert werden können.

Coils mit vergrößerter Oberfläche

Verflüssiger können mit spiralförmigen Lamellen auf den Wärmetauscherrohren geliefert werden, die die Aggregateleistung im Trockenbetrieb erhöhen. Trockenbetrieb bedeutet, dass das Aggregat Wärme an die Atmosphäre abgibt, ohne dass die Sprühpumpe in Betrieb ist, d.h. ohne Verdunstungsprozess. Trockenbetrieb kann bei kalter Witterung und/oder verringerter Last im Winter sinnvoll sein. Die Anzahl der Lamellen pro Zentimeter und die Anzahl der Rohrreihen, die mit Lamellen versehen sind, kann variieren. Auf diese Weise werden unterschiedliche Trockenkühlleistungen erreicht. Für den Trockenbetrieb muss häufig der nächstgrößere Ventilatormotor gewählt werden. Auslegungen erhalten Sie vom Werk.

Wasserauffangwannen aus Edelstahl

ATC - Aggregate sind mit preiswerten Edelstahl-Wasserauffangwannen lieferbar. Dies bietet hervorragenden Korrosionsschutz im Vergleich zu anderen Konstruktionsmaterialien.

Anwendungstechnik

Ausführung

EVAPCO-Aggregate haben einen hohen Industriestandard und wurden auf Langlebigkeit und störungsfreien Betrieb hin entwickelt. Sorgfältige Zubehörauswahl, Installation und Wartung sind jedoch erforderlich, damit ein reibungsloser Betrieb der Anlage gewährleistet ist. Einige der wesentlichen Gesichtspunkte beim Betrieb von Verflüssigern sind im Folgenden dargestellt. Weitere Informationen sind auf Anfrage vom Werk erhältlich.

Unterkonstruktion aus Stahl

Empfohlen wird die Aufstellung von EVAPCO-Aggregaten auf zwei Doppel-T-Trägern unter den Auflageflanschen der Verflüssiger über die gesamte Länge der Aggregate-Längsseiten. In den Auflageflanschen des Wannenteils befinden sich Befestigungslöcher mit einem Durchmesser von 19 mm, so dass die Aggregate mit der Unterkonstruktion verschraubt werden können. Die Anordnung der Befestigungslöcher ist den verbindlichen Maßblättern von EVAPCO zu entnehmen.

Die Stahlträger sollten mit einer maximalen Abweichung von 3 mm pro 2 Meter eben ausgerichtet sein, bevor das Aggregat aufgesetzt wird. Das Gerät darf nicht durch Einschleiben von Abstandsblechen oder Keilen zwischen Aggregat und Stahlträger ausgerichtet werden, da es dann nicht mehr auf der ganzen Länge von den Stahlträgern gestützt wird.

Luftzirkulation

Bei der Anlagenauslegung und der Aggregateaufstellung ist besonders darauf zu achten, dass die Luft den Ventilatoren ungehindert zuströmen und ungehindert austreten kann. Am besten eignen sich als Aufstellungsort Dach- oder Bodenbereiche ohne bauliche Hindernisse. Wenn Verflüssiger in Nischen oder neben hohen Wänden aufgestellt werden, sind spezielle Vorkehrungen zu treffen. Es besteht dann die Gefahr der Luftrezirkulation, d. h. die austretende warme, vollgesättigte Luft wird den Ventilatoren auf der Ansaugseite wieder zugeführt. Dadurch steigt die tatsächliche Feuchtkugelttemperatur über den Auslegungswert an. Für solche Anwendungen sind entweder eine Ausblashaube oder Kanalstücke vorzusehen, damit die Ausblashöhe des Ventilatorstützens mit der Höhe der umgebenden Wände übereinstimmt. Dadurch wird die Gefahr einer Rezirkulation verringert. Zu einer fachgerechten Auslegung gehört es, darauf zu achten, dass sich der Luftaustritt des Aggregats nicht in Richtung oder nahe von Frischluftzutritten des Gebäudes befindet. Unterstützung bei der Auslegung, bei der Feststellung potentieller Rezirkulationsprobleme sowie möglicher Gegenmaßnahmen erhalten Sie vom Werk oder Ihrer EVAPCO-Vertretung.

Weitere Einzelheiten zur Aggregateaufstellung enthält die EVAPCO-Broschüre "Technischer Leitfaden für Aufstellung".

Verrohrung

Die Dimensionierung und Verlegung der Verflüssigerrohrleitungen sollte nach den allgemein anerkannten Regeln der Kältetechnik ausgeführt werden. Alle Leitungen sollten mit speziellen Aufhängungen und Unterstützungen verlegt werden, die eine Ausdehnung und Kontraktion der Leitungen ermöglichen. Es sollten weder zusätzliche Lasten auf die Anschlussstützen des Verflüssigers wirken, noch dürfen Rohrhalterungen an dem Verflüssigergehäuse befestigt werden. Weitere Informationen zur Dimensionierung und Anordnung

von Kältemittelrohrleitungen siehe EVAPCO-Broschüre "Verrohrung von Verdunstungsverflüssigern".

Abschlämmung

An jedem Aggregat, das mit einer angebauten Sprühwasserpumpe geliefert wird, befindet sich eine durchsichtige Abschlammleitung mit einem Ventil, das bei vollständiger Öffnung ungefähr die erforderliche Wassermenge für die Abschlammung freigibt. Wenn das Frischwasser, mit dem das Aggregat versorgt wird, relativ sauber ist, ist es evtl. möglich, die Abschlammwassermenge zu verringern. Das Aggregat muss dann jedoch häufig auf Verschmutzung hin geprüft werden, damit sichergestellt ist, dass sich keine Ablagerungen bilden. Der Vordruck für das Zuspisewasser sollte zwischen 140 und 340 kPa liegen.

Behandlung des Kreislaufwassers

Die Arbeitsweise der Verdunster-Aggregate beruht darauf, dass ein Teil des im Umlauf befindlichen Sprühwassers verdunstet. Da nur das reine Wasser verdunstet, bleiben Mineralsalze und sonstige Feststoffe zurück. Deshalb ist es wichtig, genauso viel Wasser, wie verdunstet, abzuschlämmen, damit der Mineral- oder Säuregehalt sowie die Konzentration der Feststoffe nicht unzulässig ansteigt. Geschieht dies nicht, kann es zu erheblicher Verkalkung, Korrosionserscheinungen, Verschlammung oder Fäulnisbildung kommen.

Wasseraufbereitung

In manchen Fällen ist das Frischwasser so hoch mit Mineralien angereichert, dass die normale Abschlammung eine Verkalkung nicht verhindern kann. In diesem Fall ist eine Wasseraufbereitung erforderlich, wobei man sich an ein mit den örtlichen Verhältnissen vertrautes Fachunternehmen wenden sollte. Bei Verwendung von chemischen Zusätzen sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass diese sich mit der verzinkten Konstruktion der Anlagenteile vertragen. Wenn mit Säure gearbeitet wird, muss die Menge genau dosiert und die Konzentration regelmäßig überprüft werden. Der pH-Wert des Wassers sollte immer zwischen 6,5 und 8,0 liegen. Bei Aggregaten aus feuerverzinktem Stahl, deren Kreislaufwasser einen pH-Wert von 8,3 oder höher hat, ist eine regelmäßige Passivierung des feuerverzinkten Stahls notwendig, damit sich kein so genannter "weißer Rost" bildet. Von Stoßbehandlungen mit Chemikalien ist abzuraten, da dann keine zuverlässigen Messwerte ermittelt werden können. Wenn eine Reinigung des Systems mit Säuren erforderlich ist, so muss mit äußerster Vorsicht gearbeitet werden. Es sollten nur Säuren mit Hemmstoffen eingesetzt werden, die für die Verwendung in feuerverzinkten Konstruktionen empfohlen sind. Weitere Informationen enthält die EVAPCO - Broschüre "Wartungsanleitung".

Untersuchung auf biologische Verunreinigung

Die Wasserqualität sollte regelmäßig auch auf biologische Verunreinigung untersucht werden. Sollte eine solche Verunreinigung festgestellt werden, muss sofort eine mechanische Reinigung veranlasst und mit einer intensiveren Wasseraufbereitung begonnen werden. Für die Wasserbehandlung sollte eine qualifizierte Fachfirma hinzugezogen werden. Es ist wichtig, dass alle inneren Flächen von Schlammrückständen und Schmutz gereinigt werden. Darüber hinaus sollten auch die Tropfenabscheider immer in gutem Betriebszustand gehalten werden.

Aggregate-Auslegung

Auslegungsverfahren

Das nachfolgend beschriebene Auslegungsverfahren gilt sowohl für Hubkolben- als auch für Schraubenverdichter. (Auslegungen für Turboverdichter sind auf Anfrage vom Werk erhältlich.) Die Gesamtverflüssigerleistung errechnet sich aus der Summe von Verdampferleistung (in kW) und Leistungsaufnahme des Verdichterantriebs (ebenfalls in kW). Dieses Verfahren gilt sowohl für offene wie auch für hermetische Verdichterbauarten. Nach der Bestimmung der Gesamtverflüssigerleistung ist dieser Wert mit dem Korrekturfaktor für die jeweiligen Auslegungsbedingungen (Verflüssigungstemperatur und Feuchtkugeltemperatur) zu multiplizieren, der der Tabelle 1 oder 2 entnommen werden kann. Mit dem Ergebnis kann dann das entsprechende Aggregat aus Tabelle 3 ausgewählt werden.

BEISPIEL

Vorgaben: Verdampferleistung 1000 kW, Kältemittel NH₃,
 Verflüssigungstemperatur 36 °C,
 Feuchtkugeltemperatur 26 °C,
 Verdichterleistungsaufnahme 300 kW.

Auslegung: Verdampferleistung = 1000 kW
 Verdichterleistungsaufnahme = 300 kW
 Gesamtverflüssigerleistung = 1300 kW

Aus Tabelle 2 ergibt sich für 36 °C Verflüssigungstemperatur und 26 °C Feuchtkugeltemperatur der Leistungsfaktor 1,39.

$$1300 \text{ (Gesamtverflüssigerleistung)} \cdot 1,39 \text{ (Korrekturfaktor)} = 1807 \text{ (Korrigierte Verflüssigerleistung)}$$

Demzufolge ist aus Tabelle 3 ein ATC-M424B auszuwählen.

Hinweis: Bei Schraubenkompressoren, die einen wassergekühlten Ölkühler verwenden, wird der Verflüssiger mit der gesamten Verflüssigerleistung ausgewählt, wie zuvor beschrieben. Zwei Funktionsweisen für den Verflüssiger sind dann möglich:

- (1) Das Umlaufwasser in der Wasserauffangwanne kann direkt zur Kühlung des Ölkühlers verwendet werden. Dazu sollte eine separate Kühlwasserpumpe installiert werden, die das Wasser auf der einen Seite aus der Wanne absaugt und nach dem Kühlvorgang auf der gegenüberliegenden Seite in die Wanne zurückbringt.
- (2) Das Rohrschlängensystem des Verflüssigers kann aufgeteilt werden, so dass durch einige Rohrreihen Kühlwasser oder eine Wasser-Glykol-Mischung den Ölkühler versorgt. Die Ölkühlerleistung und die Kühlwassermenge müssen genau angegeben werden.

Für Schraubenkompressoren mit Kältemitelein-spritzung kann der Verflüssiger in der gleichen Weise ausgelegt werden, wie in dem Beispiel zuvor beschrieben wurde. Sollte für den Ölkühler separates Kühlwasser zur Verfügung stehen, so kann die Ölkühlerleistung von der Gesamtleistung abgezogen werden, bevor die Auswahl des Verflüssigers getroffen wird.

Tabelle 1 - Korrekturfaktoren Verflüssigerleistung für R22 und R134a

Verflüssigungsdruck (kPa)		Verfl. Temp. °C	Feuchtkugeltemperatur (°C)																	
R22	R134a		10	12	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1090	669	30	1,07	1,15	1,25	1,38	1,47	1,57	1,69	1,83	2,00	2,23	2,50	2,86	3,36	—	—	—	—	—
1154	718	32	0,94	1,01	1,09	1,19	1,26	1,32	1,40	1,49	1,60	1,74	1,90	2,11	2,36	—	—	—	—	—
1220	759	34	0,85	0,90	0,97	1,04	1,09	1,14	1,20	1,26	1,34	1,43	1,54	1,66	1,81	2,02	2,31	—	—	—
1253	785	35	0,80	0,85	0,91	0,97	1,02	1,06	1,11	1,15	1,21	1,29	1,37	1,46	1,56	1,71	1,89	2,13	2,41	2,77
1287	814	36	0,77	0,81	0,86	0,92	0,96	1,00	1,04	1,07	1,13	1,19	1,26	1,34	1,43	1,56	1,71	1,90	2,14	2,43
1359	856	38	0,70	0,74	0,78	0,82	0,85	0,86	0,90	0,93	0,96	1,01	1,06	1,11	1,18	1,26	1,35	1,47	1,62	1,78
1431	915	40	0,65	0,67	0,70	0,73	0,76	0,78	0,80	0,83	0,86	0,89	0,93	0,97	1,02	1,08	1,14	1,22	1,32	1,44
1508	978	42	0,59	0,62	0,64	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,77	0,80	0,83	0,86	0,89	0,94	0,98	1,04	1,11	1,19
1587	1026	44	0,54	0,56	0,59	0,61	0,62	0,63	0,65	0,66	0,68	0,70	0,73	0,75	0,78	0,82	0,85	0,89	0,92	0,97

Tabelle 2 - Korrekturfaktoren Verflüssigerleistung für NH₃ (R 717)

Verflüssigungsdruck (kPa)	Verfl. Temp. °C	Feuchtkugeltemperatur (°C)																	
		10	12	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1063	30	0,95	1,03	1,12	1,23	1,31	1,40	1,51	1,63	1,79	1,99	2,24	2,56	3,00	—	—	—	—	—
1133	32	0,84	0,90	0,97	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,43	1,55	1,70	1,88	2,11	—	—	—	—	—
1206	34	0,76	0,81	0,86	0,93	0,98	1,02	1,07	1,12	1,19	1,28	1,36	1,48	1,61	1,80	2,06	—	—	—
1245	35	0,71	0,76	0,81	0,87	0,91	0,95	0,99	1,03	1,08	1,15	1,23	1,30	1,39	1,53	1,69	1,90	2,15	2,47
1284	36	0,69	0,73	0,77	0,82	0,86	0,89	0,92	0,96	1,01	1,07	1,13	1,20	1,28	1,39	1,53	1,70	1,91	2,17
1365	38	0,63	0,66	0,69	0,73	0,76	0,78	0,81	0,83	0,86	0,90	0,94	0,99	1,05	1,12	1,21	1,31	1,44	1,59
1451	40	0,58	0,60	0,62	0,65	0,67	0,70	0,72	0,74	0,76	0,80	0,83	0,87	0,91	0,96	1,02	1,09	1,18	1,29
1539	42	0,53	0,55	0,57	0,60	0,61	0,63	0,64	0,66	0,68	0,71	0,74	0,76	0,80	0,84	0,88	0,93	0,99	1,06
1630	44	0,49	0,50	0,52	0,54	0,56	0,56	0,58	0,59	0,61	0,63	0,65	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79	0,83	0,86

Tabelle 3 - Verflüssiger-Nennleistung

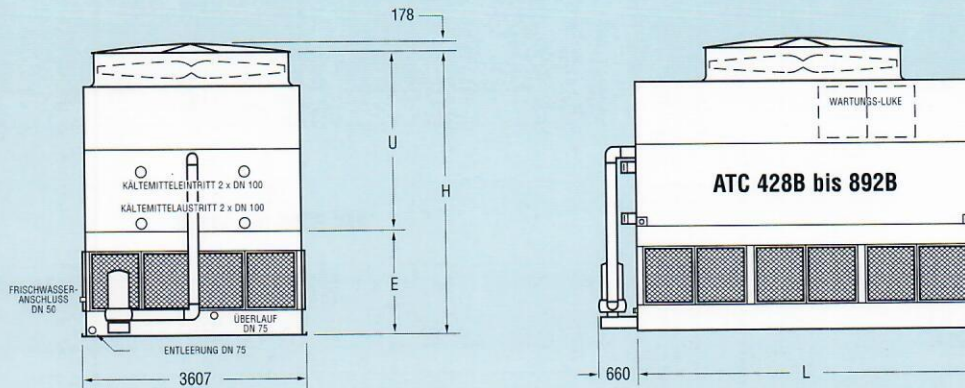
ATC-Aggregate

Aggregate-Typ	Nenn-kW	Aggregate-Typ	Nenn-kW	Aggregate-Typ	Nenn-kW	Aggregate-Typ	Nenn-kW	Aggregate-Typ	Nenn-kW	Aggregate-Typ	Nenn-kW
50B	215	M371B	1598	M591B	2546	M755B	3252	1047B	4511	1495B	6441
65B	280	M373B	1607	601B	2589	M759B	3270	1077B	4640	1496B	6445
80B	345	M380B	1637	M603B	2598	M767B	3305	1078B	4644	1561B	6725
90B	388	M383B	1650	M604B	2602	781B	3365	M1083B	4666	1562B	6729
105B	453	M393B	1693	M607B	2615	M782B	3369	1085B	4675	1654B	7126
120B	517	M407B	1754	620B	2671	M786B	3386	1117B	4812	1655B	7130
135B	582	M410B	1766	M624B	2688	806B	3472	1118B	4817	1708B	7359
150B	646	M424B	1827	M685B	2693	M815B	3485	M1140B	4911	1709B	7363
165B	711	M426B	1835	M628B	2706	M813B	3503	M1144B	4929	1783B	7682
M170B	732	428B	1844	M634B	2732	M809B	3511	1163B	5011	1784B	7686
M187B	806	M439B	1891	M636B	2740	M819B	3528	1164B	5015	1879B	8095
M199B	810	M456B	1965	M637B	2744	827B	3563	1166B	5023	2002B	8625
M188B	840	456B	1965	642B	2766	M844B	3636	1167B	5028	2082B	8970
M221B	857	M467B	2012	M643B	2770	M848B	3654	M1179B	5079	2158B	9297
M203B	875	474B	2042	647B	2788	M852B	3671	M1180B	5084	2223B	9577
M238B	952	M483B	2081	M658B	2835	854B	3679	1191B	5131	2256B	9720
M225B	970	M494B	2128	M659B	2839	857B	3692	1192B	5135	2320B	9995
M233B	1004	M500B	2154	M625B	2856	858B	3697	1203B	5183	2324B	10013
M195B	1025	M501B	2159	M666B	2869	M877B	3778	1204B	5187	2404B	10357
M247B	1064	503B	2167	M674B	2904	892B	3843	1239B	5338	2490B	10728
M252B	1086	M523B	2253	M679B	2925	M912B	3929	1240B	5342	2509B	10809
M274B	1181	523B	2253	682B	2938	912B	3929	M1248B	5377	2647B	11404
M278B	1198	539B	2322	M701B	2951	913B	3933	1283B	5528	2765B	11913
M301B	1297	M541B	2331	M689B	2968	M934B	4024	1284B	5532	2900B	12494
M303B	1305	545B	2348	M663B	3020	949B	4089	M1287B	5545	3029B	13050
M304B	1310	M546B	2352	M704B	3033	979B	4218	1293B	5571	3210B	13830
M314B	1353	556B	2395	M712B	3067	980B	4222	1294B	5575	3313B	14273
M320B	1379	559B	2408	713B	3072	M987B	4252	M1317B	5674	3459B	14902
M331B	1426	M570B	2456	M715B	3081	M1000B	4308	M1358B	5851		
M337B	1452	M572B	2464	M741B	3193	1006B	4334	1364B	5877		
M344B	1482	581B	2503	M742B	3197	1007B	4339	1365B	5881		
M352B	1516	583B	2512	M746B	3214	M1046B	4506	1425B	6140		
M358B	1542	M590B	2542	747B	3218	1046B	4506	1426B	6144		

Hinweis: Tabelle 3 stellt nur die Standard-Typen dar. Es gibt darüber hinaus jedoch weitere Modelle z.B. mit anderen Ventilatorleistungen oder für spezielle Aufstellungsbedingungen. Für besondere Ausführungsvarianten nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Werk oder Ihrer EVAPCO-Vertretung auf.

Aggregateauslegung: Auslegungen für alle Verdunstungsverflüssiger können mit der EVAPSPEC II® -Auslegungs-Software von EVAPCO durchgeführt werden. Mit EVAPSPEC II® erhalten Sie schnelle und präzise Auslegungen per Mausclick. Zusätzlich enthält das Programm Aggregatezeichnungen, Abmessungen und Frachtangaben. Für ein Exemplar der ES II-Software wenden Sie sich an Ihre EVAPCO-Vertretung oder besuchen Sie die Internet-Seiten von EVAPCO-Europe.

ATC 428B bis 892B



Hinweis: Weiten und Positionen der Anschlüsse sowie übrige Aggregateabmessungen können aufgrund bestimmter Anforderungen und/oder Transportgründen variieren. Bitte fragen Sie dazu EVAPCO nach verbindlichen Zeichnungen und weiteren Informationen. (headline of the Table)

Tabelle 8 - Technische Daten

ATC Typ	Ventilatoren		Gewichte (kg)			Coil-Volumen (l)	Kältemittel-Betriebsfüllung (kg)	Sprühwasserp.		Zusatzwasserbehälter			Abmessungen (mm)			
	kW	m ³ /s	Versandgewicht	Betriebsgewicht	Schwerstes Teil†			kW	l/s	Erforderl. Wasserm.*	Ablauf Stütz. (mm)	Betriebsgewicht (kg)	Höhe H	Höhe U	Höhe E	Länge L
428B	11,0	34,8	7780	10970	6615	1699	249	4,0	50,5	1855	300	9195	4299	2721	1578	3651
456B	15,0	38,3	7800	10990	6635	1699	249	4,0	50,5	1855	300	9215	4299	2721	1578	3651
474B	18,5	40,9	7825	11015	6660	1699	249	4,0	50,5	1855	300	9240	4299	2721	1578	3651
503B	15,0	37,2	8865	12170	7695	2095	308	4,0	50,5	1855	300	10395	4515	2937	1578	3651
523B	18,5	39,6	8885	12195	7720	2095	308	4,0	50,5	1855	300	10420	4515	2937	1578	3651
539B	22,0	41,8	8930	12240	7765	2095	308	4,0	50,5	1855	300	10465	4515	2937	1578	3651
559B	22,0	40,4	10185	13605	9015	2520	367	4,0	50,5	1855	300	11830	4731	3153	1578	3651
583B	30,0	43,8	10295	13715	9130	2520	367	4,0	50,5	1855	300	11945	4731	3153	1578	3651
545B	22,0	48,1	8935	12695	7610	1982	290	4,0	56,8	2160	300	10640	4451	2721	1730	4261
556B	15,0	41,2	10105	14000	8780	2464	363	4,0	56,8	2160	300	11945	4667	2937	1730	4261
581B	18,5	44,4	10135	14025	8810	2464	363	4,0	56,8	2160	300	11970	4667	2937	1730	4261
601B	18,5	43,0	11590	15615	10265	2945	431	4,0	56,8	2160	300	13560	4883	3153	1730	4261
620B	22,0	45,2	11620	15650	10295	2945	431	4,0	56,8	2160	300	13595	4883	3153	1730	4261
647B	30,0	49,0	11740	15765	10415	2945	431	4,0	56,8	2160	300	13710	4883	3153	1730	4261
642B	15,0	52,0	11180	16000	9455	2520	372	5,5	75,7	2725	300	13315	4604	2721	1883	5486
682B	18,5	55,9	11205	16020	9480	2520	372	5,5	75,7	2725	300	13340	4604	2721	1883	5486
713B	22,0	59,5	11255	16070	9530	2520	372	5,5	75,7	2725	300	13390	4604	2721	1883	5486
747B	18,5	54,2	12830	17820	11110	3143	463	5,5	75,7	2725	300	15140	4820	2937	1883	5486
781B	22,0	57,6	12880	17870	11160	3143	463	5,5	75,7	2725	300	15190	4820	2937	1883	5486
806B	22,0	55,9	14735	19900	13010	3766	553	5,5	75,7	2725	300	17220	5036	3153	1883	5486
827B	30,0	62,6	13000	17990	11275	3143	463	5,5	75,7	2725	300	15310	4820	2937	1883	5486
854B	30,0	60,6	14850	20015	13125	3766	553	5,5	75,7	2725	300	17335	5036	3153	1883	5486
892B	37,0	64,5	14880	20045	13155	3766	553	5,5	75,7	2725	300	17365	5036	3153	1883	5486

* Wassermenge im Aggregat und in Leitungen. Zusätzliches Wasservolumen für den Wasserbehälter ist vorzusehen, damit das Saugsieb immer bedeckt bleibt und die Pumpe vor Trockenlauf geschützt wird (300 mm Wasserstandshöhe sind im Allgemeinen ausreichend).

† Schwerstes Teil ist die Rohrschlangensektion. Die Kältemittelfüllung ist für das Kältemittel NH3 (R 717) angegeben. Sie ist für R 22 mit 1,93 und für R 134a mit 1,98 zu multiplizieren. Abmessungen unterliegen Änderungen. Bitte nicht zur Vorfertigung von Anschlüssen benutzen.

Spezifikation - ATC-Verdunstungs-Verflüssiger

EVAPCO Serien-Gegenstrom-Verdunstungsverflüssiger, saugbelüftet, Type ATC _____ Ausführung und Zusammenbau wie in den technischen Unterlagen beschrieben. Die Verflüssigungsleistung von _____ kW je Verflüssigereinheit bezieht sich auf Kältemittel _____ bei einer Verflüssigungstemperatur von _____ °C und einer Auslegungs-Feuchtkugelttemperatur von _____ °C.

Wasserauffangwanne und Gehäuse

Für langjährigen Betrieb und Haltbarkeit ist die Wasserwanne aus Z-725 feuerverzinktem Stahlblech gefertigt. Zum Standard-Wannenzubehör gehören Stutzen für Überlauf und Entleerung, eine Vorrichtung gegen Strudelbildung, Siebe aus AISI 304 rostfreiem Stahl, ein Frischwasserventil aus Messing mit Schwimmerkugel aus Kunststoff.

Direktantrieb - Baureihe ATC 50B bis 165B

Ventilator-Motor(e)

_____ kW komplett geschlossen, zwangsbelüfteter Ventilatormotor(e), geeignet für Betrieb im Freien, mit _____ Volt, _____ Hertz, und _____ Phasen.

Ventilatorantrieb

Der Motor ist als Direktantrieb mit dem Ventilator verbunden und befindet sich direkt unterhalb des Ventilators.

Riemetrieb - Baureihe ATC M170B bis M1358B

Ventilator-Motor(e)

_____ kW komplett geschlossen, zwangsbelüfteter Ventilatormotor(e), geeignet für Betrieb im Freien mit _____ Volt, _____ Hertz, und _____ Phasen. Der Motor ist auf einer einstellbaren Grundplatte montiert, die aus Wartungsgründen auf der Außenseite des Aggregates angebaut ist. Ein schwenkbares Gehäuse schützt Motor und Riemenscheibe vor Witterungseinflüssen.

Ventilatorantrieb

Als Antrieb kommt eine mehrrollige, rückseitig verstärkte Keilriemenausführung mit TaperLock-Riemenscheiben zum Einsatz, ausgelegt für das 1,5-fache der nominalen Motorleistung. Die Keilriemen aus mit Polyesterfäden verstärktem Neopren sind speziell für die Anwendung in Verdunstungsverflüssigern ausgelegt. Die Ventilator-Riemenscheibe besteht aus einer Alu-Legierung. Ventilator und die Riemenscheibe sind auf der Welle mit einer Buchse montiert, die speziell beschichtet ist, um max. möglichen Korrosionsschutz zu gewährleisten. Die Keilriemenspannung wird von außen vorgenommen. Schmiermittelleitungen sind zwecks einfacher Wartung nach außen geführt.

Riemetrieb - Baureihe ATC 428B bis 3459B

Ventilator-Motor(e)

_____ kW komplett geschlossene, fremdgekühlte Ventilatormotor(e), geeignet für Betrieb im Freien mit _____ Volt, _____ Hertz, und _____ Phasen. Der Motor ist auf einer einstellbaren Grundplatte montiert, die es erlaubt den Motor zur Wartung aus dem Aggregat zu schwenken.

Ventilatorantrieb

Als Antrieb kommt eine mehrrollige, rückseitig verstärkte Keilriemenausführung mit TaperLock-Riemenscheiben zum Einsatz, ausgelegt für das 1,5-fache der nominalen Motorleistung. Die Keilriemen aus mit Polyesterfäden verstärktem Neopren sind speziell für Betrieb im Freien ausgelegt. Die Ventilator-Riemenscheibe besteht aus einer Alu-Legierung. Ventilator und die Riemenscheibe sind auf der Welle mit einer Buchse montiert, die speziell beschichtet ist, um max. möglichen Korrosionsschutz zu gewährleisten. Die Keilriemenspannung wird von außen vorgenommen. Schmiermittelleitungen sind zwecks einfacher Wartung nach außen geführt.

Axial-Ventilatoren

Die Hochleistungs-Axialventilatoren sind statisch ausgewuchtet. Die Ventilatorflügel bestehen aus einer extrudierten Aluminiumlegierung. Der Ventilator ist in einem genau angepassten, zylindrischem Gehäuse montiert, mit einem Lufteinströmring in Form einer Venturi-Düse. Das Ventilatorgehäuse ist mit feuerverzinktem Schutzgitter abgedeckt.

Ventilator-Wellenlager

Die Lager sind selbstausrichtende Hochleistungs-Kugellager mit Schmiernippeln, die mit Leitungen aus dem Aggregat herausgeführt sind. Die Lager sind für eine Mindestlebensdauer L-10 von 75.000 Stunden ausgelegt.

Sprühwasserpumpe

Die Pumpe ist in Zentrifugalbauweise mit direkt angeflanschem Motor und mechanischer Wellenabdichtung ausgeführt. Die Pumpe wird werkseitig in vertikaler Anordnung montiert und erlaubt eine vollständige Entwässerung bei Abschaltung. _____ kW komplett geschlossener Pumpenmotor, geeignet für Außenaufstellung für _____ V, _____ Hz und _____ Phasen.

Rohrschlangen-Wärmetauschersystem

Das (die) Wärmeübertragungsregister aus Qualitätsstahl ist (sind) in einem Stahlrahmen eingesetzt und werden als gesamter Block nach der Fertigung im Tauchbad feuerverzinkt. Die Rohre sind durch die Rahmenkonstruktion ausreichend versteift und benötigen keine zusätzlichen Abstandhalter. Die Rohrgeometrie und die im Luftstrom versetzte Rohranordnung gewährleisten eine hohe Effizienz bei der Wärmeübertragung und einen geringen Druckverlust. Das (die) Register ist (sind) so konstruiert, dass ein freier Abfluss der Hochdruckflüssigkeit möglich ist. Es erfolgt eine Prüfung mit Luft im Wasserbad, gemäß „Druckbehälterrichtlinie“ (PED) 97/23/EC.

Sprühwasserverteilsystem

Um optimale Benetzung des Rohrschlangen-Wärmetauscherblocks zu erreichen, wird dieser mit einer Wassermenge von min. 4 l/s pro m² der berechneten Fläche beaufschlagt. Das Wasserverteilerrohr besteht aus korrosionsbeständigem PVC-Rohr der Klasse 40. Alle Verteilerrohre zur Reinigung demontiert werden Das Wasser wird durch Präzisions-Sprühdüsen aus ABS-Kunststoff mit großer Öffnung von 32 mm x 8 mm Querschnitt mit einer Vorrichtung gegen Verschlämmung über die gesamte Rohrschlangenoberfläche versprüht. Die Sprühdüsen sind mit Gewinde ausgeführt und können zu Wartungszwecken einfach herausgeschraubt werden.

Tropfenabscheider

Die in handliche Sektionen zugeschnittenen Tropfenabscheider bestehen vollständig aus zähem Polyvinylchlorid (PVC), welches durch eine spezielle Behandlung widerstandsfähig gegen ultraviolettes Licht gemacht wurde. Durch dreifache Umlenkung in Luftrichtung wird praktisch eine vollständige Abscheidung der Wassertröpfchen aus dem Abluftstrom erreicht. Der max. Sprühverlust beträgt weniger als 0,001 % der umgewälzten Wassermenge.

Lufttrittsgitter

Die allseitig angebrachten Lufttrittsgitter aus Polyvinylchlorid (PVC) sind in stabile Rahmenprofile gefasst, lassen sich leicht entfernen und bieten einfachen Zugang zwecks Wartung des gesamten Wannensbereichs. Der eintretende Luftstrom durch die Lufttrittsgitter wird min. zweifach umgelenkt, um Spritzwasseraustritt zu verhindern und auch Einfall von Sonnenlicht in die Wasserwanne zu vermeiden.

Oberflächenbehandlung

Alle Wannen- und Gehäuseteile sind für größtmöglichen Schutz gegen Korrosion aus starkem, feuerverzinktem Z-725 Stahlblech gefertigt. Während der Herstellung werden alle abkanteten Bleche mit 95 % ig reiner Kaltzink-Beschichtung behandelt.