

# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

## TopTherm LCP Hybrid



3311.600	3311.800
3311.610	3311.810
3311.700	3311.900
3311.710	3311.910

**Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung**  
**Assembly and operating instructions**

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



FRIEDHELM LOH GROUP

## Vorwort

Sehr geehrter Kunde!

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Rittal Liquid Cooling Package (im Folgenden auch als „LCP“ bezeichnet) aus unserem Hause entschieden haben!

Die vorliegende Dokumentation gilt für das Gerät LCP Hybrid.

Wir bitten Sie, diese Dokumentation sorgfältig und in Ruhe zu lesen.

Achten Sie insbesondere auf die Sicherheitshinweise im Text und auf den Abschnitt 2 „Sicherheitshinweise“.

Dies ist die Voraussetzung für:

- sichere Montage des Liquid Cooling Package,
- sichere Handhabung und
- möglichst störungsfreien Betrieb.

Bewahren Sie die gesamte Dokumentation stets so auf, dass sie bei Bedarf sofort zur Verfügung steht.

Viel Erfolg wünscht Ihnen

Ihre  
Rittal GmbH & Co. KG

Rittal GmbH & Co. KG  
Auf dem Stützelberg

35745 Herborn  
Germany

Tel.: +49(0)2772 505-0  
Fax: +49(0)2772 505-2319

E-Mail: [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de)  
[www.rimatrix5.com](http://www.rimatrix5.com)  
[www.rimatrix5.de](http://www.rimatrix5.de)

Wir stehen Ihnen zu technischen Fragen rund um unser Produktspektrum zur Verfügung.

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		12	Zubehör .....	29	
1	Hinweise zur Dokumentation .....	4			
1.1	Aufbewahrung der Unterlagen.....	4			
1.2	Symbole in dieser Betriebsanleitung.....	4			
1.3	Mitgeltende Unterlagen .....	4			
1.4	Normative Hinweise .....	4			
1.4.1	Rechtliches zur Betriebsanleitung .....	4			
1.4.2	Copyright .....	4			
1.4.3	Revision .....	4			
2	Sicherheitshinweise .....	5			
2.1	Wichtige Sicherheitshinweise .....	5			
2.2	Bedien- und Fachpersonal.....	5			
2.3	RoHS Compliance .....	5			
3	Gerätebeschreibung .....	6			
3.1	Allgemeine Funktionsbeschreibung .....	6			
3.2	Luftführung .....	8			
3.3	Geräteaufbau .....	9			
3.3.1	Gerätekomponenten .....	9			
3.3.2	Luft/Wasser-Wärmetauscher mit Kaltwasser- anschluss .....	10			
3.4	Bestimmungsgemäße und nicht bestimmungs- gemäße Verwendung .....	10			
3.5	Lieferumfang Liquid Cooling Package .....	11			
4	Transport und Handhabung .....	12			
4.1	Transport .....	12			
4.2	Auspacken.....	12			
5	Montage und Aufstellung .....	13			
5.1	Allgemeines .....	13			
5.1.1	Anforderungen an den Aufstellort .....	13			
5.1.2	Aufstellregeln .....	13			
5.2	Montageablauf.....	14			
5.2.1	Allgemeines .....	14			
5.2.2	Serverschrank abdichten .....	14			
5.2.3	Hintere Serverschranktür ausbauen .....	14			
5.2.4	Türverriegelungen montieren .....	15			
5.2.5	LCP Hybrid montieren .....	15			
5.2.6	Potenzialausgleich montieren .....	16			
5.2.7	Luftleitkit installieren (optional) .....	16			
5.2.8	Montagehilfe abnehmen .....	17			
6	Installation .....	18			
6.1	Kühlwasseranschluss.....	18			
6.2	Entlüftung des Wärmetauschers .....	19			
6.3	Montieren der Abdeckung.....	20			
7	Checkliste zur Inbetriebnahme .....	22			
8	Troubleshooting .....	24			
9	Inspektion und Wartung .....	25			
10	Lagerung und Entsorgung .....	26			
11	Technische Daten .....	27			
11.1	Ausführungen 10 kW .....	27			
11.2	Ausführungen 20 kW .....	28			
			13	Weitergehende Technische Informationen .....	30
			13.1	Hydrologische Informationen.....	30
			13.2	Kennlinien und Tabellen .....	30
			13.2.1	Allgemeines .....	30
			13.2.2	Taupunktbestimmung .....	30
			13.2.3	Druckverlust .....	31
			13.2.4	Kühlleistung bei Raumtemperatur 21°C .....	32
			13.2.5	Kühlleistung bei Raumtemperatur 22°C .....	34
			13.2.6	Kühlleistung bei Raumtemperatur 23°C .....	36
			13.2.7	Kühlleistung bei Raumtemperatur 24°C .....	38
			13.2.8	Kühlleistung bei Raumtemperatur 25°C .....	41
			13.3	Übersichtszeichnung.....	44
			14	Aufbereitung und Pflege des Kühl- mediums .....	48
			15	Ersatzteilverzeichnis .....	49
			16	Glossar .....	50

# 1 Hinweise zur Dokumentation

DE

## 1 Hinweise zur Dokumentation

### 1.1 Aufbewahrung der Unterlagen

Die Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung sowie alle mitgeltenden Unterlagen sind ein integraler Bestandteil des Produkts. Sie müssen den mit dem Gerät befassten Personen ausgehändigt werden und müssen stets griffbereit und für das Bedienungs- und Wartungspersonal jederzeit verfügbar sein!

### 1.2 Symbole in dieser Betriebsanleitung

Folgende Symbole finden Sie in dieser Dokumentation:



#### **Gefahr!**

**Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Hinweises unmittelbar zu Tod oder schwerer Verletzung führt.**



#### **Warnung!**

**Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Hinweises unmittelbar zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.**



#### **Vorsicht!**

**Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Hinweises zu (leichten) Verletzungen führen kann.**



#### **Hinweis:**

Informationen zu einzelnen Arbeitsschritten, Erläuterungen oder Tipps für vereinfachende Vorgehensweisen. Außerdem Kennzeichnung von Situationen, die zu Sachschäden führen können.

- Dieses Symbol kennzeichnet einen „Aktionspunkt“ und zeigt an, dass Sie eine Handlung / Arbeitsschritt durchführen sollen.

### 1.3 Mitgeltende Unterlagen

In Verbindung mit dieser Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung ist die übergeordnete Anlagendokumentation (sofern vorhanden) gültig.

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung entstehen, übernimmt Rittal GmbH & Co. KG keine Haftung. Dies gilt auch für das Nichtbeachten der gültigen Dokumentationen des verwendeten Zubehörs.

## 1.4 Normative Hinweise

### 1.4.1 Rechtliches zur Betriebsanleitung

Inhaltliche Änderungen behalten wir uns vor. Die Firma Rittal GmbH & Co. KG haftet nicht für etwaige Fehler in dieser Dokumentation. Eine Haftung für mittelbare Schäden, die im Zusammenhang mit der Lieferung oder dem Gebrauch dieser Dokumentation entstehen, ist ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist.

### 1.4.2 Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

### 1.4.3 Revision

Rev. 1A vom 08.10.2014

## 2 Sicherheitshinweise

Die Liquid Cooling Packages der Rittal GmbH & Co. KG wurde unter Berücksichtigung aller Sicherheitsmaßnahmen entwickelt und produziert. Trotzdem gehen von dem Gerät einige unvermeidliche Gefahren aus. Die Sicherheitshinweise geben Ihnen einen Überblick über diese Gefahren und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen.

Im Interesse Ihrer Sicherheit und der Sicherheit anderer Personen lesen Sie diese Sicherheitshinweise bitte sorgfältig vor Montage und Inbetriebnahme des Liquid Cooling Package!

Benutzerinformationen in dieser Anleitung und auf dem Gerät bitte sorgfältig befolgen.

### 2.1 Wichtige Sicherheitshinweise



**Gefahr! Verletzungsgefahr durch herabfallende Lasten!**

Beim Transport des Gerätes mit Hubwagen, Stapler oder Kran nicht unter die schwebende Last treten!



**Warnung! Schnittverletzungen insbesondere durch scharfe Kanten des Wärmetauschermoduls!**

Vor Montage- und Reinigungsarbeiten Schutzhandschuhe anlegen!



**Warnung! Verletzungsgefahr durch herabfallende Lasten!**

Ist das Serverrack nicht vollständig bestückt, besteht Kippgefahr beim Wegschwenken des Liquid Cooling Package! Schweres Equipment im unteren Bereich des Serverschranks einbauen. Ggf. Serverschrank im Boden befestigen, um ein Kippen zu verhindern.



**Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

Keine Veränderungen am Gerät vornehmen! Nur Original-Ersatzteile verwenden.



**Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

Die einwandfreie Funktion des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn es unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen betrieben wird. Stellen Sie, soweit möglich, sicher, dass die der Auslegung zugrunde liegenden Umgebungsbedingungen, z. B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftreinheit, eingehalten werden.



**Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

Das regelungstechnisch notwendige Medium Kühlwasser muss während der gesamten Betriebszeit des Geräts anliegen.



**Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

Bei Zugabe von Frostschutzmittel ist unbedingt die Einwilligung des Herstellers einzuholen!



**Vorsicht! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

Bei Lagerung und Transport unterhalb des Gefrierpunktes ist der Wasserkreislauf mit Druckluft komplett zu entleeren!

### 2.2 Bedien- und Fachpersonal

Die Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung dieses Gerätes dürfen nur von qualifizierten mechanischen Fachleuten durchgeführt werden.

Die Gerätebedienung im laufenden Betrieb darf nur eine ausgewiesene Person durchführen.

### 2.3 RoHS Compliance

Das Liquid Cooling Package erfüllt die Anforderungen der EU-Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) vom 1. Juli 2011.



Hinweis:

Eine entsprechende Selbstauskunft zur RoHS-Richtlinie finden Sie im Internet unter [www.rittal.de](http://www.rittal.de).

# 3 Gerätebeschreibung

DE

## 3 Gerätebeschreibung

### 3.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Das LCP Hybrid ist im Wesentlichen ein Luft/Wasser-Wärmetauscher. Es dient zur Unterstützung der Raumklimatisierung durch Abkühlen der Warmluft aus Geräten in einem Serverschrank auf Umgebungstemperatur. So wird verhindert, dass der Aufstellort von der Verlustleistung der IT-Komponenten erwärmt wird. Hierzu wird das Gerät hinten an einen Serverschrank montiert. Die Luftführung erfolgt gemäß des „Front to Back“-Kühlprinzips durch die Lüfter der im Serverschrank eingebauten Geräte. Die ausgeblasene Warmluft wird durch den Luft/Wasser-Wärmetauscher des Liquid Cooling Package geleitet. Hierzu müssen die Lüfter des eingebauten 19"-Equipments in der Lage sein, den luftseitigen Druckverlust des LCP Hybrid zu überwinden.

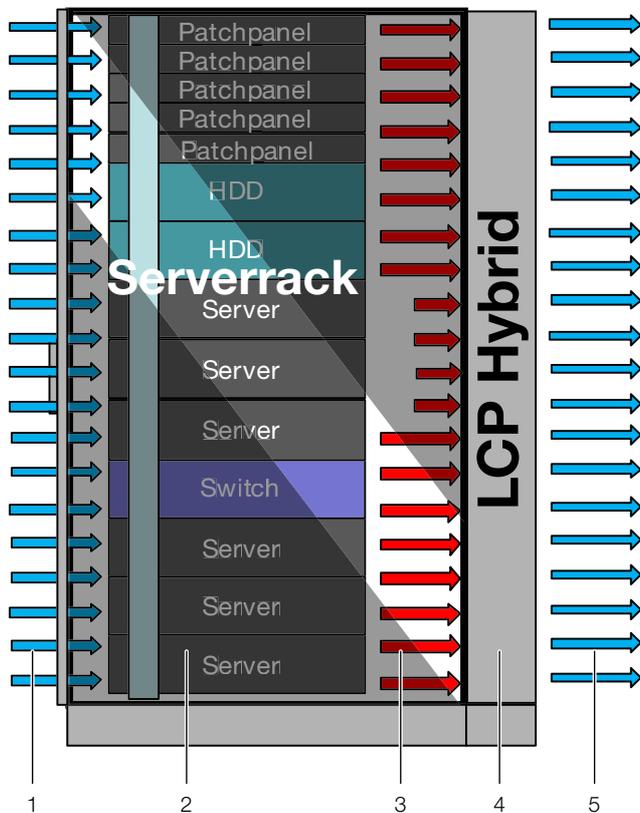


Abb. 1: Luftführung am LCP Hybrid – Seitenansicht

#### Legende

- 1 Kalte Umgebungsluft
- 2 Serverschrank mit eingebauten Geräten
- 3 Warmer Luftstrom aus 19"-Equipment
- 4 LCP Hybrid mit Luft/Wasser-Wärmetauscher
- 5 Abgekühlte Luft

Vor dem Wärmetauscher sitzt zunächst eine Reihe sog. Heatpipes. Diese Heatpipes unterstützen eine gleichmäßige Verteilung der Wärmelast über die gesamte Höhe des Wärmetauschers.

Im Wärmetauscher wird die Wärmeenergie (Verlustleistung der Geräte) an ein Kaltwassersystem abgegeben.

Dabei wird die Luft abgekühlt und strömt anschließend nach hinten in die Umgebung.



#### Hinweis:

Die Wasservorlauftemperatur muss stets so gewählt (geregelt) werden, dass sie bei bestehender Umgebungstemperatur und -Luftfeuchtigkeit im Rechenzentrum ständig über dem Taupunkt liegt. Der Taupunkt lässt sich aus dem Mollier-h-x-Diagramm ersehen (Abb. 2).

Es wird darüber hinaus die Einhaltung des ASHRAE-Standards „ASHRAE TC 9.9, 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments“ empfohlen.



#### Hinweis:

Im Abschnitt 13.2.2 „Taupunktbestimmung“ finden Sie alternativ zur Bestimmung über das h-x-Diagramm Tabellen, in denen Sie den Taupunkt für ausgewählte Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten direkt ablesen können.

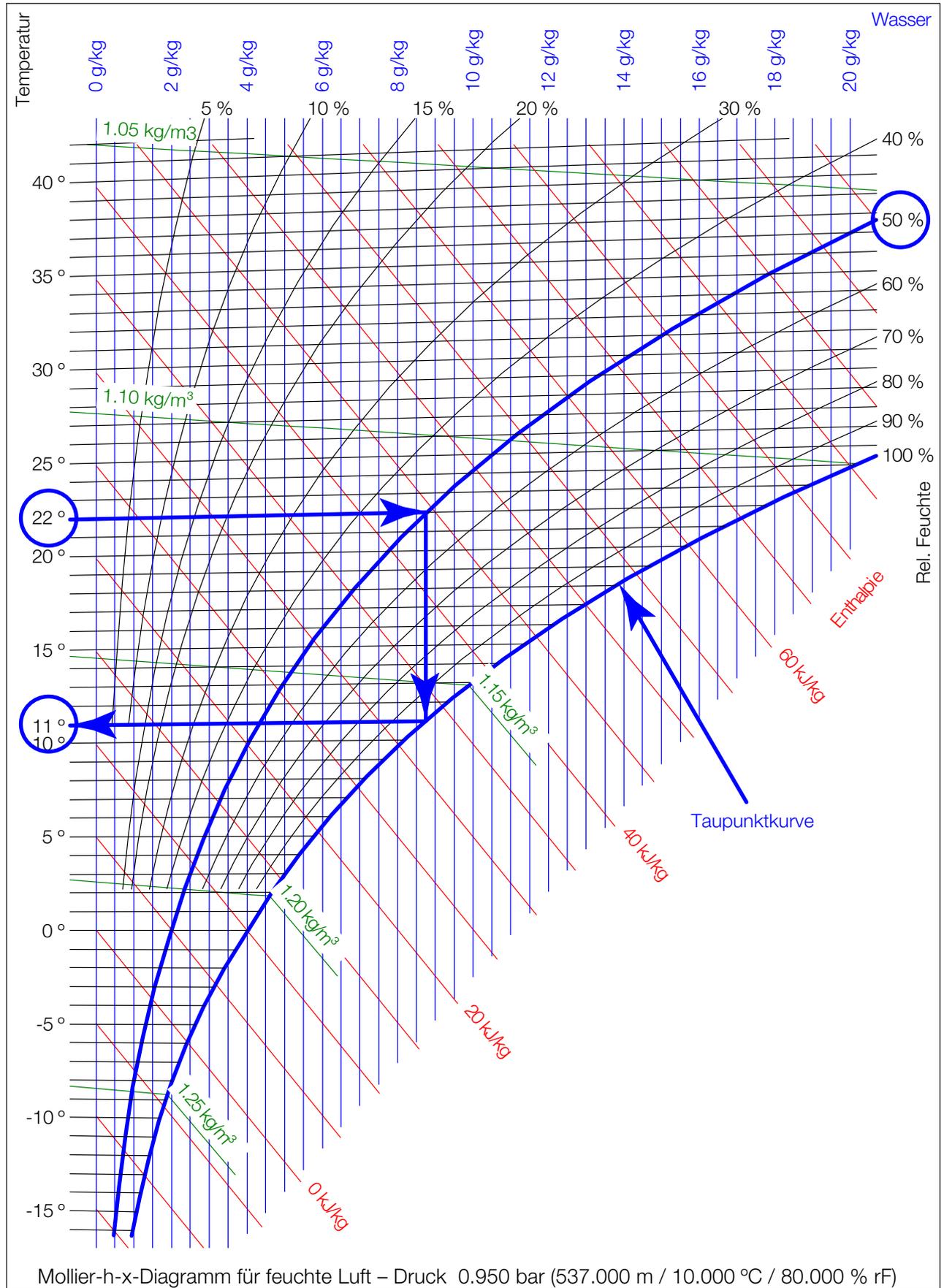


Abb. 2: Mollier-h-x-Diagramm für feuchte Luft

# 3 Gerätebeschreibung

DE

## 3.2 Luftführung

Um eine ausreichende Kühlung im Serverschrank zu erreichen, muss sichergestellt sein, dass die warme Luft von den Lüftern der eingebauten Geräte direkt durch das LCP Hybrid geführt wird und sich nicht innerhalb des Serverschranks stauen kann.

Die gezielte Luftführung im Serverschrank hat elementare Auswirkungen auf die abzuführende Verlustleistung. Führen Sie daher die Montage des Geräts und der zusätzlichen Einbauten in den Serverschrank gemäß Abschnitt 5.2 „Montageablauf“ durch.

Um die gezielte Luftführung im System sicherzustellen, ist der Serverschrank vertikal in einen Warmluft- und einen Kaltluftbereich zu unterteilen. Die Unterteilung erfolgt im Rückbereich der Servereinbauten links und rechts der 19"-Ebene mit Hilfe von Luftleitblechen, die abhängig von Schrankbreite und Anzahl der zu kühlenden Serverschränke als Zubehörartikel bestellt werden können (vgl. Abschnitt 12 „Zubehör“).

Ein Zurückströmen der warmen Luft seitlich neben die Servereinbauten und somit die Bildung sog. Hot-Spots wird so verhindert (Abb. 3).

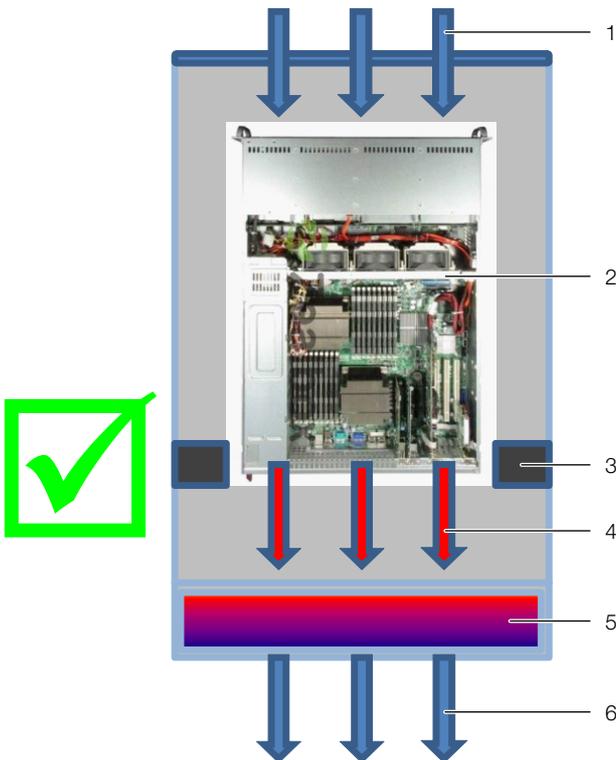


Abb. 3: Korrekte Anordnung der Schottbleche (Luftleitbleche)

### Legende

- 1 Kalte Umgebungsluft
- 2 Eingebaute Geräte
- 3 Schottbleche im Rückbereich
- 4 Warmer Luftstrom
- 5 LCP Hybrid mit Luft/Wasser-Wärmetauscher
- 6 Abgekühlte Luft

Verbleiben die Luftleitbleche im vorderen Bereich des Serverschranks, so können sich im Serverschrank die genannten Hot-Spots bilden (Abb. 4).

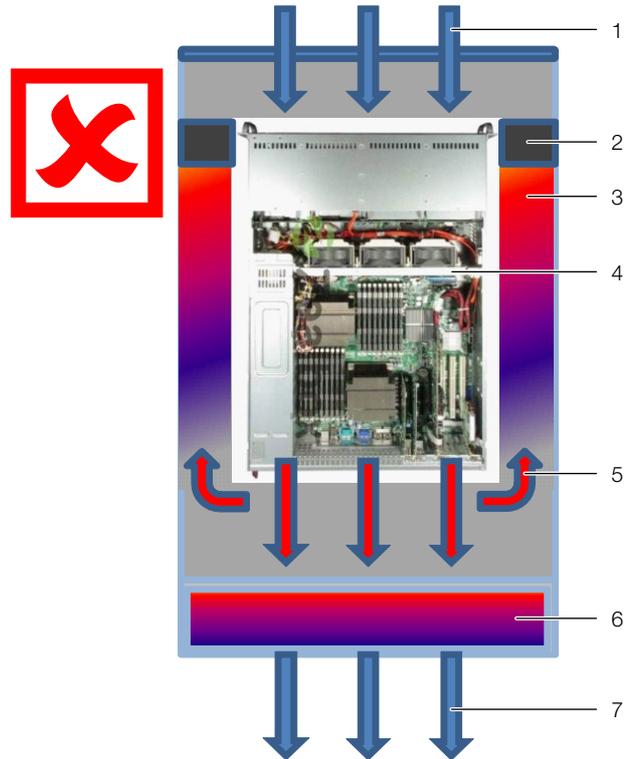


Abb. 4: Falsche Anordnung der Schottbleche (Luftleitbleche)

### Legende

- 1 Kalte Umgebungsluft
- 2 Schottbleche im Frontbereich
- 3 Bildung eines Hot-Spots
- 4 Eingebaute Geräte
- 5 Fehlgeleiteter warmer Luftstrom
- 6 LCP Hybrid mit Luft/Wasser-Wärmetauscher
- 7 Abgekühlte Luft

Sind im Serverschrank auch Geräte eingebaut, die von der Seite durchströmt werden (z. B. Switches, Router, etc.), können auch diese durch gezieltes Versetzen der Luftleitbleche gekühlt werden.



### Hinweis:

Bei Einsatz seitlich durchströmter Geräte wird, bedingt durch den versetzten Einbau der Luftleitbleche im Serverschrank, nicht die gesamte Breite des Wärmetauschers optimal genutzt.

## 3.3 Geräteaufbau

### 3.3.1 Gerätekomponenten

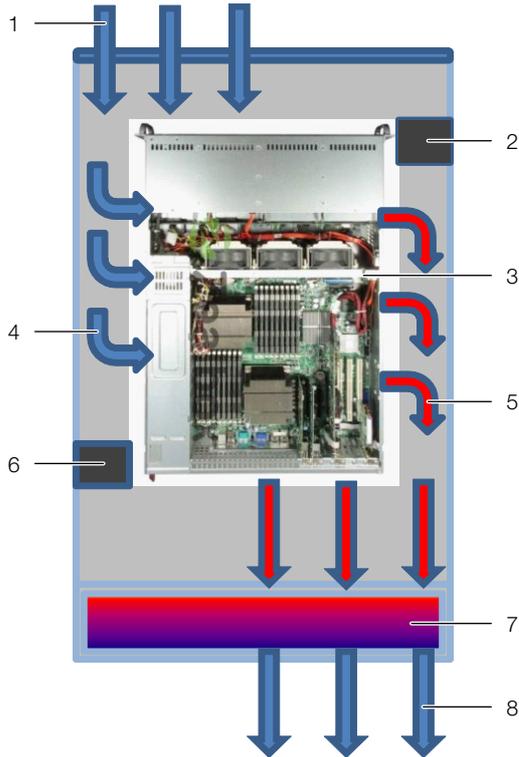


Abb. 5: Anordnung der Schottbleche (Luftleitbleche) bei seitlich durchströmten Geräten

#### Legende

- 1 Kalte Umgebungsluft
- 2 Schottblech im Frontbereich
- 3 Eingebaute Geräte
- 4 Kalter Luftstrom im Serverschrank
- 5 Warmer Luftstrom im Serverschrank
- 6 Schottblech im Rückbereich
- 7 LCP Hybrid mit Luft/Wasser-Wärmetauscher
- 8 Abgekühlte Luft

Halten Sie des Weiteren folgende Vorgaben bzgl. der Einbauten im Serverschrank ein:

- Stellen Sie sicher, dass das 19"-Equipment möglichst gleichmäßig im Serverschrank verteilt ist. Hierdurch wird eine punktuelle Belastung des Wärmetauschers verhindert.
- Bauen Sie schweres Equipment mit hoher Wärmeentwicklung unten, passive Komponenten mit geringer Wärmeentwicklung oben im Serverschrank ein.
- Falls der Serverschrank nicht voll bestückt ist, verschließen Sie die offenen Höheneinheiten (HE) der 19"-Ebene mit Blindplatten, die im Rittal Zubehör erhältlich sind (vgl. Abschnitt 12 „Zubehör“).



Hinweis:

Alternativ zu den Luftleitblechen können auch Schaumstoffstreifen genutzt werden.

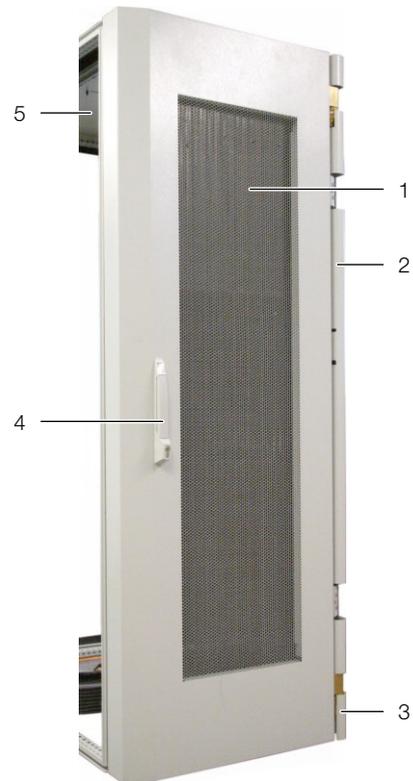


Abb. 6: LCP Hybrid – Tür geschlossen

#### Legende

- 1 LCP-Tür mit Luft/Wasser-Wärmetauscher
- 2 Türhalterung
- 3 Kühlwasseranschluss
- 4 Türgriff
- 5 Serverschrank

Das Liquid Cooling Package besteht aus einer Rücktür mit Wärmetauscher und seitlicher Zarge.

Die Tür wird mit einer speziellen Türhalterung hinten am Serverschrank montiert und verschließt den Serverschrank so mit einer 4-Punkt-Verriegelung.

Auf der Innenseite des Liquid Cooling Package ist eine Wartungstür montiert. Diese dient im geschlossenen Zustand als Eingriffsschutz für den Wärmetauscher.

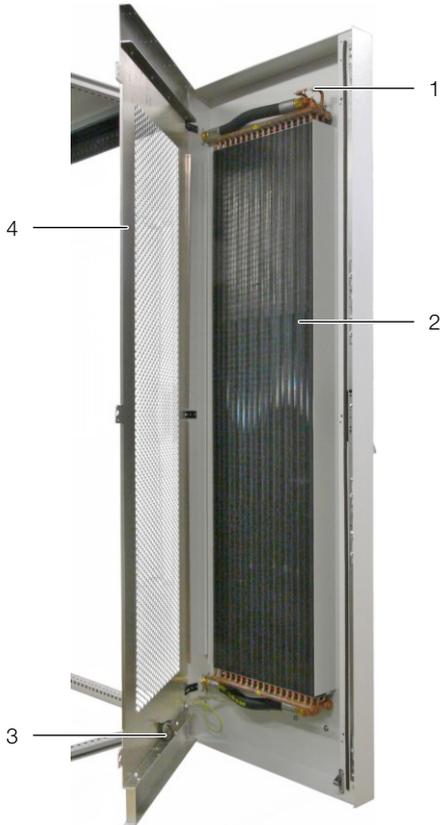


Abb. 7: LCP Hybrid – Wartungstür geöffnet

**Legende**

- 1 Entlüftungsventile
- 2 Luft/Wasser-Wärmetauscher mit Heatpipes
- 3 Schlauch zur Entlüftung
- 4 Wartungstür

**3.3.2 Luft/Wasser-Wärmetauscher mit Kaltwasseranschluss**

Der Luft/Wasser-Wärmetauscher ist als Rücktür im Liquid Cooling Package montiert. Der Kühlwasseranschluss erfolgt über zwei DN 25 (G1") Rohr-Außengewinde an den Hauptanschlüssen von Vor- und Rücklauf. Die Anschlussstutzen sind senkrecht nach unten angeordnet.

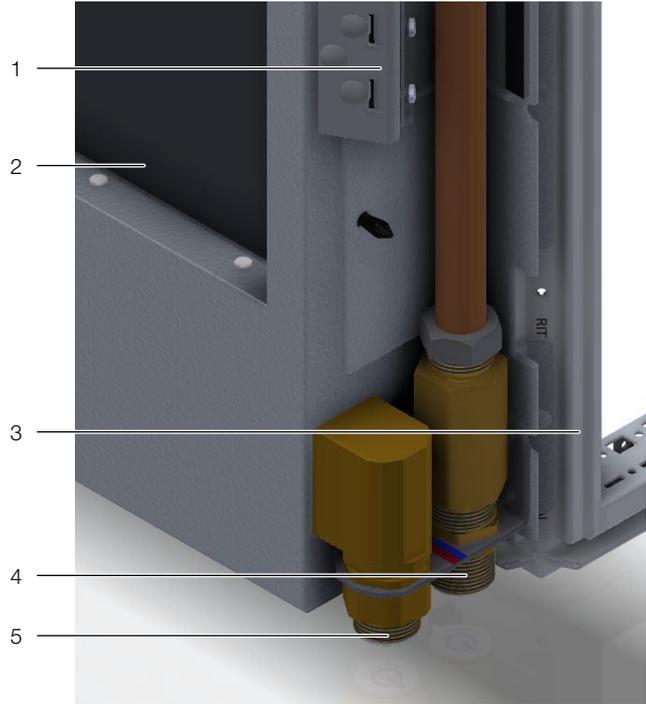


Abb. 8: Anschlussstutzen unten am LCP Hybrid

**Legende**

- 1 Scharnier der Türhalterung
- 2 LCP Hybrid
- 3 Serverschrank
- 4 Kühlwasseranschluss Vorlauf
- 5 Kühlwasseranschluss Rücklauf

Der Kühlwasseranschluss an das Kaltwassernetz erfolgt in der Regel über den optionalen Anschlussschlauch. Alternativ kann das LCP Hybrid auch bauseits mit dem installierten Rohrwerkstoff angeschlossen werden.

**3.4 Bestimmungsgemäße und nicht bestimmungsgemäße Verwendung**

Das Liquid Cooling Package dient zum Abführen hoher Verlustleistungen und zur effektiven Kühlung der Abluft der in einen Serverschrank eingebauten IT-Komponenten.

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei nicht ordnungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen der Anlage und anderer Sachwerte entstehen.

Das Gerät ist daher nur bestimmungsgemäß in technisch einwandfreiem Zustand zu benutzen! Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sollten Sie umgehend beseitigen (lassen)! Betriebsanleitung beachten!

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch das Beachten der Betriebsanleitung und die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsbedingungen.

Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch können Gefahren auftreten. Solch nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch kann z. B. sein:

- Verwendung von unzulässigen Werkzeugen.
- Unsachgemäße Bedienung.
- Unsachgemäße Behebung von Störungen.
- Verwendung von nicht durch Rittal GmbH & Co. KG freigegebener Ersatzteile.

### 3.5 Lieferumfang Liquid Cooling Package

Der Lieferumfang eines Liquid Cooling Package umfasst:

Anzahl	Lieferteile
1	Liquid Cooling Package, anschlussfertig
1	Abdeckblende
1	Montageanleitung
5	Senkkopfschraube
3	Kontaktscheibe
7	Blehschraube
1	Entlüftungsschlüssel

Tab. 1: Lieferumfang eines LCP Hybrid

# 4 Transport und Handhabung

DE

## 4 Transport und Handhabung

### 4.1 Transport

Das Liquid Cooling Package wird auf einer Palette in einem Schutzkarton geliefert.



**Vorsicht!**

**Das Liquid Cooling Package neigt auf Grund seiner Höhe und seiner schmalen Standfläche zum Kippen. Gefahr des Umfallens, insbesondere, nachdem das Gerät von der Palette genommen wurde!**



**Vorsicht!**

**Transport des Liquid Cooling Package ohne Palette:  
Nur geeignete und technisch einwandfreie Hebezeuge sowie Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft verwenden!**

### 4.2 Auspacken

- Entfernen Sie die Verpackung des Gerätes, jedoch nicht die Montagehilfe.



Abb. 9: Montagehilfe



**Hinweis:**

Die Verpackung muss nach dem Auspacken umweltgerecht entsorgt werden. Sie besteht aus folgenden Materialien:  
Holz, Polyethylen, Polypropylen, Wellpappe, Stahl.

- Prüfen Sie das Gerät auf Transportschäden.



**Hinweis:**

Schäden und sonstige Mängel, z. B. Unvollständigkeit, sind der Spedition und der Rittal GmbH & Co. KG unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

- Stellen Sie das Gerät an den vorgesehenen Ort.

## 5 Montage und Aufstellung

### 5.1 Allgemeines

#### 5.1.1 Anforderungen an den Aufstellort

Um eine einwandfreie Funktion des Liquid Cooling Package zu gewährleisten, sind nachfolgend genannte Bedingungen für den Standplatz des Geräts zu beachten:

#### Bauseitig erforderliche Versorgungsanschlüsse

Anschlussart	Anschlussbeschreibung
Kaltwasseranschluss:	15°C Vorlauftemperatur (in Abhängigkeit der relativen Feuchte) max. 6 bar zul. Betriebsdruck Volumenstrom: entsprechend Auslegung (vgl. Abschnitt 13.2 „Kennlinien und Tabellen“) DN 25 (G1“) Rohr-Außengewinde

Tab. 2: Bauseitig erforderliche Versorgungsanschlüsse



**Hinweis:**

Beachten Sie beim Kaltwasseranschluss auch die Hinweise und Angaben im Abschnitt 6.1 „Kühlwasseranschluss“.



**Empfehlung:**

Um die Servicefreundlichkeit des Liquid Cooling Package zu gewährleisten, muss der Abstand von der Rückseite des Geräts zur nächsten Wand mindestens 1 m betragen.

#### Bodenbeschaffenheit

- Die Aufstellfläche sollte eigensteif und eben sein.
- Wählen Sie den Aufstellungsort so, dass das Gerät nicht auf einer Stufe, Unebenheit o. Ä. steht.



**Empfehlung:**

Raumtemperatur +22°C bei 47 % relativer Luftfeuchtigkeit, gemäß ASHRAE-Richtlinie. Die Raumtemperatur muss der benötigten Zulufttemperatur entsprechen.



**Vorsicht! Kippgefahr!**

**Einzeln stehende Schränke müssen am Boden befestigt werden, um ein Umkippen zu verhindern.**

#### 5.1.2 Aufstellregeln

Bereits bei der Planung muss der Aufstellort in den Schrankreihen berücksichtigt werden. Hierbei ist insbesondere grundsätzlich zu beachten, dass externe Luftströmungen nicht direkt auf die Rückseite des LCP Hybrid gerichtet sein dürfen. Eine solche Gegen-

strömung verhindert das Ausblasen der Warmluft durch das LCP Hybrid, so dass sich im Inneren des Serverschranks ein Hot-Spot bildet.

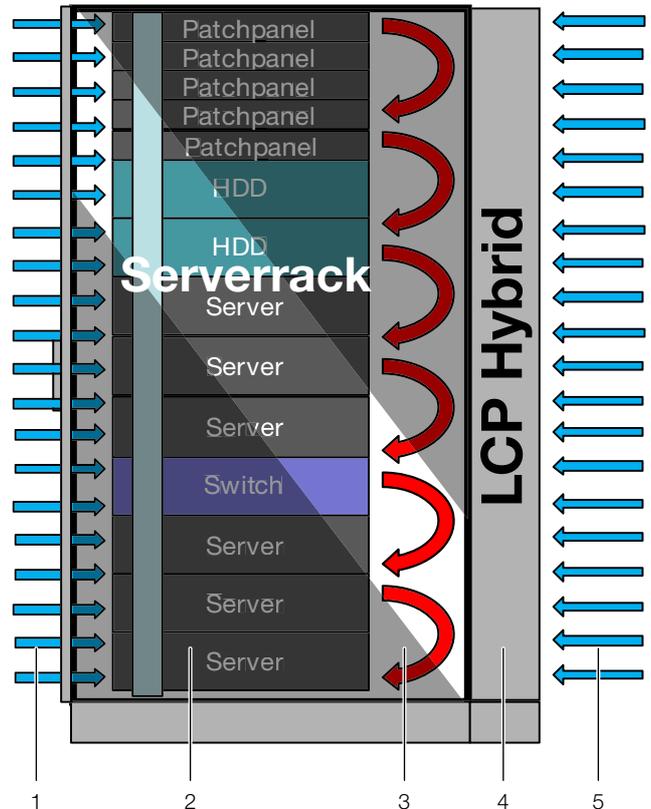


Abb. 10: Fehlerhafte externe Luftströmung

**Legende**

- 1 Kalte Umgebungsluft
- 2 Serverschrank mit eingebauten Geräten
- 3 Hot-Spot durch nicht ausgeblasene Warmluft
- 4 LCP Hybrid mit Luft/Wasser-Wärmetauscher
- 5 Externe Luftströmung auf das LCP Hybrid

Sinnvollerweise erfolgt die Aufstellung in Form eines seriellen Aufbaus. Das heißt, die vom LCP Hybrid erzeugte Kaltluft wird von einem dahinter stehenden Serverschrank eingesaugt. Das dort installierte LCP Hybrid kühlt die Luft dieses Serverschranks usw.

Werden mehrere Serverschränke nebeneinander aufgestellt, so muss jeder Schrank separat geschottet sein. Zwischen zwei Schränken nutzt man hierzu sinnvollerweise eine Schottwand, als Abschluss dann eine entsprechende Seitenwand.

# 5 Montage und Aufstellung

DE

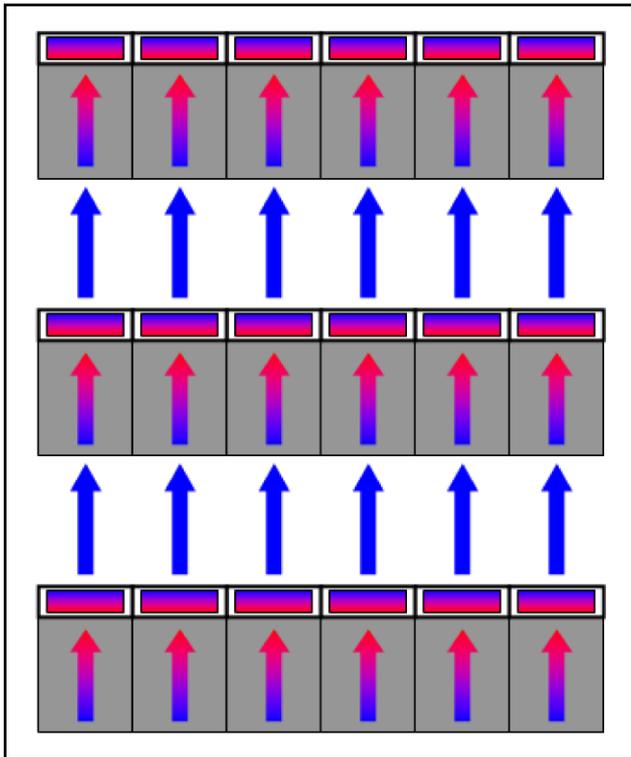


Abb. 11: Serieller Aufbau

## 5.2 Montageablauf

### 5.2.1 Allgemeines

Bevor das Liquid Cooling Package an einen Serverschrank angereiht werden kann, sind am Serverschrank folgende Arbeiten auszuführen:

- Serverschrank abdichten,
- hintere Serverschrantür ausbauen, wenn vorhanden,
- Verschlussstücke bei geteilter Rücktür entfernen und
- Seitenwände anbauen.

Nach dem Anreihen des Liquid Cooling Package kann das optionale Luftleitkit installiert werden.

### 5.2.2 Serverschrank abdichten

Um die gezielte Luftführung im System sicherzustellen, ist der Serverschrank vertikal durch das Abdichten der 19"-Ebene in einen Warmluft- und einen Kaltluftbereich zu unterteilen.

Gehen Sie zum Abdichten der 19"-Ebene folgendermaßen vor:

- Verschließen Sie bei einem teilbestückten Serverschrank die offenen Bereiche der 19"-Ebene mit Hilfe von Blindplatten. Schrauben Sie diese von der Rückseite auf dem Serverrack fest.



Hinweis:

Blindplatten in verschiedenen Höheneinheiten (HE) sowie schmale Luftleitbleche sind im Rittal Zubehör (vgl. Abschnitt 12 „Zubehör“) erhältlich.

- Befestigen Sie ein Luftleitblech aus dem Zubehör des LCP Hybrid an einer der hinteren Stützen des Serverracks (Abb. 12).



Abb. 12: Luftleitblech im Serverrack

### Legende

- 1 Serverrack
- 2 Luftleitblech

Sind im Serverschrank auch Geräte eingebaut, die zur Kühlung von der Seite durchströmt werden (z. B. Switches, Router, etc.), müssen für deren Belüftung die Luftleitbleche versetzt eingebracht werden (Abb. 5):

- Bringen Sie auf einer Seite des Serverracks das Luftleitblech im Frontbereich an.
- Bringen Sie auf der anderen Seite des Serverschranks das Luftleitblech entsprechend im Rückbereich an.

### 5.2.3 Hintere Serverschrantür ausbauen

Zur Anreihung des LCP Hybrid muss die hintere Tür am Serverschrank, sofern vorhanden, ausgebaut werden. Statt der vorhandenen Servertür wird am Rahmen des Serverschranks das LCP Hybrid montiert.

Gehen Sie zum Ausbau der Serverschrantür folgendermaßen vor:

- Entfernen Sie die Blindstopfen an den vier Türscharnieren mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. Schraubendreher).
- Entriegeln und öffnen Sie die Serverschrantür.
- Lösen Sie an jedem Scharnier die Befestigungsschraube, mit der es am Serverschrank befestigt ist.

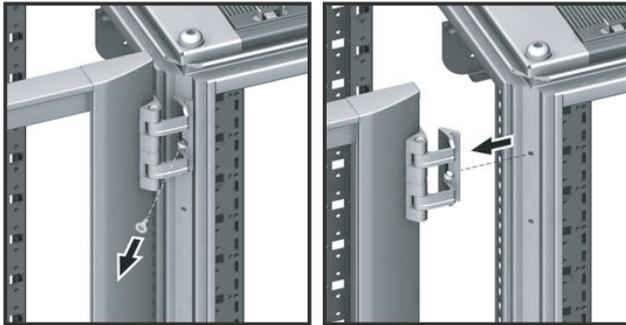


Abb. 13: Türscharnier – Ausbau



**Hinweis:**

Stützen Sie die Serverschranktür ab, damit Sie beim Lösen der Scharniere nicht herunterfallen kann. Arbeiten Sie ggf. mit einer zweiten Person zusammen.

- Nehmen Sie die Serverschranktür inklusive der Scharniere nach hinten vom Schrank ab.
- Wenn am Serverschrank geteilte Rücktüren montiert waren, müssen zusätzlich die Verschlussstücke in der Mitte demontiert werden.

### 5.2.4 Türverriegelungen montieren

Zum Verschließen des LCP Hybrid mit dem Serverschrank werden auf der Griffseite die vier Verschlussstücke aus dem Lieferumfang angebracht.

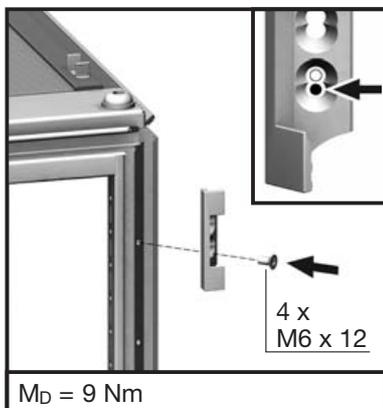


Abb. 14: Verschlussstück

- Drehen Sie das erste Verschlussstück so, dass die Markierung „L“ lesbar ist.
- Schrauben Sie das Verschlussstück durch die untere Öffnung an einer der vier Befestigungspositionen im Serverschrank an.
- Bringen Sie analog die drei weiteren Verschlussstücke auf der Verschlussseite am Serverschrank an.

### 5.2.5 LCP Hybrid montieren



**Hinweis:**

Die Montage des LCP Hybrid muss mit mindestens zwei Personen erfolgen.

- Legen Sie das LCP Hybrid noch in der Verpackung hinter dem Serverschrank ab, an dem es montiert werden soll.
- Öffnen Sie die Verpackung.
- Heben Sie das LCP Hybrid mit mindestens zwei Personen aus der Verpackung und richten Sie es auf.
- Drehen Sie das LCP Hybrid auf der Montagehilfe so, dass sich die Befestigungspunkte und die Kühlwasseranschlüsse auf der rechten Seite befinden.
- Schieben Sie das LCP Hybrid auf der Montagehilfe an den Serverschrank und richten Sie es so aus, dass die Befestigungspunkte im Türscharnier des LCP Hybrid mit den entsprechenden Öffnungen im Serverschrank fluchten.

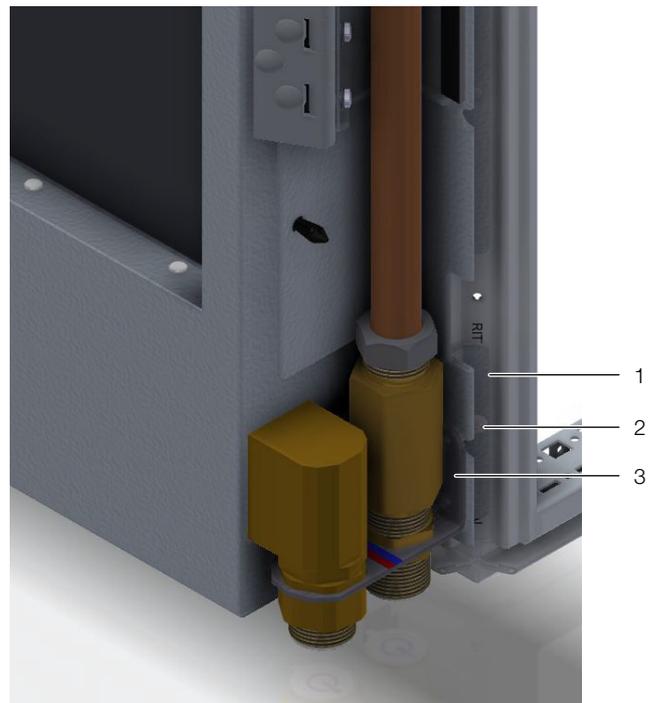


Abb. 15: Befestigung des LCP Hybrid – außen

**Legende**

- 1 Serverschrank
- 2 Befestigungspunkt
- 3 Türscharnier

- Schrauben Sie das LCP Hybrid an den vier Befestigungspunkten an, an denen die Türscharniere von Standard-Serverschranktüren befestigt werden. Zusätzlich wird das LCP Hybrid noch oben und unten an der Innenseite mit dem Serverschrank verschraubt.
- Schwenken Sie das LCP Hybrid vom Serverschrank weg, so dass Sie Zugang zur Rückseite des Serverschranks haben.
- Befestigen Sie das LCP Hybrid oben innen mit zwei Schrauben aus dem Lieferumfang.

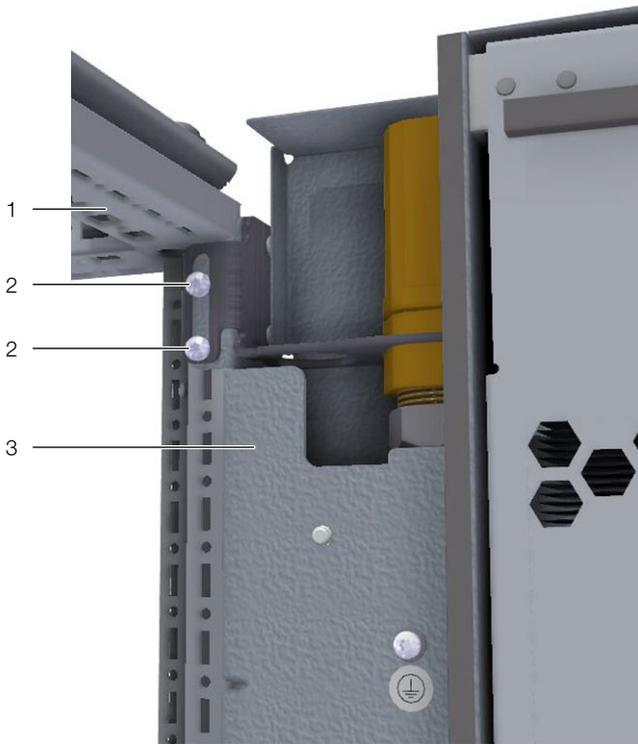


Abb. 16: Befestigung des LCP Hybrid – innen oben

**Legende**

- 1 Serverschrank
- 2 Befestigungsschrauben (2x)
- 3 LCP Hybrid

■ Befestigen Sie das LCP Hybrid unten innen ebenfalls mit zwei Schrauben aus dem Lieferumfang.

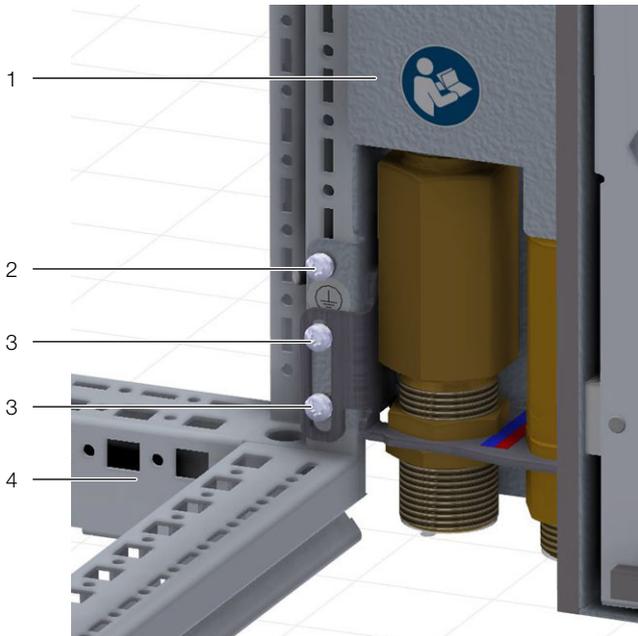


Abb. 17: Befestigung des LCP Hybrid – innen unten

**Legende**

- 1 LCP Hybrid
- 2 Position für Potenzialausgleich
- 3 Befestigungsschrauben (2x)
- 4 Serverschrank

**5.2.6 Potenzialausgleich montieren**

Um einen sicheren Potenzialausgleich zwischen Serverschrank und LCP Hybrid zu gewährleisten, muss zusätzlich die spezielle Potenzialausgleichsschraube montiert werden.

■ Schrauben Sie die Potenzialausgleichsschraube aus dem Lieferumfang mit der Kontaktscheibe oberhalb der beiden unteren Befestigungsschrauben an der mit einem Erdungssymbol gekennzeichneten Stelle vollständig ein (Abb. 17, Pos. 2).

**5.2.7 Luftleitkit installieren (optional)**

Auch für die am oberen bzw. unteren Ende des Serverschranks installierten Geräte muss die Luftführung der erwärmten Luft durch das LCP Hybrid sichergestellt sein. Hierzu kann hinten innen am Rahmen des Serverschranks das als Zubehör erhältliche Luftleitkit (3311.160) angebracht werden.

■ Stecken Sie zunächst je ein Luftleitblech von oben in das zugehörige Befestigungsblech ein.

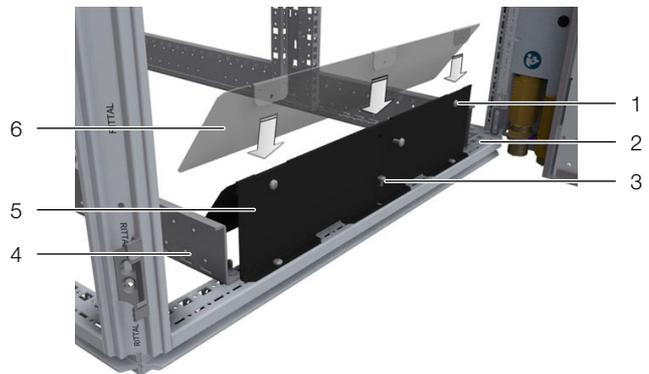


Abb. 18: Luftleitkit unten im Serverschrank

**Legende**

- 1 Befestigungsschraube Luftleitblech – Befestigungsblech (3x)
- 2 Serverschrank
- 3 Befestigungsschraube Befestigungsblech – Serverschrank (3x)
- 4 19"-Ebene
- 5 Befestigungsblech
- 6 Luftleitblech

■ Sichern Sie das Luftleitblech in dieser Position mit insgesamt drei Befestigungsschrauben.

■ Setzen Sie das Befestigungsblech inkl. Luftleitblech hinten unten auf den Rahmen des Serverschranks auf und befestigen Sie es in dieser Position ebenfalls mit drei Befestigungsschrauben.



**Hinweis:**

Die seitliche Position des Luftleitblechs ist durch den 19"-Einschub vorgegeben.

■ Montieren Sie analog oben im Serverschrank das zweite Luftleitblech.

### 5.2.8 Montagehilfe abnehmen

- Nehmen Sie abschließend die Montagehilfe unterhalb des Liquid Cooling Package ab.

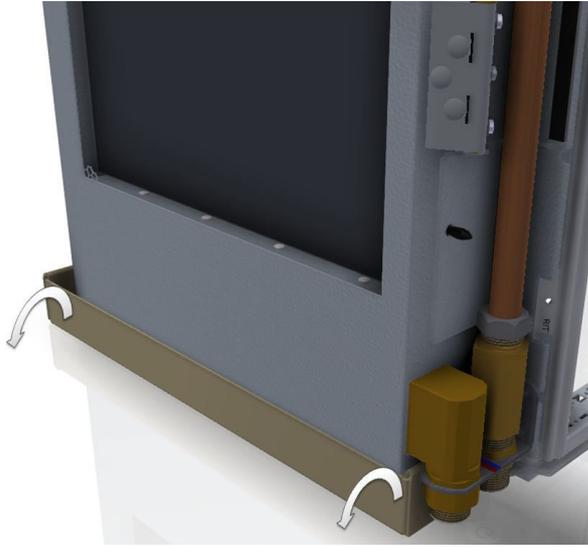


Abb. 19: Montagehilfe am LCP Hybrid

## 6 Installation

### 6.1 Kühlwasseranschluss

Das Liquid Cooling Package wird über zwei DN 25 (G1") Rohrgewinde-Anschlüsse (Außengewinde) an Vor- und Rücklauf mit dem Kaltwassernetz verbunden (auf der Geräteunterseite). Die Anschlussstutzen sind senkrecht nach unten angeordnet. Der Anschluss erfolgt nach unten in einen evtl. vorhandenen Doppelboden an das bauseitig installierte Kaltwassernetz.

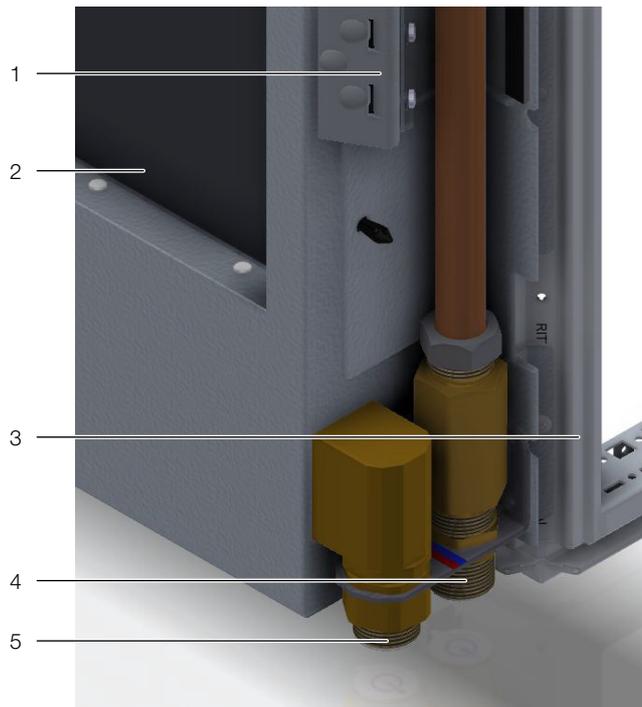


Abb. 20: Kaltwassernetz-Anschluss

#### Legende

- 1 Scharnier der Türhalterung
- 2 LCP Hybrid
- 3 Serverschrank
- 4 Kühlwasseranschluss Vorlauf
- 5 Kühlwasseranschluss Rücklauf



**Vorsicht!**  
Beachten Sie bei der Installation die geltenden Vorschriften zur Wasserqualität und zum Wasserdruck!



**Vorsicht!**  
Der Anschluss des LCP Hybrid an die Kühlwasserversorgung darf nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.



#### Empfehlung:

Idealerweise erfolgt die Anbindung der Liquid Cooling Packages bei Verwendung eines Wasser/Glykol-Gemischs an den Kühlwasserkreislauf über einen Wasser/Wasser-Wärmetauscher.

#### Vorteil:

- Reduktion der Wassermengen im Sekundärkreislauf,
- Einstellung einer definierten Wasserqualität,
- Einstellung einer definierten Vorlauftemperatur und
- Einstellung eines definierten Volumensstroms.

### Tichelmann-Prinzip und hydraulischer Abgleich

Für eine effiziente Kaltwasserversorgung des Liquid Cooling Package sollte das Kaltwassersystem hydraulisch abgeglichen werden. Ohne einen Abgleich der Hydraulik werden die LCP-Systeme nicht homogen mit der benötigten Kaltwassermenge versorgt. Dies wirkt sich negativ auf den effizienten Betrieb aus.

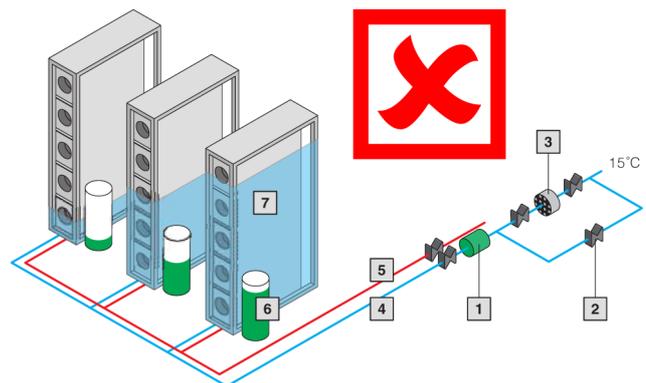


Abb. 21: Kälteverteilung ohne hydraulischen Abgleich

#### Legende

- 1 Umwälzpumpe
- 2 Absperrorgan
- 3 Feinfilter
- 4 Rücklauf
- 5 Vorlauf
- 6 Pumpendruck
- 7 Kälteverbraucher (LCP Hybrid)
- 8 Rohrreibungsdruckgefälle
- 9 Öffnungsgrad Regelventil
- 10 Regelventil

Ein hydraulischer Abgleich kann hier über Strangreguliertventile erfolgen.

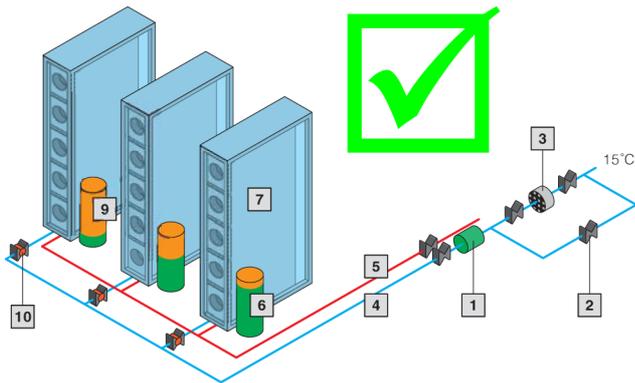


Abb. 22: Kälteverteilung mit hydraulischem Abgleich

Werden jedoch die Einzelanschlussleitungen für die LCP-Systeme nach dem Anschlussprinzip „Tichelmann“ verlegt, ist kein hydraulischer Abgleich nötig. Alle Einzelanschlussleitungen haben bei dieser Anschlussvariante den gleichen Druckverlust.

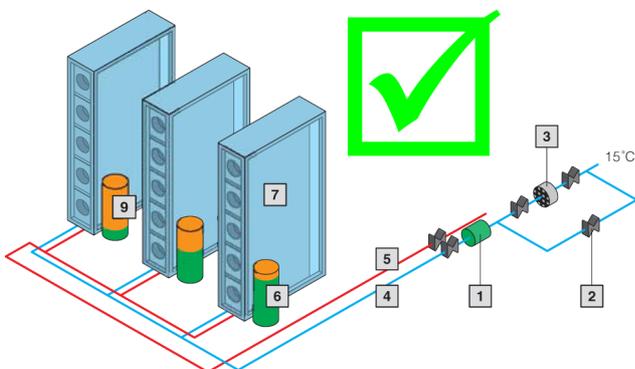


Abb. 23: Kälteverteilung mit Tichelmann-Prinzip

### Hinweise zur Wasserqualität

Für einen sicheren Betrieb sollten die Anforderungen der Richtlinie VDI 2035-2 unbedingt eingehalten werden.



Hinweis:

Der maximal zulässige Betriebsdruck (PS1) des LCP Hybrid beträgt 6 bar. Durch Membran-Ausdehnungsgefäße und Sicherheitsventile muss sichergestellt werden, dass dieser Druck nicht überschritten wird.



Hinweis:

Vor der wasserseitigen Inbetriebnahme sind alle Versorgungsleitungen ausreichend zu spülen.

Detaillierte Diagramme und Tabellen zur Kühlleistung sowie zum Druckverlust finden Sie im Abschnitt 13.2 „Kennlinien und Tabellen“.

## 6.2 Entlüftung des Wärmetauschers

Am obersten Punkt des Wärmetauscherpakets im Liquid Cooling Package sind zwei Entlüftungsventile montiert. Bei Auslieferung des Geräts sind diese Ventile komplett geschlossen, müssen aber vor der Inbetriebnahme geöffnet werden.



**Warnung! Schnittverletzungen insbesondere durch scharfe Kanten des Wärmetauschermoduls!**  
**Vor Montage- und Reinigungsarbeiten Schutzhandschuhe anlegen!**

Gehen Sie zum Entlüften des Geräts folgendermaßen vor:

- Schwenken Sie das LCP Hybrid vom Serverschrank weg.
- Entfernen Sie die drei Befestigungselemente der inneren Wartungstür des LCP Hybrid und öffnen Sie die Wartungstür.
- Entnehmen Sie den Entlüftungsschlauch aus dem Lieferumfang von der Innenseite der Wartungstür.



Abb. 24: Entlüftungsschlauch am LCP Hybrid

### Legende

- 1 Entlüftungsschlauch
- 2 Wartungstür

- Stecken Sie den Entlüftungsschlauch von unten an der Sammelenlüftung des Wärmetauschers an.

## 6 Installation

DE

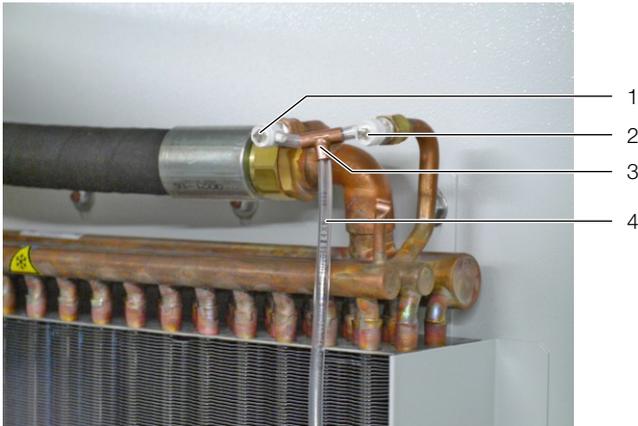


Abb. 25: Entlüftungsventile am LCP Hybrid

### Legende

- 1 Entlüftungsventil 1
- 2 Entlüftungsventil 2
- 3 Sammelentlüftung
- 4 Entlüftungsschlauch

- Stellen Sie am offenen Ende des Entlüftungsschlauchs ein Auffanggefäß unter, um austretendes Wasser auffangen zu können.
- Öffnen Sie die beiden Entlüftungsventile mit dem mitgelieferten Entlüftungsschlüssel so weit, bis Sie durch die austretende Luft ein Zischen hören können.
- Warten Sie, bis an den Entlüftungsschläuchen Wasser austritt und schließen Sie die Ventile dann wieder vollständig.
- Öffnen Sie im Anschluss beide Entlüftungsventile erneut leicht und prüfen Sie so, ob wieder Luft ausgeblasen wird.
- Falls dies der Fall ist, lassen Sie die Entlüftungsventile so lange geöffnet, bis wieder Wasser austritt.
- Wiederholen Sie diesen Vorgang so oft, bis über einen längeren Zeitraum keine Luftblasen mehr im Entlüftungsschlauch sichtbar sind und sich somit keine Luft mehr im System befindet.
- Entfernen Sie nach Abschluss des Entlüftungsvorgangs den Entlüftungsschlauch wieder und befestigen Sie ihn an der Innenseite der Wartungstür.
- Schließen Sie die innere Wartungstür des Liquid Cooling Package.
- Schwenken Sie das LCP Hybrid an den Serverschrank und schließen Sie die Tür.



### Hinweis:

Die Entlüftung des Systems findet in der Regel während der Inbetriebnahme statt. Sie muss ggf. erneut durchgeführt werden, wenn das Gerät nicht die gewünschte Kühlleistung liefert (vgl. Abschnitt 8 „Troubleshooting“).

### 6.3 Montieren der Abdeckung

Nach Abschluss aller Installationsarbeiten wird seitlich über dem Türscharnier noch die Abdeckung montiert.



Abb. 26: Abdeckung am LCP Hybrid

### Legende

- 1 Abdeckung

- Setzen Sie die Abdeckung seitlich über die gesamte Höhe des Türscharniers auf.
- Fixieren Sie die Abdeckung mit den beiliegenden Schrauben.
- Stellen Sie den Potenzialausgleich mittels beigelegter Schraube und Kontaktscheibe her.

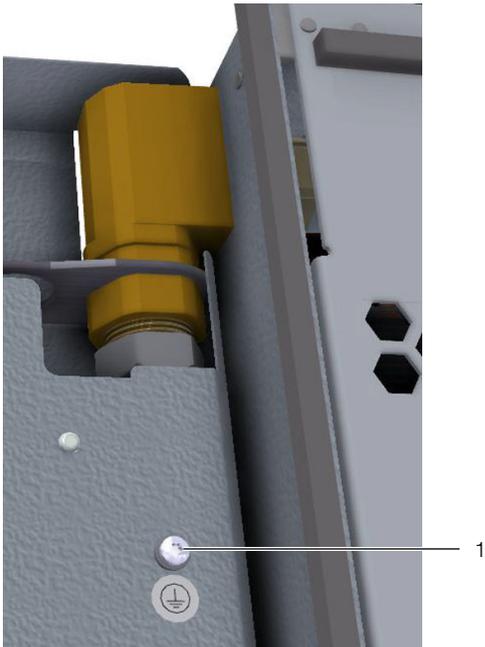


Abb. 27: Abdeckung am LCP Hybrid

**Legende**

- 1 Schraube und Kontaktscheibe zum Potenzialausgleich

# 7 Checkliste zur Inbetriebnahme

DE

## 7 Checkliste zur Inbetriebnahme

Mit dieser Checkliste möchte die Rittal GmbH & Co. KG ihren Kunden und Kooperationspartnern helfen, die Geräte der Liquid Cooling Package Produkt-Familie erfolgreich in Betrieb zu nehmen und zu betreiben.

Vor der Inbetriebnahme:

Sind Absperrhähne im Vorlauf und Rücklauf installiert?

Diese Hähne sollen einen Austausch sowie die Wartung des Liquid Cooling Package ermöglichen, ohne die gesamte Kaltwasserversorgung abschalten zu müssen.



Ist im Rücklauf jedes Liquid Cooling Package ein Tacosetter installiert?

Der Tacosetter garantiert einen gleichbleibenden Volumenstrom und hilft beim hydraulischen Abgleich des Systems, insbesondere im Mischbetrieb mit Konvektoren o.ä.



Hinweis:

Ist die Verrohrung für die Liquid Cooling Packages nach dem Tichelmann-Prinzip ausgeführt, kann auf die Tacosetter verzichtet werden.

Sind Isolierungen im Bereich der Wasserversorgungen sauber ausgeführt?

Die ordnungsgemäße Isolierung schützt vor Kondensatbildung, insbesondere an den Bauteilen des Kühlwasservorlaufs.



Foto: Amacell

Werden die zulässigen Biegeradien der Schläuche eingehalten?

Die Schläuche dürfen nicht zu stark geknickt werden, da es sonst zu einer Beeinträchtigung der Durchflussmenge kommen kann und eine vorzeitige Materialermüdung eintreten kann.



Steht eine ausreichend gute Wasserqualität gem. Anforderungen zur Verfügung?

Die Wasserqualität ist entscheidend für die dauerhafte Zuverlässigkeit der Anlage. Sie stellt sicher, dass es nicht zu ungewollter Korrosion oder zu schädlichen Ablagerungen kommt. Die genauen Herstellerempfehlungen zur Wasserqualität entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 13.1 „Hydrologische Informationen“ in der Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung Ihres Liquid Cooling Package. Die empfohlene Wasserqualität ist über die Inbetriebnahme hinaus sicherzustellen.



Foto: Honeywell

Wurden die Rohrleitungen vor dem Anschluss des Liquid Cooling Package ausreichend gespült?

Besonders bei Neuinstallationen ist es notwendig, die Wasserkreisläufe entsprechend zu reinigen bzw. zu spülen. Die Erfahrung zeigt, dass sich in neuen Anlagen oft Reste von Dichtmitteln und Schmierstoffen sowie Metallspäne befinden, die zu einem vorzeitigen Ausfall des Liquid Cooling Package führen können. Die sorgfältige Reinigung des Kaltwassersystems vor Anschluss des Liquid Cooling Package garantiert einen sicheren späteren Betrieb.



Wenn die Wasserqualität der primären Kaltwasserversorgung nicht ausreichend ist, wurde ein zusätzlicher Wasserkreislauf mit WWWT installiert?

Bei stark verunreinigten Kaltwasserversorgungen kann es sinnvoll sein, einen zweiten Kaltwasserkreislauf mit hoher Wasserqualität zu installieren, der über einen Wasser/Wasser-Wärmetauscher mit dem Primärkreis verbunden ist. Auch in diesem Fall muss der Liquid Cooling Package-seitige Wasserkreislauf vor Anschluss der Geräte sorgfältig gereinigt werden. Auch bei dieser Vorgehensweise gelten unsere Empfehlungen zur Wasserqualität im Abschnitt 13.1 „Hydrologische Informationen“ in der Montage-, Installations- und Bedienungsanleitung Ihres Liquid Cooling Package.

Wurde das Wasser mit entsprechenden Additiven vorbereitet / geimpft?

Zusätzlich zu unseren Empfehlungen zur Wasserqualität raten wir dazu, das Wasser mit Korrosions- und/oder Frostschutzmitteln anzureichern. Auch eine Impfung gegen Algen und Biofilm kann in Einzelfällen sinnvoll sein.



Foto: Clariant

Sind ungenutzte Höheneinheiten in angebauten Serverschränken durch vertikale Blindplatten verschlossen sowie die seitlichen vertikalen Luftleitbleche eingebaut?

Damit es im Inneren des Serverschranks keine ungewollten Luftkurzschlüsse und -zirkulationen gibt, sind alle ungenutzten Höheneinheiten der 19"-Ebene durch Blindplatten zu verschließen, damit die warme Luft nicht wieder nach vorne vor die installierten Geräte gelangt. Die Blindplatten sind in verschiedenen Höhen lieferbar. Die vertikalen Luftleitbleche, die jeweils seitlich im Serverschrank installiert werden, sorgen dafür, dass sich die warme Luft nicht seitlich an der 19"-Ebene sammeln kann. Die Luftleitbleche gibt es für 2 Anwendungsfälle und 2 Schrankbreiten.

Sind alle wassertechnischen Anschlüsse ordnungsgemäß hergestellt?

Vor der Beaufschlagung mit Wasser, also idealerweise vor dem Öffnen der Kugelhähne, sollte geprüft werden, ob alle Verbindungen korrekt hergestellt sind.

Ist der Serverschrank mit den geeigneten Türen ausgestattet?

Die Vorderseite/Vordertür des Serverschranks muss uneingeschränkt luftdurchlässig sein, damit die Server vorne die gekühlte Umgebungsluft ansaugen können.

Nach Beaufschlagung mit Kaltwasser:

Sind alle Bauteile und Verbindungen wasserdicht?

Bitte überprüfen, ob alle wasserführenden Bauteile und Verbindungen wasserdicht sind. Das Liquid Cooling Package wird werkseitig einer aufwendigen Einzelprüfung unterzogen, die auch Dichtigkeitstests beinhaltet. Die zusätzliche Kontrolle dient dazu, z. B. mögliche Transportschäden frühzeitig zu erkennen und größeren Schäden vorzubeugen.

Entlüftung des Liquid Cooling Package

Um eine gleichmäßige Wasserzirkulation im Kreislauf und somit eine gute Wärmeübertragung zu gewährleisten, muss das Liquid Cooling Package während der Inbetriebnahme entlüftet werden.

Bei Fragen und Problemen können Sie sich gerne an Rittal wenden:

Bei Störungen und Reparaturen

Rittal Service-Abteilung:

Tel.: +49(0)2772 505-1855

E-Mail: [RSI@Rittal-Service.com](mailto:RSI@Rittal-Service.com)

# 8 Troubleshooting

DE

## 8 Troubleshooting

Störort	Störung	Störungsursache	Auswirkung	Abhilfe
Liquid Cooling Package	Das Gerät bringt nicht die geforderte Kühlleistung	Luft im System	Im System vorhandene Luft sorgt dafür, dass das Wasser nicht richtig im Wärmetauscher zirkulieren und somit auch keine Wärme abführen kann.	Entlüftung des Wärmetauschers
		Erhöhte Druckverluste auf der Rohrnetzseite z. B. durch vollgesetzte Filter oder falsch eingestellte Durchflussbegrenzer	Die externen Pumpen schaffen es nicht, eine genügend große Kaltwassermenge durch das Liquid Cooling Package zu pumpen.	Filter reinigen, Durchflussmengenbegrenzer korrekt einstellen.
		Luftführung nicht korrekt	Die gekühlte Luft strömt durch unverschlossene Öffnungen hindurch am Equipment vorbei zur Schrankvorderseite.	Sowohl ungenutzte Höheneinheiten in der 19"-Ebene als auch seitliche Schlitze und Öffnungen müssen durch Blindplatten oder Luftleitbleche abgedichtet werden. Beides ist im Zubehörprogramm verfügbar.

Um Störungen durch das Kaltwassersystem vorzubeugen, sind folgende Abhilfen zu schaffen.

Störort	Störung	Störungsursache	Auswirkung	Abhilfe
Kaltwassersystem	Korrosion und Verschmutzungen im Kaltwasserkreislauf	Unzureichende Reinigung nach Neuinstallationen	Unsauberes und aggressives Wasser führt zur Schwächung des Materials und zu Fehlfunktionen.	Bei der Erstinstallation sind die Rohrnetze und Anlagenbauteile vor dem Einbau des Liquid Cooling Package zu spülen.
		Fehlende Impfung des Wassers mit Korrosionsschutzadditiven		Die Rittal GmbH & Co. KG empfiehlt den Einbau von Filtern und die Impfung des Wassers mit geeigneten Korrosions- und ggf. Frostschutzadditiven. Die empfohlenen Hinweise zur Wasserqualität finden Sie im Abschnitt 13.1 „Hydrologische Informationen“.
		Altanlagen mit vorhandenen Verschmutzungen		Bei der Integration in kritische bestehende Kaltwassernetze empfiehlt sich der Einsatz eines Wasser/Wasser-Wärmetauschers, der einen zweiten Wasserkreis bildet.

## 9 Inspektion und Wartung

Das Liquid Cooling Package ist weitestgehend wartungsfrei.

- Bei verschmutztem Kühlwasser ist der Einsatz eines zusätzlichen, externen Schmutzfängers mit Feinsieb (MW 0,25 mm) notwendig. Dieser ist regelmäßig zu reinigen.
- Regelmäßige Sichtprüfung auf Undichtigkeiten (Jahresrhythmus).
- Turnusmäßig sollte die Wartungstür des Liquid Cooling Package geöffnet und der Wärmetauscher ausgesaugt werden.

## 10 Lagerung und Entsorgung



**Vorsicht! Beschädigungsgefahr!**  
**Der Luft/Wasser-Wärmetauscher darf während der Lagerung nicht Temperaturen über +70°C ausgesetzt werden.**

Während der Lagerung muss der Luft/Wasser-Wärmetauscher liegen.

Die Entsorgung kann im Rittal Werk durchgeführt werden.

Sprechen Sie uns an.

Entleerung:

Bei Lagerung und Transport unterhalb des Gefrierpunktes ist der Luft/Wasser-Wärmetauscher komplett zu entleeren.

Beim Liquid Cooling Package sind hierzu zwei Entlüftungsschläuche an den Entlüftungsventilen anzubringen und die Ventile zu öffnen, so dass die Kühlflüssigkeit auslaufen kann (vgl. Abschnitt 6.2 „Entlüftung des Wärmetauschers“).



**Vorsicht! Gefahr von Umweltverschmutzung!**  
**Es ist untersagt, Kältemittel aus den Heatpipes freizusetzen. Das Kältemittel muss entsprechend der regional gültigen Vorschriften entsorgt werden.**

## 11 Technische Daten

### 11.1 Ausführungen 10 kW

<b>Technische Daten</b>				
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Hybrid / 3311.610 (2.000 mm Höhe, 600 mm Breite)			
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Hybrid / 3311.710 (2.200 mm Höhe, 600 mm Breite)			
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Hybrid / 3311.810 (2.000 mm Höhe, 800 mm Breite)			
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Hybrid / 3311.910 (2.200 mm Höhe, 800 mm Breite)			
<b>Abmessungen und Gewicht</b>	<b>3311.610</b>	<b>3311.710</b>	<b>3311.810</b>	<b>3311.910</b>
<b>(Breite x Höhe x Tiefe [mm])</b>	600 x 2000 x 105	600 x 2200 x 105	800 x 2000 x 105	800 x 2200 x 105
Nutzbare HE	42	47	42	47
Öffnungswinkel der Tür	135°	135°	135°	135°
Gewicht [kg]	76	78	78	81
<b>Kühlkreislauf</b>				
Kühlmedium	Wasser (Spezifikation siehe Internet)			
Kaltwasservorlauftemperatur [°C]	+7...+30 und mind. 3 K über den Taupunkten der umgebenden und durchströmenden Luft			
zul. Betriebsdruck PS1 [bar]	6			
Füllmenge Wärmetauscher [l]	8			
max. Wasser-Volumenstrom [l/min]	70			
Füllmenge Heatpipe mit R134a [kg]	0,65			
Wasseranschluss	DN 25 (G1")			
<b>Nennkühlleistung</b>				
Kühlleistung sensibel [kW]	10			
Volumenstrom Kühlwasser [l/min]	30			
Kaltwasservorlauftemperatur [°C]	+15			
Volumenstrom Luft [m <sup>3</sup> /h]	2700 (Luft vom IT-Equipment)			
Raumlufttemperatur [°C]	+24 (Luftaustrittstemperatur LCP Hybrid)			
Relative Luftfeuchte [%]	43			
<b>Weitere Angaben</b>				
Schalldruckpegel	Abhängig von der Bestückung des IT-Racks mit Equipment			
Farbe	RAL 7035			

Tab. 3: Technische Daten Ausführungen 10 kW

# 11 Technische Daten

DE

## 11.2 Ausführungen 20 kW

<b>Technische Daten</b>				
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Hybrid / 3311.600 (2.000 mm Höhe, 600 mm Breite)			
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Hybrid / 3311.700 (2.200 mm Höhe, 600 mm Breite)			
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Hybrid / 3311.800 (2.000 mm Höhe, 800 mm Breite)			
Bezeichnung/Best.-Nr.	TopTherm LCP Hybrid / 3311.900 (2.200 mm Höhe, 800 mm Breite)			
<b>Abmessungen und Gewicht</b>	<b>3311.600</b>	<b>3311.700</b>	<b>3311.800</b>	<b>3311.900</b>
<b>(Breite x Höhe x Tiefe [mm])</b>	600 x 2000 x 105	600 x 2200 x 105	800 x 2000 x 105	800 x 2200 x 105
Nutzbare HE	42	47	42	47
Öffnungswinkel der Tür	135°	135°	135°	135°
Gewicht [kg]	76	81	81	84
<b>Kühlkreislauf</b>				
Kühlmedium	Wasser (Spezifikation siehe Internet)			
Kaltwasservorlauftemperatur [°C]	+7...+30 und mind. 3 K über den Taupunkten der umgebenden und durchströmenden Luft			
zul. Betriebsdruck PS1 [bar]	6			
Füllmenge Wärmetauscher [l]	8			
max. Wasser-Volumenstrom [l/min]	70			
Füllmenge Heatpipe mit R134a [kg]	0,65			
Wasseranschluss	DN 25 (G1")			
<b>Nennkühlleistung</b>				
Kühlleistung sensibel [kW]	20			
Volumenstrom Kühlwasser [l/min]	58			
Kaltwasservorlauftemperatur [°C]	+15			
Volumenstrom Luft [m <sup>3</sup> /h]	4000 (Luft vom IT-Equipment)			
Raumlufttemperatur [°C]	+24 (Luftaustrittstemperatur LCP Hybrid)			
Relative Luftfeuchte [%]	43			
<b>Weitere Angaben</b>				
Schalldruckpegel	Abhängig von der Bestückung des IT-Racks mit Equipment			
Farbe	RAL 7035			

Tab. 4: Technische Daten Ausführungen 20 kW

**12 Zubehör**

Artikel	Best.-Nr.	Anzahl / VE	Bemerkungen
Luftleitblech für TS IT	5501.805	1	Breite x Höhe: 600 mm x 2000 mm
Luftleitblech für TS IT	5501.815	1	Breite x Höhe: 800 mm x 2000 mm
Luftleitblech für TS IT	5501.825	1	Breite x Höhe: 600 mm x 2200 mm
Luftleitblech für TS IT	5501.835	1	Breite x Höhe: 800 mm x 2200 mm
Anschlusschlauch	3301.351	2	Länge 1 m, kann abgelängt werden.
Luftleitkit	3311.160	2	

Tab. 5: Zubehörliste – Liquid Cooling Package

# 13 Weitergehende Technische Informationen

DE

## 13 Weitergehende Technische Informationen

### 13.1 Hydrologische Informationen

Um Systemschäden zu vermeiden und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, sollte für Füll- und Ergänzungswasser die Bestimmungen der VDI 2035 eingehalten werden.

#### Erlaubte Kühlmedien

– Salzhaltiges und salzarmes Wasser in Anlehnung an die VDI 2035 plus max. 50 Vol.% Antifrogen-N (siehe Tab. 6).

#### Empfohlenes Kühlmedium

– Salzarmes Wasser (VE-Wasser) in Anlehnung an die VDI 2035. Es kann bis zu max. 50 Vol.% Antifrogen-N zugesetzt werden (siehe Tab. 6).

	Salzarm	Salzhaltig
Elektr. Leitfähigkeit bei 25 °C [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	< 100	100...1.500
Aussehen	Frei von sedimentierenden Stoffen	
pH-Wert bei 25 °C	8,2...10,0	
Sauerstoff [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	< 0,1	< 0,02

Tab. 6: Wasserspezifikationen

## 13.2 Kennlinien und Tabellen

### 13.2.1 Allgemeines

Alle Angaben in den folgenden Tabellen beziehen sich auf die Verwendung von reinem Wasser als Kühlmedium. Die Kühlleistungsdaten bei Verwendung eines Wasser-Glykol-Gemischs erhalten Sie bei Rittal auf Anfrage.

Gehen Sie zur Bestimmung der notwendigen Kühlwassertemperatur folgendermaßen vor:

- Bestimmen Sie für die Raumtemperatur und die relative Luftfeuchte im Raum den Taupunkt (vgl. Abschnitt 13.2.2 „Taupunktbestimmung“). Nutzen Sie hierzu alternativ das h-x-Diagramm (Abb. 2).
- Bestimmen Sie die minimal zulässige Kühlwassertemperatur, indem Sie zu diesem Wert einen Sicherheitsaufschlag von 3°C addieren.
- Bestimmen Sie für den geforderten, luftseitigen Temperaturunterschied  $\Delta T$  den notwendigen Wasserdurchfluss und die erreichte Kühleffizienz.

Liegt die so bestimmte Kühleffizienz bei 100 %, ist die Luftaustrittstemperatur aus dem LCP Hybrid kleiner als oder maximal gleich hoch wie die Lufteintrittstemperatur in den Serverschrank.

Liegt die so bestimmte Kühleffizienz unter 100 %, ist die Luftaustrittstemperatur aus dem LCP Hybrid höher als die Lufteintrittstemperatur in den Serverschrank. Somit erhöht sich die Raumtemperatur mit der Zeit entsprechend.

### 13.2.2 Taupunktbestimmung

#### Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 20°C

Raumtemperatur [°C/°F]	Rel. Luftfeuchte [%]	Taupunkt [°C/°F]
20 / 68,0	40	6 / 42,8
20 / 68,0	45	7,7 / 45,9
20 / 68,0	50	9,3 / 48,7
20 / 68,0	55	10,7 / 51,3
20 / 68,0	60	12 / 53,6

Tab. 7: Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 20°C

#### Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 21°C

Raumtemperatur [°C/°F]	Rel. Luftfeuchte [%]	Taupunkt [°C/°F]
21 / 69,8	40	6,9 / 44,4
21 / 69,8	45	8,6 / 47,5
21 / 69,8	50	10,2 / 50,4
21 / 69,8	55	11,6 / 52,9
21 / 69,8	60	12,9 / 55,2

Tab. 8: Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 21°C

#### Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 22°C

Raumtemperatur [°C/°F]	Rel. Luftfeuchte [%]	Taupunkt [°C/°F]
22 / 71,6	40	7,8 / 46
22 / 71,6	45	9,5 / 49,1
22 / 71,6	50	11,1 / 52
22 / 71,6	55	12,5 / 54,5
22 / 71,6	60	13,9 / 57

Tab. 9: Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 22°C

## Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 23°C

Raumtemperatur [°C/°F]	Rel. Luftfeuchte [%]	Taupunkt [°C/°F]
23 / 73,4	40	8,7 / 47,7
23 / 73,4	45	10,4 / 50,7
23 / 73,4	50	12 / 53,6
23 / 73,4	55	13,5 / 56,3
23 / 73,4	60	14,8 / 58,6

Tab. 10: Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 23°C

## Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 24°C

Raumtemperatur [°C/°F]	Rel. Luftfeuchte [%]	Taupunkt [°C/°F]
24 / 75,2	40	9,6 / 49,3
24 / 75,2	45	11,3 / 52,3
24 / 75,2	50	12,9 / 55,2
24 / 75,2	55	14,4 / 57,9

Tab. 11: Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 24°C

## Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 25°C

Raumtemperatur [°C/°F]	Rel. Luftfeuchte [%]	Taupunkt [°C/°F]
25 / 77	40	10,5 / 50,9
25 / 77	45	12,2 / 54
25 / 77	50	13,8 / 56,8

Tab. 12: Taupunktbestimmung für Raumtemperatur 25°C

### 13.2.3 Druckverlust



Hinweis:

Bei Verwendung einer Sole bis 33 % Glycolanteil muss der wasserseitige Druckverlust mit 1,2 multipliziert werden.

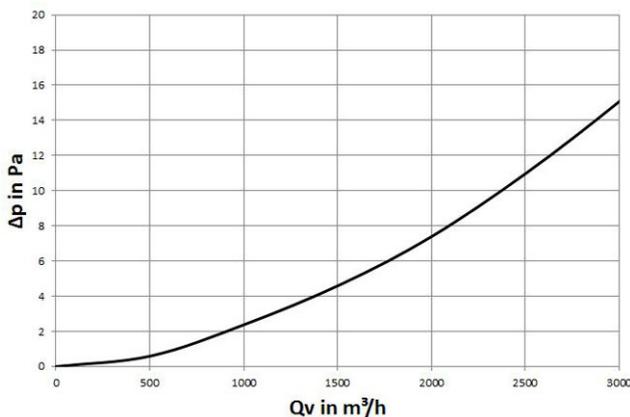


Abb. 28: Luftseitiger Druckverlust in der Ausführung „10 kW“

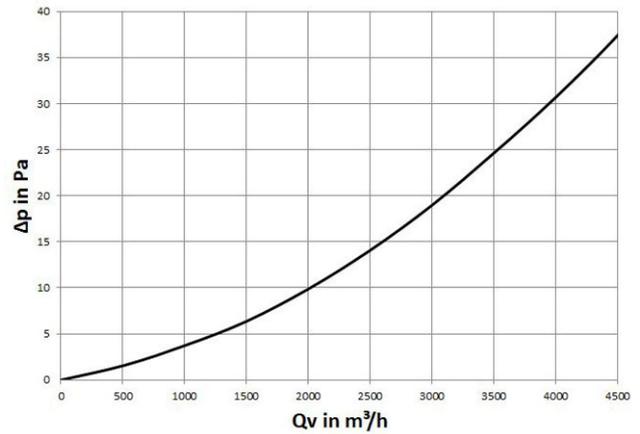


Abb. 29: Luftseitiger Druckverlust in der Ausführung „20 kW“

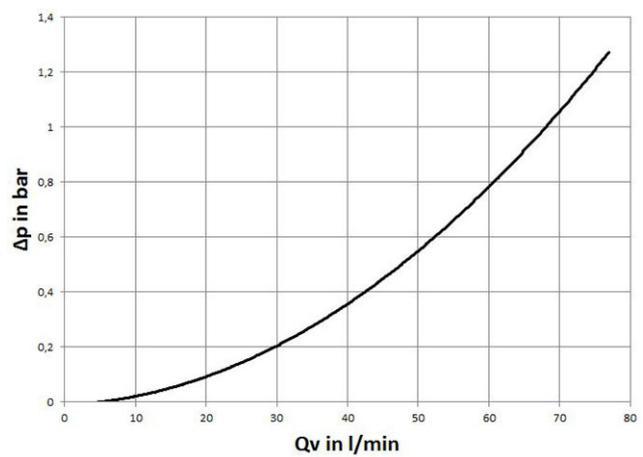


Abb. 30: Wasserseitiger Druckverlust in der Ausführung „10 kW“

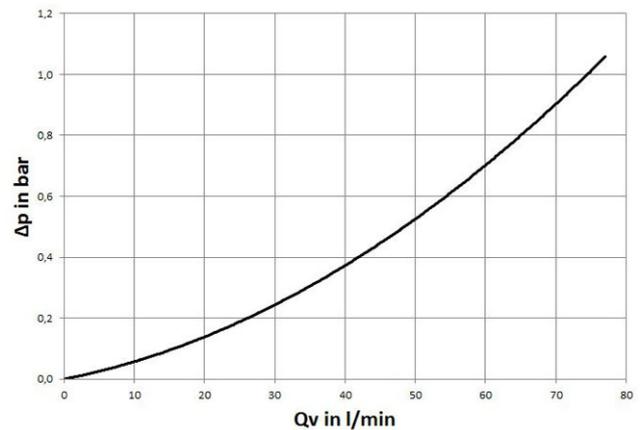


Abb. 31: Wasserseitiger Druckverlust in der Ausführung „20 kW“

# 13 Weitergehende Technische Informationen

DE

## 13.2.4 Kühlleistung bei Raumtemperatur 21°C

### 10 kW-Geräte 3311.610/710/810/910

Kühlleistung sensibel [kW]	5	5	5	5	5	5	5
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	19	19	19	19	19.5	19.5	20
Wasservolumenstrom [l/min]	10	11	14	19	21	28	40
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1200	1200	1200	1300	1300	1300	1300
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21	21	21
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	33	33	33	33	33	33	33
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>						

Tab. 13: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

Kühlleistung sensibel [kW]	5	5	5	5	5	5	5
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	19	19.5	19	19	19.5	20	20
Wasservolumenstrom [l/min]	10	11	14	19	21	28	40
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1000	1000	1000	1100	1100	1100	1100
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21	21	21
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	36
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>						

Tab. 14: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

Kühlleistung sensibel [kW]	10	10	10	10	10		
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16		
Rücklauftemperatur [°C]	17.5	17.5	18	18	18		
Wasservolumenstrom [l/min]	26	30	30	46	58		
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2400	2500	2500	2600	2400		
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21		
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	33	33	33	33	33		
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		

Tab. 15: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

Kühlleistung sensibel [kW]	10	10	10	10	10		
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16		
Rücklauftemperatur [°C]	17.5	18	18	18	19		
Wasservolumenstrom [l/min]	26	30	35	46	58		
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2000	2100	2100	2100	2100		

Tab. 16: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21		
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36		
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

Tab. 16: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

## 20 kW-Geräte 3311.600/700/800/900

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16		
Rücklauftemperatur [°C]	18.5	19	19	19	20		
Wasservolumenstrom [l/min]	32	36	42	50	60		
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3600	3600	3800	3800	3800		
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21		
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	33	33	33	33	33		
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		

Tab. 17: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16		
Rücklauftemperatur [°C]	19	19	19	20	20		
Wasservolumenstrom [l/min]	32	36	43	48	60		
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3200	3200	3200	3200	3200		
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21	21		
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36		
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

Tab. 18: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15			
Rücklauftemperatur [°C]	17.5	18	18	19			
Wasservolumenstrom [l/min]	50	55	60	75			
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4500	4800	4800	4800			
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21			
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	33	33	33	33			
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			

Tab. 19: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

DE

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15			
Rücklauftemperatur [°C]	18	18.5	18	19			
Wasservolumenstrom [l/min]	48	52	68	75			
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4000	4000	4000	4000			
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	21	21	21	21			
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36			
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>			

Tab. 20: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

## 13.2.5 Kühlleistung bei Raumtemperatur 22°C

### 10 kW-Geräte 3311.610/710/810/910

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>5</b>							
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18	19
Rücklauftemperatur [°C]	20	20	20	20	20	20	21	21
Wasservolumenstrom [l/min]	9	11	13	15	19	22	28	40
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22	22	22	22
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>							

Tab. 21: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>5</b>							
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18	19
Rücklauftemperatur [°C]	20.5	20	20	20	20	20.5	21	21
Wasservolumenstrom [l/min]	9	11	13	15	19	22	28	40
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22	22	22	22
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	37	37
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>							

Tab. 22: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16			
Rücklauftemperatur [°C]	18	18	19	19	19			
Wasservolumenstrom [l/min]	24	28	30	37	45			
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2400	2500	2500	2500	2500			

Tab. 23: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22			
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	34	34	34	34	34			
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			

Tab. 23: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16			
Rücklauftemperatur [°C]	18	18.5	19	19	19			
Wasservolumenstrom [l/min]	24	28	30	37	45			
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2000	2100	2100	2100	2100			
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22			
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37			
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>			

Tab. 24: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

## 20 kW-Geräte 3311.600/700/800/900

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	19	19	20	20	20	20.5	
Wasservolumenstrom [l/min]	32	36	38	40	48	60	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3600	3600	3600	3600	3600	3600	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22	22	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	34	34	34	34	34	34	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 25: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	20	20	20	21	21	21	
Wasservolumenstrom [l/min]	28	32	36	38	46	54	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3100	3100	3100	3100	3100	3100	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22	22	22	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 26: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

DE

Kühlleistung sensibel [kW]	20	20	20	20			
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15			
Rücklauftemperatur [°C]	18	19	19	19			
Wasservolumenstrom [l/min]	48	48	54	62			
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4500	4500	4500	4500			
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22			
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	34	34	34	34			
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			

Tab. 27: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

Kühlleistung sensibel [kW]	20	20	20	20			
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15			
Rücklauftemperatur [°C]	19	19	19.5	20			
Wasservolumenstrom [l/min]	44	48	52	62			
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4100	4100	4100	4100			
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	22	22	22	22			
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37			
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>			

Tab. 28: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

## 13.2.6 Kühlleistung bei Raumtemperatur 23°C

### 10 kW-Geräte 3311.610/710/810/910

Kühlleistung sensibel [kW]	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Rücklauftemperatur [°C]	22	22	21	21	21	21	21.5	22	22
Wasservolumenstrom [l/min]	7	8	10	12	14	17	20	26	38
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	35	35	35	35	35	35	35	35	35
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>								

Tab. 29: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

Kühlleistung sensibel [kW]	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Rücklauftemperatur [°C]	22.5	19.5	21	21	21	21	22	22	22
Wasservolumenstrom [l/min]	7	11	10	12	14	17	20	26	38
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Tab. 30: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>5</b>								
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	38	38	38	38	38	38	38	38	38
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>								

Tab. 30: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>				
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16				
Rücklauftemperatur [°C]	18.5	19	19.5	19	19				
Wasservolumenstrom [l/min]	21	23	25	46	47				
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2400	2400	2400	2900	2900				
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23				
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	35	35	35	35	35				
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>				

Tab. 31: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>				
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16				
Rücklauftemperatur [°C]	19	19	20	19	20				
Wasservolumenstrom [l/min]	21	23	25	46	50				
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2000	2000	2000	2600	2600				
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23				
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	38	38	38	38	38				
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>				

Tab. 32: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

## 20 kW-Geräte 3311.600/700/800/900

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	19	19.5	20	20	20.5	21	
Wasservolumenstrom [l/min]	30	32	34	38	46	58	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3700	3700	3700	3700	3700	3700	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	35	35	35	35	35	35	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 33: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

DE

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	20	20	21	21	22	22	
Wasservolumenstrom [l/min]	28	32	34	36	40	50	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3200	3200	3200	3200	3200	3200	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	38	38	38	38	38	38	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 34: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	19	19	20	20	20	21	
Wasservolumenstrom [l/min]	40	45	50	55	65	75	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4500	4500	4500	4500	4500	4500	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	35	35	35	35	35	35	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 35: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	20	20	20	20	20	21	
Wasservolumenstrom [l/min]	37	40	45	55	75	75	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	23	23	23	23	23	23	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	38	38	38	38	38	38	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 36: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

## 13.2.7 Kühlleistung bei Raumtemperatur 24°C

### 10 kW-Geräte 3311.610/710/810/910

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>5</b>						
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	24	23	23	22	22	22	22
Wasservolumenstrom [l/min]	7	8	8	11	13	16	18
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1200	1300	1300	1300	1300	1300	1300

Tab. 37: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>5</b>						
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	36
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>						

Tab. 37: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>5</b>						
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	24	23	23	22	22	22	22
Wasservolumenstrom [l/min]	6	8	9	11	13	16	20
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1000	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	39	39	39	39	39	39	39
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>						

Tab. 38: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>						
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	19	19.5	20	20	21	21	21.5
Wasservolumenstrom [l/min]	20	22	24	26	30	34	40
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2400	2400	2400	2400	2500	2500	2500
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	36
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>						

Tab. 39: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>						
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	20	20	20	20	21	21	21
Wasservolumenstrom [l/min]	20	22	24	26	30	38	46
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2100	2100	2100	2100	2200	2200	2200
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	39	39	39	39	39	39	39
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>						

Tab. 40: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

DE

## 20 kW-Geräte 3311.600/700/800/900

Kühlleistung sensibel [kW]	15	15	15	15	15	15	15
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	20	21	21.5	22	22	22.5	23
Wasservolumenstrom [l/min]	23	25	28	30	33	38	42
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	36
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>						

Tab. 41: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

Kühlleistung sensibel [kW]	15	15	15	15	15	15	15
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	21	21.5	22	22	22	23	23.5
Wasservolumenstrom [l/min]	24	26	28	30	34	38	38
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	24
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	39	39	39	39	39	39	39
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>						

Tab. 42: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

Kühlleistung sensibel [kW]	18	18	18	18	18	18	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	20	20	20	21	21	22	
Wasservolumenstrom [l/min]	30	34	36	40	46	55	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4200	4200	4200	4200	4200	4200	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	36	36	36	36	36	36	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 43: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

Kühlleistung sensibel [kW]	20	20	20	20	20	20	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	20	20	21	21	21	18	
Wasservolumenstrom [l/min]	40	44	46	54	60	75	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4500	4500	4500	4500	4500	4500	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	24	24	24	24	24	24	

Tab. 44: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	39	39	39	39	39	39	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 44: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

## 13.2.8 Kühlleistung bei Raumtemperatur 25°C

### 10 kW-Geräte 3311.610/710/810/910

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>5</b>						
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	26	25	24	24	23	23	23
Wasservolumenstrom [l/min]	5	6	7	8	10	12	14
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1200	1200	1200	1300	1300	1300	1300
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	25
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	37
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>						

Tab. 45: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>5</b>						
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	26	25	25	25	24	24.5	23.5
Wasservolumenstrom [l/min]	5	6	7	8	10	12	14
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	1000	1000	1000	1100	1100	1100	1100
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	25
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	40	40	40	40	40	40	40
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>						

Tab. 46: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>						
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	18
Rücklauftemperatur [°C]	20	20	21	21	21.5	22	22
Wasservolumenstrom [l/min]	18	20	22	24	26	30	34
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2400	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	25
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	37
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>						

Tab. 47: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

DE

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>10</b>						
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	16
Rücklauftemperatur [°C]	20	20.5	21	21	22	22	22
Wasservolumenstrom [l/min]	20	22	24	26	28	32	38
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	2200	2200	2200	2300	2300	2300	2300
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	25
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	40	40	40	40	40	40	40
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>						

Tab. 48: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

## 20 kW-Geräte 3311.600/700/800/900

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	21.5	22	22	23	23	23	
Wasservolumenstrom [l/min]	23	25	26	28	32	35	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3700	3700	3700	3700	3700	3700	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 49: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	22	22	22.5	23	23	24	
Wasservolumenstrom [l/min]	24	26	28	30	32	35	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	3200	3200	3200	3200	3200	3200	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	40	40	40	40	40	40	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 50: Kühlleistung bei Teillast und einem dT Luft von 15 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	21	21	22	22	22.5	22	
Wasservolumenstrom [l/min]	30	32	34	37	40	50	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4500	4500	4500	4500	4500	4500	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	

Tab. 51: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	37	37	37	37	37	37	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Tab. 51: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 12 K

<b>Kühlleistung sensibel [kW]</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
Vorlauftemperatur [°C]	12	13	14	15	16	17	
Rücklauftemperatur [°C]	22	22	22	22	23	23	
Wasservolumenstrom [l/min]	30	34	36	40	44	50	
Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
Luftaustritt LCP Hybrid [°C]	25	25	25	25	25	25	
Luft Eintritt LCP Hybrid [°C]	40	40	40	40	40	40	
<b>dT Luft [K]</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Tab. 52: Kühlleistung bei Vollast und einem dT Luft von 15 K

# 13 Weitergehende Technische Informationen

DE

## 13.3 Übersichtszeichnung

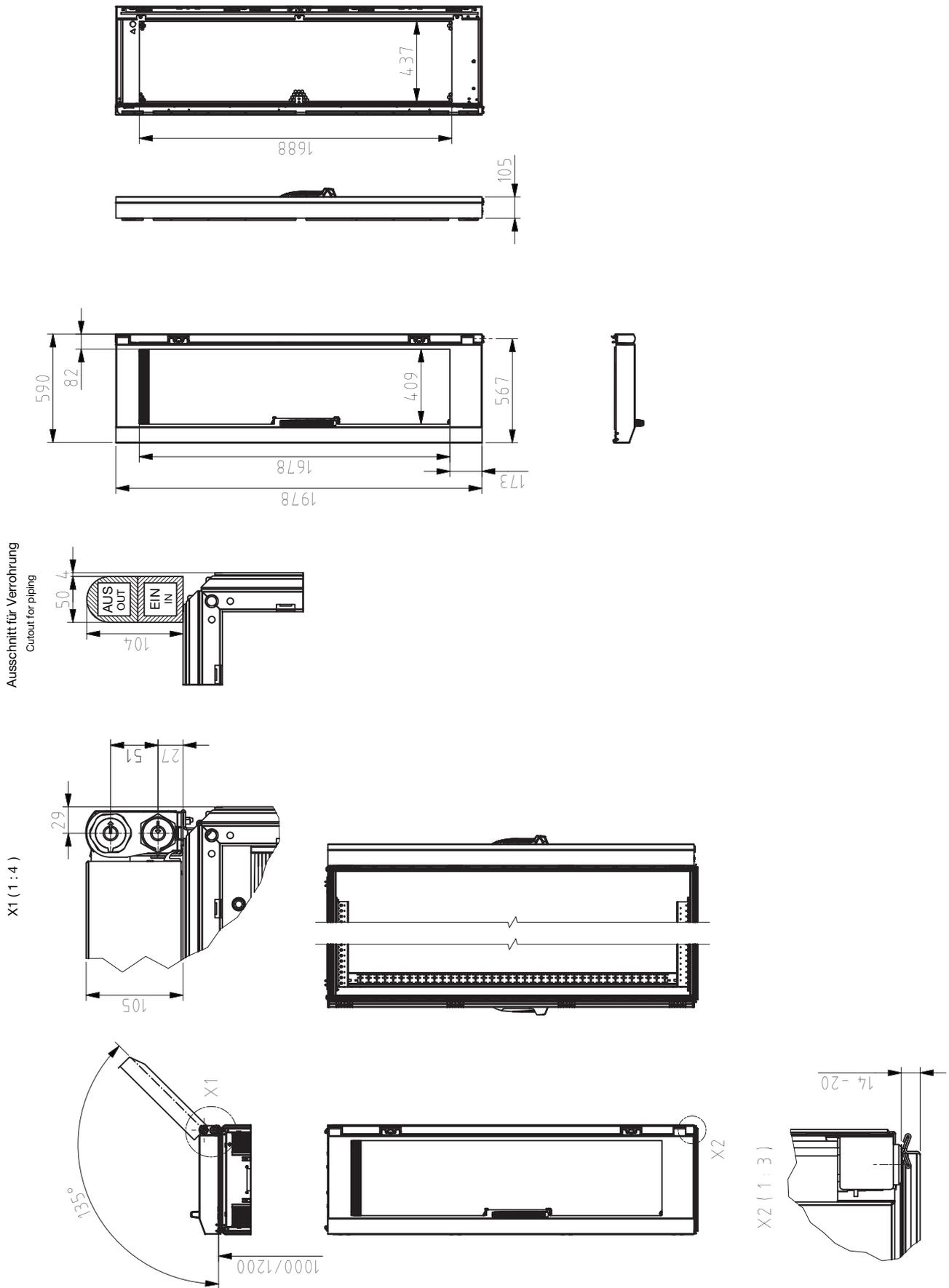


Abb. 32: Übersichtszeichnung LCP Hybrid (600 x 2000)

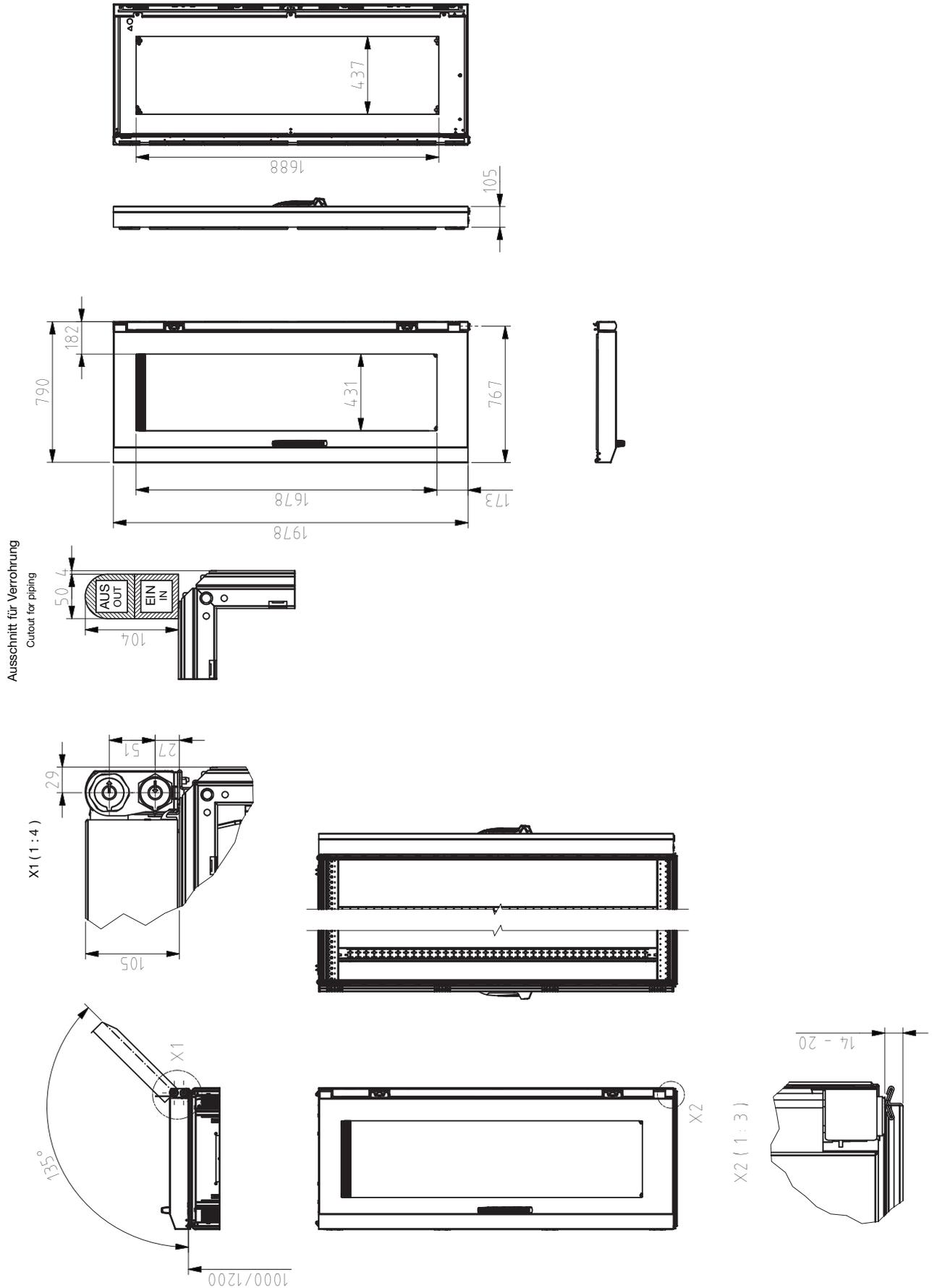


Abb. 33: Übersichtszeichnung LCP Hybrid (800 x 2000)

# 13 Weitergehende Technische Informationen

DE

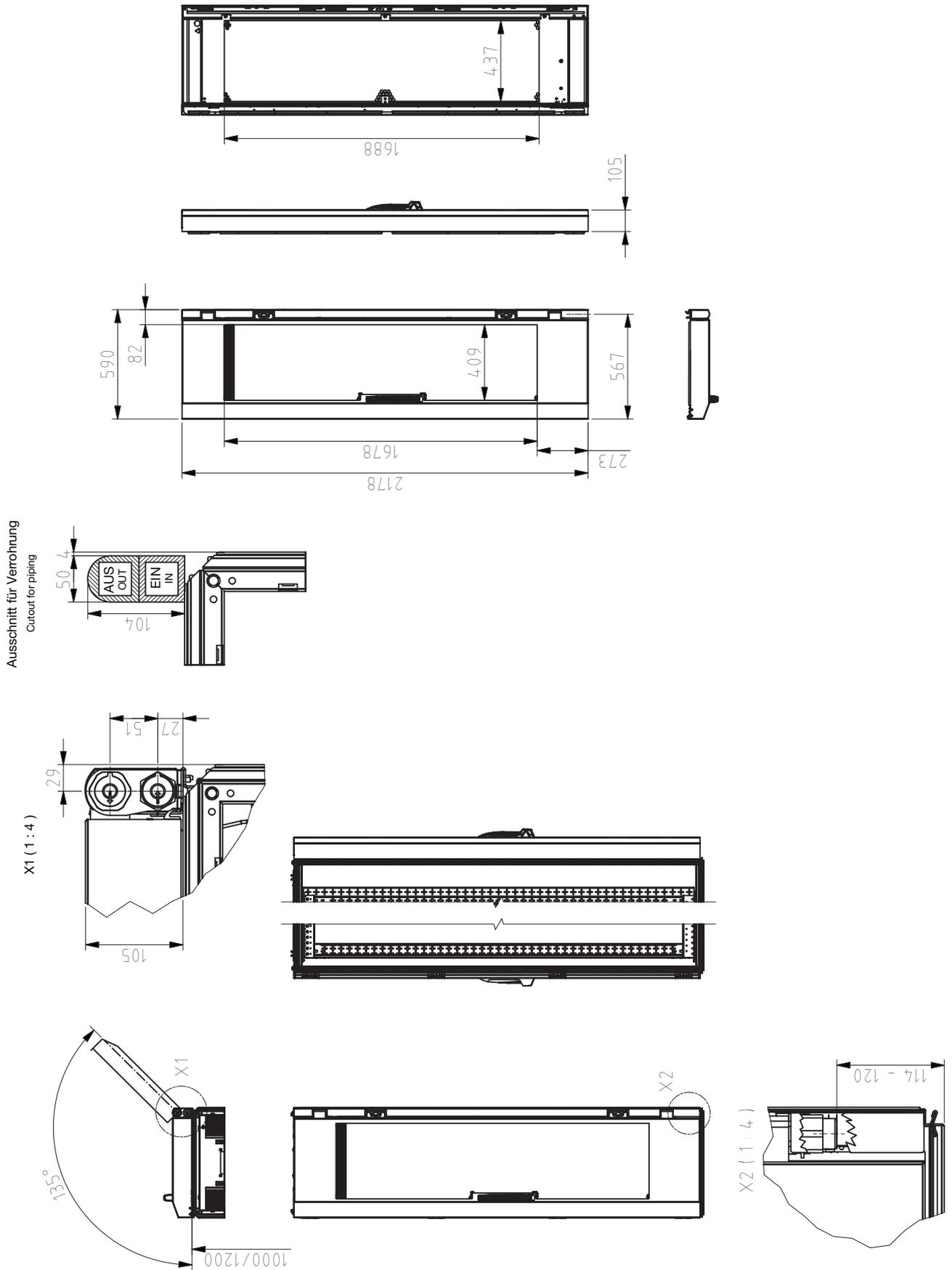


Abb. 34: Übersichtszeichnung LCP Hybrid (600 x 2200)

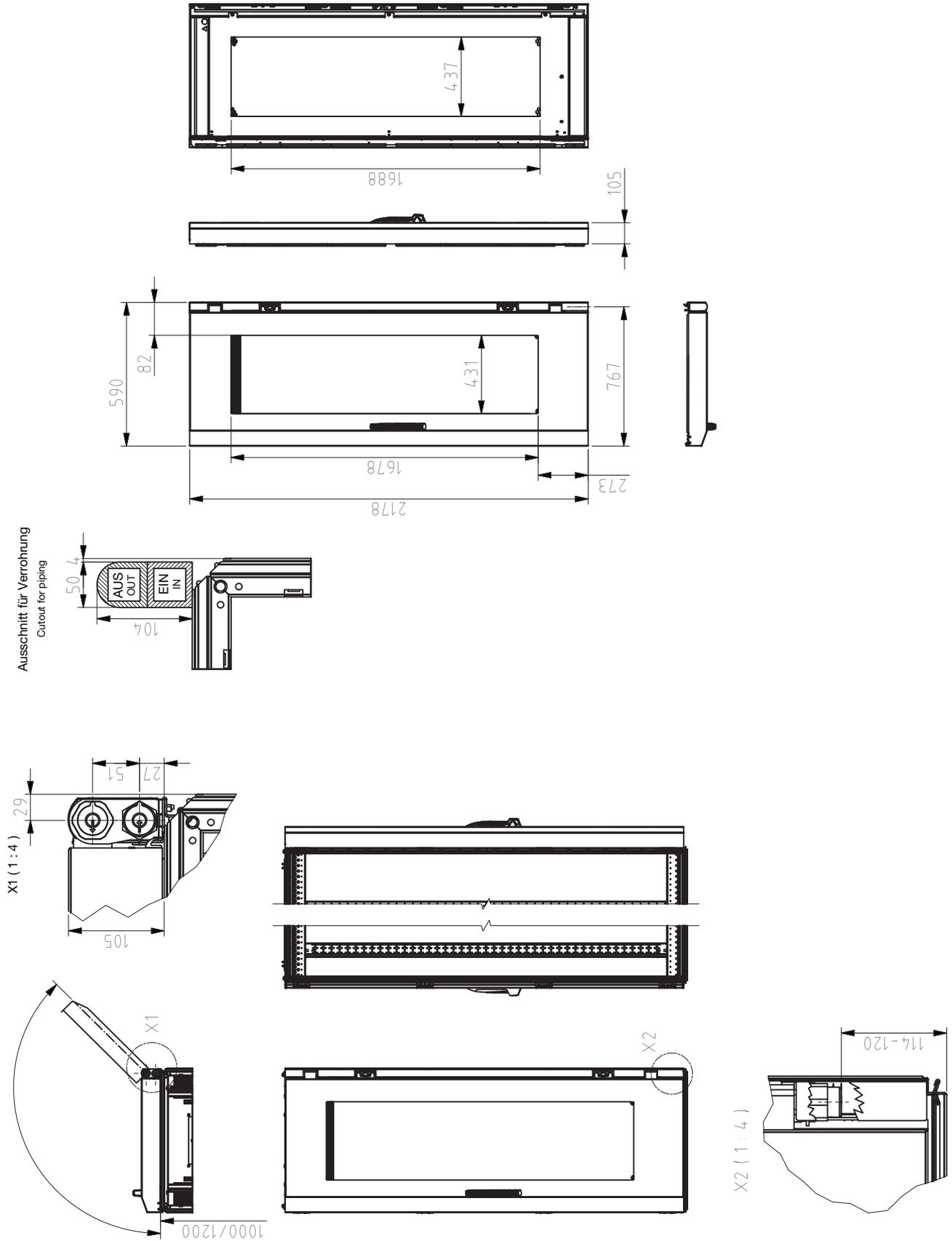


Abb. 35: Übersichtszeichnung LCP Hybrid (800 x 2200)

## 14 Aufbereitung und Pflege des Kühlmediums

Je nach Art der zu kühlenden Einrichtung werden an das Kühlwasser im Rückkühlsystem bestimmte Forderungen bezüglich seiner Reinheit gestellt. Entsprechend seiner Verunreinigung sowie der Größe und Bauweise der Rückkühlanlagen kommt dann ein geeignetes Verfahren zur Aufbereitung und/oder Pflege des Wassers in Anwendung. Die häufigsten Verunreinigungen und gebräuchlichen Verfahren für deren Beseitigung in der Industriekühlung sind:

Art der Verunreinigung	Verfahren
Mechanische Verunreinigung	Filterung von Wasser über: Siebfilter, Kiesfilter, Patronenfilter, Anschwemmfilter, Magnetfilter
Zu hohe Härte	Enthärtung des Wassers durch Ionenaustausch
Mäßiger Gehalt an mechanischen Verunreinigungen und Härtebildnern	Impfung des Wassers mit Stabilisatoren bzw. Dispergiermitteln
Mäßiger Gehalt an chemischen Verunreinigungen	Impfung des Wassers mit Passivatoren und/oder Inhibitoren
Biologische Verunreinigungen, Schleimbakterien und Algen	Impfung des Wassers mit Bioziden

Tab. 53: Verunreinigungen des Kühlwassers und Maßnahmen zur Beseitigung



**Hinweis:**

Im Interesse des auslegungsgerechten Betriebes einer Rückkühleinrichtung, die auf mindestens einer Seite mit Wasser betrieben wird, sollte die Beschaffenheit des verwendeten Zusatzes bzw. Systemwassers nicht wesentlich von der Aufstellung hydrologischer Daten im Abschnitt 13.1 „Hydrologische Informationen“ abweichen.

## 15 Ersatzteilverzeichnis



Abb. 36: Ersatzteilübersicht

### Legende

- 1 Kunststoffbefestiger-Kit
- 2 Kunststoffscharnier-Kit



### Hinweis:

Außer der Ersatzteilnummer geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen bitte unbedingt an:

- Gerätetyp
- Fabrikationsnummer
- Herstellungsdatum

Sie finden diese Angaben auf dem Typenschild.

## 16 Glossar

### 1 HE Server:

1 HE Server sind sehr flache und tiefe, moderne Hochleistungsserver, deren Bauhöhe einer Höheneinheit (1 HE = 44,54 mm, kleinste übliche Teilung in der Höhe) entspricht. Typische Abmessungen sind (B x H x T) 19" x 1 HE x 800 mm.

Diese Systeme enthalten in der Regel 2 CPUs, mehrere GB RAM und Festplatten, so dass sie bis zu 100 m<sup>3</sup>/h Kühlluft bei max. 32°C benötigen.

### 19"-Ebene:

Die Frontseiten der in einen Serverschrank eingebauten Geräte bilden die 19"-Ebene.

### Bladeserver:

Stellt man Dual-CPU-Systeme senkrecht und lässt bis zu 14 Stück auf eine gemeinsame Backplane zur Signalführung und Stromversorgung zugreifen, erhält man einen sog. Bladeserver.

Bladeserver können bis zu 4,5 kW Verlustleistung pro 7 HE und 700 mm Tiefe „generieren“.

### Hot-Spot:

Als Hot-Spot bezeichnet man die Konzentration von Wärmeenergie auf engstem Raum.

Hot-Spots führen in der Regel zu lokalen Überhitzungen und können dadurch Systemausfälle verursachen.

### Luft/Wasser-Wärmetauscher:

Luft/Wasser-Wärmetauscher funktionieren nach dem gleichen Prinzip wie Autokühler. Eine Flüssigkeit (Wasser) durchströmt den Wärmetauscher, während über seine möglichst große Oberfläche Luft zum Energieaustausch geblasen wird.

Mit einem Luft/Wasser-Wärmetauscher kann je nach Temperatur der zirkulierenden Flüssigkeit (Wasser) die umströmende Luft gekühlt oder geheizt werden.

### Rückkühler:

Ein Rückkühler ist in erster Näherung mit einem Kühlschrankschrank durchaus vergleichbar – mit Hilfe eines aktiven Kältekreislaufes wird im Gegensatz zum Haushaltskühlschrank kaltes Wasser erzeugt. Die dabei dem Wasser entnommene Wärmeenergie wird über Lüfter nach außen abgegeben. Deshalb ist es in der Regel sinnvoll, Rückkühler außerhalb von Gebäuden aufzustellen.

Rückkühler und Luft/Wasser-Wärmetauscher bilden eine übliche Kühlkombination.

### Switch:

Mehrere Server kommunizieren untereinander und im Netzwerk in der Regel über sog. Switches.

Diese Geräte haben auf Grund der Tatsache, dass ihre Vorderseiten mit möglichst vielen Eingängen belegt sind, häufig eine seitliche Luftführung, keine „Front to Back“-Kühlung



# Rittal – The System.

---

**Faster – better – everywhere.**

- Enclosures
- Power Distribution
- Climate Control
- IT Infrastructure
- Software & Services

RITTAL GmbH & Co. KG  
Postfach 1662 · D-35726 Herborn  
Phone +49(0)2772 505-0 · Fax +49(0)2772 505-2319  
E-mail: [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de) · [www.rittal.com](http://www.rittal.com)

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



FRIEDHELM LOH GROUP