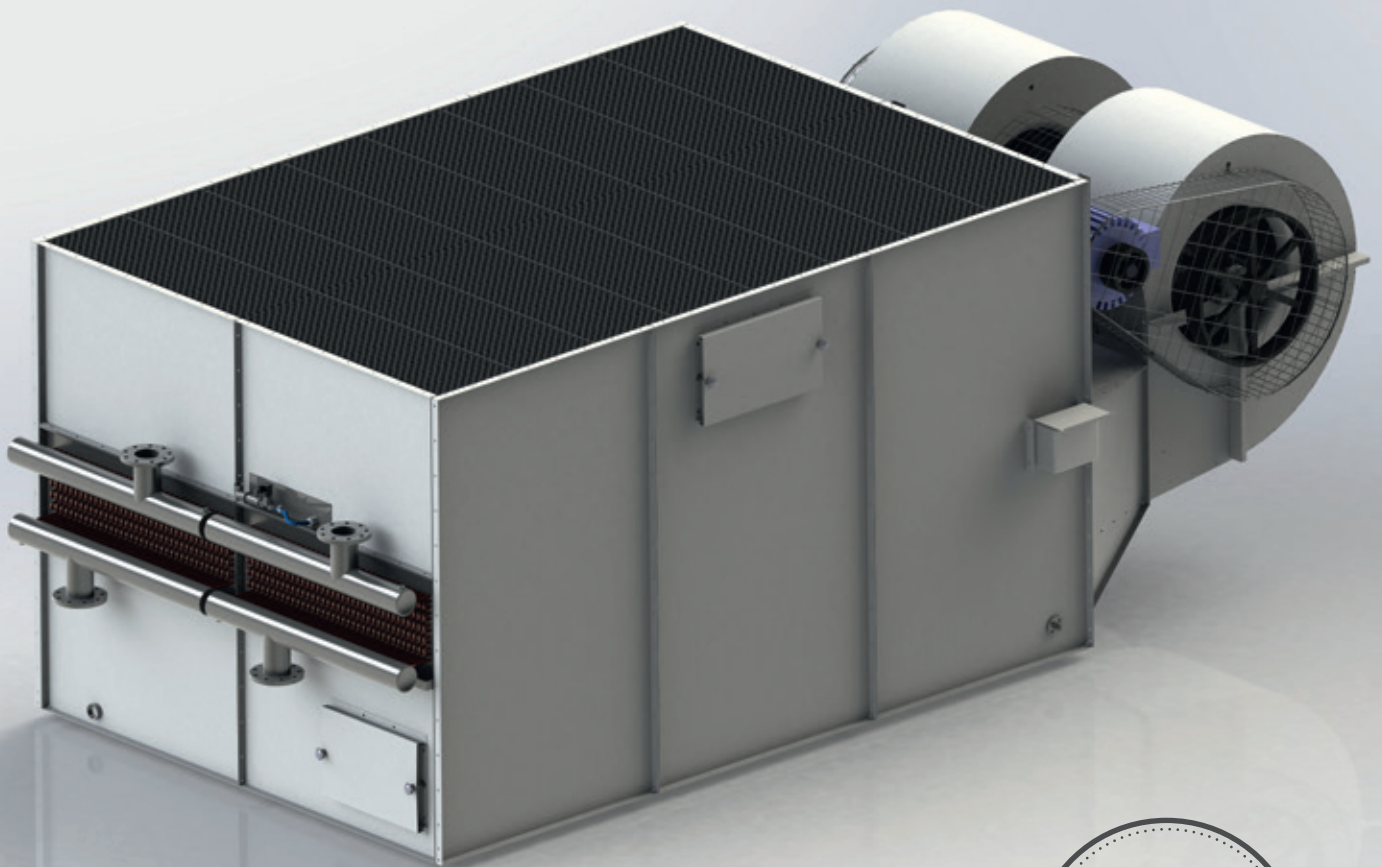


Auf Dauer gut gekühlt



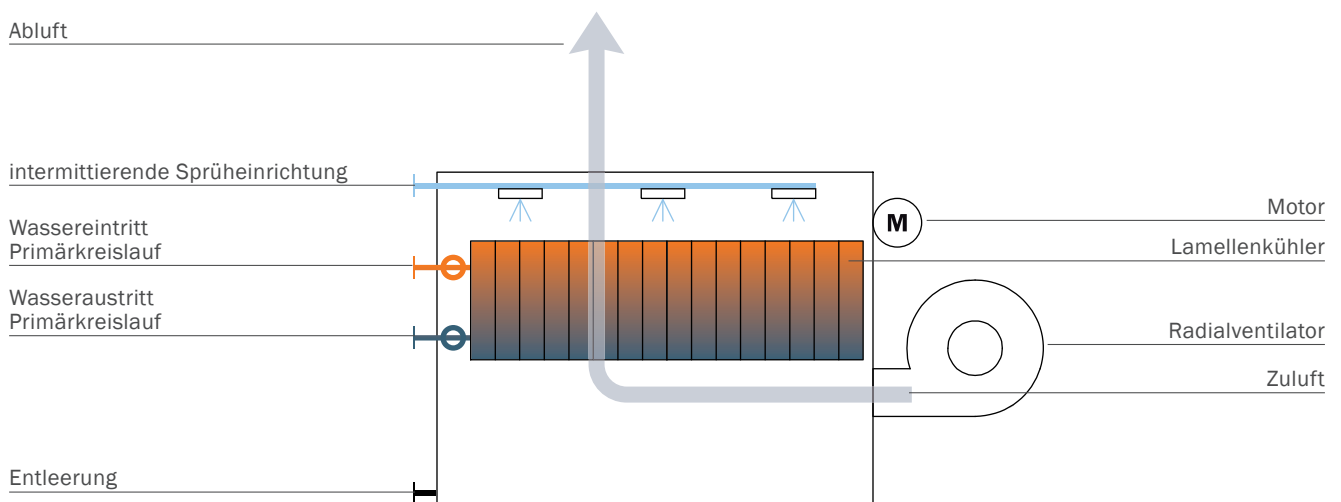
## HYBRIDKÜHLER HK

Prospekt HK 3/1\_de



## HYBRIDE KÜHLUNG

### Wassereinsparung durch Kombination von Nass-/Trockenkühlung



**Aufbau und Funktion** Das zu kühlende Medium des Primärkreislaufs strömt oben über einen Verteiler in den Lamellenwärmetauscher ein und verlässt es unten über einen Sammler. Beim Durchströmen des Wärmetauschers gibt das zu kühlende Medium die abzuführende Wärme an die im Gegenstrom einströmende Luft ab. Da es sich um einen geschlossenen Kreislauf handelt, finden keine Verschmutzung im Primärkreislauf statt und es ist immer ein sauberes Kühlmedium im Umlauf. Bei tiefen Umgebungslufttemperaturen erfolgt die Wärmeabgabe durch Trockenkühlung. Bei steigender Umgebungslufttemperatur auf etwa 18°C wird der Trockenkühlung eine Nasskühlung überlagert.

Eine Besprüheinrichtung bringt kühllastabhängig dosiert und abgestimmt auf den Verdunstungsprozess die entsprechende optimale Wassermenge auf die Wärmetauscheroberfläche auf. Die Besprühung erfolgt intermittierend, d. h. es wird nur so viel Wasser versprüht wie verdunstet wird. Die Zusatzwassereinsparung im Vergleich zur Nasskühlung beträgt je nach Auslegungskriterien etwa 75 %.

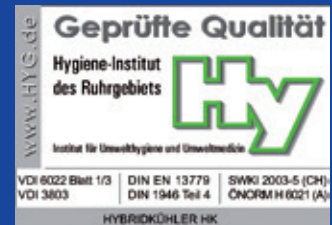
Die Steuerung der Sprühdauer, der Hubgeschwindigkeit der Sprüheinrichtung und der Sprühfrequenz, also die Dauer der einzelnen Sprühvorgänge und die Zeitabstände zwischen diesen, erfolgt durch einen Regler, welcher die genannten Parameter an die Leistungsvorgaben anpasst und gleichzeitig über den Ventilator die für den Verdunstungsvorgang erforderliche Luft durch den Wärmetauscher schickt.

Eine Wascheinrichtung zur automatischen, periodischen Reinigung der Wärmetauscher verhindert Ablagerungen von Schmutz und Mineralien. Sie gewährleistet eine dauernde, optimale Wärmeübertragung des Wärmetauschers.

## HYBRIDKÜHLER HK

### Vorteile

- ▶ Wassereinsparung gegenüber Nasskühlturm bis zu 75%
- ▶ Kühllastabhängige Regelung
- ▶ Großer Trockenkühlbereich
- ▶ Keine Schwadenbildung
- ▶ Geringe Betriebs- und Wartungskosten



### Einsatz

Die Geräte werden dort eingesetzt, wo ein Kühlwasserverbraucher mit sauberem Wasser, das weder Ablagerungen bildet, noch korrosiv ist, betrieben werden soll und eine wassersparende Betriebsweise mit behandeltem Zusatzwasser erwünscht und gefordert ist und Schwadenbildung vermieden werden soll. Geringste Verlustwassermengen und die automatische, regelmäßige Reinigung des Wärmetauschers sorgen für einen wirtschaftlichen Betrieb und eine umweltschonende Wärmeabführung.

- ▶ Innen- und Außenaufstellung
- ▶ Gebäudeklimatisierung
- ▶ Industrielle Prozesskühlung

### Qualitätsmerkmale

Oberflächenbeschichtung durch Wirbelsinterung – außergewöhnlich lange Lebensdauer.  
Serienfertigung exakt aufeinander abgestimmte Bauteile – konstant beste Qualität.  
Die Modulbauweise und umfangreiches Zubehör – die perfekt passende Systemlösung.  
Hygiene Konform nach VDI 2047/2 – geprüfte Konstruktion, Dokumentation und Material.

**Folgende Angaben beziehen sich auf eine Nennkühlleistung bei: Wasserabkühlung von 32 °C auf 27 °C mit 21 °C Feuchttemperatur!**

Technische Daten HK				Leistungsaufnahme	Drehzahl	E-Motor (1500 min <sup>-1</sup> )	Schalldruck in 3 m	Leistungsaufnahme	Drehzahl	E-Motor (1500 min <sup>-1</sup> )	Schalldruck in 3 m	Leistungsaufnahme	Drehzahl	E-Motor (1500 min <sup>-1</sup> )	
VENTILATOREN	MODELL	NASS-KÜHLUNG	TROCKEN-KÜHLUNG	RADIALVENTILATOR AUSGELEGT FÜR EINE ZUSÄTZLICHE STATISCHE DRUCK											
				0 BIS 40 Pa				40 BIS 80 Pa				80 BIS 130 Pa			
		kW	kg/h	kW	min <sup>-1</sup>	kW	dB(A)	kW	min <sup>-1</sup>	kW	dB(A)	kW	min <sup>-1</sup>	kW	
1	HK 33	121	121	3,8	516	5,5	69	4,2	546	5,5	69	4,6	576	5,5	
	HK 45	155	155	5,2	480	7,5	70	5,6	510	7,5	70	6,0	540	7,5	
	HK 52	185	185	7,2	490	11,0	71	7,6	520	11,0	71	8,1	550	11,0	
	HK 77	235	235	9,6	416	15,0	72	10,1	436	15,0	72	10,7	456	15,0	
2	HK 2/33	242	242	7,6	516	11,0	71	8,4	546	11,0	71	9,2	576	15,0	
	HK 2/45	310	310	10,4	480	15,0	72	11,2	510	15,0	72	12,0	540	15,0	
	HK 2/52	370	370	14,4	490	18,5	73	15,2	520	18,5	73	16,2	550	22,0	
	HK 2/77	470	470	19,2	416	30,0	74	20,2	436	30,0	74	21,4	456	30,0	
3	HK 3/45	465	465	15,6	480	22,0	73	16,8	510	22,0	74	18,0	540	22,0	
	HK 3/52	555	555	21,6	490	30,0	74	22,8	520	30,0	75	24,3	550	30,0	
	HK 3/77	705	705	28,8	416	37,0	75	30,3	436	37,0	76	32,1	456	37,0	
4	HK 4/45	620	620	20,8	480	2x15,0	74	22,4	510	2x15,0	75	24,0	540	2x15,0	
	HK 4/52	740	740	28,8	490	2x18,5	75	30,4	520	2x18,5	76	32,4	550	2x22,0	
	HK 4/77	940	940	38,4	416	2x30,0	76	40,4	436	2x30,0	77	42,8	456	2x30,0	
5	HK 5/45	775	775	26,0	480	15,0+22,0	75	28,0	510	15,0+22,0	76	30,0	540	15,0+22,0	
	HK 5/52	925	925	36,0	490	18,5+30,0	76	38,0	520	18,5+30,0	77	40,5	550	22,0+30,0	
	HK 5/77	1175	1175	48,0	416	30,0+37,0	77	50,5	436	30,0+37,0	78	53,5	456	30,0+37,0	
6	HK 6/45	930	930	31,2	480	2x22,0	75	33,6	510	2x22,0	76	36,0	540	2x22,0	
	HK 6/52	1110	1110	43,2	490	2x30,0	76	45,6	520	2x30,0	77	48,6	550	2x30,0	
	HK 6/77	1410	1410	57,6	416	2x37,0	77	60,6	436	2x37,0	78	64,2	456	2x37,0	

**Schalldruck:** Die angegebenen Werte in dB(A) beziehen sich auf einen Messabstand von 3 m in waagrechter Verlängerung der Ventilatorwelle (größte Schallentwicklung) in einem geraden Lauf bei hohem Wirkungsgrad ausgelegt sind, müssen die dB(A) Angaben als Richtwerte dienen, zul. Toleranz +/- 2 dB, da die Aufstellungsverhältnisse sehr variabel sind.

### Technischer Ausschreibungstext

Typ .....	Wasserinhalt des Lamellensystems .....	kg
Kühlleistung .....	Oberfläche des Lamellensystems .....	m <sup>2</sup>
Wassereintrittstemperatur .....	Frischwasserverbrauch durch Verdunstung .....	m <sup>3</sup> /h
Wasseraustrittstemperatur .....	(ca. 1,49 kg/kW)	
Feuchtkugeltemperatur .....	Tropfenverluste (max. 10 %) .....	m <sup>3</sup> /h
Umgebungslufttemperatur .....	Frischwasserverbrauch gesamt .....	m <sup>3</sup> /h
Umschaltzeitpunkt: Nass-/Trockenbetrieb .....	Als Frischwasser darf nur Osmosewasser	
(bei oben angegebener Leistung)	oder Wasser entsprechender Qualität	
Wasserumlaufmenge .....	verwendet werden.	
mit .....	Sprühdüsen-Öffnungsdruck .....	0,7 bar
Gew. % Ethylenglykol	Sprühdüsendruck f. Besprühvorgang .....	1,1-2,0 bar
Wasserseitiger Druckverlust im Lamellensystem .....	Sprühdüsendruck für Waschvorgang .....	3,5 bar

Schalldruck in 3 m	Leistungsaufnahme	Drehzahl	E-Motor (1500 min <sup>-1</sup> )	Schalldruck in 3 m	Oberfläche	Wasserinhalt	Länge	Breite	Höhe	Leergewicht	Betriebsgewicht	Gewicht	Länge	Breite	Höhe
NG VON:					LAMELLENSYSTEM		HAUPTABMESSUNGEN			GEWICHT		SCHWERSTES UND GRÖSSTES EINZELTEIL			
130 BIS 180 Pa					m <sup>2</sup>	kg/h	mm	mm	mm	kg	kg	kg	mm	mm	mm
dB(A)	kW	min <sup>-1</sup>	kW	dB(A)											
70	5,1	606	7,5	70	417	180	3325	1250	1750	1160	1340	480	2120	1250	440
71	6,5	566	7,5	71	535	225	3825	1250	1750	1360	1585	600	2620	1250	440
72	8,7	570	11,0	72	635	265	4245	1250	1750	1540	1805	700	3040	1250	440
73	11,3	476	15,0	73	812	335	5180	1250	2000	2000	2335	900	3790	1250	440
72	10,2	606	15,0	72	834	360	3325	2420	1750	2200	2560	480	2120	1250	440
73	13,0	566	18,5	73	1070	450	3825	2420	1750	2570	3020	600	2620	1250	440
74	17,4	570	22,0	74	1270	530	4245	2420	1750	2910	3440	700	3040	1250	440
75	22,6	476	30,0	75	1624	670	5180	2420	2000	3710	4380	900	3790	1250	440
74	19,5	566	30,0	75	1605	675	3825	3590	1750	3780	4455	600	2620	1250	440
75	26,1	570	37,0	76	1905	795	4245	3590	1750	4280	5075	700	3040	1250	440
76	33,9	476	45,0	77	2436	1005	5180	3590	2000	5420	6425	900	3790	1250	440
75	26,0	566	2x18,5	76	2140	900	3825	4760	1750	4990	5890	600	2620	1250	440
76	34,8	570	2x22,0	77	2540	1060	4245	4760	1750	5650	6710	700	3040	1250	440
77	45,2	476	2x30,0	78	3248	1340	5180	4760	2000	7130	8470	900	3790	1250	440
76	32,5	566	18,5+30,0	77	2675	1125	3825	5930	1750	6200	7325	600	2620	1250	440
77	43,5	570	22,0+37,0	78	3175	1325	4245	5930	1750	7020	8345	700	3040	1250	440
78	56,5	476	30,0+45,0	79	4060	1675	5180	5930	2000	8840	10515	900	3790	1250	440
76	39,0	566	2x30,0	77	3210	1350	3825	7100	1750	7410	8760	600	2620	1250	440
77	52,2	570	2x37,0	78	3810	1590	4245	7100	1750	8390	9980	700	3040	1250	440
78	67,8	476	2x45,0	79	4872	2010	5180	7100	2000	10550	12560	900	3790	1250	440

ng). Obwohl die vorwärts gekrümmten Ventilatorräder der größeren Geräte mit Radialventilatoren von einer namhaften Firma hergestellt und für besonders geräusch-  
erschieden sind.

Zeitdauer für Wasch- und Spülvorgang ...12 min  
 Warmwasserverbrauch (45-50 ° C) je Waschvorgang ..... kg  
 (ca. einmal pro Woche)  
 Warmwasser-Fördermenge ..... kg/h  
 Waschmittelverbrauch pro Waschvorgang ..... kg  
 Sprüheinrichtung mit Linearantrieb 24 V, 120 W, 5 A  
 Anzahl der Radial-Ventilatoren .....Stück  
 Zusätzlich statische Pressung für den Ventilator .....Pa  
 Drehzahl des Ventilators .....min<sup>-1</sup>  
 Leistungsaufnahme des Ventilators .....kW  
 Versandgewicht der Lieferung ..... kg  
 Betriebsgewicht ..... kg

Abmessungen l/b/h ..... mm  
 Geräusch in 3 m waagrechter Entfernung in Ver-  
 längerung der Ventilatorwelle bei freier Schall-  
 ausbreitung ca. ....dB(A)

**Technische Daten mit Zubehör**

Versandgewicht der Lieferung mit Zubehör .....  
 ..... kg  
 Betriebsgewicht mit Zubehör bei einem Wasser-  
 stand bis zum Überlauf ..... kg  
 Abmessungen mit Zubehör l/b/h ..... mm

# OBERFLÄCHENBESCHICHTUNG DURCH WIRBELSINTERUNG

Der besonders robuste Langzeitkorrosionsschutz ist einzigartig in der Kühlturmtechnologie

**Das von der Firma E. W. Gohl GmbH vor 40 Jahren entwickelte Beschichtungsverfahren durch Wirbelsinterung erfüllt die Anforderungen nach DIN 55633 und DIN EN ISO 12944 der höchsten Korrosionskategorie C5-M.**

			BELASTUNGSBEDINGUNGEN NACH DIN ISO 12944		
Korrosionskategorie	Korrosionsbelastung	Beispiele	Schutzdauer	Kondensation durch Wasserdampf	Einwirkung von Salzsprühnebel
C1	unbedeutend	Nur Innenräume: gedämmte Gebäude (60% rel.F.)	> 15 Jahre	-	-
C2	gering	gering verunreinigte Atmosphäre, trockenes Klima, z.B. ländliche Bereiche	> 15 Jahre	120 h	-
C3	mäßig	Stadt- und Industrie-Atmosphäre mit mäßiger SO <sub>2</sub> -Belastung	> 15 Jahre	240 h	480 h
C4	stark	Industrie-Atmosphäre und Küstenatmosphäre mit mäßiger Salzbelastung	> 15 Jahre	480 h	720 h
C5-I	sehr stark (Industrie)	Industrie-Atmosphäre mit hoher relativer Luftfeuchte und aggressiver Atmosphäre	> 15 Jahre	720 h	1440 h
<b>C5-M</b>	<b>sehr stark (Meer)</b>	<b>Küsten- und Offshorebereiche mit hoher Salzbelastung</b>	<b>&gt; 15 Jahre</b>	<b>720 h</b>	<b>1440 h</b>

Es handelt sich dabei um ein spezielles Verfahren, bei dem eine 0,3 mm dicke thermoplastische Kunststoffschicht in einem Pulverwirbelbett auf ein sendzimirktes und durch Sandstrahlen vorbehandeltes Stahlblech aufgeschmolzen wird.

Diese glänzende, porenfreie Oberfläche ist elastisch und schlagzäh, beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen und ist licht-, und witterungsbeständig. Elektrochemische Korrosion kann durch diese Beschichtung komplett ausgeschlossen werden. Sie verhindert nicht nur Korrosion sondern auch Ablagerungen (Scaling) und Fouling.

Das Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH bestätigt die korrosionsfreien Eigenschaften durch das Wirbelsinterverfahren von Gohl.


**INSTITUT FÜR KORROSIONSSCHUTZ DRESDEN GMBH**  
 Privatwirtschaftliche Forschungsstelle



Beratung - Schadensfallaufklärung - Qualitätssicherung - Forschung - Prüfung

• Akkreditiertes Prüflabor für Korrosion, Korrosionsschutz und Korrosionsanalytik  
 DLR-Registrierungsnummer: DLR-PL-1135-BB  
 • Institut im Verbund der Technischen Akademie Wuppertal e. V.  
 • Institut an der TU Bergakademie Freiberg

☎ 0351 871 7100  
 Fax 0351 871 7130

Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH • Courtstr. 50 • 01217 Dresden

**Prüfbericht**

**PB300/113/11**

Auftraggeber: E. W. Gohl GmbH  
 Plattenhaube 28  
 70224 Sigen

Auftragsdatum: 05.01.2011

Probenzugang: 12.01.2011

Bearbeitungszeitraum: 17.01.2011 bis 07.04.2011

Auftrag: Untersuchung von beschichteten Probenblechen nach den Anforderungen der DIN EN ISO 12944-6, Korrosionskategorie C5-M, Schutzdauer hoch

Laborauftragsnummer: LA3/14/11/113028

Selbstzahl: \$

Prüferverantwortlicher: *Stephan Zeltner*  
 Dr. Stephan Zeltner

Laborleiterin / Abteilungsleiterin: *Dr. Andrea Rudol*  
 Dr. Andrea Rudol

Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH  
 Gohl'scher Straße 65  
 01217 Dresden

Dresden, 07.04.2011

Erstellt: Dr. Stephan Zeltner Datum: 07.04.11	Geprüft: Dr. Andrea Rudol Datum: 02.04.11	Freigegeben: Dr. Andrea Rudol Datum: 07.04.11
--	--	--

## BETRIEB EINES HYBRIDKÜHLERS mit Ethylenglykol/Propylenglykol

Wenn ein Hybridkühler bei Umgebungslufttemperaturen unter 0 °C stillgelegt wird, ohne dass es möglich ist, das Lamellensystem zu entleeren, empfiehlt es sich wegen der Einfriergefahr eine Ethylenglykol-Wassermischung für den Kreislauf zu verwenden. Für mitteleuropäische Verhältnisse wird eine Mischung von 35 Gew. % oder 32,7 Vol. % Ethylenglykol mit Wasser empfohlen. Bei genauer Einhaltung des Mischungsverhältnisses reicht u. U. auch eine 30 Gew. % oder 28 Vol. % Mischung.

**Ethylenglykol\*** wie z. B. Antifrogen N (eingetr. Wz)

Ethylenglykol Anteil	Gefrierbeginn der Mischung	Dichte bei +30 °C	Spez. Wärme bei +30 °C	Multiplikator für den Druckverlust im Lamellensystem gegenüber der Wassermenge	Multiplikator, um die Ethylenglykol-Umlaufmenge in l/h aus der Wassermenge in kg/h zu berechnen
		kg/m <sup>3</sup>	kJ/kg K		
40 Gew. %	- 26,7 °C	1050	3,52	1,32	1,135
35 Gew. %	- 21,8 °C	1045	3,58	1,275	1,12
30 Gew. %	- 17 °C	1040	3,64	1,23	1,105
25 Gew. %	- 13 °C	1034	3,73	1,19	1,08

Ethylenglykol hat sich in Tausenden von Anlagen dieser Art für den geschlossenen Kreislauf als Kühlsole trotz seiner toxischen Eigenschaften gut bewährt. Sollten Bedenken gegen die Verwendung bestehen, kann auf Propylenglykol\* ausgewichen werden, dessen Wärmeübergangseigenschaften bei vergleichbarer Mischung mit Wasser ungünstiger sind.

**Propylenglykol\*** wie z.B. Antifrogen L (eingetr. Wz)

Propylenglykol Anteil	Gefrierbeginn der Mischung	Dichte bei +30 °C	Spez. Wärme bei +30 °C	Multiplikator für den Druckverlust im Lamellensystem gegenüber der Wassermenge	Multiplikator, um die Propylenglykol-Umlaufmenge in l/h aus der Wassermenge in kg/h zu berechnen
		kg/m <sup>3</sup>	kJ/kg K		
45 Gew. %	- 25 °C	1033	3,70	1,42	1,090
40 Gew. %	- 21 °C	1030	3,80	1,36	1,065
35 Gew. %	- 17 °C	1027	3,88	1,31	1,040
30 Gew. %	- 14 °C	1023	3,94	1,27	1,025

\*Anmerkung

Reine Mischungen ohne Zusatz von Inhibitoren sollten wegen ihrer korrosiven Eigenschaften, die schlechter als bei Wasser allein sind, nicht verwendet werden. Die chem. Industrie bietet im allgemeinen auch nur Wärmeträgerflüssigkeiten auf Glykolbasis an, die mit Inhibitoren versetzt sind z. B. Antifrogen N, eingetragenes Warenzeichen für Ethylenglykol und Antifrogen L, eingetragenes Warenzeichen für Propylenglykol. Gegebenfalls Merkblätter anfordern.

### Bemerkung:

Beim Hybridkühler wird die Wärme zum Teil konvektiv und zum Teil durch Verdunstung abgeführt. Der konvektive Anteil ist beim Hybridkühler wesentlich höher als bei dem Verdunstungskühler. Kühllastabhängige Leistungsregulierung unter Einbeziehung von Luftvolumen- und Wassermassenstrom.

Zur Leistungsregulierung stehen zwei Optionen zur Verfügung: · Energieverbrauch optimiert  
· Wasserverbrauch optimiert

Die Verdunstungswassermenge ist abhängig von der eingestellten optimierten Betriebsweise.

## ELEKTRISCHE STEUERUNG

Die Steuerung des Hybridkühlers erfolgt über eine SPS. Zur Parametereingabe und für den Revisionsbetrieb steht ein „Operator Panel“, bestehend aus Eingabetasten und Display zur Verfügung. Zur Leistungsregulierung stehen zwei Optionen zur Verfügung:

- Leistungsregulierung: **Energieverbrauch optimiert**
- Leistungsregulierung: **Wasserverbrauch optimiert**

Die Regelung spricht auf die eingestellte Wasseraustrittstemperatur  $t_{wa}$  am Hybridkühler an. Wird die eingestellte Wasseraustrittstemperatur überschritten, so setzt die PI-Regelung ein. Der Schaltschrank ist für eine Netzspannung von 230/400 V, 50 Hz in Schutzart IP 55 nach VDE ausgelegt. Die Anbindung des Ventilator Motors mit dem Frequenzumrichter muss mit abgeschirmten Leitungen erfolgen. Die Kabellänge zwischen Ventilator Motor und Schaltschrank darf max. 15 bis 20 m betragen.

<b>E-Schaltschrank für Einzelgeräte / Netz- und Motorspannung 400 V (3 ~) 50 Hz</b>					
Gerätegröße	Ventilator Motor 1500 min <sup>-1</sup> , 400 V 50 Hz, IP 54 Regelbereich: 10-50 Hz	FREQUENZUMRICHTER		Gewicht	Schaltschrankgröße inkl. Sockel 200 mm H/B/T
		Pn Ct/VT	Abmessungen B/H/T		
	kW	kW	mm	kg	mm
HK 33	5,5-7,5	4/5,5 - 5,5/7,5	135/430/205	7	2000/800/500
HK 45	7,5	5,5/7,5	135/430/205	7	2000/800/500
HK 52	11	7,5/11	135/430/205	7	2000/800/500
HK 77	15	11/15	135/430/205	7	2000/800/500
HK 2/33	11-15	7,5/11-11/15	135/430/205	7	2000/800/500
HK 2/45	15-18,5	11/15-15/18,5	135/430/205 u. 185/595/215	7 u. 21	2000/800/500
HK 2/52	18,5-22	15/18,5-18,5/22	185/595/215	21	2000/800/500
HK 2/77	30	22/30	185/595/215	21	2000/800/500
HK 3/45	18,5-22-30	15/18,5-18,5/22-22/30	185/595/215	21	2000/1200/500
HK 3/52	30	22/30	185/595/215	21	2000/1200/500
HK 3/77	37-45	30/37-37/45	220/700/290	38	2000/1200/500
HK 4/45	2 x (15-18,5)	2 x (11/15-15/18,5)	2 x (135/430/205-185/595/215)	7-21	2000/1600/500
HK 4/52	2 x (18,5-22)	2 x (15/18,5-18,5/22)	2 x 185/595/215	2 x 21	2000/1600/500
HK 4/77	2 x 30	2 x 22/30	2 x 185/595/215	2 x 21	2000/1600/500
HK 5/45	(15-18,5)+(18,5-22-30)	(11/15-15/18,5)+(15/18,5-22/30)	2 x (135/430/205-185/595/215)	7-21	2000/1600/500
HK 5/52	(18,5-22) + 30	(15/18,5-18,5/22) + 22/30	2 x 185/595/215	2 x 21	2000/1600/500
HK 5/77	30 + (37-45)	22/30 + (30/37-37/45)	2 x (185/595/215-220/700/290)	21-38	2000/1600/500
HK 6/45	2 x (18,5-22-30)	2 x (15/18,5-18,5/22-22/30)	2 x 185/595/215	2 x 21	2000/1600/500
HK 6/52	2 x 30	2 x 22/30	2 x 185/595/215	2 x 21	2000/1600/500
HK 6/77	2 x (37-45)	2 x (30/37-37/45)	2 x 220/700/290	2 x 38	2000/1600/500

**Hydraulikstation mit Steuerung** Die Steuerung für die Kühlleistungsregelung und für den Waschvorgang wird anschlussfertig mit allen erforderlichen Sicherheitskomponenten und -armaturen, Reinigungsbehälter mit Dosierpumpe und Leerstandsanzeiger geliefert. Die elektrische Steuerung mit Frequenzumrichter und die hydraulischen Komponenten (Reinigungsbehälter, Dosierpumpe, Wasserarmaturen), sind fertig verdrahtet bzw. komplett verrohrt in einem Metallschrank untergebracht. Jeder Schaltschrank ist für eine Netzspannung von 230/400 V, 50 Hz, in Schutzart IP 55 nach VDE ausgelegt. Die Anbindung des Ventilator Motors an den Frequenzumrichter muss mit



## HYDRAULIKSTATION MIT WASCHEINRICHTUNG

Die Hydraulikstation wird anschlussfertig mit allen Sicherheitsarmaturen, Reinigungsbehälter mit Dosierpumpe und Leerstandsanzeige geliefert. Die hydraulischen Komponenten sind komplett verrohrt und in einem Metallschrank untergebracht. Die Verrohrung zwischen Hydraulikstation und Hybridkühler, sowie Frischwasser- und Warmwasserversorgung muss bauseits erfolgen. Die Ausführung und Fabrikate für Metallschrank, Dosierpumpe, Reinigungsbehälter, Armaturen usw. sind nach unserer Spezifikation festgelegt. Die Hydraulikstation muss in einem beheizten Raum aufgestellt werden.

Hydraulikstation für Einzelgeräte					Hydraulikstation für mehrere Geräte		
Gerätegröße	Schrankgröße inkl. Sockel 200 mm H/B/T	Hydraulikstationgröße	Erforderl. Vor- druck für die Wasch anlage	Erforderl. Vor- druck für die Sprühanlage	Anzahl der Geräte	Schrankgröße inkl. Sockel 200 mm H/B/T	Hydraulik- stationgröße
	mm	kW	bar	bar		mm	
HK 33	2000/800/600	R 1"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1"
HK 45	2000/800/600	R 1"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1"
HK 52	2000/800/600	R 1"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1"
HK 77	2000/800/600	R 1"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1"
HK 2/33	2000/800/600	R 1"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1"
HK 2/45	2000/800/600	R 1"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1"
HK 2/52	2000/800/600	R 1"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1"
HK 2/77	2000/800/600	R 1 1/2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1 1/2"
HK 3/45	2000/1200/600	R 1 1/2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1 1/2"
HK 3/52	2000/1200/600	R 1 1/2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1 1/2"
HK 3/77	2000/1200/600	R 1 1/2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1 1/2"
HK 4/45	2000/1200/600	R 1 1/2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1 1/2"
HK 4/52	2000/1200/600	R 1 1/2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1 1/2"
HK 4/77	2000/1200/600	R 1 1/2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1 1/2"
HK 5/45	2000/1200/600	R 1 1/2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1 1/2"
HK 5/52	2000/1200/600	R 1 1/2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 1 1/2"
HK 5/77	2000/1200/600	R 2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 2"
HK 6/45	2000/1200/600	R 2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 2"
HK 6/52	2000/1200/600	R 2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 2"
HK 6/77	2000/1200/600	R 2"	3,5	1,1 - 2,0	2 - 4	2000/1200/600	R 2"

abgeschirmten Leitungen erfolgen. Die Hydraulikstation mit Steuerung muss in einem beheizten Raum installiert werden. Die Kabellänge zwischen Hybridkühler und Schaltschrank darf maximal 15 bis 20 m betragen.

**Wascheinrichtung** Die Wascheinrichtung dient zur automatischen periodischen Reinigung des Lamellenwärmetauschers. Mit speziellem Reinigungsmittel und bei erhöhtem Düsendruck wird der Lamellenwärmetauscher periodisch gereinigt. Die Reinigung kann nur bei abgestelltem Ventilator erfolgen.

## WINTERBETRIEB

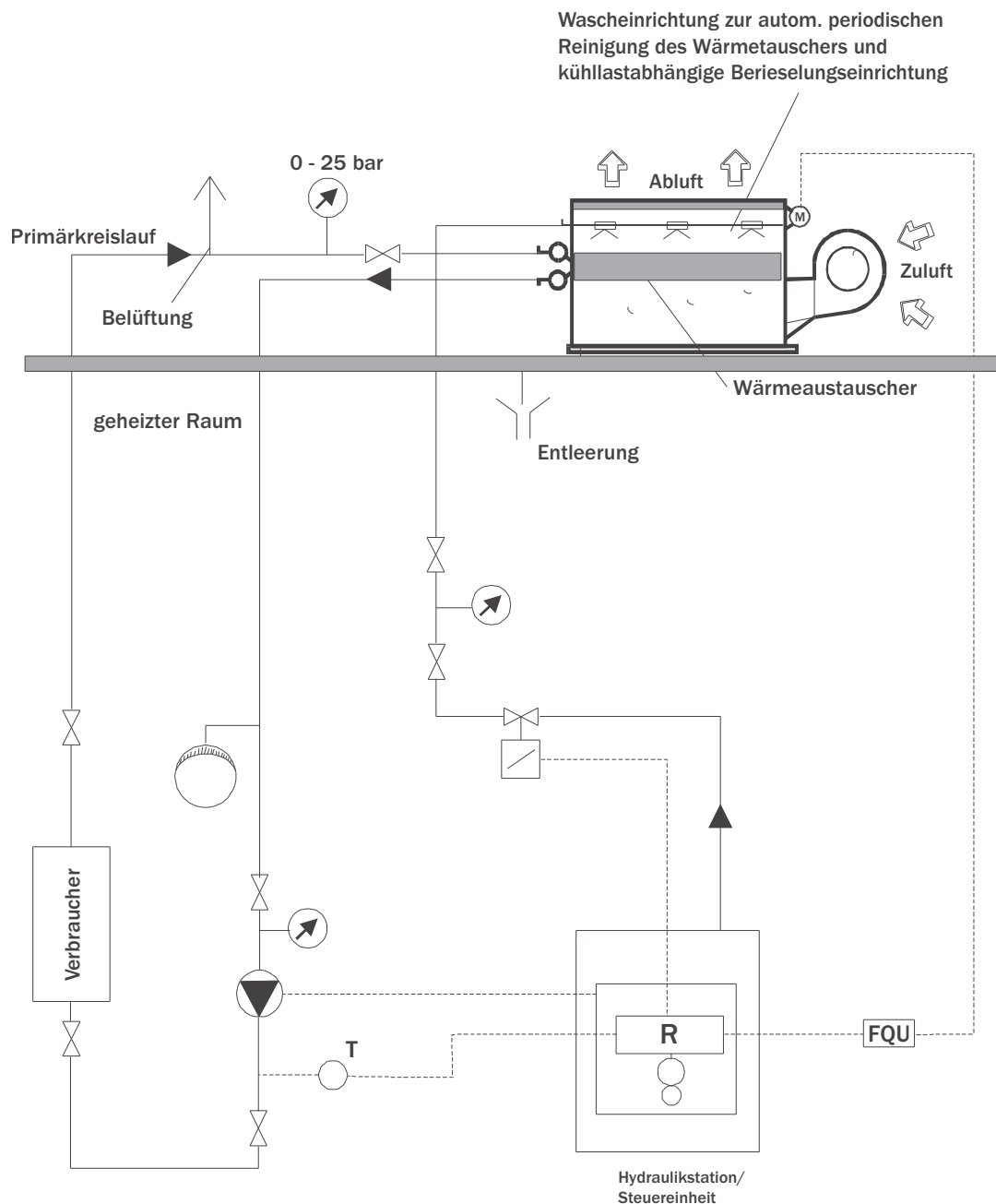
### Vorschlag

Primärkreislauf Ethylenglykol 35 Gew. %

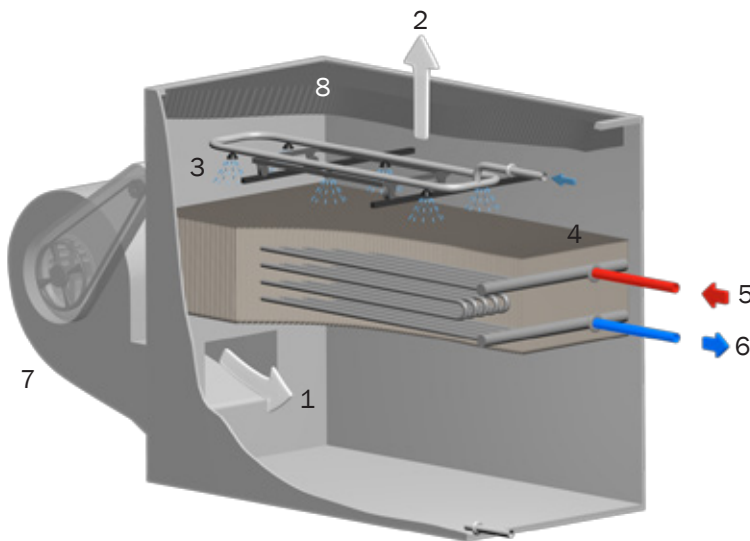
Sprüheinrichtung Die Sprüheinrichtung wird über einen Frostschutzthermostaten automatisch bei Umgebungstemperaturen  $< +5\text{ °C}$  gesperrt und entleert.

Wascheinrichtung Bei Umgebungstemperaturen  $< +5\text{ °C}$  wird die Zuleitung automatisch entleert.

Der Primärkreislauf wird mit einer 35 %igen Ethylenglykolwassermischung gefüllt, deren Gefrierpunkt bei  $-21,8\text{ °C}$  liegt. Die Hydraulikstation muss in einem beheizten Raum aufgestellt werden.



## TECHNISCHE INFORMATIONEN HK

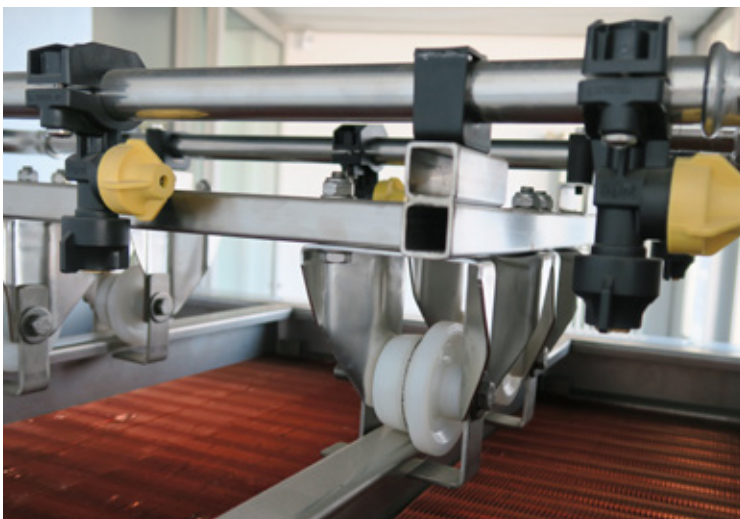


### Bezeichnung

- 1 Zuluft
- 2 Abluft
- 3 Wasserverteilung Sprührohre
- 4 Lamellensystem
- 5 Kühlwassereintritt
- 6 Kühlwasseraustritt
- 7 Radialventilator
- 8 Tropfenabscheider

### ► HYBRIDKÜHLER HK

**1 Gehäuse** Das Gehäuse und die Wassersammelwanne bilden eine Einheit und bestehen aus starken verzinkten und abgekanteten Blechtafeln, die kastenförmig unter Verwendung einer dauerplastischen Dichtungsmasse mit V2A Stahlschrauben zusammengefügt werden. Im Vollbad verzinkte Stahlträger nehmen das Rohrschlängensystem auf. Umlenkleche verteilen die Luft gleichmäßig über das System. Eine Inspektionsluke ermöglicht das Einstellen des Schwimmerventils, der selbsttätigen Abschlämmeinrichtung und das Reinigen der Wassersammelwanne.



**2 Sprüheinrichtung** Die Sprüheinrichtung dient zur intermittierenden Aufbringung von Wasser auf die Wärmetauscheroberfläche. Die Sprüheinrichtung ist auf einem horizontal hin- und herbewegbaren Wagen aufgebaut und oberhalb des Lamellenwärmetauschers angeordnet. Sprüheinrichtung und Wagenkonstruktion sind aus Edelstahl (Werkstoff Nr. 1.4301) hergestellt. Der Wagen wird mit einem Linearantrieb hin- und herbewegt. Das Versprühen des Wassers erfolgt durch spezielle Flachstrahldüsen aus Kunststoff (Düseneinsatz aus MS und Sieb aus Edelstahl).

**5 Lamellensystem** Die flächengewellten Kupferlamellen sind auf nahtlose Kupferrohre aufgezogen, die nachträglich zur Verankerung der Lamellen auf den Rohren mechanisch aufgeweitet sind. Der Lamellenabstand beträgt 3 mm. Der Verteiler und Sammler besteht aus Edelstahl oder Kupfer. Der Rahmen wird aus Edelstahl (V2A) gefertigt. Die Druckprobe des Systems erfolgt nach DIN 8975.

**6 Tropfenabscheider** Die Hochleistungs-Tropfenabscheider bestehen aus Kunststoff (PVC PP), ausgelegt für beste Wasserabscheidung bei geringem statischen Druckverlust. Im oberen Teil der Abscheider wird die Luft so gerichtet, dass sie senkrecht nach oben ausströmt.

**7 Wasseranschlüsse** Die Wasseranschlüsse am Lamellensystem sind mit einem Flansch PN 16 DIN 2633 versehen. Der Entleerungsanschluss ist mit einem kunststoffbeschichtetem Grobsieb ausgerüstet.

**Überfüllsicherung** Der Füllstandsanzeiger wird als oberer Begrenzer verwendet.

**8 Doppelseitig ansaugender Radialventilator** Als Ventilatoren werden geräuscharme, mit besonders hohem Wirkungsgrad laufende Niederdruck-Hochleistungsventilatoren mit vorwärts gekrümmten Schaufeln verwendet. Das Ventilatorrad in besonders stabiler, verzinkter Ausführung ist statisch und dynamisch ausgewuchtet. Die Ventilatorwelle ist besonders stark dimensioniert und aus rostbeständigem, hochlegiertem Stahl X 20 Cr 13, Werkstoffnr.: 1.4021, hergestellt. Je Ventilator werden paarweise hochwertige, selbst einstellende Kugellager in mehrfach lackierten Stehlagerehäusen mit Lippen- und Labyrinthdichtungen eingesetzt, welche zur Wartungserleichterung bis an das Ventilatorende herausgeführte Schmiernippel erhalten. Das zerlegbare Ventilatorgehäuse und der Ausblasstutzen sind aus verzinktem, wirbelgesinterem Stahl gefertigt und ermöglichen auch eine Montage unter beengten Einbauverhältnissen. Der Antrieb erfolgt durch Schmalkeilriemen. Die Riemenscheiben bestehen aus Aluminiumguss mit Stahlnaben. Der Radialventilator ist in der trockenen Einströmluft untergebracht und für die Wartung leicht zugänglich.

**9 Keilriemenschutzgitter und Luftansauggitter** Die Gitter sind aus im Vollbad verzinktem Stahl hergestellt (entfällt, wenn Ventilatorverkleidung verwendet wird).



#### Vorteil der Kupferlamellen

- ▶ Die bakteriziden Eigenschaften von Kupfer vermindern das biologische Wachstum



#### Vorteile der Radialventilatoren

- ▶ Die Ventilatoren sind dem Gerät vorgeschaltet und damit nicht der wassergesättigten, korrosionsbeschleunigenden Abströmluft ausgesetzt.
- ▶ Geräte mit Radialventilatoren sind geräuscharm. Die vorwärtsgekrümmten Schaufeln der Ventilatorräder gestatten eine niedrige Drehzahl. Durch die erheblichen Druckreserven können zusätzliche Schalldämpfer etc. am Gerät angebracht werden.

## AUFSTELLUNGS- UND BETRIEBSHINWEISE HK

**Schalldruck** Die angegebenen Werte in dB(A) beziehen sich auf einen Messabstand von 3 m in waagrechter Verlängerung der Ventilatorwelle (größte Schallentwicklung). Obwohl die vorwärts gekrümmten Ventilatorräder der größeren Geräte mit Radialventilatoren von einer namhaften Firma hergestellt und für besonders geräuscharmen Lauf bei hohem Wirkungsgrad ausgelegt sind, müssen die dB(A) Angaben als Richtwerte dienen, da die Aufstellungsverhältnisse (Schallreflexionen von Gebäudewänden etc.) sehr verschieden sind.

**Kühlleistungen bei Antrieb der Radialventilatoren mit Frequenz geregeltem Ventilatormotor** Regelbereich zwischen 50 und 10 Hz. Stufenlose Drehzahlregelung von  $1500 \text{ min}^{-1}$  bis  $300 \text{ min}^{-1}$ , dabei geht die Kühlleistung von 100 auf 25 % zurück. Wenn der Ventilator und die Besprühung abgeschaltet werden, ist die Kühlleistung nur noch etwa 5 % je nach Umgebungslufttemperatur. Die Auswahl der Motoren sollte so erfolgen, dass die Motorenleistung etwa 10-15% über der Ventilatorleistungsaufnahme des jeweiligen Gerätes liegt. Die max. Baugröße für alle Motoren ist 200 L, höchstens jedoch 320 kg.

**Standardgeräte mit 2 Motoren** Geräte mit 4, 5 und 6 Ventilatoren sind mit 2 Motoren, die zusammen ein- und ausgeschaltet werden müssen, ausgerüstet. Falls eine getrennte Schaltung gefordert ist, sind zwei getrennte Geräte einzusetzen, die zu einer Einheit zusammengefügt werden können (Beispiel: statt  $1 \times 4/77 \rightarrow 2 \times 2/77$ ) oder es ist eine luftseitige Trennwand (gegen Mehrpreis) vorzuschreiben.

**Prüf- und Betriebsdruck** Prüfdruck: 15 bar; zul. Betriebsüberdruck: max. 8 bar. Zul. Betriebstemperatur max. 100 °C.

**Frischwassereinspeisung und Wasserverbrauch** Die Einspeisemenge setzt sich zusammen aus Verdunstungsmenge und Abtropfverlusten. Die Besprühung erfolgt intermittierend, d.h. es wird nur soviel Wasser versprüht wie verdunstet wird. Die maximalen Verdunstungsverluste betragen je abgeführten kW Kühlleistung 1,49 kg/h bei maximaler ausgelegter Kühlleistung und Feuchtkugeltemperatur 21 °C. Die Abtropfverluste betragen maximal 10 % von den Verdunstungsverlusten. Als Frischwasser darf nur Osmosewasser oder Wasser entsprechender Qualität verwendet werden.

**Wascheinrichtung** Der Waschvorgang wird mit normalem Leitungswasser durchgeführt. Für den Waschvorgang wird Warmwasser von 45 bis 50 °C und ein Spezialreiniger benötigt, der automatisch dazu dosiert wird. Erforderlicher Sprühdruk 3,5 bar. Der Reinigungszyklus ist einstellbar. Je nach Betriebsbedingungen muss eine Reinigung nach 70 bis 150 Betriebsstunden durchgeführt werden. Der Wasserverbrauch pro Waschvorgang richtet sich nach der Gerätegröße.

**Hydraulikstation mit Steuerung** Die Hydraulikstation muss in einen beheizten Raum aufgestellt werden. Sie wird anschlussfertig mit allen erforderlichen Sicherheitskomponenten und -armaturen, Reinigungsbehälter und Dosierpumpe geliefert. Jeder Schaltschrank ist für eine Netzspannung von 230/400 V, 50 Hz nach VDE ausgelegt. Die Anbindung des Ventilatormotors an den Frequenzumrichter muss mit abgeschirmten Leitungen erfolgen. Die Kabellänge zwischen Ventilatormotor und Schaltschrank darf maximal 15 bis 20 m betragen.

**Zubehör** Ventilatormotoren, Überfüllsicherung, Abluftklappe „Auf/Zu“, Einblasklappe „Auf/Zu“, Wartungskanal, Hydraulikstation, Steuerung, Sprühraumluken, Schalldämpfer, Ventilatorverkleidung, Ablufthaube, Abluftdüse, Gummituchstutzen, Längsdämmbügel, Neoprenegummistreifen, „oben an/oben aus“ Ausführung usw. Diese Zusatzausführungen sind in der Broschüre „Zubehör“ beschrieben und erfordern einen Mehrpreis.

### Anlieferungsmöglichkeiten

1. Alle Geräte können im zerlegten Zustand geliefert werden. Die Montage erfolgt auf der Baustelle. Der Lamellenwärmetauscher ist das größte und schwerste Einzelteil. Ein Kran wird benötigt, um die Teile abzuladen und um den Lamellenwärmetauscher nach Errichtung des Gerätegehäuses einzulegen.
2. Im zusammengebauten, betriebsbereiten Zustand sind die Geräte Größe 33 bis einschließlich 2/77 lieferbar. Ein Kran wird nur einmal benötigt, um das Gerät vom LKW auf das vorbereitete Fundament zu setzen. Montagekosten entstehen nicht.

### Wichtige Hinweise

1. Es sind nur Fundamente nach unseren Vorschlägen zu verwenden.  
Die Fundamente für unsere Geräte (samt Verkleidungen) sollten bei Aufstellung im Freien wasserdicht sein. Bei Aufstellung im Raum trifft dies sowohl für die Fundamente als auch für den Boden zu, wobei der Boden zweckmäßigerweise als Wanne ausgebildet wird. Das Dichten kann leicht durch Zugabe eines Dichtmittels in den Beton, durch Auftragen einer wasserdichten Farbschicht oder durch Blech- oder Kunststoffabdeckungen erreicht werden.
2. Durchbiegung von Auflageträgern unter dem Gerät auf gesamte Länge max. L/400, bei Längsdämmbügeln und Neoprenegummiunterlagen (wegen gleichmäßiger Belastung) max. L/600.
3. Die Geräte sind waagrecht aufzustellen bzw. auszurichten, zul. Toleranz 5 mm/3 m Länge, gemessen am Gerät.
4. Mit 2 oder mehreren Ventilatormotoren betriebene Geräte haben keine Trennwand, die Motoren müssen deshalb gleichzeitig oder höchstens 10 s verzögert geschaltet werden. Die Schalzhäufigkeit des Ventilatormotors sollte 15/h nicht überschreiten.
5. Geräte, die aufgrund ihrer geringen Breite oder mit Kanalaufbauten ihrer Höhe oder der großen Windangriffsfläche wegen kippen können, sind durch Befestigen auf dem Fundament entsprechend zu sichern.
6. Sofern Tropfenabscheider und Sprühsystem nicht frei zugänglich sind, empfehlen wir unbedingt den Einbau von Sprühraumluken oder dem Abluftwartungskanal.
7. Bauseitige Rohrleitungen und Sammler/Verteiler dürfen die Geräteanschlüsse nicht belasten und müssen bauseits abgestützt bzw. aufgehängt werden.
8. Sind die Geräte Körperschall isoliert gelagert, so müssen zwischen den Geräteanschlüssen und beidseitigen Rohrleitungen bauseitig Kompensatoren eingebaut werden.
9. Die in der jeweiligen Auftragsbestätigung aufgeführten Hinweise sind im Einzelfall zu berücksichtigen.
10. Damit Anschlüsse und Zubehörteile entsprechend angeordnet werden können, sollte die Platzierung des Geräts bei der Bestellung angegeben werden (evtl. Aufstellungszeichnung bei großen Anlagen).
11. Deckendurchbrüche sollten generell ca. 100 mm größer als die Geräteabmessungen sein, so dass je Seite ein Spalt von ca. 50 mm besteht, der durch eine Verwahrung geschlossen wird.
12. Fundamente möglichst einheitlich (ca. 100 mm länger als die Gehäuseabmessungen) erstellen.
13. Bei Dach- oder anders exponierter Aufstellung sind am Kühlturmgehäuse Blitzableiter und Überspannungsschutz erforderlich bzw. empfohlen.
14. Die angegebenen Maße sind Richtwerte. Wegen der Toleranzen ist die Verrohrung am fertigen Gerät herzustellen.

## BESONDERE KONSTRUKTIONSMERKMALE

### Bauweise

1. „Blas durch“-Hybridkühler. Der Ventilator ist dem Gerät vorgeschaltet und damit nicht der wassergesättigten, korrosionsbeschleunigenden Abströmluft ausgesetzt.
2. Luft „im Kurzschluss“ ist bei der gewählten Anordnung nicht möglich.
3. Druckraum. Die Ventilatoren fördern die Luft in einen Druckraum, in dem ein intensiver Wärmeaustausch zwischen der Luft und dem Sprühwasser stattfindet.
4. Völlig zerlegbar, da alle Konstruktionsteile durch Schrauben verbunden sind.
5. Einfacher Anschluss von Abluftkanälen, da ein umlaufender Flansch auf der Austrittsseite vorhanden ist.
6. Einfache Montage, wenn der Zusammenbau an Ort und Stelle erfolgen soll. Die rechteckige Bauweise ist Platz sparend.
7. Kompaktbauweise, mit besonders geringer Gerätehöhe und niedrigem Gewicht.
8. Reichhaltiges Zubehör. Drehzahlgeregelte Antriebsmotoren für die Ventilatoren. Wascheinrichtung für die Lamellenwärmetauscher, kühllastabhängige Regelung, Neoprenegummistreifen oder Längsdämmbügel zur Körperschallisolierung, Ventilatorverkleidungen, Zu- und Abluftschalldämpfer, Standardablufthauben, Sprühraumluken und weiteres Zubehör sind in der jeweils gültigen Zubehörliste beschrieben.

### Ausführung

1. Oberflächenschutz durch Wirbelsinterung:  
Alle sendzimirverzinkten Blechteile des Gerätes werden in einem speziellen Verfahren gegen Korrosion geschützt. Die gesäuberten und entfetteten Teile werden hierzu in einem Durchlaufofen auf Objekttemperatur erhitzt und in ein aufgewirbeltes Kunststoffpulverbett eingetaucht (Wirbelsinterverfahren). Dabei schmilzt eine homogene, ca. 0,3 mm dicke thermoplastische Performance Polymer Alloy Kunststoffschicht auf. Diese Oberflächenbeschichtung weist folgende Vorzüge auf: Glänzende, porenfreie Oberfläche, elastisch und schlagzäh, beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen, licht-, luft- und witterungsbeständig. (Ventilatorrad mit Welle und Riemenscheiben, Sprühverteiler, Schrauben, Muttern und alle im Vollbad verzinkten Teile sind nicht wirbelgesintert).
2. Kühllastabhängige Sprüheinrichtung.
3. Automatischen, periodisch arbeitende Lamellenwärmetauscherwascheinrichtung.

### Betrieb

1. Umweltschonende Betriebsweise durch Kombination der Vorteile Nass-/Trockenkühlung.
2. Großer Trockenkühlbereich, keine Schwadenbildung.
3. Kein Sekundärkreislauf, keine Wasserbehandlung.
4. Hohe Wintersicherheit.

### Wartung

1. Durch die niedrige Bauhöhe sind die Geräte leicht für Wartungsarbeiten zugänglich.
2. Die Wascheinrichtung zur automatischen, periodischen Reinigung der Lamellenwärmetauscher verhindert Ablagerungen von Schmutz und Mineralien.
3. Durch die Vielzahl der in der Bundesrepublik und in der Schweiz installierten Anlagen steht ein wirkungsvoller Kundendienst zur Verfügung.

### Geräusche

Geräte mit Radialventilatoren sind geräuscharm. Die vorwärtsgekrümmten Schaufeln der Ventilatorräder gestatten eine niedrige Drehzahl. Durch die erheblichen Druckreserven können zusätzliche Schalldämpfer etc. am Gerät angebracht werden.

**E.W. GOHL GmbH**

Pfaffenhäule 28 . 78224 Singen . Germany . Phone +49 7731-88060 . Fax +49 7731-880699 . info@gohl.de

**Profitieren Sie von unseren mehr als 50 Jahren Erfahrung!**

**Wir legen Ihnen den optimalen Kühlturm aus.**

Bitte füllen Sie dazu das Formblatt auf unserer Website aus,  
ganz unverbindlich kalkulieren wir für Sie individuell die effizienteste  
Systemlösung per Mausklick.

**[www.gohl.de](http://www.gohl.de)**

Oder kontaktieren Sie uns direkt unter: Tel.: +49 7731-88 06 0 oder E-Mail: info@gohl.de

