

# OSTROV

refrigeration



## Auswahlverfahren

**EINLEITUNG**

Der Luftkühler ist einer der vier Grundelemente eine Kältemaschine. Er befindet sich innerhalb der Kühlkammer oder des Betriebsraums und kühlt die durch ihn strömende Luft ab und dient zur Gewährleistung der notwendigen Lufttemperatur und -feuchte.

**Ausgangsdaten für die Auswahl eines Luftkühlers:**

- Technologischer Prozess (Aufbewahrung, Abkühlung oder Gefrieren, Kühlung von Arbeitsräumen);
- Abmessungen der Kühlkammer (des Betriebsraums);
- Anordnung der technischen Anlagen und Arbeitsbereiche: Türen, Tore, Balken, Säulen, Kanalisation
- Produkt und Verpackung;
- Anordnung des Produkts in der Kühlkammer;
- Erforderliche Raumtemperatur und relative Luftfeuchtigkeit;
- Erforderliche Kälteleistung;
- Erforderliches Kältemittel.

**Auswahlmethoden für Luftkühler:**

Schritt 1	Bestimmung der Temperaturdifferenz $Dt_1^{(1)}$ .....	3
Schritt 2	Bestimmung des Lamellenabstands .....	4
Schritt 3	Bestimmung des Typs, der Anzahl und Anordnung der Luftkühler .....	5
Schritt 4	Umrechnung der benötigten Kälteleistung auf die Standardbedingungen SC2 .....	6
Schritt 5	Auswahl des benötigten Luftkühlers .....	7

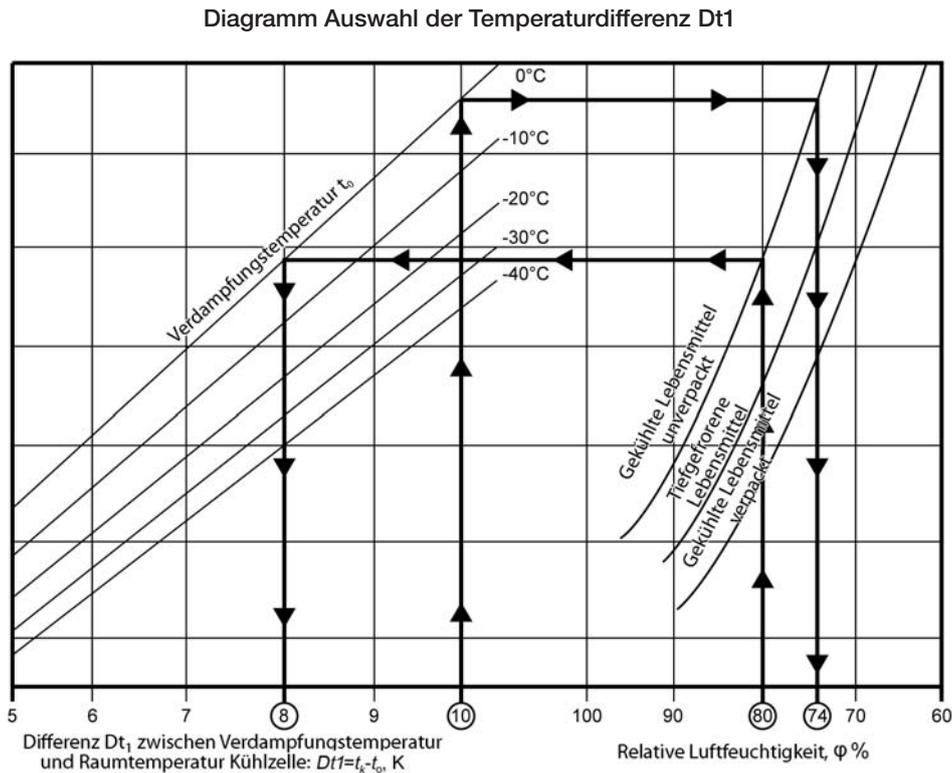
(1) Differenz zwischen der Verdampfungstemperatur und der Lufteintrittstemperatur.

Schritt 1    Schritt 2    Schritt 3    Schritt 4    Schritt 5

**1. Bestimmung der Temperaturdifferenz Dt1**

Bei der Senkung von Verdampfungstemperatur ( $t_0$ ), das heißt bei Steigerung der Temperaturdifferenz, steigt die Luftfeuchtigkeit, die sich theoretisch als Kondensat oder als Reif auf dem Luftkühlerblock ablagern kann. Infolge dieses Prozesses stellt sich eine bestimmte Luftfeuchtigkeit in der Kühlzelle ein, die der Lufttemperatur und der Verdampfungstemperatur entspricht.

Bild 1 zeigt die Auswahl der Temperaturdifferenz Dt1 für die Einhaltung der erforderlichen relativen Luftfeuchtigkeit.



**Bild 1**

Zur Veranschaulichung des Diagramms wird eine Anwendungsbeispiel betrachtet:

Bestimmung = Kühlkammer für die Lagerung von gekühlten unverpackten Produkten.

Relative Luftfeuchtigkeit = 80%;

Lagertemperatur ( $t_k$ ) = +8°C.

- In dem rechten Teil der horizontalen Achse des Diagramms (Bild 1) suchen wir den Punkt, der einer realiven Luftfeuchtigkeit von 80% entspricht;
- Vom Punkt  $\phi=80\%$  führen wir eine Senkrechte nach oben bis zum Schnittpunkt mit der Linie «Gekühlte Lebensmittel, unverpackt»;
- Aus diesem Schnittpunkt führen wir eine Horizontale bis zur Kreuzung mit der Linie  $t_0$ , die  $0^\circ\text{C}$  auf dem linken Grafik entspricht;
- Von diesem Punkt aus (im linken Teil des Diagramms) führen wir eine Vertikale nach unten und finden den Wert der Temperaturdifferenz von 8K;
- Zum Schluss überprüfen wir, ob die Ergebnisse der Formel  $t_k = t_0 + Dt_1$  entsprechen:  $0^\circ\text{C} + 8^\circ\text{C} = +8^\circ\text{C}$ . Für dieses Beispiel wird die erfüllt! Bei der Auswahl des Luftkühlers muss man somit auf  $Dt_1$  gleich 8K achten.

Das Diagramm zeigt, dass bei der Temperaturdifferenz von 10K die relative Luftfeuchtigkeit in der Kühlzelle 74% beträgt.

Somit variiert die relative Luftfeuchtigkeit von 80 bis 74% sofern die Kühlzelle Bereich  $t_k = +8\dots+10^\circ\text{C}$  und  $Dt_1 = 8\dots10\text{K}$  betrieben wird.

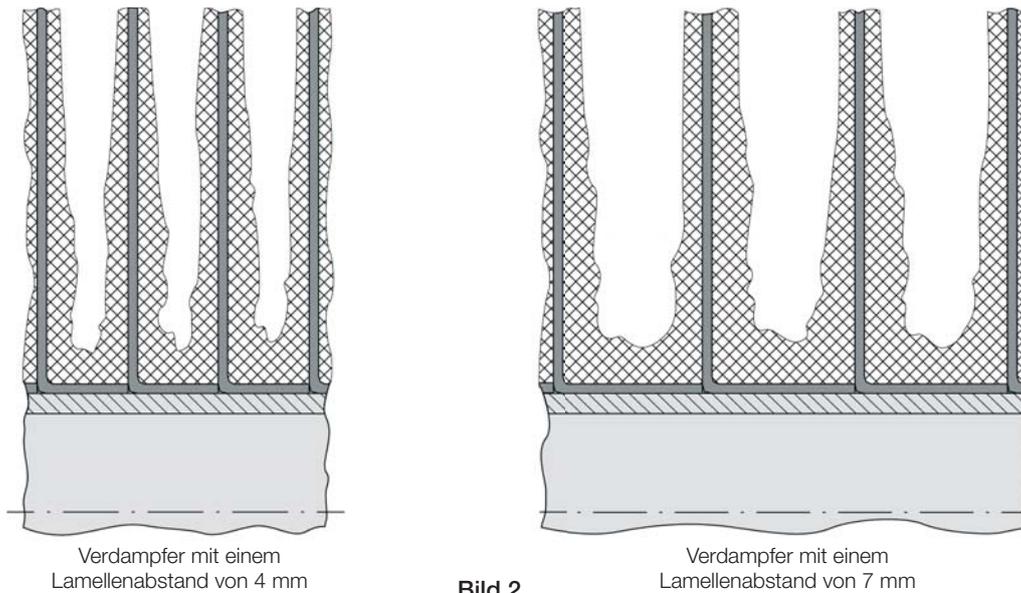


**2. Bestimmung des Lamellenabstands**

Die Auswahl des Lamellenabstands hat die größten Auswirkungen auf die Laufzeit des Luftkühlers, sowie auf den Zeitabstand zwischen den einzelnen Abtauprozessen und deren Dauer.

Die Bildung einer Reifschicht auf der Oberfläche des Luftkühlerblocks führt zur Senkung des Wärmeübertragungskoeffizients, Minderung des Durchgangsquerschnitts und Luftdurchsatzes, dementsprechend sinken die Luftkühlerleistung und die Verdampfungstemperatur. (Bild 2).

**Frostverteilung auf der Oberfläche eines Luftkühlers**



**Bild 2**

Die Auswahl des Luftkühlers mit einem großen Lamellenabstand ermöglicht höhere Zeitabstände zwischen den Abtauprozessen. Andererseits führt die Erhöhung des Lamellenabstands zu größeren Abmessungen, steigendem Rohrvolumen und höheren Preisen des Luftkühlers.

In der Tabelle 1 sind Richtwerte für die Auswahl des Lamellenabstands dargestellt. Diese Werte basieren auf Praxiserfahrungen in den entsprechenden Anwendungsfällen.

Tabelle 1. Richtwerte für die Auswahl des Lamellenabstands

	4.0mm		5.5mm		7.0mm		
<b>Dt1</b>	6..8K	10K	8K	6..8K	7K	6..7K	6K
<b>Effektive Luftfeuchte</b>	80..92%	70..80%	80..85%	80..95%	85..92%	90..95%	
<b>Temperaturbereich</b>	+5..+10°C	+10..+12°C	0..+5°C	+2..+5°C	-10..-25°C		-1..+3°C
<b>Produktzustand</b>	Gekühlt	-	Gekühlt		Tiefgekühlt		Gekühlt
<b>Verpackung</b>	Unverpackt	-	Verpackt	Unverpackt	Verpackt	Unverpackt	
<b>Anwendung</b>	Lagerung	Kühlung von Arbeitsräumen	Lagerung		Lagerung		
<b>Produkt</b>	Frisches Obst, Gemüse	-	Alle	Frisches Obst, Gemüse, Fleisch	Alle	Fleisch, Fisch	Fleisch, Fisch, Gemüse, Obst

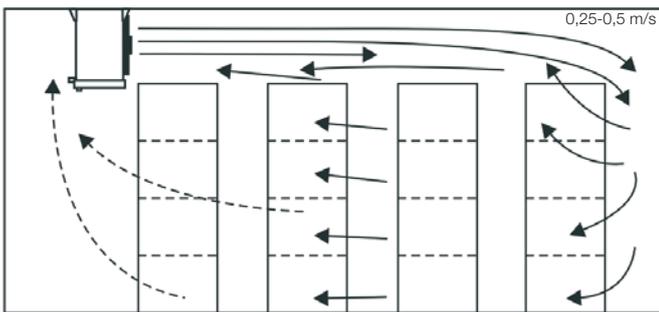
Schritt 1 > Schritt 2 > **Schritt 3** > Schritt 4 > Schritt 5

**3. Bestimmung des Typs, der Anzahl und Anordnung der Luftkühler**

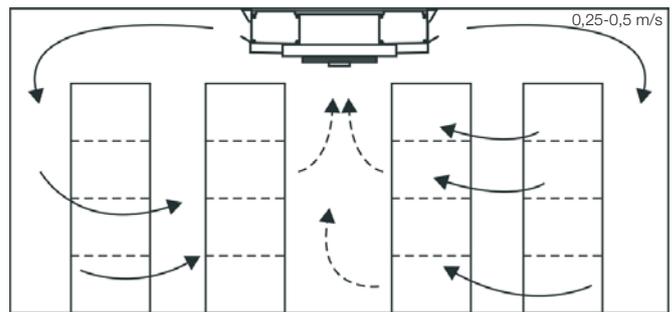
Die Nennleistung des Luftkühlers kann nur dann erreicht werden, wenn der Luftumlauf in der Kammer ordnungsgemäß abläuft. Ein optimaler Umlauf setzt Hindernisfreiheit für die Luftströme als Ergebnis der durchdachten Lagerung von Produkten und/oder einer optimalen Baukonstruktion der Kühlzelle voraus.

In jeder Kühlzelle sollte der Zustand vermieden werden, bei dem der vom Luftkühler austretende Primärluftstrom direkt auf die gelagerten Produkte trifft. Idealerweise verläuft der Luftstrom über den Produkten, entlang der Kühlzellocke. Die Luftgeschwindigkeit, mit der sich der Primärluftstrom auf die gegenüberliegenden Wand trifft, sollte zwischen 0,25 und 0,5 m/s liegen. (Bild 3.1, 3.2).

**Luftverteilung in der Kühlkammer**



**Bild 3.1 Kubischer Deckenluftkühler**

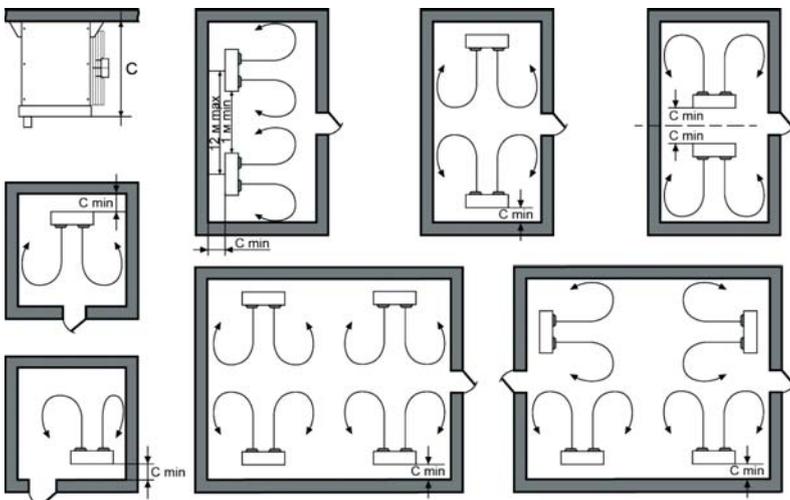


**Bild 3.2 Zweiluftiger Deckenluftkühler**

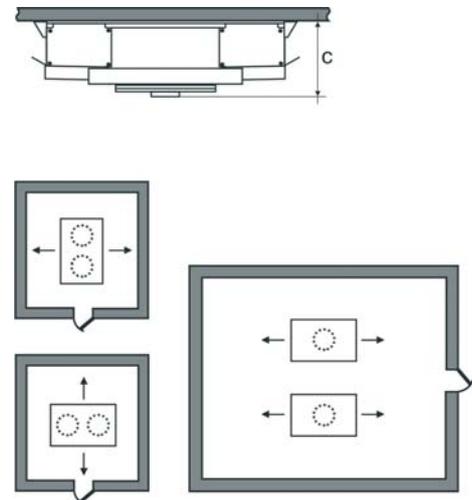
Zur Bestimmung des Typs, der Anzahl und Anordnung der Luftkühler in der jeweiligen Kühlzelle sollten die folgenden Hinweise berücksichtigt werden:

- Länge des Luftstroms der Luftkühler (Abstand vom Ventilator des Luftkühlers bis zum Punkt des Luftstroms, in dem die Luftgeschwindigkeit bis auf 0,25 m/s sinkt);
- Bei Vorhandensein von Balken an der Decke, sollte der Luftkühler so angebracht werden, dass der Luftstrom entlang der Balken verläuft.
- Bei Vorhandensein von Stützsäulen, sollte der Luftkühler zwischen den Säulen angeordnet werden;
- Bei Vorhandensein von Hochregalen, sollte der Luftkühler so angebracht werden, dass der Luftstrom entlang der Gänge ausgerichtet ist.
- Zur optimalen Verteilung des Primärluftstroms in der Kühlzelle können entsprechende Luftkanäle verwendet werden.
- Es wird nicht empfohlen, die Luftkühler über Toren und Türen anzuordnen.

**Empfohlener Anordnungsplan der Luftkühler**



**Bild 4.1 Kubischer Deckenluftkühler**



**Bild 4.2 Deckenluftkühler**

Für die eine ordnungsgemäße Kühlung von Betriebs- und Produktionsräumen sind die gemäß den geltenden Vorschriften und Regeln festgelegt und berechneten Parameter zu beachten.



**4. Umrechnung der benötigten Kälteleistung auf die Standardbedingungen SC2**

Für die Auswahl eines passenden Luftkühlers aus den Katalogen des Herstellers muss man die benötigte Kälteleistung auf die Standardbedingungen SC2 umrechnen (gemäß EN 328).

$$Q_o^{SC2} = \frac{Q_o}{k_1 * k_2}, \text{ wo}$$

- Q<sub>o</sub> - benötigte Kälteleistung;
- Q<sub>o</sub><sup>SC2</sup> - benötigte Kälteleistung unter SC2;
- k<sub>1</sub> - korrekturfaktor der Lufteintrittstemperatur und Temperaturdifferenz Dt1;
- k<sub>2</sub> - korrekturfaktor des eingesetzten Kältemittels und der Lufteintrittstemperatur.

Tabelle 2. Bedingungen gemäß Norm EN 328

Standard bedingung	Lufteintritts-temperatur	Verdampfungstemperatur	Temperaturdifferenz Dt1	Feuchte	Feuchtigkeitsgrad
	°C	°C	K	%	
<b>SC1</b>	+10	0	10	85	1.35
<b>SC2</b>	0	-8	8	85	1.15
<b>SC3</b>	-18	-25	7	95	1.05

Tabelle 3. k<sub>1</sub> - korrekturfaktor der Lufteintrittstemperatur und Temperaturdifferenz Dt1

Dt1, K	Lufteintrittstemperatur, °C										
	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	12
<b>10</b>	1.087	1.087	1.099	1.129	1.159	1.190	1.220	1.250	1.467	1.467	1.467
<b>9</b>	0.978	0.978	0.989	1.016	1.043	1.071	1.098	1.125	1.321	1.321	1.321
<b>8</b>	0.870	0.870	0.879	0.903	0.928	0.952	0.976	1.000	1.174	1.174	1.174
<b>7</b>	0.761	0.761	0.769	0.790	0.812	0.833	0.854	0.875	1.027	1.027	1.027
<b>6</b>	0.652	0.652	0.659	0.678	0.696	0.714	0.732	0.750	0.880	0.880	0.880
<b>5</b>	0.543	0.543	0.550	0.565	0.580	0.595	0.610	0.625	0.734	0.734	0.734
<b>4</b>	0.435	0.435	0.440	0.452	0.464	0.476	0.488	0.500	0.587	0.587	0.587

Tabelle 4. k<sub>2</sub> - korrekturfaktor setzten Kältemittel und der Lufteintrittstemperatur

Kältemittel	Lufteintrittstemperatur, °C										
	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	12
<b>R507A</b>	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
<b>R404A</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>R134a</b>	*	*	*	*	0.86	0.88	0.89	0.91	0.92	0.93	0.93
<b>R22</b>	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95

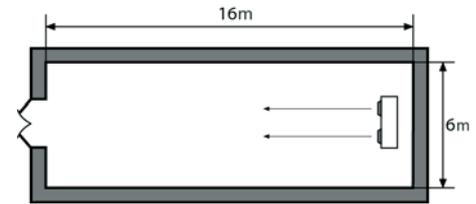
Schritt 1 > Schritt 2 > Schritt 3 > Schritt 4 > Schritt 5

**5. Auswahl des benötigten Luftkühlers**

**5.1 Beispiel.** Auswahl eines kubischen Wand & Deckenluftkühlers gemäß der erforderlichen Kälteleistung Serie OH201

Ausgangsdaten:

- Produkt – gefrorenes Fleisch;
- Verpackt;
- Lufteintrittstemperatur  $T_k = -20^\circ\text{C}$ ;
- Erforderliche Leistung  $Q_o = 16\text{kW}$ ;
- Kältemittel R507A.



**Bild 5.1**

Auswahl des benötigten Luftkühlers:

1. Temperaturdifferenz  $Dt_1 = 7\text{K}$ ; lt. Diagramm in Abbildung 1;
2. Lamellenabstand - 7mm; lt. Richtwert aus Tabelle 1;
3. Lt. Abmessungen der Kühlzelle sowie der Platzierung des Luftkühlers sollte der Luftstroms min. 16 Meter betragen (Bild.5.1);
4. Korrekturfaktoren gemäß Tabellen 3, 4 bestimmen:  
 $k_1 = 0.790$   
 $k_2 = 0.97$

$$Q_o^{SC2} = \frac{Q_o}{k_1 * k_2} = \frac{16}{0.790 * 0.97} = 20.9 \text{ kW} \Rightarrow \begin{cases} \text{OH201-250S1A-E70} & 22.0 \text{ kW} \\ \text{OH201-250S1A-G70} & 25.2 \text{ kW} \\ \text{OH201-350S1A-E70} & 33.8 \text{ kW} \end{cases}$$

5. Den Luftkühler **OH201-250S1A-G70** wählen und die Kälteleistung nach den erforderlichen Bedingungen berechnen:

$$Q_o = Q_o^{SC2} * k_1 * k_2 = 25.2 * 0.790 * 0.97 = 19.3 \text{ kW}$$

Tabelle 5.1 Technische Daten

Typ	Anzahl der Lüfter	Kälteleistung (SC2) <sup>(1)</sup>	Luftstrom	Wurfweite	Oberfläche	Rohrinhalt	Ventilator Daten			Schalldruckpegel (3m) <sup>(2)</sup>	elektr. Abtauen		Anschlüsse		Nettogewicht
							Um-drehungen	el. Leistung	Stromaufnahme		Heizung	Tropfwanne	Eintritt	Austritt	
Ø 350 mm															
OH201-135S1A-C70	1	3.0	2500	17	12.4	2.1	1290	174	0.8	50	1152	384	12	22	29
OH201-135S1A-E70	1	3.9	2300	16	18.6	3.3	1290	174	0.8	50	1536	384	12	22	32
OH201-235S1A-C70	2	6.1	5000	19	24.8	4.4	1290	348	1.6	53	2816	704	12	28	38
OH201-235S1A-E70	2	7.5	4500	18	37.2	6.5	1290	348	1.6	53	3520	704	12	28	46
OH201-335S1A-C70	3	9.1	7500	21	37.2	6.5	1290	522	2.3	55	4096	1024	12	28	58
OH201-335S1A-E70	3	11.7	6700	20	55.8	9.8	1290	522	2.3	55	5120	1024	16	28	62
OH201-435S1A-C70	4	12.1	9900	22	49.6	8.7	1290	696	3.1	56	5376	1344	16	35	75
OH201-435S1A-E70	4	15.2	9000	21	74.4	13.1	1290	696	3.1	56	6720	1344	16	35	86
Ø 400 mm															
OH201-140S1A-E70	1	5.4	3300	20	26.8	4.5	1380	219	1.0	52	3136	448	16	28	36
OH201-140S1A-G70	1	6.7	3000	19	35.7	6.0	1380	219	1.0	52	4032	448	16	28	40
OH201-240S1A-E70	2	11.5	6500	22	53.6	9.2	1380	438	2.0	55	6656	832	28	35	71
OH201-240S1A-G70	2	13.4	6000	21	71.5	12.2	1380	438	2.0	55	8320	832	28	35	79
OH201-340S1A-E70	3	16.2	9700	24	80.4	14.0	1380	657	3.0	57	8512	1216	35	42	105
OH201-340S1A-G70	3	20.2	8900	23	107.2	18.6	1380	657	3.0	57	12160	1216	35	42	116
OH201-440S1A-E70	4	23.0	13000	27	107.2	18.6	1380	876	3.9	58	12800	1600	35	42	136
OH201-440S1A-G70	4	26.8	11900	26	142.9	24.5	1380	876	3.9	58	16000	1600	35	54	152
Ø 450 mm															
OH201-145S1A-C70	1	5.0	5600	30	22.6	4.0	1330	479	2.3	54	2400	480	12	28	47
OH201-145S1A-E70	1	7.9	5200	28	33.9	5.9	1330	479	2.3	54	3840	480	22	28	53
OH201-145S1A-G70	1	9.5	4700	26	45.2	7.9	1330	479	2.3	54	4800	480	22	28	59
OH201-245S1A-C70	2	12.2	11100	31	45.2	7.9	1330	958	4.5	57	5376	896	22	28	78
OH201-245S1A-E70	2	15.8	10300	29	67.7	11.9	1330	958	4.5	57	7168	896	35	42	93
OH201-245S1A-G70	2	19.1	9400	27	90.3	15.9	1330	958	4.5	57	8960	896	35	42	104
OH201-345S1A-E70	3	24.6	15300	31	101.6	17.8	1330	1437	6.8	58	10752	1344	35	42	131
OH201-345S1A-G70	3	28.6	14000	29	135.5	23.8	1330	1437	6.8	58	13440	1344	35	42	147
OH201-445S1A-E70	4	32.3	20400	32	135.5	23.8	1330	1916	9.0	59	13824	1728	35	54	168
OH201-445S1A-G70	4	35.9	18600	30	180.7	31.7	1330	1916	9.0	59	19008	1728	35	54	189
Ø 500 mm															
OH201-150S1A-C70	1	8.3	7600	37	31.6	5.8	1330	710	3.1	54	3648	608	16	28	54
OH201-150S1A-E70	1	11.1	7100	36	47.5	8.8	1330	710	3.1	54	4864	608	28	35	61
OH201-150S1A-G70	1	13.2	6600	34	63.3	11.4	1330	710	3.1	54	6080	608	28	35	68
OH201-250S1A-C70	2	16.2	15100	38	63.3	11.8	1330	1420	6.2	57	6912	1152	16	35	95
OH201-250S1A-E70	2	22.0	14100	37	94.9	17.7	1330	1420	6.2	57	10368	1152	28	35	107
OH201-250S1A-G70	2	25.2	13200	36	126.6	22.9	1330	1420	6.2	57	12672	1152	28	42	121
OH201-350S1A-E70	3	33.8	21100	39	142.4	25.3	1330	2130	9.3	58	15552	1728	35	42	160
OH201-350S1A-G70	3	38.1	19700	38	189.8	34.6	1330	2130	9.3	58	20736	1728	35	42	180
OH201-450S1A-E70	4	42.3	28100	40	189.8	34.5	1330	2840	12.4	59	22400	2240	35	54	204
OH201-450S1A-G70	4	51.0	26300	39	253.1	45.5	1330	2840	12.4	59	29120	2240	35	54	231

(1) Kälteleistung für Kältemittel R404A gemäß DIN EN 328.

(2) Schalldruckpegel gemäß EN13487.

Beispiel des Datengblattes für den ausgewählten Luftkühler:

## Luftkühler OH201-250S1A-G70

# OSTROV

### Normbedingungen (SC2) nach EN 328:

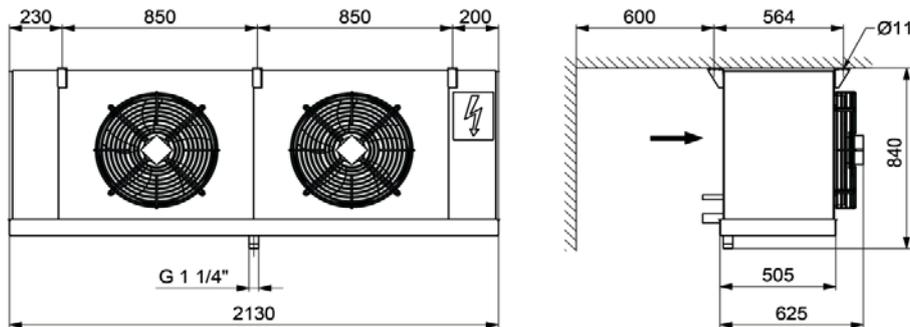
Leistung	25.2 kW	Kältemittel	R404A
Verdampfungstemperatur	-8.0 °C	Relative Feuchte	85 %
Luft Eintrittstemperatur	0.0 °C	Temperaturdifferenz (DT1) <sup>(1)</sup>	8.0 K

### Ventilatoren:

Anzahl	2 St.	Luftvolumenstrom	13200 m <sup>3</sup> /h
Durchmesser	500 mm	Wurfweite	36 m
Nennspannung	230V~1/50 Hz	Lüfterdrehzahl	1330 min <sup>-1</sup>
Leistungsaufnahme	2 x 710 W	Schalldruckpegel <sup>(2)</sup>	57 dB(A)
Max. Betriebsstrom <sup>(4)</sup>	6.2 A	Schalleistung	85 dB(A)
		Gemäß ErP <sup>(3)</sup>	Ja

### Abtaugung (Option):

Elektrische Blockheizung	230V~1/50 Hz	11 x 1152 W
Elektrische Wannenheizung	230V~1/50 Hz	1 x 1152 W
Ventilatorringheizung	230V~1/50 Hz	2 x 345 W



### Technische Daten:

Lamellenabstand	7.0 mm	Gehäusematerial	AlMg
Austauschfläche	126.6 m <sup>2</sup>	Rohrmaterial	Cu
Rohrinhalt	22.9 dm <sup>3</sup>	Lamellematerial	Al
Nettogewicht <sup>(5)</sup>	121 kg	Eintrittsstutzen	ø 28 mm
Max. Betriebsdruck	31 bar	Austrittsstutzen	ø 42 mm
		Kondensatablaufstutzen	AG 1 1/4"

### Leistung des OH201-250S1A-G70, kW

DT1, K	Luft Eintrittstemperatur, °C															
	-35	-30	-27	-25	-20	-15	-10	-5	0	1	2	3	4	5	10	12
10	27.39	27.39	27.39	27.69	28.45	29.21	29.99	30.74	31.50	32.58	33.69	34.78	35.88	36.97	36.97	36.97
9	24.65	24.65	24.65	24.92	25.60	26.28	26.99	27.67	28.35	29.33	30.32	31.32	32.31	33.29	33.29	33.29
8	21.92	21.92	21.92	22.15	22.76	23.39	23.99	24.60	25.20	26.08	26.96	27.82	28.70	29.58	29.58	29.58
7	19.18	19.18	19.18	19.38	19.91	20.46	20.99	21.52	22.05	22.81	23.59	24.34	25.12	25.88	25.88	25.88
6	16.43	16.43	16.43	16.61	17.09	17.54	17.99	18.45	18.90	19.56	20.21	20.87	21.52	22.18	22.18	22.18
5	13.68	13.68	13.68	13.86	14.24	14.62	14.99	15.37	15.75	16.30	16.86	17.39	17.94	18.50	18.50	18.50
4	10.96	10.96	10.96	11.09	11.39	11.69	12.00	12.30	12.60	13.03	13.48	13.91	14.36	14.79	14.79	14.79

(1) Differenz zwischen der Luft eintrittstemperatur und der Verdampfungstemperatur, K

(2) Schalldruckpegel in 3 m Abstand, dB(A)

(3) Die Ventilatoren entsprechen der EU-Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EC)

(4) Der Betriebsstrom kann in Abhängigkeit von der Lufttemperatur und der Versorgungsspannung variieren

(5) Abmessungen und Gewicht entsprechend den Angaben für Basis-Modelle ohne Optionen

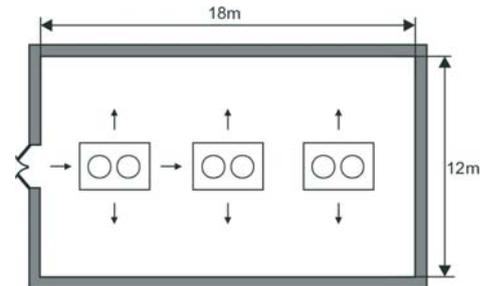
Technische Änderungen vorbehalten

Schritt 1 > Schritt 2 > Schritt 3 > Schritt 4 > Schritt 5

**5.2 Beispiel.** Auswahl von zweiströmigen Deckenluftkühler gemäß der erforderlichen Leistung Serie OH221

Ausgangsdaten:

- Produkt – Saatkartoffel Schüttweise;
- Lufteintrittstemperatur  $T_k = +3^\circ\text{C}$ ;
- Erforderliche Kälteleistung  $Q_o = 40\text{kW}$ ;
- Kältemittel R507A.



**Bild 5.2**

Auswahl der benötigten Luftkühler:

1. Temperaturdifferenz  $Dt_1=7\text{K}$ ; lt. Diagramm in Abbilung 1;
2. Lamellenabstand=7mm; lt. Richtwert aus Tabelle 1;
3. Lt. Abmessungen der Kühlzelle und der geforderten Luftverteilung werden 3 Deckenluftkühler benötigt (Bild 5.2);
4. Korrekturfaktoren gemäß Tabellen 3, 4 bestimmen  
 $k_1=0.966$   
 $k_2=0.97$

$$Q_o^{SC2} = \frac{Q_o}{k_1 * k_2} = \frac{13}{0.966 * 0.97} = 13.9 \text{ kW} \Rightarrow \begin{cases} \text{OH221-435S1A-E70} & 15.6 \text{ kW} \\ \text{OH221-250S1A-C70} & 16.6 \text{ kW} \\ \text{OH221-245S1A-E70} & 15.7 \text{ kW} \end{cases}$$

5. Die Luftkühler **OH221-435S1A-E70** wählen und die Kälteleistung nach erforderlichen Bedingungen berechnen:

$$Q_o = 3 * [Q_o^{SC2} * k_1 * k_2] = 3 * 15.6 * 0.966 * 0.97 = 43.9 \text{ kW}$$

Tabelle 5.2 Technische Daten

Typ	Anzahl der Lüfter	Kälteleistung (SC2) <sup>(1)</sup>	Luftstrom	Wurfweite	Oberfläche	Rohrinhalt	Ventilator Daten			Schalldruckpegel (3m) <sup>(2)</sup>	elektr. Abtauen		Anschlüsse		Nettogewicht
							Um-drehunger	el. Leistung	Stromaufnahme		Zwei Heizungen	Zwei Tropfwanne	Eintritt	Austritt	
Lamellenabstand 7.0 mm		kW	m³/h	m	m²	dm³	min-1	W	A	dB(A)	W	W	mm	mm	
Ø 350 mm															
OH221-135S1A-C70	1	2.9	2500	2 x 7	11.9	2.2	1400	174	0.8	50	896	896	12	22	38
OH221-135S1A-E70	1	3.6	2200	2 x 6	17.9	3.2	1400	174	0.8	50	1792	896	16	22	41
OH221-235S1A-C70	2	5.9	4900	2 x 9	23.8	4.2	1400	348	1.6	53	1664	1664	16	28	60
OH221-235S1A-E70	2	7.8	4400	2 x 8	35.7	6.4	1400	348	1.6	53	3328	1664	16	28	65
OH221-335S1A-C70	3	8.9	7400	2 x 10	35.7	6.4	1400	522	2.3	55	2432	2432	16	28	82
OH221-335S1A-E70	3	11.7	6600	2 x 9	53.6	9.4	1400	522	2.3	55	4864	2432	22	35	91
OH221-435S1A-C70	4	11.9	9800	2 x 12	47.6	8.4	1400	696	3.1	56	3200	3200	22	35	104
OH221-435S1A-E70	4	15.6	8800	2 x 11	71.5	12.4	1400	696	3.1	56	6400	3200	22	35	115
Ø 400 mm															
OH221-140S1A-E70	1	5.2	3200	2 x 8	26.1	4.6	1430	219	1.0	51	2176	1088	16	28	53
OH221-140S1A-G70	1	6.5	3000	2 x 7	34.7	6.2	1430	219	1.0	51	3264	1088	16	28	57
OH221-240S1A-E70	2	11.4	6400	2 x 10	52.1	9.2	1430	438	2.0	54	3840	1920	16	35	85
OH221-240S1A-G70	2	13.2	5900	2 x 9	69.5	12.2	1430	438	2.0	54	5760	1920	22	35	94
OH221-340S1A-E70	3	17.1	9600	2 x 11	78.2	13.6	1430	657	3.0	56	5632	2816	28	42	118
OH221-340S1A-G70	3	18.7	8800	2 x 10	104.2	18.2	1430	657	3.0	56	8448	2816	28	42	130
OH221-440S1A-E70	4	22.4	12800	2 x 12	104.2	18.2	1430	876	3.9	57	7424	3712	28	42	151
OH221-440S1A-G70	4	24.6	11700	2 x 11	139.0	24.2	1430	876	3.9	57	11136	3712	28	54	168
Ø 450 mm															
OH221-145S1A-C70	1	5.9	4900	2 x 11	23.8	4.2	1400	303	1.4	53	1216	1216	16	28	55
OH221-145S1A-E70	1	7.8	4600	2 x 10	35.7	6.4	1400	303	1.4	53	2432	1216	16	28	61
OH221-245S1A-C70	2	12.0	9800	2 x 13	47.6	8.4	1400	606	2.7	56	2176	2176	16	35	91
OH221-245S1A-E70	2	15.7	9100	2 x 12	71.5	12.4	1400	606	2.7	56	4352	2176	28	42	103
OH221-345S1A-C70	3	17.9	14600	2 x 14	71.5	12.4	1400	909	4.1	57	3200	3200	22	42	128
OH221-345S1A-E70	3	23.8	13600	2 x 13	107.2	18.6	1400	909	4.1	57	6400	3200	28	54	146
OH221-445S1A-C70	4	24.0	19500	2 x 16	95.3	16.6	1400	1212	5.4	58	4224	4224	28	54	161
OH221-445S1A-E70	4	30.3	18100	2 x 15	142.9	24.8	1400	1212	5.4	58	8448	4224	28	54	184
Ø 500 mm															
OH221-150S1A-C70	1	8.4	6800	2 x 14	34.7	6.2	1375	530	2.4	54	2816	1408	16	28	70
OH221-150S1A-E70	1	9.8	6400	2 x 13	52.1	9.2	1375	530	2.4	54	4224	1408	35	42	79
OH221-150S1A-G70	1	12.7	6100	2 x 12	69.5	12.2	1375	530	2.4	54	5632	1408	35	42	88
OH221-250S1A-C70	2	16.6	13600	2 x 16	69.5	12.2	1375	1060	4.7	57	5376	2688	35	42	118
OH221-250S1A-E70	2	22.8	12800	2 x 16	104.2	18.2	1375	1060	4.7	57	8064	2688	35	54	135
OH221-250S1A-G70	2	26.7	12100	2 x 15	139.0	24.2	1375	1060	4.7	57	10752	2688	35	54	151
OH221-350S1A-E70	3	33.2	19100	2 x 17	156.3	27.2	1375	1590	7.0	58	11904	3968	35	54	192
OH221-350S1A-G70	3	40.5	18100	2 x 16	208.4	36.2	1375	1590	7.0	58	15872	3968	35	54	218

(1) Kälteleistung für Kältemittel R404A gemäß DIN EN 328.  
 (2) Schalldruckpegel gemäß EN13487.

Beispiel des Datenblattes für den ausgewählten Luftkühler:

## Luftkühler OH221-435S1A-E70

# OSTROV

### Normbedingungen (SC2) nach EN 328:

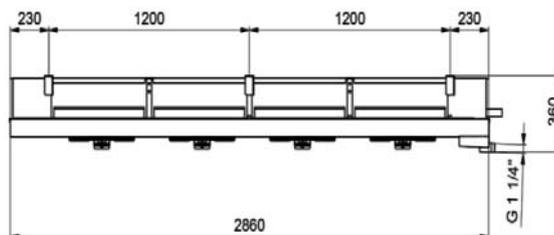
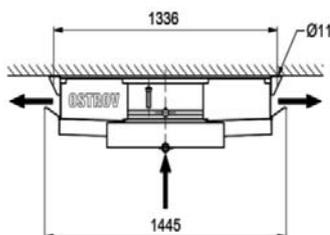
Leistung	15.6 kW	Kältemittel	R404A
Verdampfungstemperatur	-8.0 °C	Relative Feuchte	85 %
Lufteintrittstemperatur	0.0 °C	Temperaturdifferenz (DT1) <sup>(1)</sup>	8.0 K

### Ventilatoren:

Anzahl	4 St.	Luftvolumenstrom	8800 m <sup>3</sup> /h
Durchmesser	350 mm	Wurfweite	2 x 11 m
Nennspannung	230V~1/50 Hz	Lüfterdrehzahl	1290 min <sup>-1</sup>
Leistungsaufnahme	4 x 174 W	Schalldruckpegel <sup>(2)</sup>	56 dB(A)
Max. Betriebsstrom <sup>(4)</sup>	3.1 A	Schalleistung	78 dB(A)
		Gemäß ErP <sup>(3)</sup>	Ja

### Abtaugung (Option):

Elektrische Blockheizung	230V~1/50 Hz	4 x 1600 W
Elektrische Wannenheizung	230V~1/50 Hz	2 x 1600 W



### Technische Daten:

Lamellenabstand	7.0 mm	Gehäusematerial	AlMg
Austauschfläche	71.5 m <sup>2</sup>	Rohrmaterial	Cu
Rohrinhalt	12.4 dm <sup>3</sup>	Lamellenmaterial	Al
Nettogewicht <sup>(5)</sup>	115 kg	Eintrittsstutzen	ø 22 mm
Max. Betriebsdruck	31 bar	Austrittsstutzen	ø 35 mm
		Kondensatablaufstutzen	AG 1 1/4"

### Leistung des OH221-435S1A-E70, kW

DT1, K	Lufteintrittstemperatur, °C												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	19.50	20.17	20.86	21.53	22.21	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89
9	17.55	18.16	18.77	19.39	20.00	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61
8	15.60	16.15	16.69	17.22	17.77	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31	18.31
7	13.65	14.12	14.60	15.07	15.55	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02	16.02
6	11.70	12.11	12.51	12.92	13.32	13.73	13.73	13.73	13.73	13.73	13.73	13.73	13.73
5	9.75	10.09	10.44	10.76	11.11	11.45	11.45	11.45	11.45	11.45	11.45	11.45	11.45
4	7.80	8.07	8.35	8.61	8.89	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16	9.16

(1) Differenz zwischen der Lufteintrittstemperatur und der Verdampfungstemperatur, K

(2) Schalldruckpegel in 3 m Abstand gemäß EN13487, dB(A)

(3) Die Ventilatoren entsprechen der EU-Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EC)

(4) Der Betriebsstrom kann in Abhängigkeit von der Lufttemperatur und der Versorgungsspannung variieren

(5) Abmessungen und Gewicht entsprechend den Angaben für Basis-Modelle ohne Optionen

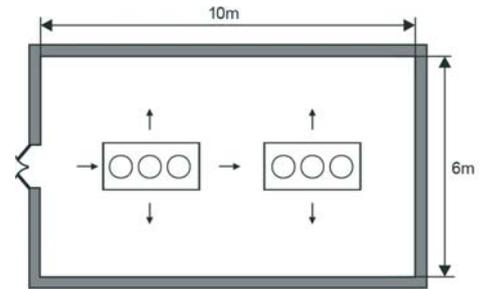
Technische Änderungen vorbehalten

Schritt 1 > Schritt 2 > Schritt 3 > Schritt 4 > Schritt 5

**5.3 Beispiel.** Auswahl von zweiströmigen Deckenluftkühler gemäß der erforderlichen Kälteleistung Serie OH222.

Ausgangsdaten:

- Einfrieren von Halbfabrikaten in Transportbehältern;
- Lufteintrittstemperatur  $T_k = -30\text{ °C}$ ;
- Erforderliche Leistung  $Q_o = 45\text{ kW}$ ;
- Kältemittel R507A.



**Bild 5.3**

Auswahl eines Luftkühlers:

1. Temperaturdifferenz  $Dt_1=6K$ ; lt. Diagramm in Abbilung 1;
2. Lamellenabstand – 10mm; lt. Richtwert aus Tabelle 1;
3. Lt. Abmessungen der Kühlzelle und der geforderten Luftverteilung werden 2 Deckenluftkühler benötigt (Bild 5.3);
4. Korrekturfaktoren gemäß Tabellen 3, 4 bestimmen

$k_1=0.652$   
 $k_2=0.97$

$$Q_o^{SC2} = \frac{Q_o}{k_1 * k_2} = \frac{45}{0.652 * 0.97} = 71.2\text{ kW} \Rightarrow \begin{cases} \text{OH222-445S3A-G100} & 39.1\text{ kW} \\ \text{OH222-350S3A-G100} & 39.8\text{ kW} \end{cases}$$

5. Die Luftkühler **OH222-445S3A-G100** wählen und die Kälteleistung nach den erforderlichen Bedingungen berechnen:

$$Q_o = 2 * [Q_o^{SC2} * k_1 * k_2] = 2 * 39.1 * 0.652 * 0.97 = 49.5\text{ kW}$$

Tabelle 5.3 Technische Daten

	Typ	Anzahl der Lüfter	Kälteleistung (SC2) <sup>(1)</sup>	Luftstrom	Wurfweite	Oberfläche	Rohrinhalt	Ventilator Daten				Schalldruckpegel (3m) <sup>(2)</sup>	elektr. Abtauen		Anschlüsse		Nettogewicht
								Stromversorgung	Umdrehungen	el. Leistung	Stromaufnahme		Zwei Heizungen	Zwei Tropfwannen	Eintritt	Austritt	
Ø 350 mm	OH222-135S3A-C100	1	2.7	2900	2x9	8.6	2.2	3-400-50	1390 (D)	190	0.4	50	896	896	12	22	38
	OH222-135S3A-E100	1	3.6	2600	2x8	12.9	3.2	3-400-50	1390 (D)	190	0.4	50	1792	896	16	22	40
	OH222-235S3A-C100	2	5.4	5700	2x11	17.1	4.2	3-400-50	1390 (D)	380	0.8	52	1664	1664	16	28	62
	OH222-235S3A-E100	2	7.2	5100	2x10	25.7	6.4	3-400-50	1390 (D)	380	0.8	52	3328	1664	16	28	67
	OH222-335S3A-C100	3	8.2	8500	2x12	25.7	6.4	3-400-50	1390 (D)	570	1.3	54	2432	2432	16	28	87
	OH222-335S3A-E100	3	10.8	7600	2x11	38.6	9.4	3-400-50	1390 (D)	570	1.3	54	4864	2432	22	35	96
Ø 400 mm	OH222-435S3A-C100	4	10.7	11300	2x14	34.3	8.4	3-400-50	1390 (D)	760	1.6	55	3200	3200	22	35	111
	OH222-435S3A-E100	4	14.6	10100	2x13	51.4	12.4	3-400-50	1390 (D)	760	1.6	55	6400	3200	22	35	122
	OH222-140S3A-E100	1	4.7	3400	2x10	20.1	5.0	3-400-50	1360 (D)	230	0.5	44	2176	1088	16	28	51
	OH222-140S3A-G100	1	6.2	3200	2x9	26.8	6.6	3-400-50	1360 (D)	230	0.5	44	3264	1088	16	28	56
	OH222-240S3A-E100	2	10.4	6700	2x12	40.2	9.8	3-400-50	1360 (D)	460	1.0	47	4096	2048	16	35	88
	OH222-240S3A-G100	2	12.5	6400	2x11	53.6	13.0	3-400-50	1360 (D)	460	1.0	47	6144	2048	22	35	96
Ø 450 mm	OH222-340S3A-E100	3	15.7	10000	2x13	60.3	14.6	3-400-50	1360 (D)	690	1.4	49	6016	3008	28	42	124
	OH222-340S3A-G100	3	18.6	9500	2x12	80.4	19.4	3-400-50	1360 (D)	690	1.4	49	9024	3008	28	42	137
	OH222-440S3A-E100	4	20.6	13300	2x14	80.4	19.4	3-400-50	1360 (D)	920	1.9	50	7936	3968	28	42	162
	OH222-440S3A-G100	4	25.0	12700	2x13	107.1	26.0	3-400-50	1360 (D)	920	1.9	50	11904	3968	35	54	180
	OH222-145S3A-E100	1	7.9	5900	2x13	27.3	6.6	3-400-50	1350 (D)	540	1.1	50	3648	1216	16	28	63
	OH222-145S3A-G100	1	9.7	5600	2x12	36.4	8.8	3-400-50	1350 (D)	540	1.1	50	4864	1216	16	28	69
Ø 500 mm	OH222-245S3A-E100	2	15.9	11800	2x15	54.6	13.2	3-400-50	1350 (D)	1080	2.2	53	6912	2304	28	35	111
	OH222-245S3A-G100	2	19.5	11100	2x14	72.9	17.6	3-400-50	1350 (D)	1080	2.2	53	9216	2304	28	42	123
	OH222-345S3A-E100	3	23.9	17600	2x16	82.0	19.8	3-400-50	1350 (D)	1620	3.3	54	10368	3456	35	42	159
	OH222-345S3A-G100	3	28.9	16600	2x15	109.3	26.4	3-400-50	1350 (D)	1620	3.3	54	13824	3456	35	54	177
	OH222-445S3A-E100	4	32.3	23400	2x18	109.3	26.4	3-400-50	1350 (D)	2160	4.4	55	13440	4480	35	54	206
	OH222-445S3A-G100	4	39.1	22100	2x17	145.7	35.2	3-400-50	1350 (D)	2160	4.4	55	17920	4480	35	54	229
Ø 500 mm	OH222-150S3A-C100	1	7.9	8400	2x16	25.0	6.2	3-400-50	1340 (D)	840	1.5	53	4224	1408	16	28	68
	OH222-150S3A-E100	1	9.0	8000	2x15	37.5	9.2	3-400-50	1340 (D)	840	1.5	53	5632	1408	35	42	78
	OH222-150S3A-G100	1	12.3	7500	2x14	50.0	12.2	3-400-50	1340 (D)	840	1.5	53	7040	1408	35	42	86
	OH222-250S3A-C100	2	15.4	16800	2x19	50.0	12.2	3-400-50	1340 (D)	1680	2.9	56	8064	2688	35	42	121
	OH222-250S3A-E100	2	21.9	15800	2x18	75.0	18.2	3-400-50	1340 (D)	1680	2.9	56	10752	2688	35	54	137
	OH222-250S3A-G100	2	26.4	15000	2x17	100.0	24.2	3-400-50	1340 (D)	1680	2.9	56	13440	2688	35	54	152
Ø 500 mm	OH222-350S3A-E100	3	32.2	23700	2x19	112.5	27.2	3-400-50	1340 (D)	2520	4.4	57	15872	3968	35	54	194
	OH222-350S3A-G100	3	39.8	22400	2x18	150.0	36.2	3-400-50	1340 (D)	2520	4.4	57	19840	3968	35	54	219

(1) Kälteleistung für Kältemittel R404A gemäß DIN EN 328.  
(2) Schalldruckpegel gemäß EN13487.

Beispiel des Datenblattes für den ausgewählten Luftkühler:

**Luftkühler OH222-445S3A-G100**



**Normbedingungen (SC2) nach EN 328:**

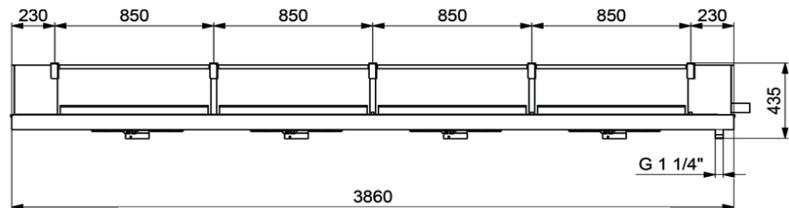
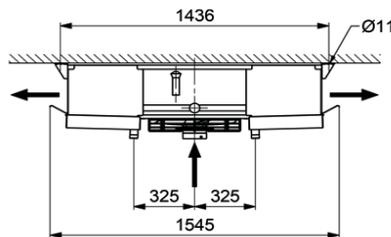
Leistung	39.1 kW	Kältemittel	R404A
Verdampfungstemperatur	-8.0 °C	Relative Feuchte	85 %
Lufteintrittstemperatur	0.0 °C	Temperaturdifferenz (DT1) <sup>(1)</sup>	8.0 K

**Ventilatoren:**

Anzahl	4 St.	Luftvolumenstrom	22100 m <sup>3</sup> /h
Durchmesser	450 mm	Wurfweite	2 x 17 m
Nennspannung	400V~3/50 Hz	Lüfterdrehzahl	1350 min <sup>-1</sup>
Leistungsaufnahme	4 x 540 W	Schalldruckpegel <sup>(2)</sup>	55 dB(A)
Max. Betriebsstrom <sup>(4)</sup>	4.4 A	Schalleistung	80 dB(A)
		Gemäß ErP <sup>(3)</sup>	Ja

**Abtaugung (Option):**

Elektrische Blockheizung	230V~1/50 Hz	8 x 2240 W
Elektrische Wannenheizung	230V~1/50 Hz	2 x 2240 W



**Technische Daten:**

Lamellenabstand	10.0 mm	Gehäusematerial	AlMg
Austauschfläche	145.7 m <sup>2</sup>	Rohrmaterial	Cu
Rohrinhalt	35.2 dm <sup>3</sup>	Lamellmaterial	Al
Nettogewicht <sup>(5)</sup>	229 kg	Eintrittsstutzen	ø 35 mm
Max. Betriebsdruck	31 bar	Austrittsstutzen	ø 54 mm
		Kondensatablaufstutzen	AG 1 1/4"

**Leistung des OH222-445S3A-G100, kW**

DT1, K	Lufteintrittstemperatur, °C															
	-35	-30	-27	-25	-20	-15	-10	-5	0	1	2	3	4	5	10	12
10	42.50	42.50	42.50	42.97	44.14	45.32	46.53	47.70	48.88	50.56	52.28	53.96	55.68	57.36	57.36	57.36
9	38.24	38.24	38.24	38.67	39.73	40.78	41.88	42.93	43.99	45.51	47.04	48.6	50.13	51.65	51.65	51.65
8	34.02	34.02	34.02	34.37	35.31	36.28	37.22	38.16	39.10	40.47	41.84	43.17	44.53	45.9	45.9	45.9
7	29.76	29.76	29.76	30.07	30.89	31.75	32.57	33.39	34.21	35.39	36.6	37.77	38.98	40.16	40.16	40.16
6	25.49	25.49	25.49	25.77	26.51	27.21	27.92	28.62	29.33	30.34	31.36	32.37	33.39	34.41	34.41	34.41
5	21.23	21.23	21.23	21.51	22.09	22.68	23.26	23.85	24.44	25.3	26.16	26.98	27.84	28.7	28.7	28.7
4	17.01	17.01	17.01	17.20	17.67	18.14	18.61	19.08	19.55	20.21	20.92	21.58	22.29	22.95	22.95	22.95

- (1) Differenz zwischen der Lufteintrittstemperatur und der Verdampfungstemperatur, K
- (2) Schalldruckpegel in 3 m Abstand gemäß EN13487, dB(A)
- (3) Die Ventilatoren entsprechen der EU-Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EC)
- (4) Der Betriebsstrom kann in Abhängigkeit von der Lufttemperatur und der Versorgungsspannung variieren
- (5) Abmessungen und Gewicht entsprechend den Angaben für Basis-Modelle ohne Optionen

Technische Änderungen vorbehalten

# Willkommen auf unserer Website ostrov.com



## Datenblätter

Technische Daten zu allen Luftkühlern.



## R&I-Schemen

Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema.



## Zeichnungen

CAD-Zeichnungen im PDF und DWG Format.



## 3D Modelle

3D Modelle im DWG Format.



## Schaltpläne

Elektroschaltpläne mit Angaben aller Schnittstellen.



## Preisliste

Aktuelle Preisliste.



## Betriebsanleitung

Detaillierte Anleitung zu Installation, Betrieb und Wartung.



## Verpackung

Gewicht und Größe der Produkte inklusive Verpackung.



Kontakt  
Produktion & Vertrieb

Ringhofferova 115/1, 15521  
Prague 5, Czech Republic  
tel.: +420 234 252 223  
fax: +420 234 252 225  
[infocz@ostrov.com](mailto:infocz@ostrov.com)

[ostrov.com](http://ostrov.com)