



**BALTIMORE  
AIRCOIL COMPANY**



## **PLF2 Kühltürme mit geschlossenem Kreislauf**

**BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG**





# Empfohlenes Wartungs- und Überwachungsprogramm

Geräte der Baltimore Aircoil Company müssen ordnungsgemäß installiert, betrieben und gewartet werden. Die Dokumentation der verwendeten Geräte, einschließlich Zeichnung, technischem Datenblatt und diesem Handbuch, sollte aufbewahrt werden. Um einen langen, störungsfreien und sicheren Betrieb zu erreichen, muss ein Betriebsplan einschließlich eines Programms für die regelmäßige Inspektion, Überwachung und Wartung aufgestellt werden. Alle Inspektionen, Wartungsarbeiten und Überwachungstätigkeiten sollten in einem Logbuch des Kühlsystems aufgezeichnet werden. Die hier veröffentlichten Betriebs- und Wartungsanleitungen können als Richtlinie für die Erreichung dieser Ziele verwendet werden.

Neben der Aufstellung des Betriebsplans und des Logbuchs des Kühlsystems sollte eine Risikoanalyse des Kühlsystems, möglichst von einer unabhängigen dritten Partei, durchgeführt werden.

Für das Kühlsystem muss eine Kalk-, Korrosions- und biologische Kontrolle festgelegt und initiiert werden, wenn das System erstmals mit Wasser gefüllt wird. Danach müssen diese Kontrollen regelmäßig in Übereinstimmung mit den anerkannten Praxisvorschriften (zum Beispiel EUROVENT 9 - 5/6, ACOP HSC L8, Guide des bonnes pratiques, Legionella et tours aéroréfrigérantes usw.) durchgeführt werden.

Wasserprobennahmen, Testergebnisse und Gegenmaßnahmen sollten im Logbuch des Kühlsystems aufgezeichnet werden.

Genauere Empfehlungen, wie Sie dafür sorgen können, dass Ihr Kühlsystem effizient und sicher bleibt, erhalten Sie von Ihren lokalen BAC Balticare-Dienstleister oder Ihre BAC-Vertretung. Name, E-Mail-Adresse und Telefonnummer finden Sie auf der Website [www.BACservice.eu](http://www.BACservice.eu).

Überprüfungen und Einstellungen	Beim Einschalten	Wöchentlich	Monatlich	Vierteljährlich	Alle sechs Monate	Jährlich	Abschalten
Kaltwasserbecken und Sieb	X			X			
Einlassjalousien	X						
Betriebspegel und Frischwasser	X		X				
Absalzung	X		X				
Wannenheizung	X				X		
Drehung der Lüfter und Pumpen	X						
Schutzgitter	X						
Motorspannung und -strom	X					X	
Elektrische Anschlüsse	X				X		
Ungewöhnliche Geräusche und/oder Schwingungen	X		X				

Inspektionen und Überwachung	Beim Einschalten	Wöchentlich	Monatlich	Vierteljährlich	Alle sechs Monate	Jährlich	Abschalten
Allgemeinzustand	X		X				
Wärmeübertragungsteil	X				X		
Tropfenabscheider	X				X		
Wasserverteilung	X				X		
Wassersammlung	X				X		
Lüfter und Motor	X			X			
Elektrische Wasserstandsregelung	X				X		

Inspektionen und Überwachung	Beim Einschalten	Wöchentlich	Monatlich	Vierteljährlich	Alle sechs Monate	Jährlich	Abschalten
Füllstands- oder Alarmschalter				x			
TAB-Test (Dip-Slides)	X	X					
Qualität des Umlaufwassers	X		X				
Systemüberblick	X					X	
Aufzeichnungen	je nach Ereignis						

Reinigungsverfahren	Beim Einschalten	Wöchentlich	Monatlich	Vierteljährlich	Alle sechs Monate	Jährlich	Abschalten
Mechanische Reinigung	X					X	X
Desinfektion**	(X)					(X)	(X)
Ablaufbecken und Pumpe							X

\*\* je nach angewandtem Praxiscode

## Hinweise

1. Wasserbehandlungs- und Hilfsgeräte, die in das Kühlsystem integriert sind, können Ergänzungen der obigen Tabelle erfordern. Wenden Sie sich an die Lieferanten, um empfohlene Maßnahmen und die erforderliche Häufigkeit zu erfahren.
2. Die empfohlenen Serviceintervalle gelten für typische Aufstellungen. Verschiedene Umweltbedingungen können häufigere Servicearbeiten vorschreiben.
3. Bei Betrieb bei Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt sollte das Gerät häufiger überprüft werden (siehe Winterbetrieb in der entsprechenden Betriebs- und Wartungsanleitung).



# Inhaltsverzeichnis

## BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG

<b>1</b>	<b>Konstruktionsmerkmale</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>6</b>
	Betriebsbedingungen	6
	Anschließen der Leitungen	8
	Sicherheitsmaßnahmen	8
	Entsorgungsanforderungen	9
	Nicht begehbbare Flächen	10
	Änderungen durch andere	10
	Garantie	10
<b>3</b>	<b>Wasserbehandlung</b>	<b>11</b>
	Über die Wasserbehandlung	11
	Biologische Kontrolle	13
	Chemische Behandlung	13
	Passivierung	14
	Gegenstromanschluss	14
<b>4</b>	<b>Lüftermotorkommunikation</b>	<b>15</b>
	Einführung	15
	Lüfter über 0- bis 10-V-Signal gesteuert	15
	Spezifische Funktionen	16
	Alarmer und Warnungen	17
	BMS-Kommunikation	17
<b>5</b>	<b>Winterbetrieb</b>	<b>23</b>
	Über den Betrieb bei kaltem Wetter	23
	Schutz vor Einfrieren des Wannenwassers	23
	Leistungsregelung	23
	Steuerlogik	24
	Axiallüfter	25
<b>6</b>	<b>Wartungsvorgänge</b>	<b>28</b>
	Überprüfungen und Einstellungen	28
	Inspektionen und Gegenmaßnahmen	33
	Reinigungsverfahren	37
<b>7</b>	<b>Umfassende Wartung</b>	<b>39</b>
	Über die umfassende Wartung	39
	Längere Lagerung im Freien	39
<b>8</b>	<b>Weitere Angaben &amp; Informationen</b>	<b>40</b>
	The service expert for BAC equipment	40
	Weitere Informationen	40

# PLF2 KONSTRUKTIONSMERKMALE



- |                                       |                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Tropfenabscheider                  | 10. Rückseitenwand              |
| 2. Sprüharme                          | 11. Frischwasserventil und Arm  |
| 3. Sprühdüsen                         | 12. Schwimmerkugel              |
| 4. Rohrbündel                         | 13. Kaltwasserbecken            |
| 5. Rohrbündeleintrittsanschluss       | 14. Radiallüfter-Antriebssystem |
| 6. Rohrbündelaustrittsanschluss       | 15. Schutzgitter                |
| 7. DiamondClear™-Wasseraufnahmesystem | 16. Lüftereinlassring           |
| 8. Sprühpumpe                         | 17. Zugangstür                  |
| 9. Sieb                               | 18. Schaltschrank               |

## Betriebsbedingungen

BAC Kühlgeräte sind für die nachstehenden Betriebsbedingungen entworfen, die nicht überschritten werden dürfen.

- **Windbelastung:** Wenden Sie sich für den sicheren Betrieb nicht abgeschirmter Geräte, die Windgeschwindigkeiten über 120 km/h ausgesetzt und auf einer Höhe über 30 m vom Boden aus installiert sind, an Ihre BAC-Vertretung.
- **Seismisches Risiko:** Wenden Sie sich für den sicheren Betrieb von Geräten, die in mittleren und hohen Gefahrenbereichen installiert sind, an Ihre BAC-Vertretung.

Standardelektromotoren sind für einen Temperaturbereich von - 25°C bis + 40°C geeignet.

- Auslegungsdruck: max. 10 bar
- Flüssigkeitseintrittstemperatur: max. 82 °C
- Flüssigkeitsaustrittstemperatur: min. 10 °C

Flüssigkeiten, die im Inneren der Rohrbündel zirkulieren, müssen mit dem Rohrbündelmaterial kompatibel sein, d.h.

- schwarzer Stahl für heißverzinkte Rohrbündel
- schwarzer Stahl, für den gemeinsamen Sammler aus beschichtetem Stahl (Verteiler)
- Edelstahl AISI 304L oder 316L (Optionen)
- verzinkter Stahl für reinigbare Rohrbündel (Option)

Maximaler Sprühdruk: 14 kPa (Wenn Pumpen von Dritten eingebaut werden, sollte ein Manometer am Eintritt des Wasserverteilungssystems installiert werden.)



Bei Verdunstungskühlern mit angebauten Reservepumpen sind diese alternierend wöchentlich zu betreiben, um zu verhindern, dass das Wasser an gewissen Stellen längere Zeit stagniert und somit bakteriologisches Wachstum gefördert wird.

## ENTLÜFTUNGSANFORDERUNGEN

Der Installateur von BAC-Kühltürmen mit geschlossenem Kreislauf muss eine vollständige Systementlüftung vor der Inbetriebnahme sicherstellen.

Eingeschlossene Luft kann die Leistung des Kühlgeräts beschränken, was zu höheren Prozesstemperaturen führt.

Alle Anschlüsse (die von anderen installiert werden) müssen frei von Lecks sein und entsprechend geprüft werden.

## QUALITÄT DES UMLAUFWASSERS

Die Standard-Wärmetauscher-Rohrbündel sind aus schwarzem Stahl hergestellt und nur außen verzinkt. Sie sind für die Anwendung bei geschlossenen Systemen mit Vordruck gedacht, die gegenüber der Atmosphäre nicht offen sind, um Korrosion im Inneren des Rohrbündels und mögliche Lecks zu verhindern.

Die Qualität des Umlaufwassers muss innerhalb der folgenden Grenzen bleiben:

	schwarzer Stahl, heißverzinkte
pH	7 - 10.5
Härte (als CaCO <sub>3</sub> )	100 - 500 mg/l
Alkalinität (als CaCO <sub>3</sub> )	100 - 500 mg/l
Leitfähigkeit	< 3000 µS/cm
Chloride	< 200 mg/l
Insgesamt schwebende Feststoffe	< 10 mg/l
COD	< 50 ppm

Die obigen Werte sind allgemeine Richtlinien für geschlossene Systeme mit Vordruck mit einer Leckrate von weniger als 15 % des Systemvolumens pro Jahr. Falls das jährliche Nachspeisewasser des geschlossenen Systems mehr als 15 % pro Jahr beträgt oder falls äußerst korrodierendes Wasser wie Wasser mit sehr geringer Härte oder Alkalinität verwendet wird, sollten alternative Materialien aus rostfreiem Stahl erwägt oder ein ordnungsgemäßes Wasseraufbereitungsprogramm implementiert werden, um Stahlkorrosion zu verhindern.

Rohrschlangen aus rostfreiem Stahl sind für die Kühlung korrodierender Flüssigkeiten oder von Wasser und Ethylen/Propylenglykollösungen in Systemen lieferbar, die gegenüber der Atmosphäre offen sind. Bei Wärmetauscher-Rohrbündeln aus rostfreiem Stahl muss die Qualität des Umlaufwassers innerhalb der folgenden Grenzen bleiben:

	SST304L	SST316L
pH	6.5 - 10.5	6.5 - 10.5
Härte (als CaCO <sub>3</sub> )	0 - 500 mg/l	0 - 500 mg/l
Alkalinität (als CaCO <sub>3</sub> )	0 - 500 mg/l	0 - 500 mg/l
Leitfähigkeit	< 3300 µS/cm	< 4000 µS/cm
Chloride	< 250 mg/l	< 750 mg/l

	SST304L	SST316L
Insgesamt schwebende Feststoffe	< 10 mg/l	< 10 mg/l
COD	< 50 ppm	< 50 ppm

Unabhängig vom Konstruktionsmaterial des Rohrbündels sollte in allen Fällen ein kompetentes Wasseraufbereitungsunternehmen wegen der anzuwendenden spezifischen Wasseraufbereitung, die für alle im gesamten System verwendeten Konstruktionsmaterialien geeignet ist, konsultiert werden.

## Anschließen der Leitungen

Alle externen Rohrleitungen des BAC-Kühlgerätes müssen getrennt gestützt werden. Die Dimensionierung der Saugleitung sollte gemäß guter Praxis erfolgen. Dabei können für größere Durchflussmengen größere Rohrdurchmesser als der Austrittsanschluss erforderlich sein. In diesen Fällen müssen Adapterteile eingebaut werden.

## Sicherheitsmaßnahmen

Alle elektrischen, mechanischen und sich drehenden Maschinenteile stellen eine potenzielle Gefahr dar, insbesondere für Personen, die mit dem Design, der Konstruktion und dem Betrieb nicht vertraut sind. Deshalb sollten angemessene Sicherheitsmaßnahmen (zum Beispiel der Einsatz von Schutzgehäusen, falls nötig) bei diesem Gerät ergriffen werden, um die Allgemeinheit (einschließlich Minderjährige) vor Verletzungen sowie das Gerät, die damit verbundenen Systeme und Räumlichkeiten vor Schäden zu bewahren. Bei Zweifeln in Bezug über die sicheren und ordnungsgemäßen Einbau-, Aufstellungs- und Betriebs- und Wartungsverfahren wenden Sie sich bitte an den Gerätehersteller oder seinen Vertreter, um Rat zu erhalten. Achten Sie bei der Arbeit an Geräten, die in Betrieb sind, darauf, dass einige Teile eine erhöhte Temperatur aufweisen können. Arbeiten in größerer Höhe müssen mit besonderer Vorsicht durchgeführt werden, um Unfälle zu verhindern.



### VORSICHT

**Bedecken Sie Geräte mit PVC-Abscheidern nicht mit einer Plastikplane. Temperatursteigerungen aufgrund der Sonnenstrahlung könnten die Abscheider verformen.**

## AUTORISIERTE FACHLEUTE

Der Betrieb, die Wartung und die Reparatur dieser Geräte sollte nur durch dafür autorisierte und qualifizierte Fachleute durchgeführt werden. Das gesamte Personal muss gründlich mit dem Gerät, den damit verbundenen Systemen und Bedienelementen und den in diesem und anderen relevanten Handbüchern beschriebenen Vorgehensweisen vertraut sind. Ordnungsgemäße Sorgfalt, persönliche Schutzausrüstung, Verfahren und Werkzeuge müssen beim Transport, Hochheben, Installieren, Betreiben, bei der Wartung und Reparatur dieser Geräte eingesetzt werden, um Verletzungen von Personen und/oder Schäden an Sachen zu verhindern. Personal muss persönliche Schutzausrüstung verwenden, wenn nötig (Handschuhe, Ohrstöpsel usw.).



## MECHANISCHE SICHERHEIT

Die mechanische Sicherheit des Geräts entspricht den Anforderungen der EU-Maschinenrichtlinie. Je nach Standortbedingungen kann es auch erforderlich sein, Gegenstände wie untere Gitter, Leitern, Sicherheitskäfige, Treppen, Zugangsplattformen, Geländer und Fußbleche für die Sicherheit und Bequemlichkeit der autorisierten Service- und Wartungsmitarbeiter zu installieren.

Diese Vorrichtungen sollten nie ohne Schutzgitter, Zugangswände und Zugangstüren verwendet/geschlossen werden und ordnungsgemäß gesichert sind.

Da das Gerät mit variablen Drehzahlen betrieben wird, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um den Betrieb bei oder in der Nähe der "kritischen Drehzahl" der Anlage zu vermeiden.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer BAC-Vertretung.

## ELEKTRISCHE SICHERHEIT

Alle mit diesem Gerät verbundenen elektrischen Komponenten sollten mit einem verriegelbaren Trennschalter eingebaut werden, der sich in Sichtweite des Geräts befindet.

Bei mehreren Komponenten können diese nach einem einzelnen Trennschalter installiert werden; mehrere Schalter oder eine Kombination von Schaltern sind aber ebenfalls erlaubt.

Servicearbeiten an oder in der Nähe elektrischer Komponenten dürfen nur mit entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden. Diese umfassen u. a. Folgendes:

- Elektrische Isolation der Komponente
- Verriegelung des Isolationsschalters, um versehentlichen Neustart zu verhindern
- Messung, dass keine elektrische Spannung mehr vorhanden ist
- Wenn Teile der Installation spannungsführend bleiben, stellen Sie sicher, dass diese ordnungsgemäß abgesperrt werden, um Verwirrung zu vermeiden.

Lüftermotorklemmen und Anschlüsse können nach der Abschaltung des Gerätes eine Restspannung aufweisen. Warten Sie fünf Minuten, nach Abschalten der Spannung an allen Polen vor dem Öffnen des Lüftermotor-Schaltkastens.

## ORT

Alle Kühlgeräte müssen so weit wie möglich von belegten Bereichen, offenen Fenstern oder Lufteintritten zu Gebäuden entfernt aufgestellt werden.

## LOKALE VORSCHRIFTEN

Die Aufstellung und der Betrieb von Kühlgeräten kann örtlichen Vorschriften unterliegen, zum Beispiel der Durchführung einer Risikoanalyse. Stellen Sie sicher, dass die gesetzlichen Anforderungen immer erfüllt sind.

## Entsorgungsanforderungen

Die Demontage des Geräts und die Entsorgung der Kältemittel (falls vorhanden), des Öls und sonstigen Teilen muss mit Rücksicht auf die Umwelt erfolgen, während die Mitarbeiter gleichzeitig vor Risiken, die sich aus dem Umgang mit Schadstoffen ergeben könnten, geschützt sind.

Nationale und regionale Vorschriften für die Materialentsorgung und zum Schutz der Arbeitnehmer sind im Hinblick auf die folgenden Punkte zu beachten:

- Fachgerechter Umgang mit Bau- und Wartungsmaterialien bei der Demontage des Geräts. Vor allem beim Umgang mit Materialien, die schädliche Substanzen wie Asbest oder krebserregende Stoffe enthalten.
- Fachgerechte Entsorgung von Bau- und Wartungsmaterialien sowie Komponenten wie Stahl, Kunststoff, Kältemittel und Abwasser gemäß den lokalen und nationalen Anforderungen für Abfallbehandlung, Recycling und Entsorgung.



## Nicht begehbare Flächen

Der Zugang zu den und die Wartung der Komponenten muss in Übereinstimmung mit allen gelten lokalen Gesetzen und Bestimmungen erfolgen. Sollten die ordnungsgemäßen und erforderlichen Zugangsmittel nicht vorhanden sein, müssen temporäre Strukturen vorgesehen werden. Es dürfen unter keinen Umständen Teile des Geräts verwendet werden, die nicht als Zugangsmittel vorgesehen sind, außer es werden Maßnahmen ergriffen, die die daraus resultierenden Risiken abmildern.

## Änderungen durch andere

Falls Modifizierungen oder Änderungen durch andere am BAC-Gerät ohne schriftliche Genehmigung von BAC durchgeführt werden, ist derjenige, der die Modifizierung durchgeführt hat, für alle Folgen dieser Änderung verantwortlich und BAC lehnt jegliche Haftung für das Produkt ab.

## Garantie

BAC garantiert für einen Zeitraum von 24 Monaten ab Lieferdatum, dass alle Produkte frei von Fertigungsfehlern in Bezug auf Material und Ausführung sind. Bei einem Defekt repariert BAC das Gerät oder liefert einen Ersatz. Nähere Informationen finden Sie in den Gewährleistungsbedingungen, welche zum Zeitpunkt des Kaufes dieser Produkte gültig sind. Sie finden diese allgemeinen Geschäftsbedingungen auf der Rückseite Ihres Auftragsbestätigungsformulars und Ihrer Rechnung.

## Über die Wasserbehandlung

In Verdunstungskühlgeräten wird die Kühlung dadurch erreicht, dass eine kleine Menge des Kühlwassers verdunstet. Da nur reines Wasser verdunstet, bleiben die im Frischwasser gelösten Minerale im Kühlkreislauf zurück. Um zu verhindern, dass eine starke Aufkonzentration dieser Minerale erfolgt, was zu Verkalkung oder Korrosion führen kann, muss eine gewisse Menge des Umlaufwassers abgesalzt werden. Sowohl die verdunstete Wassermenge, als auch die Absalzwassermenge müssen durch Frischwasser ersetzt werden. Die gesamte Frischwassermenge ergibt sich dann zu:

### **Frischwasser = Verdunstungsverlust + Absalzung**

Zusätzlich zu der Aufkonzentration der Minerale können auch luftseitige und biologische Verunreinigungen des Kreislaufwassers auftreten. Über die Absalzung hinaus, muss deshalb eine Wasserbehandlung vorgesehen werden, die Verkalkung und Korrosion verhindert und die das mikrobiologische Wachstum kontrolliert. Die erforderlichen Einrichtungen müssen bei Erstinbetriebnahme vorhanden und funktionsfähig sein und während des Betriebs hat eine regelmäßige Überwachung zu erfolgen, die u.a. sicherstellt, dass die zulässigen Grenzwerte der Wasserqualität nicht überschritten werden. Über die Absalzung hinaus, muss deshalb eine Wasserbehandlung vorgesehen werden, die Verkalkung und Korrosion verhindert und die das mikrobiologische Wachstum kontrolliert. Die erforderlichen Einrichtungen müssen bei Erstinbetriebnahme vorhanden und funktionsfähig sein und während des Betriebs hat eine regelmäßige Überwachung zu erfolgen, die u.a. sicherstellt, dass die zulässigen Grenzwerte der Wasserqualität nicht überschritten werden.

Kontrolle und Einstellung der Absalzung sind von der verwendeten Technologie abhängig.

Zur Verhinderung übermäßiger Aufkonzentrationen, muss eine, nach Art der Wasserbehandlung bemessene Wassermenge abgesalzt werden. Die Größe der Absalzwassermenge richtet sich nach der zulässigen Eindickung des Kreislaufwassers. Die zulässige Eindickung wird durch den Zustand des Frischwassers und die nachstehenden Grenzwerte bestimmt.

Nachspeisewasser zum Verdunstungsgerät sollte eine Carbonathärte von mindestens 30 ppm aufweisen.

Wenn die Verwendung eines Enthärtungsmittels nötig ist, um dies zu erreichen, sollte das Verdunstungsgerät nicht mit vollständig enthärtetem Wasser versorgt werden, sondern dieses sollte mit dem ankommenden, nicht enthärteten Wasser gemischt werden, um eine Mindestcarbonathärte zwischen 30 und 70 ppm zu erreichen.

Die Aufrechterhaltung einer Mindesthärte im Nachspeisewasser gleicht die korrosiven Eigenschaften von vollständig enthärtetem Wasser aus, und verringert die Abhängigkeit von Korrosionsmitteln zum Schutz des Systems.

Um Korrosion und Kalk zu verhindern, muss die Wasserchemie des Umlaufwassers innerhalb der Wasserqualitätsrichtlinien der spezifischen verwendeten Konstruktionsmaterialien gehalten werden, wie in den folgenden Tabellen aufgeführt.

	Baltibond® Hybrid-Kunststoffbeschichtung und SST304L
pH	6,5 bis 9,2
Carbonathärte	50 bis 750 mg/l
Säurekapazität	max. 600 mg/l
Insgesamt gelöste Feststoffe	max. 2050 mg/l
Leitungsfähigkeit	3300 µS/cm
Chloride	max. 300 mg/l
Sulfate*	350 mg/l max.*
Insgesamt schwebende Feststoffe	max. 25 mg/l
Chlorierung (als freies Chlor/Halogen): kontinuierlich	max. 1,5 mg/l
Chlorierung (als freies Chlor/Halogen): Handdosierung zur Reinigung und Desinfektion	5-15 mg/l max. für 6 Stunden max. max. 25 mg/l für 2 Stunden max. max. 50 mg/l für 1 Stunde max.

### Qualitätsrichtlinien für das Umlaufwasser für Baltibond® Hybrid-Kunststoffbeschichtung

**\*Hinweis:** Höhere Konzentrationen von Sulfaten sind erlaubt, vorausgesetzt die Summe der Parameter Chloride und Sulfate übersteigt 650 mg/l für Baltibond/SST304L nicht.

**\*Hinweis:** Bei einer HDG-Rohrbündel ist eine Passivierung der Rohrbündel erforderlich. In dieser Zeit werden sowohl an den pH-Wert als auch an die Härte des Sprühwassers strengere Anforderungen gestellt. Der pH-Wert muss zwischen 7 und 8,2 liegen, und die Härte muss zwischen 100 und 300 ppm liegen.

	SST316L
pH	6,5 bis 9,5
Carbonathärte	0 to 750 mg/l
Säurekapazität	max. 600 mg/l
Insgesamt gelöste Feststoffe	2500 mg/l max.
Leitfähigkeit	4000 µS/cm
Chloride	750 mg/l max.
Sulfate*	750 mg/l max.*
Insgesamt schwebende Feststoffe	max. 25 mg/l
Chlorierung (als freies Chlor/Halogen): kontinuierlich	2 mg/l max.
Chlorierung (als freies Chlor/Halogen): Handdosierung zur Reinigung und Desinfektion	5-15 mg/l max. für 6 Stunden max. max. 25 mg/l für 2 Stunden max. max. 50 mg/l für 1 Stunde max.

### Qualitätsrichtlinien des Umlaufwassers für Edelstahl

**\*Hinweis:** Höhere Konzentrationen von Sulfaten sind erlaubt, vorausgesetzt die Summe der Parameter Chloride und Sulfate übersteigt 650 mg/l für SST304L und 1500 mg/l für SST316L nicht.

**\*Hinweis:** Bei einer HDG-Rohrbündel ist eine Passivierung der Rohrbündel erforderlich. In dieser Zeit werden sowohl an den pH-Wert als auch an die Härte des Sprühwassers strengere Anforderungen gestellt. Der pH-Wert muss zwischen 7 und 8,2 liegen, und die Härte muss zwischen 100 und 300 ppm liegen.

Für Ozon-Wasseraufbereitungsanwendung:

- Eine Ausführung in Edelstahl 316L ist erforderlich.
- Die Ozonpegel müssen mindestens 90 % der Zeit bei 0,2 ppm ± 0,1 ppm, mit absoluten maximalen Peaks von 0,5 ppm, gehalten werden.

Der Grad der Eindickung errechnet sich aus der Konzentration der Minerale im Kreislaufwasser geteilt durch die Konzentration der Minerale im Frischwasser. Die Absalzwassermenge kann dann, wie folgt, bestimmt werden:

**Absalzmenge = Verdunstungsverlust / (Eindickungsgrad - 1)**

Der Verdunstungsverlust ist nicht nur von der abzuführenden Wärmemenge abhängig, sondern auch von den klimatischen Verhältnissen während des Betriebes, der Art des verwendeten Geräts und der Leistungsregelung, die verwendet wird. Für maximale Sommerbedingungen kann der Verdunstungsverlust annähernd zu 0,431 l / 1000 kJ Wärmemenge berechnet werden. Dieser Wert soll nur für die Auslegung der Absalzung verwendet werden, nicht jedoch zu einer Bestimmung des jährlichen Wasserverbrauchs.

## Biologische Kontrolle

Das Wachstum von Algen, Schleim und anderen Mikroorganismen verringert, wenn es unkontrolliert geschieht, die Systemeffizienz und kann zum Wachstum potenziell schädlicher Mikroorganismen wie Legionellen im Umlaufwasser führen.

Folglich sollte ein Behandlungsprogramm initiiert werden, das speziell für die biologische Kontrolle entwickelt wurde, wenn das System erstmals mit Wasser gefüllt wird. Dieses sollte auch danach regelmäßig gemäß allen vorhandenen Vorschriften (national, regional) oder gemäß akzeptierten Regeln guter Praxis wie EUROVENT 9-5/6, VDMA-Datenblatt 24649 usw. durchgeführt werden.

Die bakteriologische Verunreinigung des Umlaufwassers sollte auf jeden Fall regelmäßig überwacht werden (beispielsweise wöchentlicher TAB-Test mit Dip-Slides) und alle Ergebnisse sollten aufgezeichnet werden. Bestimmte Produkte für die Wasseraufbereitung, insbesondere einiger Dispergiermittel und Bio-Dispergiermittel-Additive, können die Eigenschaften des Wassers (z.B. die Oberflächenspannung) ändern, was übermäßige Drift Verlust verursachen kann. (Wasser das durch den Tropfenabscheider läuft). In diesem Fall empfehlen wir die Wasseraufbereitung (Produkttyp, Dosierung) mit Ihren Wasseraufbereitung Experten zu überprüfen.

Im Zweifelsfall kann ein Kurztest durchgeführt werden, nach Reinigung und Desinfektion, mit frischem Wasser ohne Zusatz der betreffenden Chemikalie (innerhalb der Grenzen der lokalen Gesetzgebung).

## Chemische Behandlung

1. Wasserbehandlungschemikalien oder Systeme ohne Chemikalien müssen mit den im Kühlsystem verwendeten Konstruktionsmaterialien, einschließlich dem Verdunstungskühlgerät selbst, kompatibel sein.
2. Bei einer chemischen Wasserbehandlung sollten die Chemikalien durch ein automatisches Einspeisungssystem dem Umlaufwasser hinzugefügt werden. Dies verhindert lokale hohe Konzentrationen von Chemikalien, die zu Korrosion führen können. Die Wasserbehandlungschemikalien sollten möglichst am Austritt der Umlaufpumpe in das Kühlsystem eingespeist werden. Die Chemikalien sollten nicht in konzentrierter Form eingespeist werden und es sollte keine Handdosierung in die Kaltwasserwanne des Verdunstungskühlgeräts erfolgen.
3. BAC rät insbesondere von der Säuredosierung als Mittel der Verkalkungskontrolle ab (außer unter bestimmten strengen Bedingungen für Kühltürme mit offenem Kreislauf und sehr großem Systemvolumen mit Zwischenwanne oder bei Herstellung aus rostfreiem Stahl).

4. Ein kompetentes Wasserbehandlungsunternehmen sollte wegen dem spezifischen, anzuwendenden Wasserbehandlungsprogramm zurate gezogen werden. Neben der Lieferung der Dosierung und der Steuergeräte und Chemikalien sollte das Programm eine regelmäßige monatliche Überwachung der Umlauf- und Frischwasserqualität umfassen.
5. Wenn der Betrieb eines Behandlungsprogramms außerhalb der Richtlinien für die Kontrolle der Wasserqualität von BAC vorgeschlagen wird, kann die BAC-Werksgarantie ungültig werden, wenn die Wasserqualität dauerhaft außerhalb der Kontrollrichtlinien liegt. Dies gilt nicht bei ausdrücklicher vorheriger schriftlicher Genehmigung durch BAC. (Unter bestimmten Umständen können einige Parameter überschritten werden.)

Die Schlüsselparameter der Qualität des Umlaufwassers sollten monatlich überprüft werden. Siehe Tabelle: "Qualitätsrichtlinien des Umlaufwassers". Alle Testergebnisse müssen aufgezeichnet werden.

## Passivierung

Bei erstmaliger Inbetriebnahme neuer Geräte sollten spezielle Maßnahmen erfolgen, um sicherzustellen, dass die verzinkten Stahlflächen richtig passiviert sind, um maximalen Korrosionsschutz zu bieten. **Passivierung** ist die Bildung einer passiven Oxid-Schutzschicht auf verzinkten Stahlflächen.

Um die Passivierung verzinkter Stahlflächen sicherzustellen, sollte der pH-Wert des Umlaufwassers vier bis acht Wochen nach Inbetriebnahme, oder bis die neuen Zinkflächen mattgrau sind, zwischen 7,0 und 8,2 und die Carbonathärte zwischen 100 und 300 ppm (wie  $\text{CaCO}_3$ ). Wenn sich nach Rückkehr des pH-Werts zur normalen Servicestufe weiße Ablagerungen auf den verzinkten Stahlflächen bilden, kann eine Wiederholung des Passivierungsvorgangs erforderlich sein.



Geräte ganz aus rostfreiem Stahl und mit der Baltibond<sup>®</sup>-Hybrid-Kunststoffbeschichtung geschützte Geräte benötigen keine Passivierung. Eine Ausnahme bilden Geräte mit Rohrbündel aus verzinktem Stahl, die trotzdem das ordnungsgemäße Passivierungsverfahren, wie in diesem Abschnitt beschrieben, benötigen.

Wenn der pH-Wert nicht unter 8,2 gehalten werden kann, ist eine zweite Methode die Durchführung einer chemischen Passivierung mithilfe von anorganischem Phosphat oder filmbildenden Passivierungsmitteln. Wenden Sie sich an Ihren Wasserbehandlungsspezialisten, um spezielle Empfehlungen zu erhalten.

## Gegenstromanschluss

Ein leichter Wasserverlust über den Überlauf bei Geräte nach dem Druckprinzip ist normal, wenn die Lüfter in Betrieb sind, da die Einheit unter Überdruck steht und etwas gesättigte Luft aus dem Gerät geblasen wird, die mehrere Wassertropfen enthält.



PLF2

# LÜFTERMOTORKOMMUNIKATION

## Einführung

Jeder EC-Motor hat eine individuelle integrierte Drehzahlregelung, die entweder über ein analoges 0- bis 10-V-Signal oder über ein digitales Bussystem (Modbus RS485) gesteuert werden kann. Beide können nicht gleichzeitig verwendet werden und daher muss eine Auswahl zwischen beiden getroffen werden. Neben dem Steuern der Lüfterdrehzahl – und damit der Leistung des Geräts – ermöglicht das digitale Bussystem das Extrahieren zusätzlicher Informationen (siehe unten).

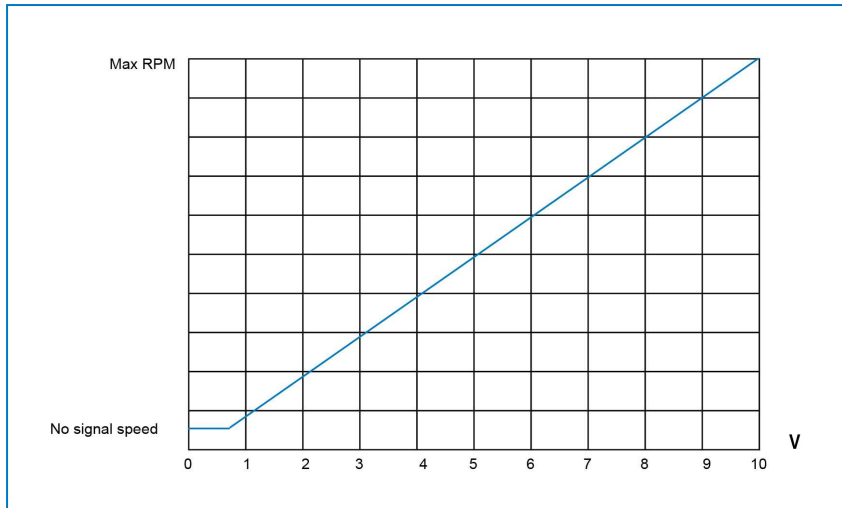
## Lüfter über 0- bis 10-V-Signal gesteuert

Bei 0- bis 10-V-Steuerung ohne Fehlerkontaktoption sind keine Alarmer oder Warnungen verfügbar.

Bei 0- bis 10-V-Steuerung mit Fehlerkontaktoption wird der folgende Alarm ausgelöst:

- Bremsmodus: wird eingestellt, wenn ein externer Antrieb in entgegengesetzter Richtung mit hoher Geschwindigkeit über einen längeren Zeitraum erfolgt
- die tatsächliche Geschwindigkeit ist niedriger als die Geschwindigkeitsgrenze der Laufüberwachung
- offener Stromkreis am Analogeingang oder PMW-Eingang für Sollwert

The fan speed will be proportional with the input voltage. At 0V fans will run at about 40 rpm if the space heater function is enabled and 400V power supply is connected. At 10V the fans will run at maximum speed. The maximum speed of the fan is indicated in the submittal package on the Polairis Set Up sheet.



## Spezifische Funktionen

### SPEZIFISCHE FUNKTIONEN

Die integrierte Drehzahlregelung jedes EC-Motors enthält die folgenden spezifischen Funktionen (für 0 bis 10 V sowie als ModBus RS485-Steuerung standardmäßig aktiviert).

### HEIZUNGSFUNKTION

Wenn keine thermische Leistung erforderlich ist und ein Signal "0" an die Motoren gesendet wird, laufen sie mit einer voreingestellten Mindestdrehzahl von ca. 40 U/min weiter. Dies verhindert, dass sich im Motor Kondensation durch die Wärme bildet, die von den Wicklungen abgeleitet wird. Außerdem werden die Lager durch die ständige Bewegung vor vorzeitigen Schäden geschützt, was die gesamte Lebensdauer des Motors maximiert.

Diese Funktion kann durch Aktivieren von Parameter D112 über das digitale Bussystem deaktiviert werden. Es wird jedoch empfohlen, diese Funktion aktiviert zu lassen.

### ABWURFFUNKTION

Die Abwurffunktion soll es einem Lüfter mit festgefrorenen Lüfterblättern erlauben, den Motor zu befreien, indem der Lüfter abwechselnd in beide Richtungen gedreht wird. Während dieses Vorgangs wird die Modulationsstufe bei jedem Versuch erhöht. Der erste Versuch beginnt mit der üblichen Anfangsmodulationsstufe und der gewünschten Drehrichtung. Wenn dadurch die Lüfter nicht erfolgreich zum Drehen gebracht werden können, wird bei jedem weiteren Versuch die Drehrichtung geändert und die Anfangsmodulationsstufe wird um 5 % erhöht, höchstens bis zum zulässigen Wert, um Schäden am Lüfter zu vermeiden. Gleichzeitig wird eine Abwurffunktionswarnung erzeugt.



# Alarmer und Warnungen

## ÜBER MODBUS RS485 GESTEUERTE LÜFTER

Die folgenden Alarmer sind über das Bussystem verfügbar:

UzLow	Zwischenkreis unter Spannung
RL_Cal	Kalibrierungsfehler des Rotorpositionssensors
n_Limit	Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit
BLK	Verriegelter Motor
HLL	Hall-Sensor-Fehler
TFM	Motor überhitzt
FB	Lüfterproblem (allgemeiner Fehler, für jeden Fehler einstellen, der auftritt)
SKF	Kommunikationsfehler zwischen Master-Controller und Slave-Controller
TFE	Strommodul überhitzt
PHA	Phasenfehler

Wenn ein Alarm erkannt wird, wird der Motor gestoppt und startet erst wieder, wenn der Fehler behoben ist.

Die folgenden Warnungen sind über das Bussystem verfügbar:

LRF:	Abwurffunktion aktiv (siehe auch Abwurffunktion)
UeHigh:	Versorgungsspannung hoch
OpenCir.:	Unterbrechung am Analogeingang oder PWM-Eingang für den eingestellten Wert (Spannung am Analogeingang < Unterbrechungsgrenzwert, oder Signal am PWM-Eingang statistisch hoch)
n_Low:	Die tatsächliche Geschwindigkeit ist niedriger als die Geschwindigkeitsgrenze der Laufüberwachung
RL_Cal:	Kalibrierung des Rotorpositionssensors in Arbeit
UzHigh:	Zwischenkreisspannung hoch
Brake:	Bremsbetrieb: einstellen, wenn eine externe Kraft den Motor in entgegengesetzter Richtung mit hoher Geschwindigkeit für längere Zeit antreibt.
UzLow:	Zwischenkreisspannung niedrig
TEI_high:	Elektronik-Innentemperatur hoch
TM_high:	Motortemperatur hoch
TE_high:	Endstufentemperatur hoch
P_Limit:	Leistungsbegrenzung aktiviert
L_high:	Netzimpedanz zu hoch (Zwischenkreisspannung instabil)
I_Limit:	Strombegrenzung aktiviert

Wenn eine Warnung erkannt wird, bleibt der Motor in Betrieb.

## BMS-Kommunikation

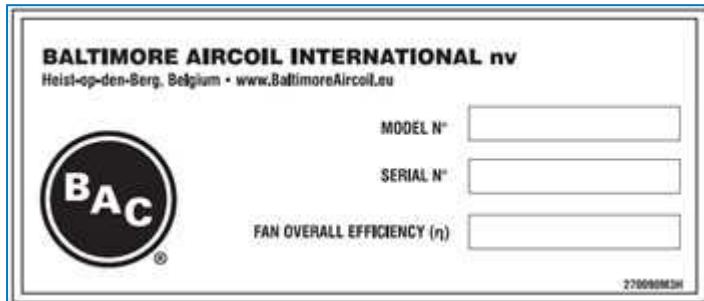
### EINSTELLUNGEN

Die verschiedenen Lüftermotoren können über ModBus RS485 in ein BMS-System integriert werden. Die Haupt-PLC muss als ein ModBus RTU-Master konfiguriert werden.

Außerdem gelten die folgenden Einstellungen:

- Baudrate: 19200

- Parität: Gerade
  - Anz. der Startbits: 1
  - Anz. der Stoppbits: 1
  - Anz. der Datenbits: 8
  - Stellen Sie den Timeout-Parameter auf ca. 150 ms ein.
- Jeder Lüfter hat eine Standardadresse, die wie folgt aufgebaut ist:  
 "Letzte Stelle der Seriennummer" + "Indexnummer"  
 Letzte Stelle der Seriennummer:



Die Seriennummer ist wie folgt aufgebaut: Hxx xxxxx 01 => letzte Stelle der Seriennummer = 1  
 Die Indexnummer beginnt mit 1 und erhöht sich mit der Anzahl der Lüfter.  
 Adressen sind daher zum Beispiel 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24 usw.

## KOMMUNIKATIONSTABELLE

Variable	Register	Lesen/Schreiben	Registertyp: Halten/Eingabe
Sollwert (%)	D001	RW	H
Betriebsstunden	D009	R	H
Aktuelle Drehzahl (U/min)	D010	R	I
Motorstatus	D011	R	I
Warnung	D012	R	I
Zwischenkreisspannung	D013	R	I
Temperatur des Strommoduls (°C)	D015	R	I
Motortemperatur (°C)	D016	R	I
Elektroniktemperatur (°C)	D017	R	I
Leistung (W)	D021	R	I
Geräteadresse	D100	RW	H
Sollwert Quelle	D101	RW	H
Motorstopp aktivieren (P1)	D112	RW	H
Maximal Drehzahl (U/min)	D119	R	H
Hochlaufzeit (s)	D11F	RW	H
Rücklaufzeit (s)	D120	RW	H

Variable	Register	Lesen/Schreiben	Registertyp: Halten/Eingabe
Referenz Uz	D1A0	R	H
Referenz Iz	D1A1	R	H

Sofern nicht anders angegeben, sind Parameter im „Big Endian“-Format codiert, d. h. das Byte mit den höchstwertigsten Bits steht an erster Stelle.

Lesen von Halteregeistern: Befehl 0X03 verwenden / Lesen von Eingaberegistern: Befehl 0X04 verwenden

## SPEZIFISCHE PARAMETERINFORMATIONEN

### Sollwert

Adresse: D001

$$\text{Setvalue} [\%] = \frac{\text{Databytes}}{65536} \cdot \frac{nMax[rpm]}{780}$$

nMax [rpm] – siehe [D119] Maximale Drehzahl

### Betriebsstunden

Adresse: D009

$$\text{Operatingtime} [h] = \text{Databytes}$$

Der maximale Wert, der gezählt werden kann, ist 65535 Stunden (ca. 7,5 Jahre). Danach erhöht sich der Zähler nicht mehr und bleibt bei 65535.

### Aktuelle Drehzahl

Adresse: D010

$$\text{Actualspeed} [rpm] = \frac{\text{Databytes}}{64000} \cdot nMax [rpm]$$

nMax [rpm] – siehe [D119] Maximale Drehzahl

Wenn die tatsächliche Drehzahl den Wert "1.02 \* maximale Drehzahl" übersteigt, wird die Anzeige auf den Wert "1.02 \* maximale Geschwindigkeit" begrenzt (0xFFFF0)

### Motorstatus

Adresse: D011

Der Motorstatus gibt Fehler an, die zurzeit im Lüfter erkannt werden.

Codierung:

<b>MSB</b>	0	0	0	UzLow	0	RL_Cal	0	n_Limit
<b>LSB</b>	BLK	HLL	TFM	FB	SKF	TFE	0	PHA

Wenn ein Bit gesetzt wird, wurde der unten beschriebene Fehler erkannt:

UzLow	Zwischenkreis-Unterspannung
RL_Cal	Kalibrierungsfehler des Rotorpositionssensors
n_Limit	Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit
BLK	Verriegelter Motor
HLL	Hall-Sensor-Fehler
TFM	Motor überhitzt
FB	Lüfterproblem (allgemeiner Fehler, für jeden Fehler einstellen, der auftritt)
SKF	Kommunikationsfehler zwischen Master-Controller und Slave-Controller
TFE	Strommodul überhitzt
PHA	Phasenfehler

## Warnung

Adresse: D012

Eine Warnung ist eine Phase vor einer Fehlermeldung, d. h. der Grenzwert für die Fehlermeldung wurde fast erreicht. Codierung: Ein gesetztes Bit macht die Warnung aktiv:

<b>MSB</b>	LRF	UeHigh	0	UzHigh	0	OpenCir	n_Low	RL_Cal
<b>LSB</b>	Brake	UzLow	TEI_high	TM_high	TE_high	P_Limit	L_high	I_Limit

LRF	Abwurf Funktion aktiv (siehe auch Abwurf Funktion)
UeHigh	Versorgungsspannung hoch
UzHigh	Zwischenkreisspannung hoch
OpenCir.	Unterbrechung am Analogeingang oder PWM-Eingang für den eingestellten Wert (Spannung am Analogeingang < Unterbrechungsgrenzwert, oder Signal am PWM-Eingang statistisch hoch)
n_Low	Die tatsächliche Geschwindigkeit ist niedriger als die Geschwindigkeitsgrenze der Laufüberwachung
RL_Cal	Kalibrierung des Rotorpositionssensors in Arbeit
Brake	Bremsbetrieb: einstellen, wenn eine externe Kraft den Motor in entgegengesetzter Richtung mit hoher Geschwindigkeit für längere Zeit antreibt
UzLow	Zwischenkreisspannung niedrig
TEI_high	Elektronik-Innentemperatur hoch
TM_high	Motortemperatur hoch
TE_high	Endstufentemperatur hoch
P_Limit	Leistungsbegrenzung aktiviert
L_high	Netzimpedanz zu hoch (Zwischenkreisspannung instabil)
I_Limit	Strombegrenzung aktiviert

## Zwischenkreisspannung

Adresse: D013

$$UzV = \frac{Databyte}{256} \cdot ReferenceUzV$$

Reference Uz(V) an Adresse (D1A0)

## Temperatur des Strommoduls

Adresse: D015

$$T_{\text{Modul}} [^{\circ}\text{C}] = \text{Databytes}$$

## Motortemperatur

Adresse: D016

$$T_{\text{Motor}} [^{\circ}\text{C}] = \text{Databytes}$$

## Elektroniktemperatur

Adresse: D017

$$T_{\text{EI}} [^{\circ}\text{C}] = \text{Databytes}$$

## Leistung

Adresse: D021

$$P [W] = \frac{\text{Databytes}}{65536} \cdot \text{ReferenceUz} [V] \cdot \text{ReferenceIz} [A]$$

$$\text{ReferenceUz} [mV] = \text{Databytes} \cdot 20mV$$

$$\text{ReferenceIz} [mA] = \text{Databytes} \cdot 2mA$$

ReferenceUz[mV] an Adresse [D1A0]

ReferenceIz[mA] an Adresse [D1A1]

## Geräteadresse

Adresse: D100

$$\text{Fanaddress} = \text{Databytes}(\text{LSB})$$

## Sollwert Quelle

Adresse: D101

Der Parameter gibt die Quelle an, von der die Sollwerte genommen werden:

Wert	Motorstopp
0	Analoger Eingang 0-10 V
1	RS485 (Standard-Sollwert für Parameter D001)

## Motorstopp aktivieren (P1)

Adresse: D112

Wert	Motorstopp
0	Motor läuft kontinuierlich (auch wenn Sollwert = 0)
1	Motor stoppt, wenn Sollwert = 0



## Maximal Drehzahl

Adresse: D119

*Maximumspeed [rpm] = Databytes*

## Hochlaufzeit

Adresse: D11F

*Ramptime [s] = Databytes · 2,5s*

## Rücklaufzeit

Adresse: D120

*Ramptime [s] = Databytes · 2,5s*

## Über den Betrieb bei kaltem Wetter

BAC-Kühlungsgeräte können bei Umgebungsbedingungen unter dem Gefrierpunkt betrieben werden, vorausgesetzt es werden angemessene Maßnahmen ergriffen: Im Folgenden sind allgemeine Richtlinien aufgeführt, die befolgt werden sollten, um die Gefahr des Einfrierens zu minimieren. Da diese Richtlinien möglicherweise nicht alle Aspekte des geplanten Betriebsschemas umfassen, müssen Planer und Betreiber das System, den Standort der Geräte, die Steuerungen und Zubehörteile sorgfältig überprüfen, um jederzeit zuverlässigen Betrieb sicherzustellen.

## Schutz vor Einfrieren des Wannenwassers

Um ein Einfrieren des Wannenwassers zu verhindern, müssen entweder Wannenheizungen oder eine Zwischenwanne in einem beheizten Innenbereich installiert werden. Bei einer saisonalen Abschaltung während Kaltwetterperioden sollte die Wanne und Pumpe entleert werden.

Die Entleerung der Wanne und Pumpe wird ebenfalls notwendig, wenn Trockenbetrieb beabsichtigt ist. Die Entleerung ist auch dann erforderlich, wenn Wannenheizungen vorgesehen sind. Diese Heizungen verhindern das Gefrieren des Wassers bei Betrieb der Lüfter NICHT. Zwischenwanneninstallationen sind am besten für eine flexible Umschaltung vom Nass- zum Trockenbetrieb geeignet, da das Wannenwasser immer geschützt ist. Bei Trockenbetriebeanwendungen muss sichergestellt werden, dass die Frischwasserleitung abgeschaltet und das Frischwasserventil komplett entleert ist.

Thermostate für elektrische Wannenheizungen für dieses Gerät sind auf die Aufrechterhaltung einer Wannenwassertemperatur von 4° C eingestellt.



### VORSICHT

**Schalten Sie Heizungen aus, wenn die Wanne entleert wird.**

## Leistungsregelung

Neben dem Schutz des Wannenwassers sollten alle ausgesetzten Wasserleitungen, insbesondere Frischwasserleitungen, mit einer Begleitheizung ausgestattet und isoliert sein.

Es muss verhindert werden, dass das Umlaufwasser in die Nähe des Gefrierpunkts gerät, wenn das System unter Last betrieben wird. Die "kritischste" Situation tritt auf, wenn der Betrieb bei Bedingungen unter dem Gefrierpunkt mit leichten Lastbedingungen zusammentrifft. Der Schlüssel für den Schutz des Umlaufwassers ist die Leistungsregelung durch die Einstellung des Luftstroms, so dass er die Temperatur des Umlaufwassers knapp über 10 °C erhält.

Es wird empfohlen, die Kühlleistung gemäß Belastung und Witterungsbedingungen durch Regelung des Luftstroms durch Verringern der Lüfterdrehzahl aller Lüfter parallel anzupassen. Häufigere visuelle Inspektionen sind erforderlich, um die Abwesenheit von Eisbildung zu bestätigen und den stets zuverlässigen Betrieb sicherzustellen.

Das An- und Abschalten der Sprühwasserpumpe zum Zwecke der Leistungsregelung wird nicht empfohlen. Die Sprühpumpen sollten abgeschaltet werden, wenn der/die Ventilator(en) im Leerlauf sind oder unter der Minstdrehzahl für die Pumpe arbeiten (siehe Tabelle "Steuerlogik" unten.) Der Betrieb mit Pumpe, aber ohne Lüfter bringt keine nennenswerte Kühlleistung, kann aber dazu führen, dass kleine Tröpfchen aus dem Wasserauffangsystem austreten. Aus diesem Grund sollte diese Betriebsweise vermieden werden. Der Wassermangelschalter zum Pumpenschutz soll die Pumpe bei einem Frischwasserausfall oder extremen Wasserverlust vor Trockenlaufen schützen. Der Status des Alarms kann vor Pumpenstart geprüft werden, sollte aber während der ersten Minuten nach dem Starten nicht beachtet werden, da die Aktivierung der Pumpe zu einem Abfall des Wasserstands führen kann, der einen Alarm auslöst. Normales Frischwasser stabilisiert den Wasserstand nach kurzer Zeit.

Für den Fall, dass sich bei einem Wassermangelalarm nicht mehr genug Wasser in der Kaltwasserwanne befindet, sollte die Pumpe gestoppt werden (nach einer Verzögerungszeit von 60 Sekunden) und nur manuell wieder gestartet werden, nachdem geprüft wurde, dass sich der Wasserspiegel in der Wanne auf oder nahe der Höhe des Überlaufs befindet.



Falls der Wassermangelalarm der Pumpe verwendet wird, um die Pumpe zu stoppen, muss eine entsprechende Steuerungslogik eingebaut werden, um zu verhindern, dass es zu einer Phasenverschiebung des Pumpenmotors kommt. Sobald die Sprühpumpe stoppt, läuft das suspendierte Wasser wieder zurück in den Tank und der Wasserstand steigt über den Alarmspiegel, wodurch der Alarm sofort zurückgesetzt wird. Es wird empfohlen, den Alarm manuell zu quittieren, sobald der Grund für den Alarm Wassermangel beseitigt wurde. Häufiges Starten/Stoppen oder Phasenverschiebungen führen zur Beschädigung des Motors.

Der Alarm bei hohem Wasserstand befindet sich direkt unter dem Überlaufstand und soll eine Warnung bei Problemen mit dem Nachspeisewassersystem während des Betriebs abgeben. Während der Abschaltung der Pumpe kann der Alarm ausgelöst werden. Der Schalter kann auch verwendet werden, um das Gerät nach der Abschaltung, vor Starten der Pumpe, aufzufüllen.

## Steuerlogik

Um die Notwendigkeit einer Enteisung zu vermeiden, sollte das Gerät so lange wie möglich im Trockenbetrieb (ohne Sprühwasser) betrieben werden. Wenn Sie die Verflüssigungstemperatur Istwert bei maximaler Ventilator-drehzahl der sommerlichen Auslegungsverflüssigertemperatur nähert und der Trockenbetrieb nicht mehr geeignet ist um die Auslegungsleistung zu gewährleisten, kann die Sprühpumpe aktiviert werden, während den die Ventilator-drehzahl zwischen der minimalen Lüfterdrehzahl für die Pumpe und der maximalen Lüfterdrehzahl für den Winter (siehe Tabelle). Ein häufiges Umschalten zwischen Nass- und Trockenbetrieb soll vermeiden werden.

Wenn mehrere Polairis-Geräte auf ein gleichen Kreislauf installiert sind, wird empfohlen, alle Geräte trocken zu betreiben, bis sowohl die maximale Ventilator-drehzahl sowie die sommerliche Auslegungsverflüssigertemperatur erreicht sind. Bei steigendem Wärmeabgabebedarf sollten die einzelnen Geräte dann nacheinander auf Nassbetrieb umgeschaltet werden, wobei ihre Lüfterdrehzahl auf die minimale Lüfterdrehzahl für die Pumpe einstellen (siehe Tabelle). Wenn alle Geräte im Nassbetrieb laufen darf man die Lüftergeschwindigkeit für alle Geräte gesamt erhöhen bis zum die maximale Gebläsedrehzahl im Winter (siehe Tabelle).

Bei Geräten, die voraussichtlich über längere Zeit bei Frost betrieben werden, sollte ein Vibrationsschalter eingesetzt werden, um eine mögliche Eisbildung so früh wie möglich zu erkennen.

Eine genauere Übersicht finden Sie in dem vorgeschlagene Gerätesteuerung.



	Minimale Lüfterdrehzahl für die Pumpe	Maximale Lüfterdrehzahl im Winter
PLF2 xxxx-0403E-H	400 RPM	550 RPM
PLF2 xxxx-0406E-K	400 RPM	550 RPM
PLF2 xxxx-0409E-L	400 RPM	550 RPM
PLF2 xxxx-0512E-M	400 RPM	550 RPM

## Axiallüfter

Der beste Schutz ist die Verwendung von Glykol oder einer anderen Frostschutzlösung in geeigneten Konzentrationen. Die Verwendung solcher Lösungen beeinflusst die thermische Leistung des Kühlturms mit geschlossenem Kreislauf und dies sollte bei Auswahl der Modelle berücksichtigt werden. Die folgende Tabelle gibt den Frostschutzbereich für verschiedene Ethylenglykolkonzentrationen (in Volumenprozent) an.

% Ethen	Gefrierschutz
20%	-10°C
30%	-16°C
40%	-25°C
50%	-39°C

### *Frostschutz von Ethylenglykollösungen*



Glykolsystem erfordern spezifische Inhibitoren, die mit den Konstruktionsmaterialien kompatibel sind, mit denen sie in Kontakt kommen. Diese Inhibitoren sind normalerweise bereits mit dem Glykoladditiv für den Kühlkreislauf vorgemischt.

Wenn das System mit Wasser betrieben werden muss, müssen die folgenden beiden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

1. Stellen Sie einen ständigen Wirbelfluss durch das Gerät sicher.
2. Aufrechterhaltung einer Mindestwärmelast, so dass die Temperatur des Wassers, das die Rohrbündel verlässt, bei einer Außentemperatur von -14° C und einer Windgeschwindigkeit von 20 m/s nicht unter 10° C fällt. (ungefähre Mindest wärmelastanforderungen siehe folgende Tabelle) Wenn die Prozesslast extrem leicht oder abgeschaltet ist, kann es nötig sein, bei Gefrierbedingungen eine Hilfswärmelast aufzuwenden. Wenden Sie sich an Ihre zuständige BAC-Vertretung, um Rat zu erhalten. (ungefähre Mindest wärmelastanforderungen siehe folgende Tabelle)

Wenn die Prozesslast extrem leicht oder abgeschaltet ist, kann es nötig sein, bei Gefrierbedingungen eine Hilfswärmelast aufzuwenden. Wenden Sie sich an Ihre lokale BAC-Vertretung, um Rat zu erhalten, wenn diese Bedingungen nicht erfüllt werden können.

Das Entleeren der Rohrbündel als normale Methode des Frostschutzes wird nicht empfohlen, außer die Rohrbündel bestehen aus Edelstahl oder können gereinigt werden. Für heißverzinkte Standardrohrbündel ist das Entleeren NUR als Notfallmethode des Frostschutzes akzeptabel, da Entleerung zu interner Korrosion der Rohrbündel führt. Für diesen Zweck müssen ein automatisches Ablaufventil und Belüftungsventile eingebaut werden, um die Rohrbündel zu entleeren, wenn der Fluss stoppt oder die Flüssigkeitstemperatur bei einer Umgebungstemperatur unter dem Gefrierpunkt unter 10° C sinkt.

Stellen Sie sicher, dass alle Rohrbündel und/oder Rohrbündelteile (getrennte Kreisläufe/mehrere Kreisläufe) getrennt abgelassen werden können.

Modell	Minstdurchfluss (l/s)	Ca. Mindestwärme (kW)	Ca. Mindestwärmelast mit Abluftklappen (kW)
PLF2-0403-2D2AT-H	2,3	11	10
PLF2-0403-3D2AT-H	2,3	14	11
PLF2-0403-4D2AT-H	2,3	18	12
PLF2-0403-5D2AT-H	2,3	21	13
PLF2-0403-6D2AT-H	2,3	23	13
PLF2-0406E-2D2AS-K	2,3	18	15
PLF2-0406E-3D2AS-K	2,3	24	16
PLF2-0406E-4D2AS-K	2,3	30	17
PLF2-0406E-5D2AS-K	2,3	35	18
PLF2-0406E-6D2AS-K	2,3	39	18
PLF2-0406E-2D2AT-K	4,5	18	15
PLF2-0406E-3D2AT-K	4,5	24	16
PLF2-0406E-4D2AT-K	4,5	30	17
PLF2-0406E-5D2AT-K	4,5	36	19
PLF2-0406E-6D2AT-K	4,5	40	19
PLF2-0409E-2E2AS-L	4,5	24	19
PLF2-0409E-3E2AS-L	4,5	33	21
PLF2-0409E-4E2AS-L	4,5	41	22
PLF2-0409E-5E2AS-L	4,5	49	24
PLF2-0409E-6E2AS-L	4,5	55	24
PLF2-0409E-7E2AS-L	4,5	62	25
PLF2-0512E-2D2AS-M	5,5	36	25
PLF2-0512E-3D2AS-M	5,5	50	27
PLF2-0512E-4D2AS-M	5,5	62	29
PLF2-0512E-5D2AS-M	5,5	74	30
PLF2-0512E-6D2AS-M	5,5	83	30
PLF2-0512E-7D2AS-M	5,5	93	32

*Mindestanforderungen für Wasserdurchsatz und Wärmelast*



## Überprüfungen und Einstellungen

### KALTWASSERBECKEN UND BECKENLOCHBLECHSIEBE

Das Kaltwasserbecken sollte regelmäßig inspiziert werden. Alle Fremdkörper, die sich möglicherweise im Becken oder an den Lochblechsieben angesammelt haben, sollten entfernt werden.

Vierteljährlich, oder bei Bedarf öfter, sollte das gesamte Kaltwasserbecken entleert, gereinigt und mit Frischwasser gespült werden, um Sand und Sedimente zu entfernen, die sich normalerweise während des Betriebs im Becken ansammeln.

Beim Spülen des Beckens sollten die Lochblechsiebe an ihrem Platz gelassen werden, um zu verhindern, dass Sedimente erneut in das System gelangen. Nach dem Spülen des Beckens werden die Lochblechsiebe entfernt, gereinigt und wieder eingesetzt, bevor das Becken wieder mit Frischwasser gefüllt wird.



**VORSICHT**

**Zum Reinigen der Lochblechsiebe keine Säure verwenden.**

### Zwischenbehälter

Der Wasserpegel im Becken des Geräts, das für einen Zwischenbehälterbetrieb ausgelegt ist, ist eine Funktion der Umlaufwasserdurchflussmenge, Durchmesser des Wasseraustritts, der Anzahl der Austritte sowie ihrer Lage und Anordnung. Geräte für Zwischenbehälterbetrieb werden ohne Frischwasserventil geliefert und das Betriebsniveau im Beckens während des Zwischenbehälterbetriebs ist nicht einstellbar.

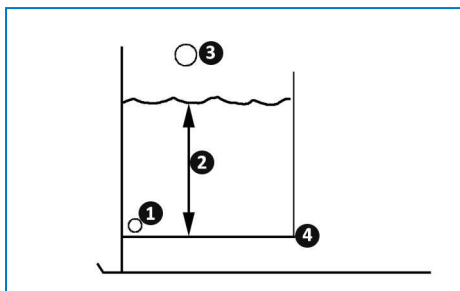
### BETRIEBSPEGEL UND FRISCHWASSER

Vor der Inbetriebnahme müssen die Gurte, die das Bewegen der Schwimmerkugel beim Transport verhindern, sowie der Schutzbeutel um die Kugel entfernt werden.



*Befestigung und Umhüllung der Schwimmerkugel*

Betriebshöhe ist der Wasserstand über Wannensboden während des Betriebs.



*Betriebswasserstand*

1. Ablauf
2. Betriebshöhe
3. Überlauf
4. Wannensboden

Das Betriebswasserniveau wird durch das Frischwasserventil gesteuert und sollte auf dem in der folgenden Tabelle gezeigten Pegel gehalten werden.

Modell	Betriebshöhe (gemessen vom Wannensboden) (mm)
PLF2 xxxx-0403E-H	227
PLF2 xxxx-0406E-K	227
PLF2 xxxx-0409E-L	227
PLF2 xxxx-0512E-M	249

*Betriebshöhen im Kaltwasserbecken*

Gehen Sie zum Prüfen des Betriebspegels wie folgt vor:

1. Schalten Sie die Lüfter aus, lassen Sie aber die Pumpen laufen.



**VORSICHT**

**Stellen Sie sicher, dass die Lüfter abgesperrt sind, bevor Sie das Gerät betreten.**

2. Entfernen Sie die runde Zugangstür neben dem Frischwasseranschluss.
3. Messen Sie die Höhe vom Wannensboden zum Wasserstand und vergleichen Sie dies mit dem Nennwert aus der Tabelle.
4. Überprüfen Sie das Ventil auf Lecks und tauschen Sie den Ventilsitz nötigenfalls aus.
5. Überprüfen Sie, ob sich der Schwimmerarm frei bewegen kann und ob die Schwimmerkugel schwimmt und das Ventil schließt.
6. Stellen Sie sicher, dass die Frischwasserversorgung angemessen ist.

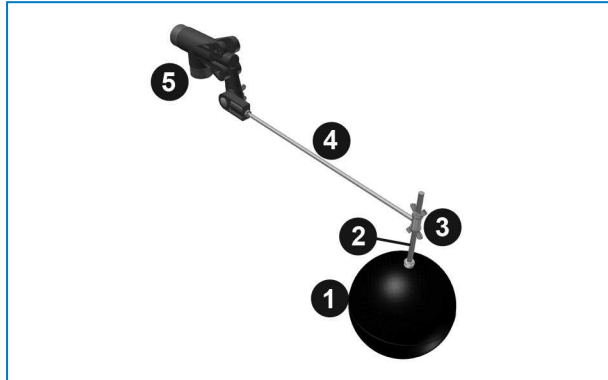


Dieses Verfahren gilt nicht für

- Geräte, die mit einer elektrischen Wasserstandsregelung ausgestattet sind
- Zwischenwannenanwendungen

Bei Verwendung eines Frischwasser-Schwimmerventils sind eine Ersteinstellung und regelmäßige Anpassungen erforderlich.

Der Schwimmer, der das Frischwasserventil steuert, ist auf einer Gewindestange montiert, die von Flügelmuttern gehalten wird. (siehe folgende Abbildung)



*Frischwasserventilbaugruppe*

1. Schwimmerkugel
2. Gewindestange
3. Flügelmutter
4. Schwimmerarmbaugruppe
5. Schwimmerventil



### VORSICHT

**Versorgungsdruck für mechanische Frischwasserventile sollte zwischen 1 und 3,5 Bar liegen.**

Um die Ersteinstellung des Wannenwasserstands vorzunehmen, füllen Sie die Wanne bis 2 cm über dem Betriebspegel mit Wasser. Passen Sie die Flügelmuttern an der Schwimmerkugel so an, dass das Frischwasserventil vollständig geschlossen ist.

Füllen Sie vor dem erstmaligen Starten des Geräts die Wanne bis 1 cm unter dem Überlauf (drücken Sie die Schwimmerkugel nach unten).

Unter normalen Lastbedingungen sollte diese Einstellung zum korrekten Betriebspegel führen. Bei Niederlastbedingungen steigt der Betriebspegel und muss angepasst werden.

Während der ersten 24 Betriebsstunden sollte das Gerätebecken überwacht und der Wasserpegel muss bei Bedarf angepasst werden.

### ABSALZUNG

Wenn eine kontinuierliche Absalzung mit Regelventil vorgesehen ist, sicherstellen, dass das Ventil nicht verstopft ist und dass das Wasser frei ablaufen kann. Absalzwassermenge messen, indem man die Zeit misst, in der ein bekanntes Volumen gefüllt wird.

Bei automatischer Absalzung über eifähigkeitsmessung, sicherstellen, dass die Leitfähigkeitssonde sauber ist und dass das Absalzventil funktioniert. Falls keine Anleitung zur Einstellung vorliegt, sollte diese durch eine Wasserbehandlungsfirma vorgenommen werden.

## WANNENHEIZUNG

Wannenheizungen dürfen nur im Winter betrieben werden, um zu verhindern, dass das Wasser in der Wanne einfriert, wenn die Wasserpumpen und die Lüfter abgeschaltet werden.

Zu anderen Zeiten sollten Wannenheizungen auf keinen Fall betrieben werden, da sie das Wasser möglicherweise auf ein Temperaturen erwärmen können, die das Bakterienwachstum fördern. Stellen Sie alle sechs Monate sicher, dass der Heizgeräththermostat richtig eingestellt und sauber ist. Stellen Sie außerdem sicher, dass Regel- und Sicherheitsvorrichtungen wie Wassermangelschalter funktionsfähig, sauber und richtig in den Steuerkreis eingebaut sind.



### VORSICHT

**Wannenheizungen können heiß sein.**

## DREHUNG DER LÜFTER UND PUMPEN

Lüfter müssen sich ohne Behinderung und in die richtige Richtung drehen, die durch Pfeile auf dem Gerät angezeigt wird. Do not start in opposite direction as indicated. Funktionsprüfung, wie nachstehend:

1. Stoppen Sie die Lüfter und Pumpen.



### VORSICHT

**Stellen Sie sicher, dass die Lüfter abgesperrt sind und still stehen, bevor Sie das Gerät betreten.**

2. Lüfter mit der Hand drehen und prüfen, ob Freilauf. Evtl. Vorhandene Hindernisse entfernen.
3. Pumpe(n) starten und Drehrichtung überprüfen. (Richtungspfeil auf der Pumpe) Bei falscher Drehrichtung, Pumpe abschalten und elektrischen Anschluss korrigieren.



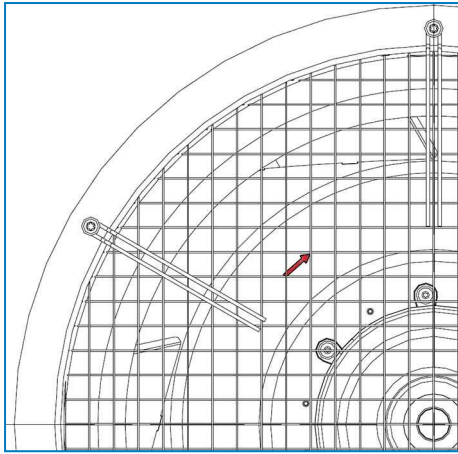
### VORSICHT

**Stellen Sie sicher, dass alle das Gerät verlassen haben, bevor Sie die Zugangstür verriegeln.**

4. Lüfter starten und Drehrichtung überprüfen. (Richtungspfeil auf dem Lüftergehäuse) Bei falscher Drehrichtung, Lüfter abschalten und BAC kontaktieren.



If the fan(s) and/or motor(s) are standing still, the shaft must rotate occasionally and a check by hand must be done to ensure they are not blocked during stand still. When blocked, the pump or fan has to be loosened before start up.



Pfeil am Lüfterrad, der die Drehrichtung angibt

## MOTORSPANNUNG UND -STROM

Überprüfen Sie die Spannung und den Strom aller drei Phasen des Lüfters (am Schaltschrank außerhalb des Geräts) und Pumpenmotoren. Der Strom sollte die Nennleistung auf dem Typenschild nicht übersteigen. Falls das Gerät längere Zeit nicht betreiben wird (oder der Motor in Kitform im Gerät aufbewahrt wird), sollte die Motorisolierung vor dem Starten des Motors mit einem Isolations-Testgerät überprüft werden.

1. Isolationswiderstandstest – Mindestwert sollte 1 Megaohm (1.000.000 Ohm) betragen.
2. Falls vorhanden, sollten Thermistoren mit einem Multimeter auf Stetigkeit getestet werden, jedoch nie mit einem Megaohmmeter.
3. Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung und Frequenz dem Nennwert auf dem Motortypenschild entsprechen.
4. Stellen Sie sicher, dass sich die Wellen ungehindert drehen.
5. Verkabeln Sie den Pumpenmotor gemäß dem Schaltplan auf dem Motortypenschild und/oder im Motorschaltschrank. Lüftermotoren sind an einem Schaltschrank außerhalb des Geräts vorverdrahtet.
6. Schalten Sie das Gerät ein und überprüfen Sie, ob die Ampèreleistung den Nennwert auf dem Typenschild nicht übersteigt.



Der Motor sollte an einem sauberen und trockenen Ort aufbewahrt werden und die Welle sollte von Zeit zu Zeit gedreht werden. Aufbewahrungsorte sollten keinen Schwingungen ausgesetzt sein.



### VORSICHT

**Wiederholtes schnelles Ein-/Ausschalten kann zum Überhitzen des Lüftermotors führen.**

Es sollten Kontrollen eingestellt werden, die maximal 6-maliges Ein-/Ausschalten pro Stunde erlauben.

## ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

Prüfen Sie die elektrischen Kontakte vor Inbetriebnahme des Geräts und ziehen Sie sie bei Bedarf fest. Beim Transport können sich einige der Kontakte gelöst haben, was zur Gefahr einer Überhitzung oder von Spannungsabfällen führt. Außerdem werden halbjährliche Kontrollen während des Betriebs empfohlen.



## UNGEWÖHNLICHE GERÄUSCHE UND SCHWINGUNGEN

Ungewöhnliche Geräusche und/oder Vibrationen sind das Ergebnis einer Störung der mechanischen Komponenten oder von Betriebsproblemen (z.B. unerwünschte Eisbildung). Falls dies auftritt, ist eine gründliche Inspektion des gesamten Geräts gefolgt von sofortigen Gegenmaßnahmen erforderlich. Wenden Sie sich nötigenfalls an Ihre zuständige BAC-Vertretung, um Hilfe zu erhalten.

## Inspektionen und Gegenmaßnahmen

### ALLGEMEINZUSTAND DES GERÄTS

Die Überprüfung sollte sich auf Folgendes konzentrieren:

- Beschädigungen des Korrosionsschutzes
- Anzeichen von Kalkbildung und Korrosion
- Ansammlung von Schmutz und Fremdkörpern
- Anwesenheit von Biofilmen

Kleinere Schäden des Korrosionsschutzes MÜSSEN so bald wie möglich repariert werden, um zu verhindern, dass sie größer werden. Für Baltibond® Hybrid Kunststoffbeschichtung, verwenden sie Kit (Teilnummer RK1057). Größere Schäden sollten dem örtlichen Vertreter von BAC gemeldet werden.

Wenn Kalkbildung (mehr als 0,1 mm dick) festgestellt wird, muss die Wasserbehandlung vom Lieferanten überprüft und neu werden.

Schmutz und Fremdkörper müssen gemäß den "Reinigungsverfahren" auf Seite 37 entfernt werden.

Biofilme und Schleimlagen, bzw. andere biologische Verunreinigungen aus dem System und den Leitungen entfernen, danach gründlich spülen. System mit Frischwasser füllen und Biozid-Schockbehandlung durchführen. pH Wert und Funktionalität der kontinuierlichen Biozidbehandlung prüfen.

### WÄRMEÜBERTRAGUNGSTEIL

Das Inspektionsverfahren ist wie folgt:

1. Schalten Sie Lüfter und Pumpen aus.
2. Entfernen Sie die Tropfenabscheider und öffnen Sie die Zugangstüren.
3. Überprüfen Sie das Rohrbündel auf
  - Hindernisse
  - Schäden
  - Korrosion
  - Bewuchs
4. Bauen Sie nach der Überprüfung die Tropfenabscheider ein und schließen Sie die Zugangstüren und starten Sie die Pumpen und Lüfter.

Entfernen Sie alle Hindernisse aus den Wärmetauschern.

Alle Schäden oder korrodierten Bereiche müssen repariert werden. Wenden Sie sich an Ihre zuständige BAC Balticare-Vertretung, um Hilfe zu erhalten.

Geringer Bewuchs kann normalerweise chemisch oder durch temporäre Änderungen am Wasserbehandlungsprogramm entfernt werden. Wenden Sie sich an Ihren Wasserbehandlungslieferanten, um Rat zu erhalten. Große Verschmutzung erfordert Reinigung und Spülung nach dem "Reinigungsverfahren" auf Seite 37

Regelmäßige Überprüfung der TAB-Zahl (Gesamtkeimzahl) und die Begrenzung auf ein akzeptables Niveau sind der Schlüssel zur Vermeidung von Bewuchs.

### TROPFENABSCHIEDER

Das Inspektionsverfahren ist wie folgt:

1. Bei eingeschalteten Lüfter(n) und Pumpe(n), kontrollieren, ob irgendwo ein übermäßiger Tropfenauswurf ist.
2. Schalten Sie die Lüfter und Pumpen aus und überprüfen Sie die Tropfenabscheider visuell auf Folgendes:

- Hindernisse
  - Schäden
  - Sauberkeit
  - Richtige Passung
3. Falls Sie einige der obigen Probleme beobachten, stoppen Sie die Lüfter und Pumpen und entfernen Sie die Tropfenabscheider.
  4. Reinigen Sie die Tropfenabscheider von Fremdkörpern. Beseitigen Sie Schmutz und Hindernisse. Tauschen Sie beschädigte oder unwirksame Tropfenabscheider aus.
  5. Bauen Sie Tropfenabscheider ein und stellen Sie sicher, dass sie ohne Lücken richtig sitzen.



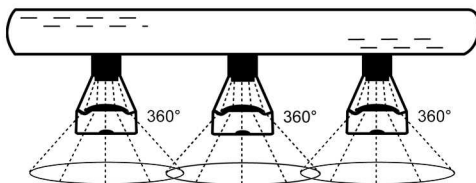
**VORSICHT**

**Treten Sie nicht auf Tropfenabscheider.**

## WASSERVERTEILUNG

Das Inspektionsverfahren ist wie folgt:

1. Schalten Sie die Lüfter aus, lassen Sie die Pumpen aber laufen.
2. Überprüfen Sie den Sprühdruk und stellen Sie ihn ein, falls nötig. (Gilt nicht für Rohrbündelmodelle mit Standardpumpen.)
3. Entfernen Sie die Tropfenabscheider.
4. Überprüfen Sie, ob die Düsen das in den folgenden Abbildungen dargestellte Sprühmuster produzieren.
5. Schalten Sie die Pumpen aus und reinigen Sie die Wasserverteilung von Schmutz und Fremdkörpern. Stellen Sie sicher, dass die Sprüharme und Düsen und sauber sind. Tauschen Sie beschädigte oder fehlende Düsen aus.
6. Bauen Sie Tropfenabscheider ein und stellen Sie sicher, dass sie ohne Lücken richtig sitzen.
7. Starten Sie Lüfter und Pumpen.



*Düsenprühverteiltyps*

## WASSERSAMMLUNG

Das Inspektionsverfahren ist wie folgt:

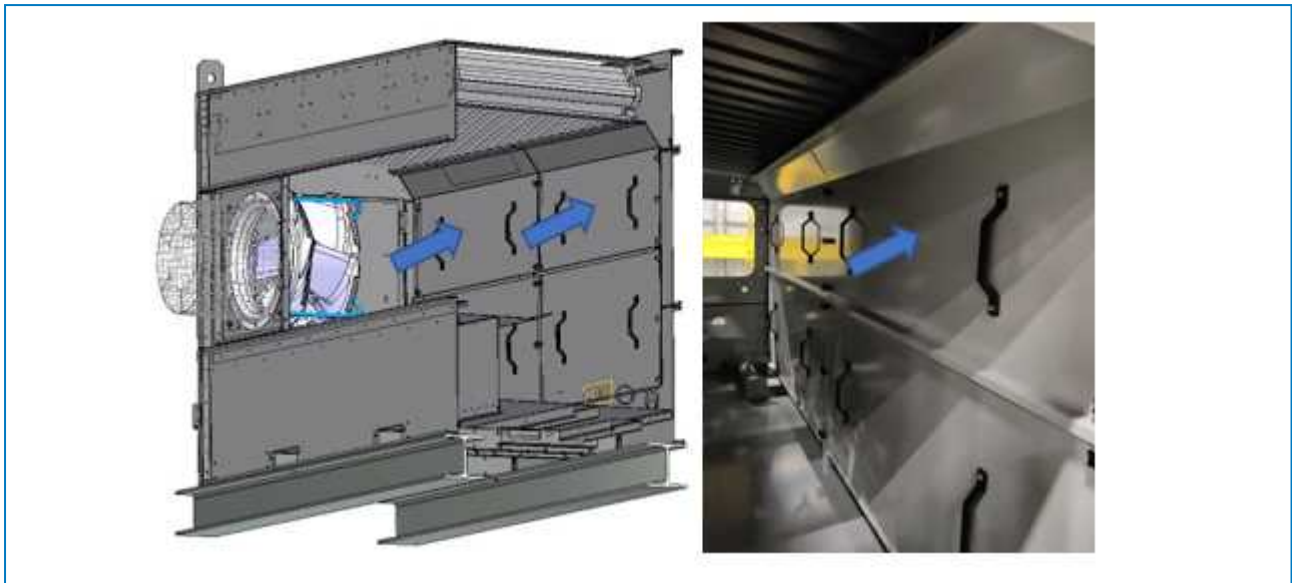
1. Schalten Sie Lüfter und Pumpen aus.



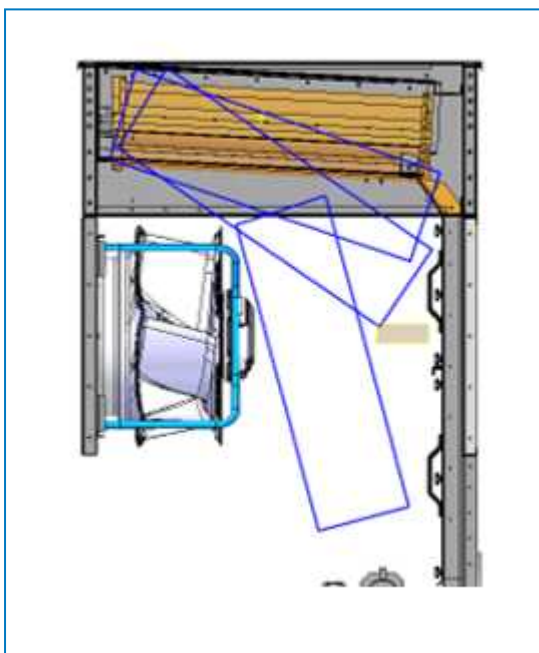
**VORSICHT**

**Stellen Sie sicher, dass die Lüfter abgesperrt sind und still stehen, bevor Sie das Gerät betreten.**

2. Entfernen Sie die oberen Wasserbleche der Wasserführung durch Lösen der schwarzen Kunststoffknöpfe.



3. Um die Wassersammler auszubauen, entfernen Sie die Befestigungen vom Wassersammlungskanal und dem benachbarten Wassersammlungskanal, um mehr Platz für das Ausbauen zu schaffen.
4. Schieben Sie den Wassersammlungskanal durch die Öffnung im Unterstützungsprofil heraus.



5. Bauen Sie alle Wassersammlungskanäle aus dem Gerät aus, indem Sie sie seitwärts und durch die Öffnung schieben.
6. Prüfen Sie die Wassersammelkanäle visuell auf:
  - Hindernisse
  - Schäden
  - Korrosion
  - Verstopfung
7. Beseitigen Sie eventuelle Hindernisse.
8. Entfernen Sie eventuelle Hindernisse und reinigen Sie die Wassersammlungskanäle.
9. Bauen Sie alle Wassersammlungskanäle genauso wieder ein, wie sie ausgebaut wurden.
10. Befestigen Sie das obere Blech der Wasserführungswand.



### VORSICHT

**Stellen Sie sicher, dass alle das Gerät verlassen haben, bevor Sie die Zugangstüren verriegeln.**

11. Starten Sie Lüfter und Pumpen.

## LÜFTER UND MOTOR

Während des Betriebs muss die Außenfläche des Motors und Lüfters mindestens alle 6 Monate (oder öfter, je nach Standortbedingungen) gereinigt werden, um eine ordnungsgemäße Motorkühlung sicherzustellen und eine Unwucht des Lüfterrads zu vermeiden. Überprüfen Sie vierteljährlich oder alle sechs Monate Folgendes:

- Elektrische Anschlüsse
- Motorschutzvorrichtungen
- Motorstrom
- Motorlager auf Geräusche/Überhitzung
- Außenfläche des Motors und Lüfters aus Korrosion oder Ablagerungen.
- Lüfter auf Schäden an Flügeln und Gehäuse
- Motorkondensationslöcher auf Verstopfen, wo nötig

Beim Reinigen der Außenseite des Motors und Lüfters:

- Keinen Wasserstrahl oder Hochdruckreiniger verwenden
- Keine sauren, alkalischen oder lösungsmittelbasierten Reinigungsmittel verwenden
- Keine spitzen oder scharfkantigen Gegenstände zum Reinigen verwenden



### VORSICHT

**Achten Sie darauf, dass während der Reinigung keine Wuchtklammern entfernt werden.**



### VORSICHT

**Stellen Sie sicher, dass aus Gründen der strukturellen Sicherheit jeweils nur 1 Lüfter gleichzeitig ausgetauscht wird.**

## SPRÜHWASSERPUMPE

Die BAC-Pumpe enthält eine mechanische Dichtung zwischen Pumpengehäuse und Pumpenmotor. Diese Dichtung muss vierteljährlich auf ordnungsgemäßen Betrieb geprüft und bei Bedarf ausgetauscht werden.

## ELEKTRISCHE WASSERSTANDREGELUNG

Die elektrische Wasserstandsregelung (optional) sorgt für einen konstanten Wasserstand in der Kaltwasserwanne unabhängig von Änderungen der Kühllast und Schwankungen des Wasserversorgungsdrucks. Stellen Sie alle sechs Monate sicher, dass alle Teile (Ventil, Schwimmerschalter) funktionsfähig und sauber sind.

Während der Inbetriebnahme sollte das Gerät manuell bis zum Überlaufpegel (drücken Sie die Schwimmerkugel nach unten) gefüllt werden, um eine Luftansaugung der Pumpe beim erstmaligen Starten zu verhindern.



### VORSICHT

**Stellen Sie beim Zerlegen des Schwimmerschalters zur Reinigung sicher, dass er *genau* in derselben Position wieder zusammengebaut wird, da er sonst nicht richtig funktioniert.**

## Reinigungsverfahren

### MECHANISCHE REINIGUNG

Durch Sauberhalten Ihrer Verdunstungskühlgeräte (und des damit verbundenen Systems) erhalten Sie seine Effizienz und tragen zur Verhinderung unkontrolliertem Bakterienwachstums bei. Die empfohlenen Reinigungsverfahren sind unten beschrieben:

1. Trennen Sie den Lüfter und die Pumpenmotoren und schalten Sie die Frischwasserversorgung ab.
2. Entfernen Sie Schutzgitter, Tropfenabscheider und Ablaufsystem. Entfernen Sie das Wannensieb nicht.
3. Entfernen Sie Fremdkörper von der Außenseite, den Lüftermotoren und den Lüftern mit einer weichen Bürste, verwenden Sie nötigenfalls Wasser und Seife.
4. Reinigen Sie das Innere mit (Seifen-) Wasser und einer weichen Bürsten, verwenden Sie nötigenfalls einen Hochdruckwasserstrahl.
5. Entfernen Sie alle Fremdkörper aus dem Wasserverteilungssystem und reinigen Sie die Düsen, falls sie verstopft sind. Falls nötig, können Düsen und Gummidichtungen zum Reinigen entfernt werden.
6. Entfernen Sie Fremdkörper aus dem Wärmeübertragungsteil (Rohrbündel) und den Wassersammelkanälen.
7. Spülen Sie mit sauberem Wasser und lassen Sie es ab, um angesammelten Schmutz zu entfernen.
8. Entfernen, reinigen und ersetzen Sie die Wannensiebe.
9. Entfernen Sie Fremdkörper von Schutzgittern und Abscheidern mit Wasserstrahl und bauen Sie sie wieder ein.
10. Entfernen Sie Fremdkörper von den Zugangstüren und Seiten mit einer weichen Bürste und (Seifen-) Wasser
11. Schließen Sie den Abfluss und öffnen Sie die Frischwasserversorgung. Füllen Sie das System bis zum Überlauf mit sauberem Wasser.

### DESINFEKTION

Bei einer hohen Konzentration von Bakterien und ggf. Legionellen, kann die Desinfektion des Systems notwendig werden. Desinfektion wird ebenfalls vor einer geplanten Reinigung empfohlen.

In gewissen Ländern oder Regionen wird Desinfektion vor Erstinbetriebnahme oder nach einer längeren Stillstandperiode empfohlen oder auch dann, wenn am System erhebliche Änderungen vorgenommen wurden. Desinfektionen müssen fachkundig unter Berücksichtigung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden.



Üblicherweise wird eine Desinfektion mit einer Natriumhyperchloridlösung mit einem residuellen freien Chlorgehalt von 5 – 15 mg/l durchgeführt. Diese Lösung wird 6 Stunden lang zirkuliert. Mit höheren Konzentrationen ist eine kürzere Zirkulationsperiode möglich. Dies sollte jedoch bei rein verzinkten Geräten nicht erfolgen. Wenden Sie sich an Ihre BAC-Vertretung, um nähere Informationen zu erhalten. Übermäßige Chlorkonzentrationen sind zu vermeiden, da hierdurch im System Korrosionsschäden auftreten können.

Das chlorhaltige Wasser ist vor Entsorgung zu behandeln. Nach der Desinfektion muss das System mit Frischwasser gespült werden.



Eine regelmäßige überwachte Wasserbehandlung reduziert die Notwendigkeit der Desinfektion erheblich.

## Über die umfassende Wartung

Um maximale Effizienz und minimale Ausfallzeit Ihres Verdunstungskühlsystems sicherzustellen, sollte ein Programm für die präventive Wartung aufgestellt und ausgeführt werden.

Ihr lokalen BAC-Vertreter wird Sie bei der Einrichtung und Umsetzung eines solchen Programms unterstützen. Das präventive Wartungsprogramm muss nicht nur vermeiden, dass keine übermäßigen Ausfallzeiten unter unvorhergesehenen und unerwünschten Bedingungen auftreten, sondern auch gewährleisten, dass vom Werk zugelassene Ersatzteile verwendet werden, die passen und für ihren Zweck die volle Werksgarantie haben. Wenden Sie sich an Ihren lokalen BAC-Vertretung, um vom Werk zugelassene Teile zu bestellen. Geben Sie bei der Bestellung von Teilen die Seriennummer des Geräts an.

Um Servicearbeiten am Gerät zu erleichtern, sollten die folgenden Teile zur Hand sein:

- Frischwasserventil
- Sprühdüsen und Gummidichtungen
- Gummidichtungen für Sprühverteilungsarme
- Baltibond® Reparaturkits

Bestehen Sie auf Original-Ersatzteilen, um einen Verlust an Effizienz oder Risiken beim Betrieb zu vermeiden, die auftreten können, falls falsche Teile verwendet werden.

## Längere Lagerung im Freien

Sollten die Geräte vor der Aufstellung und/oder Inbetriebnahme einen Monat (Haltbarkeit) oder länger im Freien oder bei rauer Witterung gelagert werden, müssen durch den Aufsteller bestimmte Maßnahmen ergriffen werden, damit das Gerät seinen Zustand „wie geliefert“ behält. Diese Maßnahmen umfassen u. a.:

- Drehen der Lüfter ein Mal im Monat um mindestens 10 Umdrehungen. Die EC-Motoren sind mit einer Heizungsfunktion ausgestattet, bei der die Motoren mit niedriger Drehzahl (ca. 40 U/min) weiterlaufen, solange die Motoren Strom erhalten. In Abschnitt 4 "Lüftermotorkommunikation – Spezifische Funktionen" finden Sie nähere Informationen dazu.
- Drehen der Pumpenmotorwelle ein Mal im Monat um mindestens 10 Umdrehungen.
- Hinzufügen von Trocknungsmitteln im Inneren des Bedienfelds
- Einwickeln des Motors in Schutzmaterial, das nicht aus Kunststoff besteht
- Offenhalten der Abläufe an den Kaltwasserbecken.
- Sicherstellen, dass die Geräte auf einer ebenen Fläche gelagert werden.
- Die feuerverzinkten und Edelstahl Rohrbündel der BAC Verflüssiger mit geschlossenem Kreislauf sind vor dem Versand ab Werk mit Inertgas unter niedrigem Druck gefüllt worden, um einen optimalen Korrosionsschutz der Innenseite sicherzustellen. Es wird empfohlen, den Überdruck alle sechs Monate zu prüfen (Manometer an das Ventil anschließen).
- Ersetzen des alten Lagerschmierfetts durch neues Schmierfett zu Beginn des Lagerzeitraums und Wiederholung vor der Inbetriebnahme.
- Schutz aller Komponenten aus schwarzem Stahl mit RUST VETO oder einem gleichwertigen Korrosionsschutzmittel.

Eine vollständige Anleitung erhalten Sie von Ihrer lokalen BAC-Vertretung.



PLF2

## WEITERE ANGABEN & INFORMATIONEN

### The service expert for BAC equipment

We offer tailored services and solution for BAC cooling towers and equipment.

- Original spare parts and fill -for an efficient, safe and year round reliable operation.
- Service solutions - preventive maintenance, repairs, refurbishments, cleaning and disinfection for reliable trouble-free operation.
- Upgrades and new technologies - save up energy and improve maintenance by upgrading your system.
- Water treatment solutions - equipment for controlling corrosion scaling and proliferation of bacteria.

Weitere Einzelheiten können bei der zuständigen BAC Vertretung gerfragt werden oder auf

[www.BACservice.eu](http://www.BACservice.eu)

### Weitere Informationen

#### REFERENZLITERATUR

- Eurovent 9-5 (6) Recommended Code of Practice to keep your Cooling System efficient and safe. Eurovent/Cecomaf, 2002, 30p.
- Guide des Bonnes Pratiques, Legionella et Tours Aéroréfrigérantes. Ministères de l'Emploi et de la Solidarité, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Environnement, Juin 2001, 54p.
- Voorkom Legionellose. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Dezember 2002, 77p.
- Legionnaires' Disease. The Control of Legionella Bacteria in Water Systems. Health & Safety Commission. 2000, 62p.
- Hygienische Anforderungen an raumluftechnische Anlagen. VDI 6022.

#### INTERESSANTE WEBSITES

Baltimore Aircoil Company	<a href="http://www.BaltimoreAircoil.com">www.BaltimoreAircoil.com</a>
BAC Service website	<a href="http://www.BACservice.eu">www.BACservice.eu</a>
Eurovent	<a href="http://www.eurovent-certification.com">www.eurovent-certification.com</a>
European Working Group on Legionella Infections (EWGLI)	<a href="http://EWGLI">EWGLI</a>
ASHRAE	<a href="http://www.ashrae.org">www.ashrae.org</a>
Uniclimate	<a href="http://www.uniclimate.fr">www.uniclimate.fr</a>
Association des Ingénieurs et techniciens en Climatique, Ventilation et Froid	<a href="http://www.aicvf.org">www.aicvf.org</a>
Health and Safety Executive	<a href="http://www.hse.gov.uk">www.hse.gov.uk</a>

#### ORIGINALDOKUMENTATION



Dieses Handbuch wurde ursprünglich in Englisch verfasst. Übersetzungen werden Ihnen als Dienstleistung geliefert. Bei Diskrepanzen hat der englische Originaltext Vorrang vor der Übersetzung.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing or data entry.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.

KÜHLTÜRME

---

KÜHLTÜRME MIT GESCHLOSSENEM KREISLAUF

---

EISSPEICHERUNG

---

VERDUNSTUNGSVERFLÜSSIGER

---

HYBRIDPRODUKTE

---

TEILE, GERÄTE UND SERVICES

BLUE by nature  
GREEN at heart



[www.BaltimoreAircoil.com](http://www.BaltimoreAircoil.com)

[Europe@BaltimoreAircoil.com](mailto:Europe@BaltimoreAircoil.com)

Den für Sie zuständigen Vertriebspartner finden Sie auf unserer Website.

Industriepark - Zone A, B-2220 Heist-op-den-Berg, Belgium

© Baltimore Aircoil International nv