

## Serie **RBH**

INHALT	SEITE
Kühlturm für offenen Kreislauf	2
Prinzip des offenen Kreislaufs	3
Herstellungsdetails – Optionen	4-5
Technische Daten	6
Maßblatt	6
Aufstellung	7
Wasserbehandlung	8
Beschreibung	9

# Kühlturm für offenen Kreislauf : Serie RBH

## Jacir – Air Traitement

Über mehr als 50 Jahre hat unsere Gesellschaft

- Erfahrung gesammelt auf den Gebieten der Lufttechnik, Akustik und Wasserkühlung.
- investiert in umfangreiche Forschung und Entwicklung für technische Lösungen zum Schutze der Umwelt.
- und ist dadurch heute europaweit führend durch seine über den Marktbedürfnissen liegende Technologie.

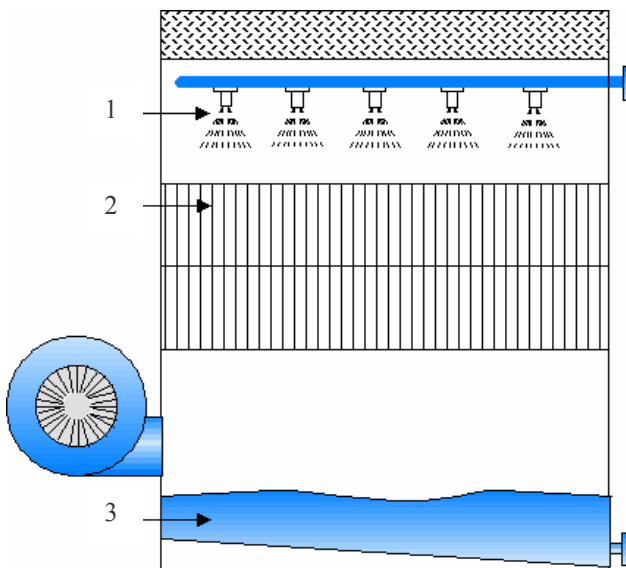
## Wichtige Vorteile der SERIE RBH

- **WÄRMETAUSCHERFLÄCHE:** Hochwirksam und mit geringer Neigung zur Verschmutzung und geringem Druckverlust, ausgelegt für Wasser mit hohem Anteil an Feststoffen, einsetzbar bis 100 °C
- **GEHÄUSEAUSFÜHRUNG :** Das Gehäuse wird aus Beton hergestellt : hohe mechanische Festigkeit; einfache Ausführung für schnelle und wirtschaftliche Herstellung..
- **EINFACHE WARTUNG :** Die Wärmetauscherfläche ist zu einem Stück zusammengesetzt; sie kann als Ganzes in wenigen Stunden aus- und eingebaut werden. Der Ventilator ist in Arbeitshöhe.
- **ZUSAMMENBAU / TRANSPORT** Die Wärmetauscherfläche wird im Werk für einen Standard-Transport in reduziertem Volumen zusammengesetzt; beim Anheben mit dem Kran und Einfügen in das Gehäuse wird es in die funktionsbereite Form gebracht.
- **GERÄUSCHE :** Verglichen mit Saug-Zug-Kühltürmen sind die RBH-Kühltürme bereits sehr leise, können aber an die Erfordernisse angepasst werden.

# Funktionsprinzip des offenen Kühlturm : Serie RBH

Ein Kühlturm ist ein Wärmetauscher in dem Wasser durch direkten Kontakt mit der Luft abgekühlt wird. Der Wärmehaustausch erfolgt teils sensibel (durch Kontakt), aber hauptsächlich latent (durch Verdunstung), wodurch Wasser-Temperaturen erreicht werden können, die niedriger sind als die Umgebungstemperaturen.

## Schema :



Das Kühlturmgehäuse bildet einen senkrechten Kanal, in den unten die vom Ventilator geförderte Luft eingeblasen und bei ihrem Durchgang nach oben durch den befeuchteten Rieselkörper erwärmt und gesättigt wird.

Das warme Wasser, das abgekühlt werden soll, wird durch Rohre in den oberen Teil Kühlturmes gepumpt. Das Wasser wird aufgeteilt und mit Hilfe von Düsen (1) auf die Rieselflächen (2) (Tropfkörper) versprüht.

Durch die Oberflächenspannung auf den Rieselungsflächen entsteht ein dünner, gleichmäßiger Wasserfilm, der teilweise verdunstet und damit das Wasser abkühlt, das dann in der Wanne (3) im unteren Teil des Gehäuses aufgefangen wird.

## Vorteile gegenüber Trockenkühlern :

### Energieeinsparung

- Kältemaschinen, Kondensatoren können mit einem Kühlturm bei niedrigeren Temperaturen gekühlt werden und haben dadurch einen besseren Wirkungsgrad.
- Sieben bis zehn Mal mehr Luft muß durch einen Trockenkühler geblasen werden. Das bedeutet mehr Ventilatoren und Motore und ca. 40% höheren Stromverbrauch.
- Ein Kühlturm kostet 30 bis 50% eines Trockenkühlers für die gleiche Leistung.
- 1° Temperaturanstieg der Umgebungsluft hat direkten, proportionalen Einfluß auf die Leistung des Trockenkühlers, während die Feuchtkugeltemperatur sich nicht in gleicher Weise verändert.

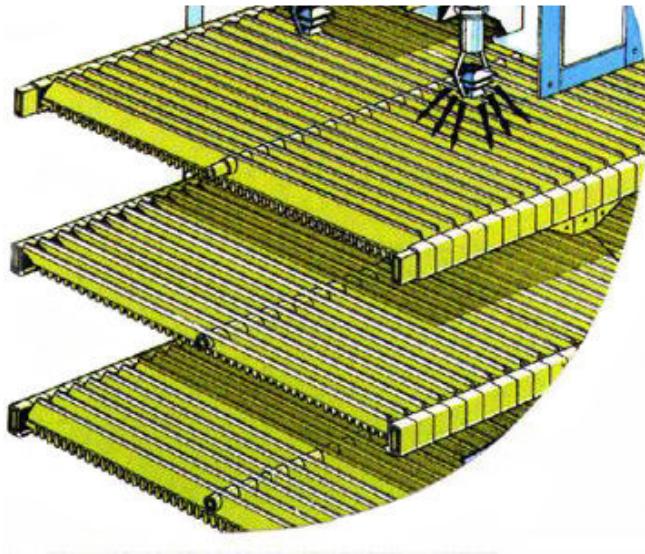
### Geräusche

**Jacir – AirTraitement** - Kühltürme arbeiten wesentlich geräuschärmer als Trockenkühltürme.

# Herstellungsdetails : Serie RBH

## Tropfkörper : X - STREAM

Hergestellt aus gezahnten PP-Lamellen, verteilen diese das Wasser entlang der Lamellen, wo sie in Tropfen auf die nächst tiefere Lamelle fallen. Die Abkühlung erfolgt während des Falles von Lamelle zu Lamelle; daher ist dieser Tropfkörper extrem unempfindlich gegen Verstopfung. Er kann dadurch für Wasser mit Feststoffgehalt von bis zu 400 ppm verwendet werden. Bei Wässern mit hohem Salzgehalt ist der X-STREAM-Tropfkörper durch thermische Expansion selbstreinigend.



## RBH Gehäuse

Es ist aus Beton in einfacher Konstruktion: 4 ebene Wände mit einer quadratischen Öffnung für den Ventilator bedeuten geringe Baukosten. Große Inspektionsöffnungen ermöglichen Zugang zum Becken zur Reinigung. Jacir-AirTraitement stellt die Informationen für die Betonarbeit und die Statik.



## Zugänglichkeit

Der Zugang zu den mechanischen Teilen erfolgt ohne Hebezeuge nur durch Öffnen der Ventilator-Schutzgitter.

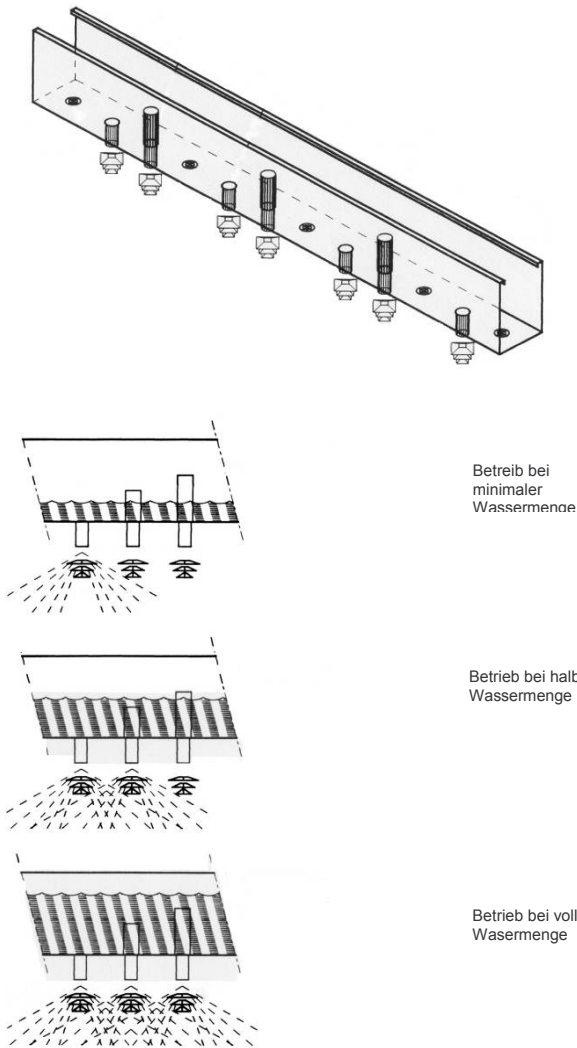
Der Füllkörper kann einfach durch Aus- und Einheben mit dem Kran ohne weitere Demontagen erfolgen, wodurch Installations- und Wartungszeiten stark verkürzt werden: zur Reinigung kann der Füllkörper an einem Rahmen in einer Einheit herausgehoben werden.





## Wasserverteilung

Die Wasserverteilung erfolgt über offene Edelstahl-Rinnen 304L oder optional 316L. Sie sind bestückt mit Düsen aus PP, die eine optimale Verteilung über den gesamten Luftquerschnitt gestatten. Die Düsen haben große Durchmesser um Verstopfungen selbst bei hohem Schwebstoffinhalt zu vermeiden. Sie haben einen geringen Druckverlust (Schwerkraft) für niedrige Pumpenleistungen und vermeiden durch große Tropfenbildung einen Austritt aus dem Turm. JACIR hat eine Ausführung entwickelt, die eine hohe Leistung bei starker Veränderung der Wassermenge gestattet: Die Düsen können mit unterschiedliche Wasserhöhen betrieben werden.



## OPTIONEN : Serie RBH

- Nebel-Unterdrückungs-System,
- Edelstahl 304 L (1.4301) oder 316 L (1.4404),
- Elektrische Wannenheizung mit Thermostat,
- Motor mit 2 Drehzahlen (Dahlander –1500/750 min<sup>-1</sup>, getrennte Wicklung –1500/1000 min<sup>-1</sup>),
- Frequenz-Umformer,
- Wasserstands-Kontrolle mit Magnetventil (einschl. Wasserfilter),
- Automatische, induktive Abzugaug (siehe DAi Dokumentation),
- Ausblaskonus (Anhebung der Austrittsgeschwindigkeit),
- Lieferung in Einzelteilen zur vor-Ort-Montage ,
- Zusammenbau vor Ort durch erfahrene Werksmonteure.

## Tropfenabscheider

Die UV-Strahlen-resistenten Tropfenabscheider halten die im Luftstrom mitgerissenen Tröpfchen äußerst wirkungsvoll zurück. Sie sind leicht zu entfernen und bieten dann Zugang zu den Sprühdüsen und Tropfkörpern. Sie sind aus PVC oder PP hergestellt, mit 25 oder 45 mm Abstand.

## Ventilatoren

Die Axial-Ventilatoren haben im Stillstand verstellbare Flügel. Die Anzahl der Flügel und ihr Material werden nach den thermischen und akustischen Anforderungen ausgewählt. Die Einlaufkonen werden aus Polyester hergestellt. Ihre Form verbessert wesentlich den Ventilator-Wirkungsgrad.

Das Ventilatorgehäuse wird aus Edelstahl hergestellt, hat einen schrägen Boden um Wasserverluste und Frostgefahr zu vermeiden. Das Ventilatorgehäuse wird dauernd durch das Wasser im Kühlturm erwärmt. Alle zu wartenden, mechanischen Bauteile sind in Brusthöhe außerhalb der feuchten Luft geordnet. Im Ansaug des Ventilators befindet sich ein mit Scharnieren befestigtes Schutzgitter.

## Standard Motor

- 3-Phasen Asynchron-Motor,
- 1500 min<sup>-1</sup>,
- 230 / 400 V,
- 45 bis 75 kW,
- 50 Hz,
- IP55 (für Freiland-Betrieb),
- Verkabelung zur Anschlußdose,

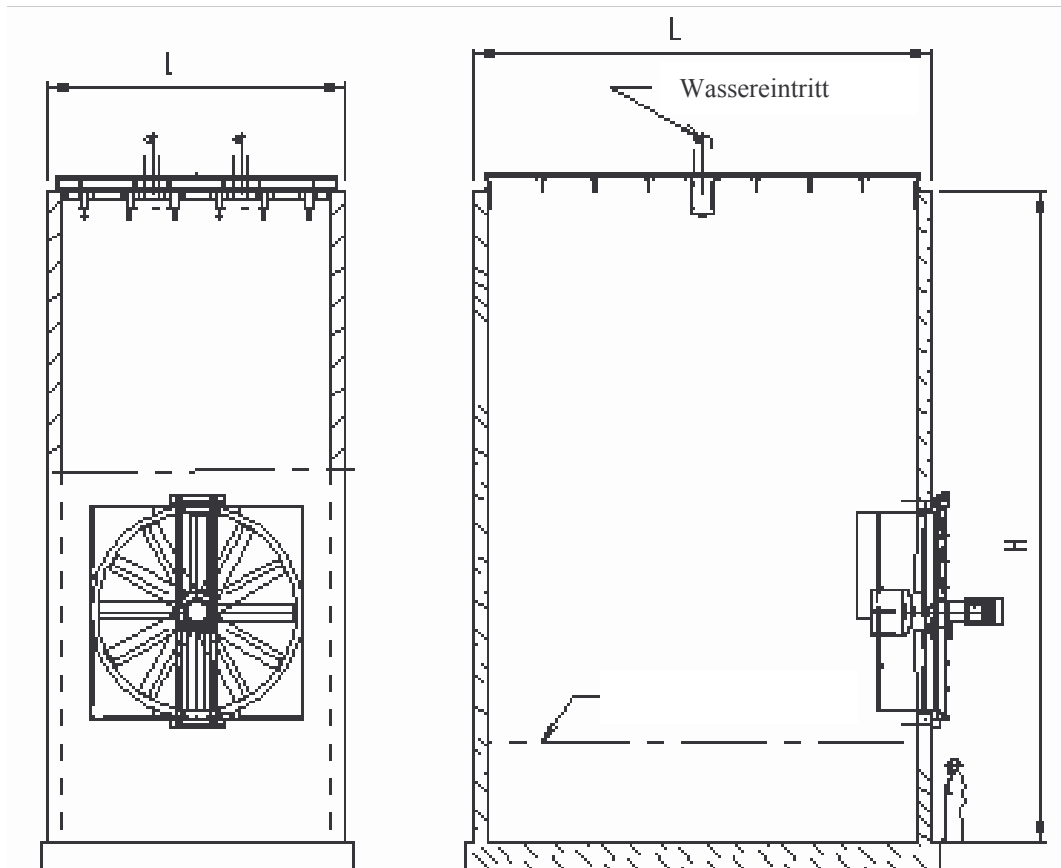
## Zusätzliche Schalldämpfung

Reduzierung oder variable Ventilator-Drehzahl, Polyester-Flügel. Zur weiteren Schallreduzierung können Wasseraufpralldämpfer, eine Ventilatorverkleidung und Ausblaskonus mit schalldämpfender Auskleidung geliefert werden.

## Technische Daten: Serie RBH

	Wassermenge (m <sup>3</sup> /h)	Außenmaße (m)			Ventilator φ (mm)	Motor (kW)
		l	L	H über Becken		
RBH 7050	350 à 1050	5,55	7,55	8,8 à 12,4	3660 et 4250	45 à 75
RBH 8050	400 à 1200		8,55			
RBH 9050	450 à 1350		9,55			
RBH 10050	500 à 1500		10,55		4250	
RBH 11050	550 à 1650		11,55			
RBH 12050	600 à 1800		12,55			
RBH 13050	650 à 1950		13,55			

## Maßblatt : Serie RBH

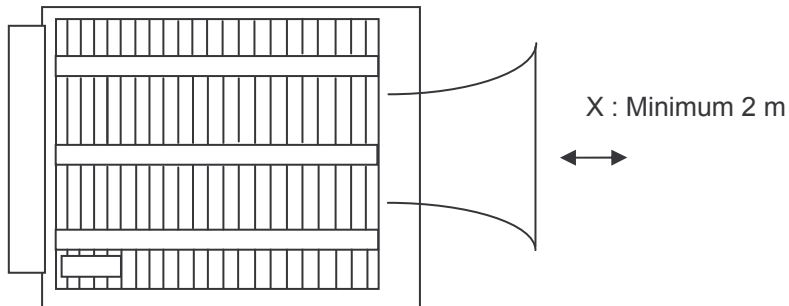


## Aufstellung : Serie RBH

Der Kühlturm sollte nicht an allen Seiten von gleich hohen oder höheren Wänden umgeben sein, wenn diese keine Öffnungen haben. Dies birgt das Risiko eines « Kurzschlusses »; die ausströmende Luft (warm und gesättigt) könnte angesaugt werden und die Leistung erheblich vermindern.

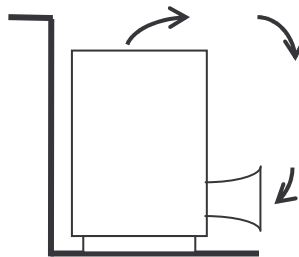
Jedenfalls muß ein freier Zugang zu allen Seiten vorhanden sein, damit sowohl die Luft ungehindert zu den Ventilatoren strömen kann, als auch eine gute, unbehinderte Wartung möglich ist

Wenn diese Regeln nicht befolgt werden, ist es unvermeidlich, daß der Kühlturm nicht korrekt arbeitet.

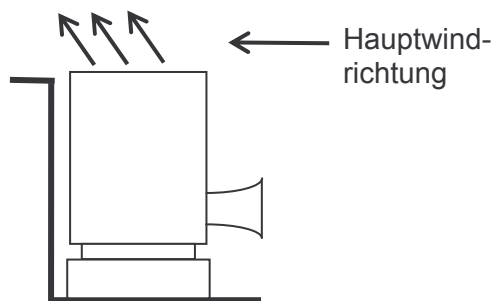


### BEISPIELE

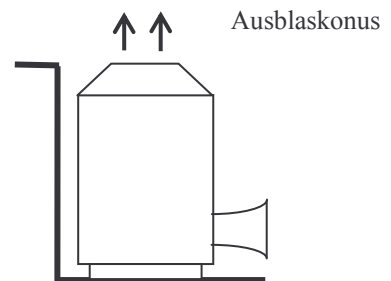
NEIN



JA



Aufständern



Konus zur Geschwindigkeitserhöhung

# Wasserbehandlung: Serie KBH

## WASSERVERDUNSTUNG

Die Verdunstung beträgt ca. 1,97 kg/h Wasser pro 1 KW Kühlleistung.

### Absalzung

Durch die Verdunstung und die dadurch zurück bleibenden Wasserinhaltsstoffe (Salze, Verunreinigungen) erfolgt eine Konzentration dieser Stoffe. Um zu verhindern, daß diese Konzentration ungewünschte Werte überschreitet, ist eine Verdünnung durch Absalzung erforderlich. Für eine Planung sollte man mit einer Abschlämmenge rechnen, die doppelt so hoch ist wie die Verdunstungsmenge.

Beim Betrieb mit einer wirkungsvollen Wasserbehandlung kann dieser Wert geringer sein; besonders bei Edelstahl-Kühltürmen ist eine Konzentration von 3 bis 5-fach möglich.

Es gibt mehrere Möglichkeiten der Absalzung:

#### ➤ 1- Ständige Abschlämzung

Abschläm-Stutzen auf der Druckseite der Sprühpumpe oberhalb des Wasserspiegels, damit nur bei Betrieb abgeschlämmt wird.

Die Abschlämmenge kann mit der Formel  $[100 S / (M - S)]$  ermittelt werden: = % des Frischwassers, wobei

**S:** Salzgehalt des Frischwassers zum Ausgleich der Verdunstungsmenge.

**M:** Maximal erlaubter Salzgehalt des Umlaufwassers.

Beispiel:

Salzgehalt des Frischwassers = HT 10 ° dH  
Maximal erlaubter Salzgehalt = HT 20 ° dH

$100 \times 10 / (20 - 10) = 100$  % der Frischwassermenge; d.h. die Abschlämmenge muß der Verdunstungsmenge entsprechen, was bedeutet, daß der tatsächliche Wasserverbrauch der doppelten Verdunstungsmenge entspricht.

#### ➤ 2- Stoßweise Abschlämzung

Die Salzkonzentration (Leitfähigkeit) des Umlaufwassers wird in zeitlichen Abständen geprüft und gegebenenfalls entsprechen abgeschlämmt.

#### ➤ 3- JACIR - AIR TRAITEMENT Automatische Absalz-Anlage

Durch kontinuierliche Messung der Salzkonzentration (Leitfähigkeit) wird ein Abschlämventil bei Erreichen des max. Wertes geöffnet und die erforderliche Menge abgeschlämmt um den gewünschten Wert einzuhalten. Siehe gesonderte Dokumentation

## WASSERBEHANDLUNG

Es ist wichtig, daß eine gute Wasserqualität für das Umlaufwasser zur Verfügung steht, damit der Kühlturm korrekt arbeiten kann.

Falls das Wasser eine erhebliche Menge von Verunreinigungen enthält, ist es empfehlenswert, ca. 5 bis 10% des Umlaufwassers im Nebenstrom zu filtern.

Falls das Wasser Salze enthält, die Ablagerungen, Eisen oder chemisch korrosive Elemente bilden, muß eine Wasserbehandlung installiert werden um sauberes Wasser zu erhalten, das nahezu chemisch neutral ist und den Kühlturm nicht schädigt.

In einigen Fällen kann es zu Bewuchs durch Algen, Moos und Pilzen kommen. Dagegen gibt es Mittel, die in regelmäßig wiederkehrenden Abständen zugefügt werden können, um das Wachstum zu verhindern.

**Die Wasserbehandlung sollte durch ein Fachunternehmen erfolgen.**

**Vermeiden Sie das Risiko der Legionellenbildung : Siehe separate Dokumentation**



# Beschreibung Serie RBH

Verdunstungs-Kühlturm mit drückendem Axial-Ventilator, **JACIR – AIR TRAITEMENT**, Serie **RBH** .....

## Thermische Daten

Die Verdunstungsleistung soll .....kW betragen bei Wasser-Ein-/Austritts-Temperaturen von .../...°C und Feuchtkugeltemperatur von .... °C am Lufteintritt.

## Tropfkörper : X-STREAM

aus 2 mm starkem und 66 mm hohem PP-Material hergestellte, gezahnte Lamellen auf denen sich das Wasser verteilt und in Tropfen auf die nächst tiefere Lamelle fällt. Die Abkühlung erfolgt während des Falles von Lamelle zu Lamelle; daher ist dieser Tropfkörper extrem unempfindlich gegen Verstopfung. Er kann dadurch für Wasser mit Feststoffgehalt von bis zu 400 ppm verwendet werden. Bei Wässern mit hohem Salzgehalt ist der X-STREAM-Tropfkörper durch thermische Expansion selbstreinigend.

## Wasserverteilung

Die Verteilung erfolgt über offene Stahlblechrinnen. Diese sind bestückt mit Düsen aus PP, die eine optimale Verteilung über den gesamten Luftquerschnitt ergeben. Die Düsen haben große Durchmesser, mind. 3cm, um Verstopfungen selbst bei hohem Schwebstoffinhalt zu vermeiden. Sie arbeiten mit Schwerkraft für niedrige Pumpenleistungen und vermeiden durch große Tropfenbildung einen Austritt aus dem Turm.

## Kühlturm-Gehäuse

Dieses wird durch den Kunden nach den Empfehlungen von Jacir – Air Traitement errichtet. Es soll aus armiertem Beton mit mindestens 250mm Dicke mit quadratischen Öffnungen für den Ventilator hergestellt sein.

## Akustische Werte

Der Schalldruckpegel soll .... dB (A) in ..... Meter im Freifeld in 4 Richtungen nicht überschreiten. Zum Einhalten dieses Werte muß der Kühlturm eine der nachfolgenden Schalldämpfungen erhalten: Ventilator Drehzahl-Reduzierung, Polyester-Flügel, Schalldämmung des Ventilator-Gehäuses und/oder Ausblaskonus.

## Ventilatoren

Axial-Ventilatoren mit im Stillstand verstellbaren Flügeln. Anzahl und Material wird nach den thermischen und akustischen Anforderungen gewählt. Die Ansaugdüsen werden aus Polyester hergestellt und ihre Form höht wesentlich den Wirkungsgrad. Das Ventilator-Gehäuse soll aus Edelstahl 304 L (optional 316L) mit einem schrägen Boden hergestellt werden und durch das Kühlturmwasser erwärmt werden; die Laufradnabe soll aus 304 L sein. Alle mechanischen Teile, die gewartet werden müssen, sollen in Brusthöhe und außerhalb der feuchten Luft angeordnet sein. Der Ansaug soll durch ein Gitter mit Scharnieren geschützt sein und einen leichten Zugang ermöglichen.

## Motor und Kupplung

Der Motor soll ein geschlossener, belüfteter mit einer Leistung von .... kW und .....min<sup>-1</sup> sein, Schutzart IP55 Klasse F. Ein Getriebe soll die Drehzahl anpassen.

## Zugänglichkeit

Der Zugang zu den mechanischen Teilen soll in Brusthöhe über das Ansauggitter mit Scharnieren erfolgen.

Der Füllkörper soll durch einfachen Kranhub ein- und ausgebaut werden können ohne weitere Demontagen. Diese Bauweise reduziert die erheblich die Installations- und Wartungszeiten.



Kontakt :