



# Rittal – Liquid Cooling Package



## Betriebs- und Wartungsanleitung

### Rittal Liquid Cooling Package Standard

Best.-Nr. SK 3301.230 (230 V Ausführung)

Best.-Nr. SK 3301.210 (115 V Ausführung)

### Maßerweiterung

Best.-Nr. SK 3301.420 (230 V Ausführung)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## Vorwort

Sehr geehrter Kunde!

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

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

Achten Sie insbesondere auf die Sicherheitshinweise im Text und auf das Kapitel 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) 27 72/50 5-0  
Fax: +49 (0) 27 72/50 5-23 19

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

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

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Identifikation .....</b>	<b>5</b>
1.1 Hersteller .....	5
1.2 Hinweise zur Dokumentation .....	5
1.2.1 Mitgeltende Unterlagen .....	5
1.2.2 CE-Kennzeichnung .....	5
1.2.3 Typenschild .....	6
1.2.4 Aufbewahrung der Unterlagen .....	6
1.2.5 Rechtliches zur Betriebsanleitung .....	6
1.2.6 Copyright .....	6
1.2.7 Revision .....	6
1.3 Produktbeschreibung .....	7
1.3.1 Gerätekomponenten .....	7
1.3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
1.3.3 Vorsichtsmaßnahmen .....	8
<b>2 Sicherheitshinweise .....</b>	<b>9</b>
2.1 Symbole in dieser Betriebsanleitung .....	9
2.2 Wichtige Sicherheitshinweise .....	9
2.3 Bedien- und Fachpersonal .....	10
2.4 RoHS Compliance .....	11
<b>3 Transport und Handhabung .....</b>	<b>12</b>
3.1 Lieferumfang .....	12
3.1.1 Liquid Cooling Package .....	12
3.1.2 LCP-Modul .....	12
3.2 Transport .....	13
3.3 Auspacken .....	13
<b>4 Aufbau und Funktion .....</b>	<b>14</b>
4.1 Aufbau .....	14
4.1.1 Liquid Cooling Package .....	15
4.1.2 LCP-Modul .....	17
4.1.3 Wassermodule mit Kaltwasseranschluss .....	19
4.2 Funktion .....	21
4.3 Luftführung im Serverschrank .....	24
4.4 Mögliche Modulkonfigurationen .....	26
4.4.1 Kühlung mit einem Modul .....	26
4.4.2 Kühlung mit zwei Modulen .....	27
4.4.3 Kühlung mit drei Modulen .....	28
4.4.4 Möglichkeiten zur Bildung von Redundanzen .....	29
<b>5 Technische Daten .....</b>	<b>32</b>
<b>6 Inbetriebnahme - „Getting Started“ .....</b>	<b>34</b>
6.1 Bedingungen an den Aufstellort .....	34
6.2 Montage des Liquid Cooling Package .....	35
6.2.1 Vorbereitende Arbeiten am Serverschrank .....	35
6.2.2 Entfernen der Transportsicherung .....	38
6.2.3 Aufstellen und Anreihen des Liquid Cooling Package .....	39
6.2.4 Montage der Seitenwand am Liquid Cooling Package .....	41
6.3 Montage eines LCP-Moduls .....	43
6.3.1 Ausbau eines LCP-Moduls .....	43
6.3.2 Einbau eines LCP-Moduls .....	47
6.4 Anschließen des Liquid Cooling Package .....	51
6.4.1 Elektrischer Anschluss .....	51
6.4.2 Kühlwasseranschluss .....	52

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

6.4.3	Kondensatablauf anschließen .....	54
6.5	Kühlbetrieb und Regelverhalten .....	57
6.5.1	Kühlleistung .....	57
6.5.2	Druckverlust .....	58
6.6	Bedienung .....	60
6.7	Erweiterte Möglichkeiten durch den Anschluss eines Computer Multi Control - Top Concept (CMC-TC) .....	63
6.7.1	Visualisierung .....	65
<b>7</b>	<b>Hardware und Software .....</b>	<b>76</b>
7.1	Steuereinheit des Liquid Cooling Package .....	76
7.1.1	Hardware .....	76
7.2	Steuereinheit des Lüftermoduls (RLCP-Fan) .....	78
7.2.1	Hardware .....	78
7.2.2	Software .....	79
7.2.3	Steuereinheit des Wassermoduls (RLCP-Water) .....	80
7.3	Hardware .....	80
7.3.1	Software .....	81
<b>8</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>84</b>
<b>9</b>	<b>Troubleshooting .....</b>	<b>85</b>
<b>10</b>	<b>Frequently Asked Questions (FAQ) .....</b>	<b>87</b>
<b>11</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>92</b>
<b>12</b>	<b>Ersatzteile .....</b>	<b>94</b>
<b>13</b>	<b>Zubehör .....</b>	<b>95</b>
13.1	Zubehör Liquid Cooling Package .....	95
13.2	Zubehör aus dem Rack-Programm .....	95
<b>14</b>	<b>Weitergehende Technische Informationen .....</b>	<b>96</b>
14.1	Hydrologische Informationen .....	96
14.2	Kennlinien .....	97
14.2.1	Kühlleistung .....	97
14.2.2	Druckverlust .....	99
14.3	Übersichtzeichnungen .....	101
14.4	Stromlaufplan .....	103
14.5	Schaltpläne .....	104
14.6	Wasserlaufplan .....	107
<b>Anhang 1</b>	<b>Checkliste zur Inbetriebnahme .....</b>	<b>108</b>
<b>Anhang 2</b>	<b>Aufbereitung bzw. Pflege des Wassers in Rückkühlanlagen .....</b>	<b>112</b>

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## 1 Identifikation

### 1.1 Hersteller

Hersteller:	Rittal GmbH & Co. KG
Straße:	Auf dem Stützelberg
Ort:	35745 Herborn Germany
Telefon:	+49 (0) 27 72/50 5-0
Telefax:	+49 (0) 27 72/50 5-23 19
E-Mail:	info@rittal.de
Internet:	www.rimatrix5.com

### 1.2 Hinweise zur Dokumentation

#### 1.2.1 Mitgeltende Unterlagen

In Verbindung mit dieser Betriebs- und Wartungsanleitung ist die übergeordnete Anlagendokumentation (sofern vorhanden) gültig.

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

#### 1.2.2 CE-Kennzeichnung

Mit der EU-Konformitätserklärung bestätigt Rittal GmbH & Co. KG als Gerätehersteller, dass die Kühlgeräte der Baureihe Liquid Cooling Package nach folgenden Richtlinien gefertigt und geprüft sind:

- EU-EMV-Richtlinien 2004/108/EG
- EU-Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG
- EN 55022  
Einrichtungen der Informationstechnik - Funkstöreigenschaften
- EN 60204  
Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- EN 60950  
Einrichtungen der Informationstechnik - Sicherheit
- EN 61000-3-2  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)  
Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangstrom bis einschließlich 16 A je Leiter)
- EN 61000-6-2  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)  
Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
- EN 61000-6-3  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)  
Teil 6-3: Fachgrundnormen - Fachgrundnorm Störaussendung - Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

Das Kühlgerät ist mit nachstehendem Zeichen versehen.



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 1.2.3 Typenschild



Abb. 1: Typenschild für LCP Standard (links) und Maßerweiterung (rechts)

## 1.2.4 Aufbewahrung der Unterlagen

Die Betriebs- und Wartungsanleitung 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!

## 1.2.5 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.

## 1.2.6 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.

## 1.2.7 Revision

Rev. 2 vom 26.10.2007

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 1.3 Produktbeschreibung

### 1.3.1 Gerätekomponenten

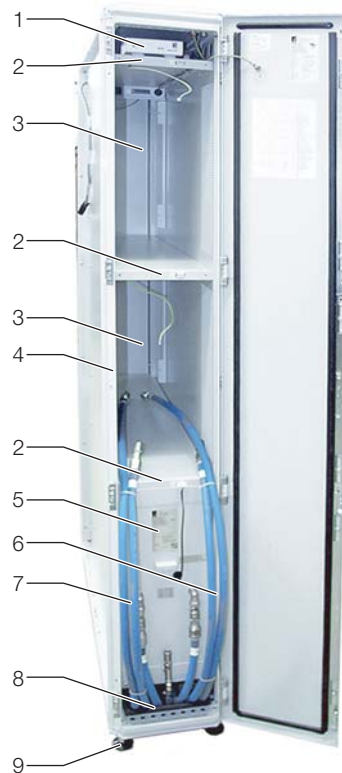


Abb. 2: Liquid Cooling Package (Vorderseite)

- 1 LCP-Steuereinheit
- 2 Boden für Moduleinschub
- 3 Einbauraum für LCP-Modul (Moduleinschub)
- 4 Rack (H x B x T: 2000 mm x 300 mm x 1000 mm bzw. 2000 mm x 300 mm x 1200 mm für Maßerweiterung)
- 5 LCP-Modul
- 6 Kühlwasserschlauch (Rücklauf/Austritt)
- 7 Kühlwasserschlauch (Vorlauf/Eintritt)
- 8 Wassermodule
- 9 Nivellierfuß

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

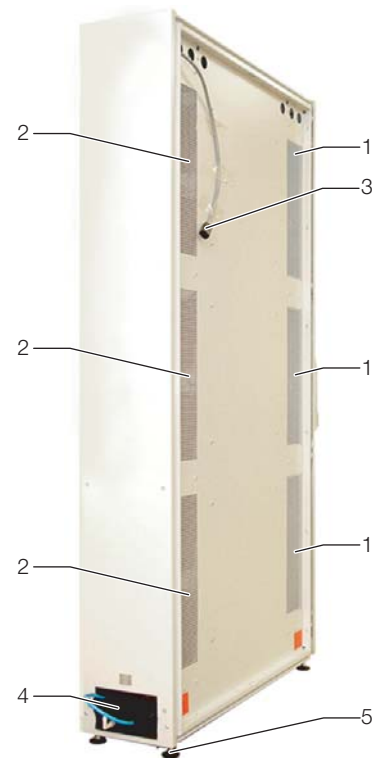


Abb. 3: Liquid Cooling Package (Rückseite)

- 1 Luftaustritt (Kaltluft)
- 2 Lufteintritt (Warmluft)
- 3 Netzanschlusskabel
- 4 Anschlüsse für Kühlwasser und Kondensat
- 5 Nivellierfuß

## 1.3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Liquid Cooling Package dient zum Abführen hoher Verlustleistungen und zur effektiven Kühlung der in einen Serverschrank eingebauten Geräte.

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.

## 1.3.3 Vorsichtsmaßnahmen

Bei sachwidrigem Gebrauch können Gefahren auftreten. Solch sachwidriger 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.



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 2 Sicherheitshinweise

Die Liquid Cooling Packages (LCP) der Fa. Rittal GmbH & Co. KG wurden 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 Symbole in dieser Betriebsanleitung

Folgende Symbole finden Sie in dieser Dokumentation:



#### Gefahr!

**Dieses Warnsymbol kennzeichnet eine vom Produkt ausgehende große Gefahr, die bei Nichtbeachtung der genannten Vorsorgemaßnahmen zu Verletzungen oder sogar zum Tode führen kann!**



#### Achtung!

**Dieses Warnsymbol kennzeichnet Vorgänge, bei denen die Gefahr einer Sachbeschädigung oder von leichten Personenschäden besteht.**



#### Hinweis:

Dieses Hinweissymbol kennzeichnet Informationen zu einzelnen Arbeitsschritten, Erläuterungen oder Tipps für vereinfachende Vorgehensweisen.

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

### 2.2 Wichtige Sicherheitshinweise



#### Gefahr! Stromschlag!

**Das Berühren spannungsführender Teile kann tödlich sein!**

**Vor dem Einschalten sicherstellen, dass ein Berühren spannungsführender Teile ausgeschlossen ist.**



#### Gefahr! Verletzungen durch Laufräder der Ventilatoren!

**Personen und Gegenstände von den Laufrädern der Ventilatoren entfernt halten! Abdeckbleche erst bei unterbrochener Stromzufuhr und stehenden Laufrädern öffnen! Keine Arbeiten ohne mechanischen Schutz durchführen! Bei Wartungsarbeiten jeweiligen Ventilator möglichst stillsetzen! Lange Haare zusammenbinden! Keine losen Kleidungsstücke tragen!**

**Nach Spannungsunterbrechung läuft der Ventilator automatisch wieder an!**



#### Gefahr! Schnittverletzungen insbesondere durch scharfe Kanten des Lüfter- und des Wärmetauschermoduls!

**Vor Montage- und Reinigungsarbeiten Schutzhandschuhe anlegen!**

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---



**Gefahr! Verletzungsgefahr durch herabfallende Lasten!**

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

---



**Achtung! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

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

---



**Achtung! 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.

---



**Achtung! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

Alle regelungstechnisch notwendigen Medien, z.B. Kühlwasser, müssen während der gesamten Betriebszeit des Geräts anliegen.

---



**Achtung! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

Um einen Frostschaden zu vermeiden, darf an keiner Stelle des kompletten Wasserkreislaufs die minimal zulässige Wasservorlauftemperatur von +6°C unterschritten werden!

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

---



**Achtung! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

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

---



**Achtung! Gefahr von Fehlfunktionen oder Zerstörung!**

Sollwert für die Temperaturregelung nur so niedrig wie nötig einstellen, da die Gefahr der Unterschreitung des Taupunktes mit sinkender Wasservorlauftemperatur zunimmt (Kondensatbildung).

Allseitige Abdichtung des Schaltschranks sicherstellen, insbesondere der Kabeleinführung (Kondensatbildung).

---

## 2.3 Bedien- und Fachpersonal

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

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

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## 2.4 RoHS Compliance

Das Liquid Cooling Package erfüllt die Anforderungen der EU-Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) vom 13. Februar 2003.

---



**Hinweis:**

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

---

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 3 Transport und Handhabung

### 3.1 Lieferumfang

#### 3.1.1 Liquid Cooling Package

Der Lieferumfang eines Liquid Cooling Package (LCP / Best.-Nr. SK 3301.230 / SK 3301.210) umfasst:

Anzahl	Lieferteile
1	Liquid Cooling Package mit einem LCP-Modul, anschlussfertig
	Zubehör:
1	• Kondensatschlauch, kurz
1	• Kondensatschlauch, lang
1	• Winkelverbinder Kondensatpumpe
1	• Dichtstreifen
4	• Kranösen
1	Montageanleitung
1	Registrierkarte

Tab. 1: Lieferumfang eines Liquid Cooling Package

Der Lieferumfang der Maßerweiterung (Best.-Nr. SK 3301.420) enthält zusätzlich folgendes:

Anzahl	Lieferteile
4	• Rohrverlängerungen

Tab. 1: Zusätzlicher Lieferumfang der Maßerweiterung

#### 3.1.2 LCP-Modul

Der Lieferumfang eines LCP-Moduls (Best.-Nr. SK 3301.250) umfasst:

Anzahl	Lieferteile
1	Wärmetauschermodul, anschlussfertig
1	Lüftermodul mit 2 Lüftern und Steuereinheit RLCP-Fan
	Zubehör:
1	• Kondensatschlauch, kurz
1	• Kondensatschlauch, lang
6	• Befestigungsschrauben
1	Montageanleitung

Tab. 2: Lieferumfang eines LCP-Moduls

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## 3.2 Transport

Das Liquid Cooling Package wird auf einer Palette in Folie eingeschweißt geliefert.



### **Achtung!**

**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!**

---



### **Achtung!**

**Transport des Liquid Cooling Package ohne Palette:**

**- Nur geeignete und technisch einwandfreie Hebezeuge sowie Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft verwenden!**

---

## 3.3 Auspacken

- Entfernen Sie die Verpackung des Gerätes.
- 



### **Hinweis**

Die Verpackung muss nach dem Auspacken umweltgerecht entsorgt werden. Sie kann aus folgenden Materialien bestehen:

- Holz,
  - Poly-Ethylen-Folie (PE-Folie),
  - Umreifungsband,
  - Kantenschutzleisten.
- 

- Prüfen Sie das Gerät auf Transportschäden.
- 



### **Hinweis**

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

---

- Stellen Sie das Gerät an den vorgesehenen Ort.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 4 Aufbau und Funktion

### 4.1 Aufbau

Der schematische Aufbau ist in der folgenden Abbildung zu sehen:

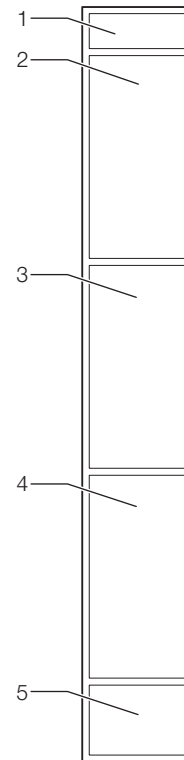


Abb. 4: Schematischer Aufbau eines Liquid Cooling Package

- 1 Steuereinheit
- 2 LCP-Modul 1 (oben / bestehend aus Lüfter- und Wärmetauschermodul)
- 3 LCP-Modul 2 (mitte / bestehend aus Lüfter- und Wärmetauschermodul)
- 4 LCP-Modul 3 (unten / bestehend aus Lüfter- und Wärmetauschermodul)
- 5 Wassermodul

Der minimale Aufbau eines Liquid Cooling Package besteht aus einer übergeordneten Steuereinheit, einem Wassermodul sowie mind. einem LCP-Modul, das sich aus einem Lüfter- und einem Wärmetauschermodul zusammensetzt. Lüfter- und Wassermodul enthalten jeweils eigene elektronische Steuerungen (RLCP-Fan und RLCP-Water), welche über einen I<sup>2</sup>C-Bus untereinander verbunden sind.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 4.1.1 Liquid Cooling Package

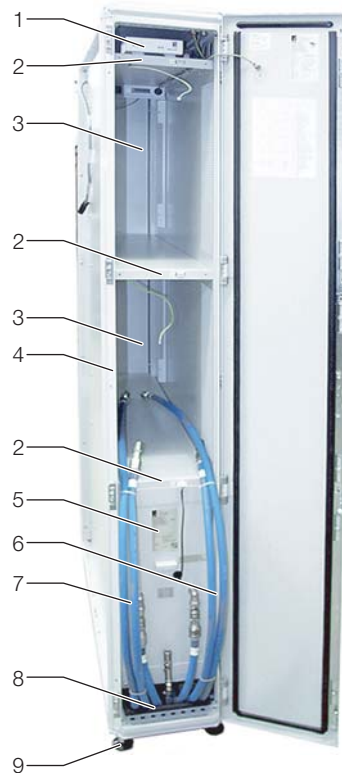


Abb. 5: Liquid Cooling Package (Vorderseite)

- 1 LCP-Steereinheit
- 2 Boden für Moduleinschub
- 3 Einbauraum für LCP-Modul (Moduleinschub)
- 4 Rack (H x B x T: 2000 mm x 300 mm x 1000 mm bzw. 2000 mm x 300 mm x 1200 mm für Maßerweiterung)
- 5 LCP-Modul
- 6 Kühlwasserschlauch (Rücklauf/Austritt)
- 7 Kühlwasserschlauch (Vorlauf/Eintritt)
- 8 Wassermodule
- 9 Nivellierfuß

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

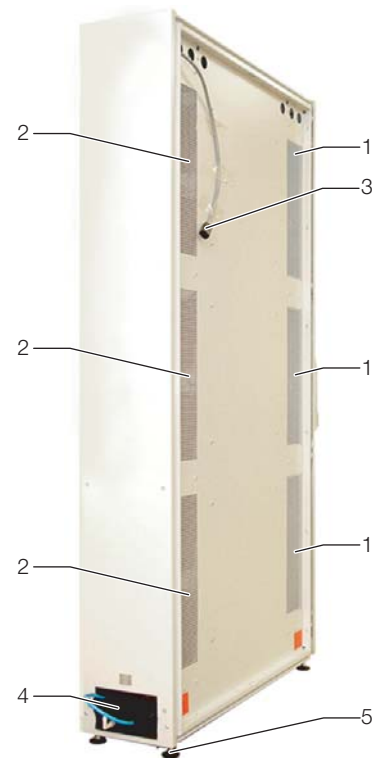


Abb. 6: Liquid Cooling Package (Rückseite)

- 1 Luftaustritt (Kaltluft)
- 2 Lufteintritt (Warmluft)
- 3 Netzanschlusskabel
- 4 Anschlüsse für Kühlwasser und Kondensat
- 5 Nivellierfuß

Das Liquid Cooling Package besteht aus einem soliden Rahmengerüst in Schweißausführung, in das bis zu 3 LCP-Module (Lüfter-/Wärmetauschermodule) eingebaut werden können.

Das Rahmengerüst steht auf 4 Nivellierfüßen, mit denen das Gerät zum angeordneten Serverschrank ausgerichtet werden kann. Seitlich sind links und rechts Wandbleche angeschraubt, zwischen denen vier herausnehmbare Böden eingehängt sind, die das Liquid Cooling Package in fünf, zum Teil verschieden hohe Einbauträume unterteilen. Der oberste Boden trägt die Steuereinheit, darunter befinden sich die drei gleich großen Moduleinschübe für die LCP-Module. Im untersten Einbautraum ist das Wassermodule mit allen Komponenten für die Kühlwasserversorgung und das Kondensatmanagement verbaut.

Auf Höhe der Moduleinschübe sind in die beiden Wandbleche im vorderen und hinteren Bereich Luftaustrittsöffnungen gestanzt, die die Luftführung von und zum Serverschrank gewährleisten.

Auf der Vorderseite des Liquid Cooling Package befindet sich eine Tür mit 4-Punkt-Verriegelung. Hinter der Tür sind die Kühlwasser- und Kondensatablaufschläuche sowie die entsprechenden Anschlüsse an den Wärmetauschereinheiten zugänglich.

Auf der Rückseite ist das Gerät durch eine angeschraubte Rückwand verschlossen. Diese ist im unteren Bereich mit einer Öffnung versehen, durch die die Anschlussleitungen zum Kaltwassernetz und die Kondensatablaufleitungen aus dem Liquid Cooling Package herausgeführt werden.



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 4.1.2 LCP-Modul

Ein LCP-Modul besteht aus einem Wärmetauscher- und einem Lüftermodul, die hintereinander in einem der drei Moduleinschübe im Liquid Cooling Package eingebaut werden.

### Wärmetauschermodul



Abb. 7: Wärmetauschermodul

- 1 Gehäuse
- 2 Wasser/Luft-Wärmetauscher
- 3 Steuerleitung für Temperatursensor
- 4 Kühlwasseranschluss-Vorlauf (Eintritt)
- 5 Kühlwasseranschluss-Rücklauf (Austritt)
- 6 Luftaustritt (Kaltluft)
- 7 Kondensatanschluss

Das Wärmetauschermodul besteht aus einem robusten Gehäuse in Schweißausführung, in das ein Luft/Wasser-Wärmetauscher mit Temperatursensor eingebaut ist.

Die Bodenplatte des Gehäuses ist als Ablaufrinne ausgeführt, die evtl. anfallendes Kondensat auffängt und zum Kondensatablauf an der Gehäusevorderseite ableitet.

Außen auf der Vorderseite des Wärmetauschermoduls befinden sich neben dem Anschluss für den Kondensatablauf auch die Anschlüsse für den Vor- und Rücklauf des Kühlwassersystems und die Steuerleitung für den Temperatursensor.

Der Anschluss für den Kondensatablauf bildet ein senkrecht angeordnetes T-Stück, an dessen Enden mit Hilfe von Schnellkupplungen die Kondensatschläuche montiert werden. Die beiden Enden des T-Stücks sind dabei als Kupplungsaufnahmen ausgeführt.

Bei der Verwendung von mehreren LCP-Modulen werden die einzelnen Wärmetauschermodule mit Hilfe dieser Schnellkupplungen über Kondensatablaufschläuche miteinander verbunden und evtl. anfallendes Kondensat wird dann über diese Reihenschaltung in die Kondensatauffangwanne, unten im Liquid Cooling Package abgeführt.

Die Anschlüsse für den Vor- und Rücklauf des LCP-Moduls sind als Stecknippel für Schnellkupplungen ausgeführt und werden über die im Liquid Cooling Package vorhandenen Kühlwasserschläuche mit dem Kühlwasserverteiler in der Bodengruppe des Geräts verbunden.

Im vorderen Bereich des Gehäuses sind seitlich rechts und links zwei Luftaustrittsöffnungen angebracht. Diese überdecken sich im eingebauten Zustand mit den vorderen Luftaustrittsöffnungen in den Wandblechen des Liquid Cooling Package und gewährleisten so die Luftführung der Kaltluft zum Serverschrank.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

In der Rückseite sind übereinander zwei kreisförmige Öffnungen angeordnet, durch die der von den Lüftern erzeugte Luftstrom in das Wärmetauschermodul geleitet wird.

## Lüftermodul

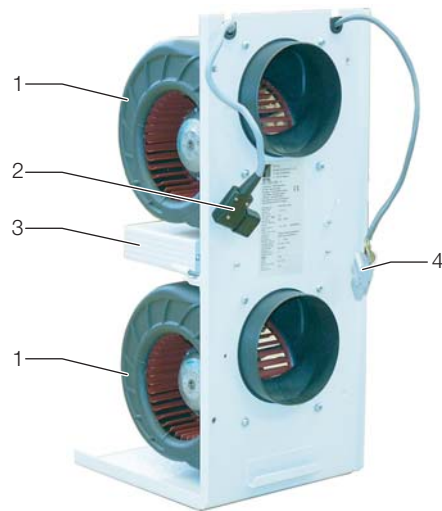


Abb. 8: Lüftermodul

- 1 Lüfter
- 2 Stecker für Stromversorgung
- 3 Steuereinheit für Lüftermodul (RLCP-Fan)
- 4 Stecker für Steuerleitung

Das Lüftermodul besteht im Wesentlichen aus zwei, übereinander auf einem Winkelträger angeordneten Lüftern und einer dazwischen eingebauten Steuereinheit (RLCP-Fan) zur Regelung der Lüfter. Die Lüfter können in 4 Leistungsstufen betrieben werden (wobei beide stets mit gleicher Leistung arbeiten) und werden über 4 Relais angesteuert.

Den Winkelträger bilden zwei U-förmige Bleche unterschiedlicher Länge, die im 90°-Winkel miteinander verschweißt sind. Das längere Blech trägt auf der Rückseite die Lüfter sowie die Steuereinheit und ist (so wie die Rückseite des Wärmetauschermoduls) mit zwei übereinander angeordneten, kreisförmigen Öffnungen versehen.

Die Lüfter sind am Winkelträger so montiert, dass die Luftaustrittsstutzen der Lüfter durch die Öffnungen nach vorne herausragen. Dadurch reichen die Luftaustrittsstutzen im eingebauten Zustand des LCP-Moduls in das Wärmetauschermodul hinein und ermöglichen so eine störungsfreie und direkte Führung der Luft vom Lüfter- zum Wärmetauschermodul.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 4.1.3 Wassermodule mit Kaltwasseranschluss

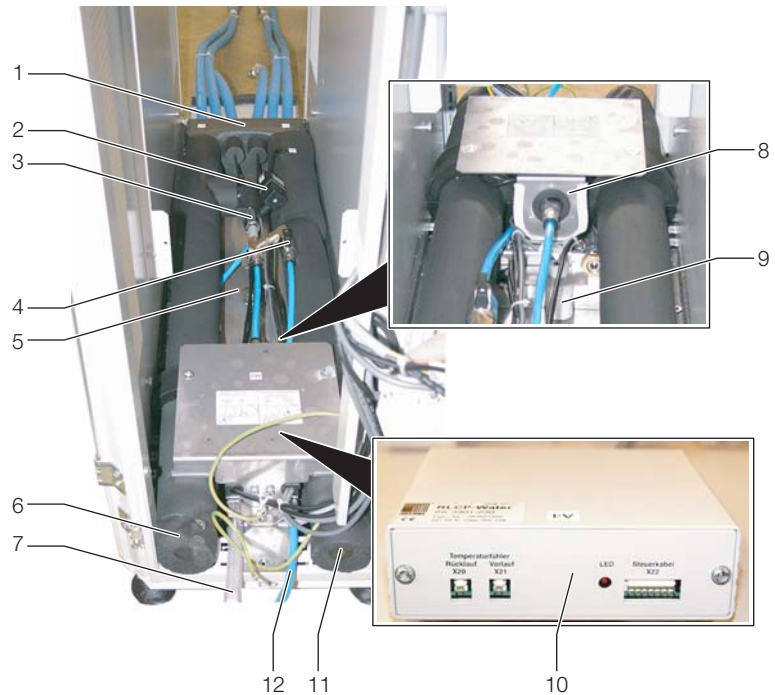


Abb. 9: Wassermodule mit Kaltwasseranschluss

- 1 Kühlwasserverteiler
- 2 Magnetventil
- 3 Kugelhahn 1
- 4 Kugelhahn 2
- 5 Kondensatauffangwanne
- 6 Kühlwasserrücklauf (Austritt)
- 7 Kondensatüberlauf (drucklos)
- 8 Kondensatpumpe
- 9 Niveausonde (Schwimmerschalter)
- 10 Steuereinheit (RLCP-Water)
- 11 Kühlwasservorlauf (Eintritt)
- 12 Kondensatablauf (von Kondensatpumpe)

Wesentlicher Bestandteil des Wassermoduls ist die Kondensatauffangwanne aus Edelstahl, auf der eine Niveausonde, eine Kondensatpumpe und ein Kondensatüberlauf angebracht sind sowie eine Steuereinheit (RLCP-Water).

An ihrer Rückseite ist die Kondensatpumpe mit der Niveausonde angebaut. Oberhalb davon ist senkrecht stehend die Steuereinheit RLCP-Water montiert. Von der Kondensatpumpe führt eine Schlauchleitung zu einem T-Stück, an dem zwei Kugelhähne angebracht sind. Mit Hilfe dieser Kugelhähne kann eingestellt werden, ob das abgepumpte Kondensat in den Rücklauf des Kühlwasserkreislaufs oder nach hinten aus dem Liquid Cooling Package herausgeführt werden soll.

Für den Fall einer Fehlfunktion der Niveausonde oder der Kondensatpumpe ist die Kondensatwanne zusätzlich mit einem drucklosen Kondensatüberlauf ausgestattet. Dieser ist unterhalb der Kondensatpumpe angeordnet und leitet das Kondensat ebenfalls nach hinten aus dem Liquid Cooling Package heraus. Dieser Schlauch sollte an eine Auffangvorrichtung oder an einen externen Ablauf angeschlossen werden.

Seitlich, oberhalb der Kondensatauffangwanne verlaufen die Rohrleitungen für den Kühlwasseranschluss (Vor- und Rücklauf) des Liquid Cooling Package. Die Leitungen verbinden den rückseitig angeordneten Kühlwasseranschluss mit dem auf der Vorderseite des Geräts montierten Kühlwasserverteiler, der das eingespeiste Kühlwasser auf die Wärmetauschermodule der LCP-Module verteilt. Zur Vermeidung von Kondensatbildung sind die Leitungen isoliert.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

Der Kühlwasseranschluss erfolgt über zwei 3/4"-Rohr-Außengewinde an den Hauptanschlüssen von Vor- und Rücklauf. Die Anschlussstutzen an beiden Rohren sind als T-Stücke ausgeführt, um wahlweise einen Anschluss von der Rückseite oder durch einen evtl. vorhandenen Doppelboden zu ermöglichen.

Der Kühlwasseranschluss an das Kaltwassernetz kann wahlweise mit Hilfe einer starren Vorrohrung oder über flexible Schläuche erfolgen, die im Rittal-Zubehör erhältlich sind (Best.-Nr. SK3301.350 / 3301.351).

---

## Hinweis:



Bei der Verwendung von flexiblen Schläuchen kann der Kühlwasseranschluss des Liquid Cooling Package optional auch mit Schnellkupplungen ausgeführt werden. Die Kupplungen sind im Rittal-Zubehör erhältlich (Best.-Nr. SK 3301.360).

---

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 4.2 Funktion

Das Liquid Cooling Package (LCP) ist im Wesentlichen ein Luft/Wasser-Wärmetauscher. Es dient zum Abführen hoher Verlustleistungen aus Serverschränken bzw. zur effektiven Kühlung der in einen Serverschrank eingebauten Geräte. Es ist modular aufgebaut und kann entsprechend der gegebenen Anforderungen mit bis zu drei LCP-Modulen betrieben werden.



Abb. 10: Liquid Cooling Package bestückt mit einem, zwei oder drei Modulen

Das Liquid Cooling Package bildet zusammen mit dem angereicherten Serverschrank ein luftseitig geschlossenes Kühlsystem mit horizontaler Luftführung, das keine zusätzlichen Anforderungen an die Raumklimatisierung stellt.

Die Luftführung im LCP unterstützt das „Front to Back“-Kühlprinzip der im Serverschrank eingebauten Geräte. Die von den Geräten im Serverschrank ausgeblasene Warmluft wird im hinteren Bereich des Serverschranks auf seiner gesamten Höhe von den Lüftern im seitlich angereicherten Liquid Cooling Package abgesaugt und in das Wärmetauschermodul geleitet.

Im Wärmetauschermodul wird die erwärmte Luft durch einen Luft/Wasser-Wärmetauscher geleitet und deren Wärmeenergie (Verlustleistung des Servers) an ein Kaltwassersystem abgegeben. Dabei wird die Luft auf eine frei wählbare Temperatur abgekühlt und anschließend vor die 19"-Ebene im Serverschrank geleitet.

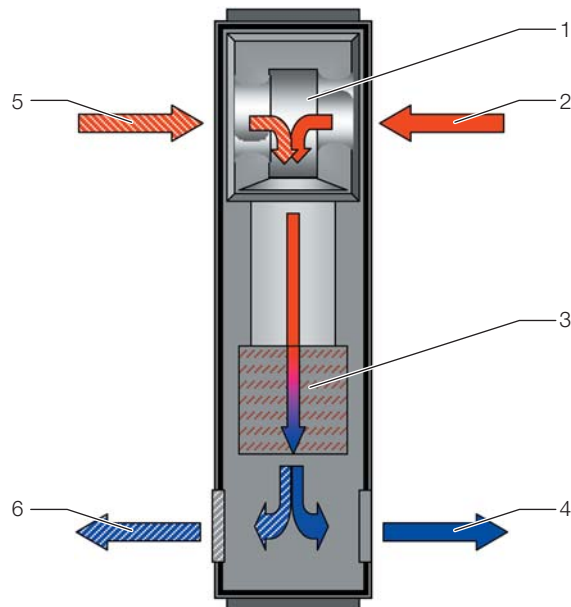


Abb. 11: Luftführung am Liquid Cooling Package (Draufsicht)

- 1 Lüftermodul
- 2 Lufteinlass
- 3 Wärmetauschermodul
- 4 Luftauslass
- 5 2. Lufteinlass (optional)
- 6 2. Luftauslass (optional)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

Die Regelung der Temperatur der eingeblasenen Kaltluft erfolgt durch den ständigen Abgleich der Ist-Temperatur mit der an der Steuereinheit des Liquid Cooling Package eingestellten Soll-Temperatur. Der Einstellbereich der eingeblasenen Kaltluft reicht dabei von +20 °C bis + 40 °C (in Verbindung mit einem CMC-TC: +10 °C bis + 50 °C / voreingestellt +20 °C).

Wird die Soll-Temperatur überschritten, öffnet das Magnetventil im Kühlsystem und die Wärmetauscher werden mit kaltem Wasser versorgt. Zusätzlich wird aus der Temperaturdifferenz zwischen eingeblasener Kaltluft und abgelaugter Warmluft die notwendige Lüfterdrehzahl ermittelt und entsprechend eingeregelt. Die Regelung versucht, durch Öffnen und Schließen des Magnetventils die Temperatur konstant zu halten. Erst wenn die Ist-Temperatur unter den Wert „Soll-Temperatur minus Hysterese“ fällt, wird das Magnetventil dauernd geschlossen. Der Hysteresewert beträgt standardmäßig 3 K.

Eventuell anfallendes Kondensat wird in jedem einzelnen LCP-Modul gesammelt und über einen Ablaufschlauch in die im Wassermodule des Liquid Cooling Package integrierte Kondensatauffangwanne abgeführt.

Bei Erreichen eines definierten Kondensatpegelstandes in der Auffangwanne wird über eine Niveausonde die Kondensatpumpe aktiviert. Diese führt das Kondensat wahlweise dem Rücklauf des Kühlsystems zu oder aus dem Liquid Cooling Package heraus.

Weiterhin ist ein Kondensatüberlaufschlauch von der Wanne nach außen geführt, um im Bedarfsfall (z.B. bei defekter Niveausonde oder defekter Kondensatpumpe) Flüssigkeit abzuleiten.

---

## Hinweis:



Die Wasservorlauftemperatur muss stets so gewählt werden, dass keinesfalls der Taupunkt unterschritten wird (vgl. Abb. 12).

---

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

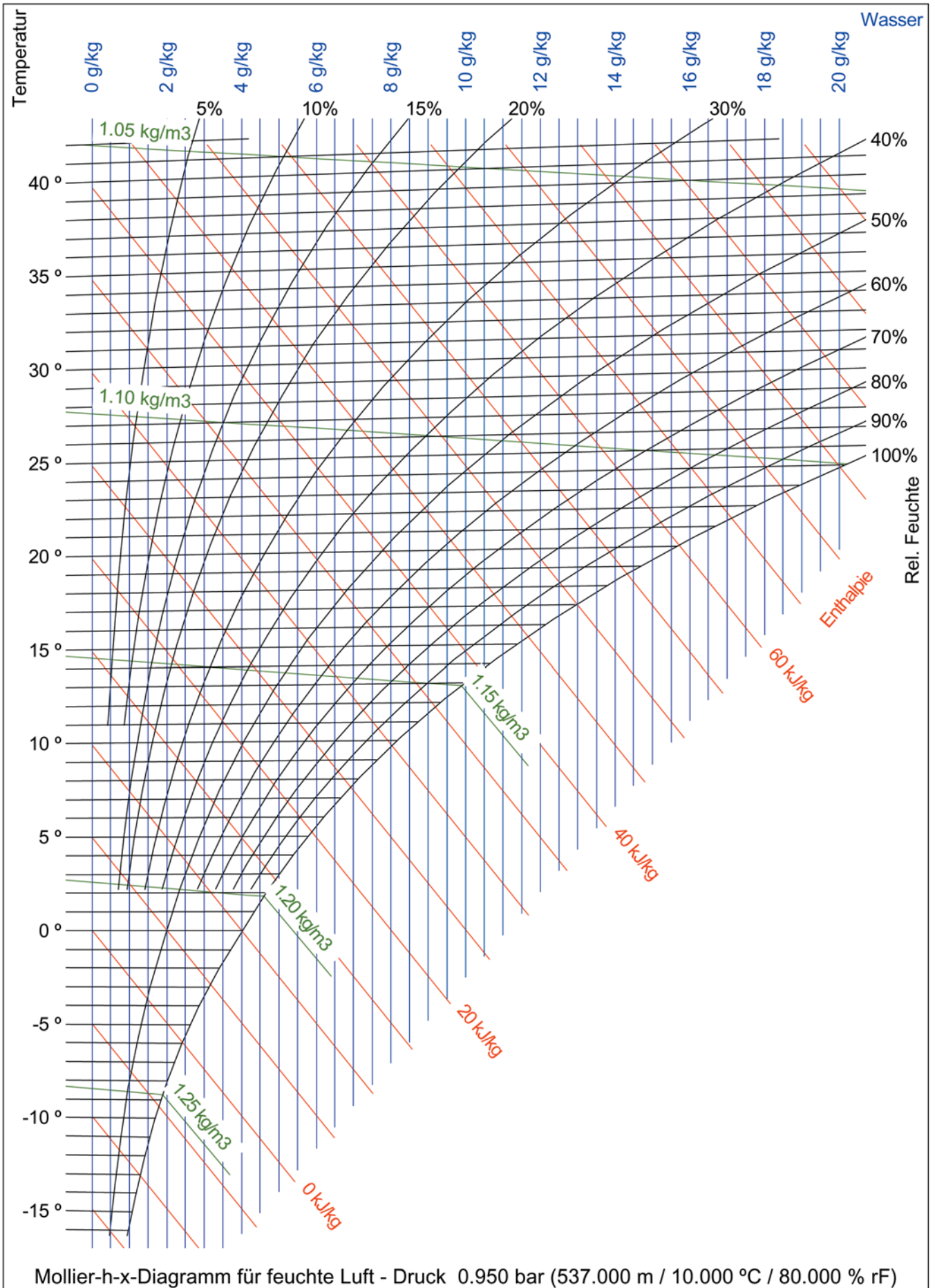


Abb. 12: Mollier-h-x-Diagramm für feuchte Luft

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 4.3 Luftführung im Serverschrank

Die gezielte Luftführung im Serverschrank hat elementare Auswirkungen auf die abzuführende Verlustleistung.

Um eine ausreichende Kühlung im Serverschrank zu erreichen, muss sichergestellt sein, dass die Kühlluft ihren Weg durch das Innere der eingebauten Geräte nehmen muss und nicht seitlich daran vorbeiströmen kann.

### Hinweis:



In der Regel sollen die Luftein- und Luftaustritte am Liquid Cooling Package nicht verschlossen werden, auch wenn nur ein oder zwei LCP-Module verbaut sind.

Ausnahme:

- Bei ungleichmäßiger Verteilung hoher Wärmelasten bei zwei angebauten Serverracks.

Hier ist es sinnvoll, die Luftführung durch das gezielte Verschließen der Luftein- und Luftaustritte auf der Serverseite so zu verändern, dass an den Stellen hoher Wärmelastung eine erhöhte Luftzirkulation gewährleistet ist.

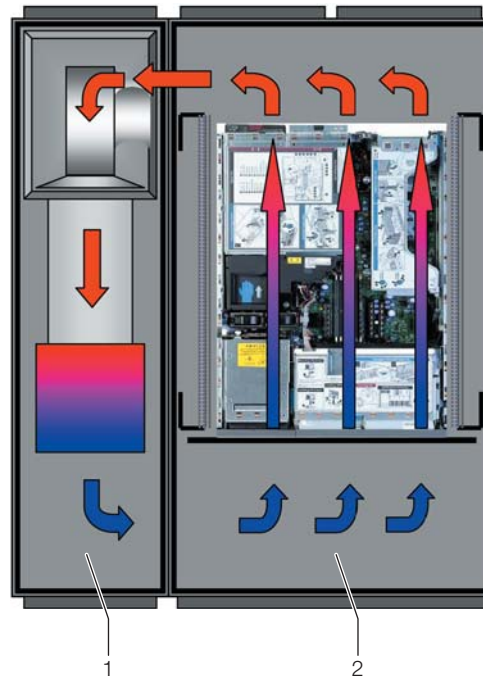


Abb. 13: Luftführung bei einem angereichten Serverschrank (Draufsicht)

- 1 Liquid Cooling Package
- 2 Serverschrank



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

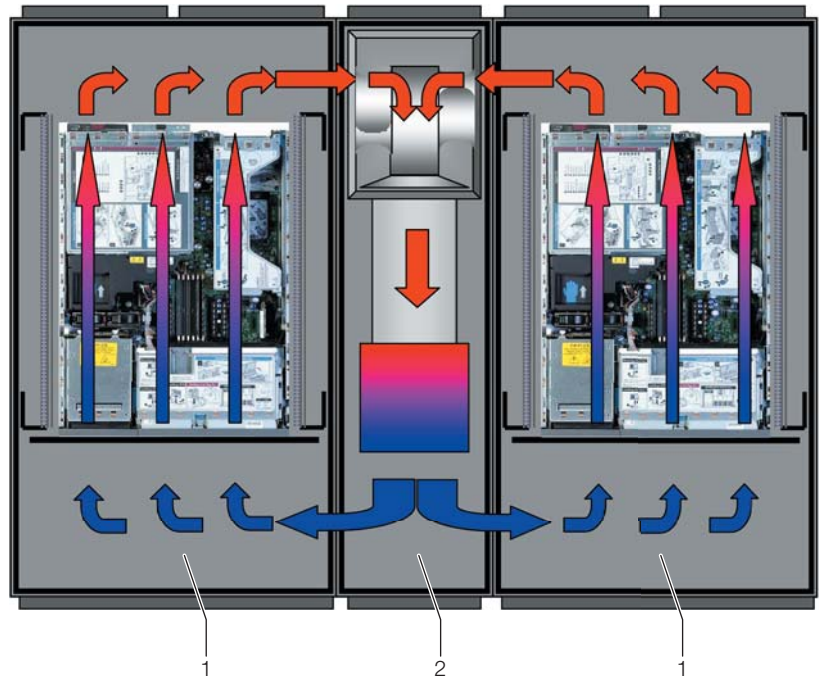


Abb. 14: Luftführung bei zwei angereichten Serverschränken (Draufsicht)

- 1 Serverschrank
- 2 Liquid Cooling Package

Dazu sollte das System aus Liquid Cooling Package und Serverschrank möglichst gut abgedichtet sein, um ein Ausströmen der Kühlluft zu verhindern. Dies wird dadurch erreicht, dass der Schrank mit Seitenwänden, Dach- und Bodenblechen ausgestattet ist und evtl. vorhandene Kabeinführungen, z.B. mit geeigneten Bürstenleisten, verschlossen sind.

Im laufenden Betrieb sind sowohl Front- als auch Rücktüren vollständig geschlossen zu halten.

---

#### Hinweis:



Das System muss jedoch nicht vollständig luftdicht abgeschlossen sein, da dies auf Grund der hohen und aufeinander abgestimmten Luftleistungen der Server- und der LCP-Lüfter nicht notwendig ist.

Ein geringer Anteil an „Fremdluft“ ist sogar gewünscht, da er einer zu starken Trocknung der Kühlluft vorbeugt.

---

Um die gezielte Luftführung im System sicherzustellen, ist der Serverschrank horizontal in einen Warmluft- und einen Kaltluftbereich zu unterteilen. Die Unterteilung erfolgt im Frontbereich der Servereinbauten links und rechts der 19“-Ebene mit Hilfe von Schaumstoffstreifen, die abhängig von Schrankbreite und Anzahl der zu kühlenden Serverschränke als Zubehörartikel bestellt werden können (siehe Kapitel 13, "Zubehör").

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

---

#### Hinweis:



Die 19“-Ebene muss gleichfalls vollständig verschlossen werden. Bei einem voll bestückten Serverschrank ist dies bereits der Fall. Bei einer Teilbestückung müssen die offenen Höheneinheiten (HE) der 19“-Ebene mit Blindplatten verschlossen werden, die im Rittal Zubehör erhältlich sind (siehe Kapitel 13, "Zubehör").

Das Einhalten dieser Vorgaben ist umso wichtiger, je mehr Einbauten im Serverschrank vorhanden sind.

---

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 4.4 Mögliche Modulkonfigurationen

Das Liquid Cooling Package kann mit einem, zwei oder drei LCP-Modulen betrieben werden und zur Kühlung eines oder zweier Serverschränke genutzt werden.

Eine Änderung oder Erweiterung der Modul- oder Systemkonfigurationen hat dabei keinen Einfluss auf den Kaltwasser- und Stromanschluss oder eine evtl. bestehende Anbindung an eine Rittal CMC-TC.



### Hinweis:

Wichtig ist es, die Dichtungen mit Hilfe der Schaumstoffstreifen sorgfältig auszuführen und die unbenutzten Bereiche der 19"-Ebene mit Blindplatten zu verschließen. Nur so kann sich vor der 19"-Ebene ein „Kaltluftpolster“ ausbilden.

Zusätzlich gelten die allgemeinen Hinweise im Kapitel 4.3, "Luftführung im Serverschrank".

### 4.4.1 Kühlung mit einem Modul

Das Liquid Cooling Package mit einem LCP-Modul kann wahlweise rechts oder links an einen Serverschrank angereiht werden. Dabei sollte das LCP-Modul idealerweise auf der gleichen Höhe mit den Einbauten im Serverschrank angeordnet sein. Es ist darauf zu achten, dass alle Luftaustrittsöffnungen des Liquid Cooling Package auf der dem Serverschrank abgewandten Seite verschlossen sind.

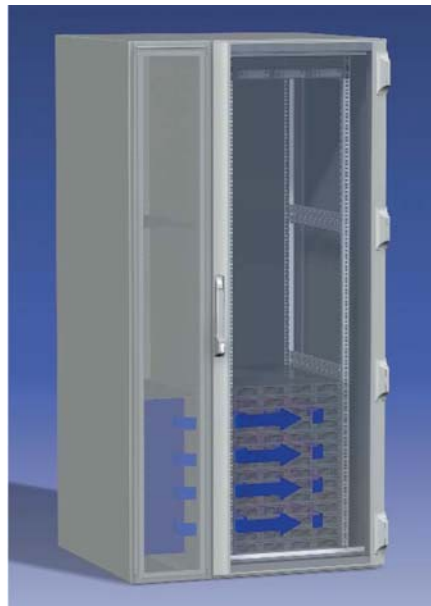


Abb. 15: Liquid Cooling Package mit einem Modul an einem Serverschrank

Das Liquid Cooling Package kann auch zwischen zwei Serverschränken eingereiht werden. Dabei sollte das LCP-Modul idealerweise auf der gleichen Höhe mit den obersten Einbauten im Serverschrank angeordnet sein. Es ist darauf zu achten, dass alle Luftaustrittsöffnungen des Liquid Cooling Package geöffnet sind.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard



Abb. 16: Liquid Cooling Package mit einem Modul zwischen zwei Serverschränken

## 4.4.2 Kühlung mit zwei Modulen

Das Liquid Cooling Package mit zwei LCP-Modulen kann wahlweise rechts oder links an einen Serverschrank angereiht werden. Dabei sollte eines der LCP-Module auf der gleichen Höhe mit den obersten Einbauten im Serverschrank angeordnet sein. Es ist darauf zu achten, dass alle Luftaustrittsöffnungen des Liquid Cooling Package auf der dem Serverschrank abgewandten Seite verschlossen sind.

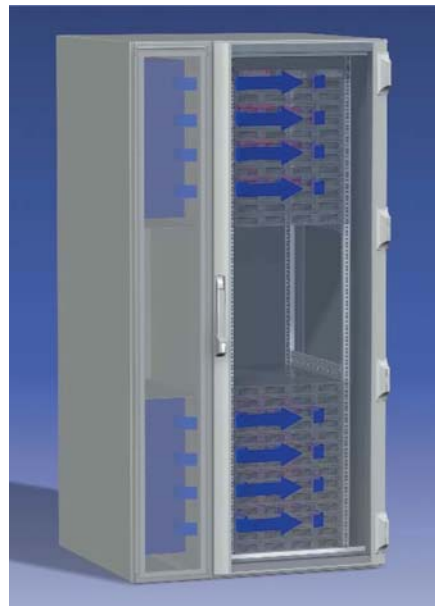


Abb. 17: Liquid Cooling Package mit zwei Modulen an einem Serverschrank

Das Liquid Cooling Package kann auch zwischen zwei Serverschränken eingereiht werden. Dabei sollte eines der LCP-Module auf der gleichen Höhe mit den obersten Einbauten im Serverschrank angeordnet sein. Es ist darauf zu achten, dass alle Luftaustrittsöffnungen des Liquid Cooling Package geöffnet sind.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard



Abb. 18: Liquid Cooling Package mit zwei Modulen zwischen zwei Serverschränken

## 4.4.3 Kühlung mit drei Modulen

Das Liquid Cooling Package mit drei LCP-Modulen kann wahlweise rechts oder links an einen Serverschrank angereiht werden. Es ist darauf zu achten, dass alle Luftaustrittsöffnungen des Liquid Cooling Package auf der dem Serverschrank abgewandten Seite verschlossen sind.

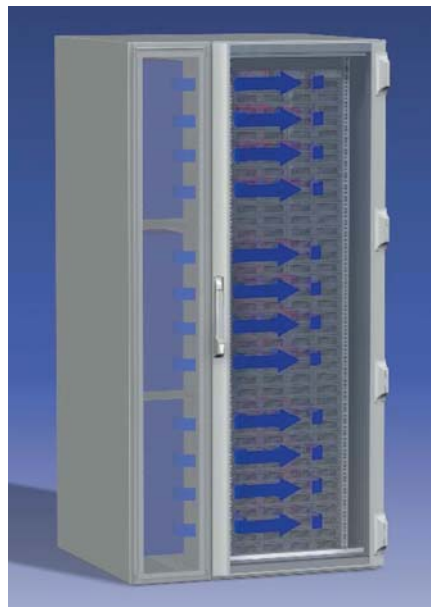


Abb. 19: Liquid Cooling Package mit drei Modulen an einem Serverschrank

Das Liquid Cooling Package kann auch zwischen zwei Serverschränken eingereiht werden. Es ist darauf zu achten, dass alle Luftaustrittsöffnungen des Liquid Cooling Package geöffnet sind.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard



Abb. 20: Liquid Cooling Package mit drei Modulen an zwei Serverschränken

## 4.4.4 Möglichkeiten zur Bildung von Redundanzen

Durch die oben beschriebenen Möglichkeiten der Anreihung können sehr einfach Redundanzen der Kühlung erzielt werden. Die Trennung von Serverschrank und Liquid Cooling Package ermöglicht es, verschiedene Abstufungen von Redundanzen aufzubauen.

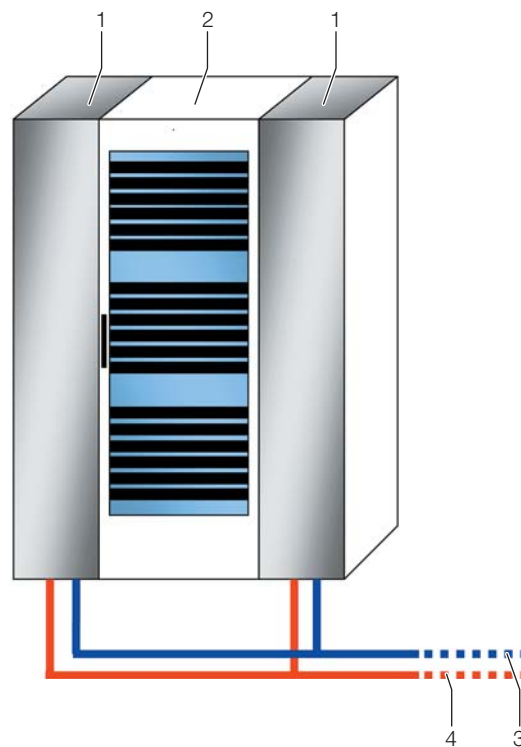


Abb. 21: Redundante oder doppelte Kühlung mit zwei Liquid Cooling Packages

- 1 Liquid Cooling Package
- 2 Serverschrank
- 3 Vorlauf Kaltwassersystem
- 4 Rücklauf Kaltwassersystem

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Zwei Serverschränke können mit Hilfe von 3 Liquid Cooling Packages gekühlt werden. In Abhängigkeit von der Kühlleistung bildet das in der Mitte zwischen den Serverschränken eingereihte Gerät die Redundanz für den jeweils rechten und linken Serverschrank.

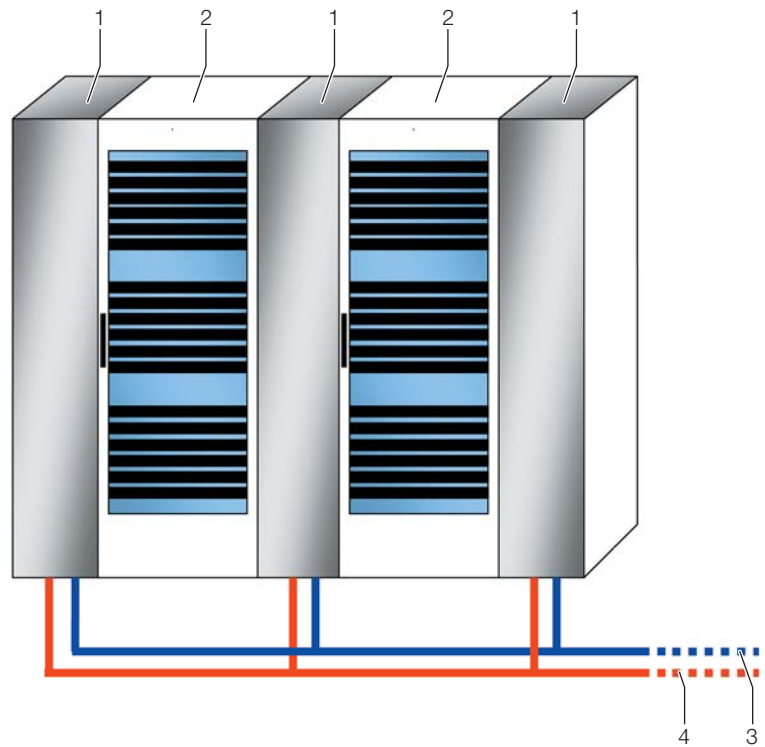


Abb. 22: Redundante Kühlung mit drei Liquid Cooling Packages

- 1 Liquid Cooling Package
- 2 Serverschrank
- 3 Vorlauf Kaltwassersystem
- 4 Rücklauf Kaltwassersystem

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

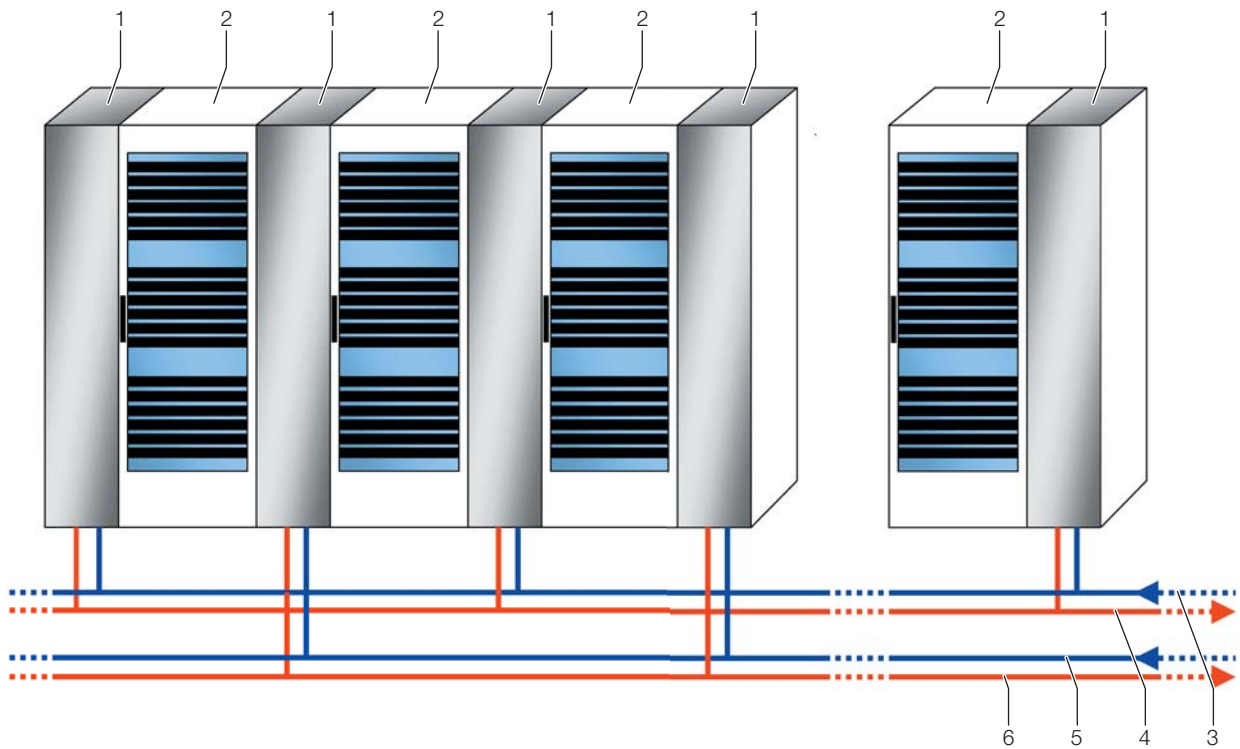


Abb. 23: Redundante Kühlung und doppelte, abwechselnde Wasserversorgung

- 1 Liquid Cooling Package
- 2 Serverschrank
- 3 Vorlauf Kaltwassersystem 1
- 4 Rücklauf Kaltwassersystem 1
- 5 Vorlauf Kaltwassersystem 2
- 6 Rücklauf Kaltwassersystem 2

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 5 Technische Daten

Technische Daten	Liquid Cooling Package		LCP-Modul <sup>1)</sup>
Best.-Nr. SK	3301.230	3301.210	3301.250
Bemessungsspannung (V, Hz)	230, 50/60	115, 50/60	230, 50/60
Bemessungsstrom (A/Hz)			--
1 LCP-Modul	1,9/50 2,0/60	4,0/50 4,2/60	
2 LCP-Module	2,9/50 3,2/60	5,9/50 6,6/60	
3 LCP-Module	3,8/50 4,4/60	7,8/50 9,0/60	
Vorsicherung T (A)	10,0	16,0	--
Einschaltdauer (%)	100		
Nutzkühlleistung L37W15			
bei einem LCP-Modul (kW/Hz) (bei 15 °C Vorlauftemperatur und einem Volumenstrom von 15 l/min)	4,0/50 3,5/60		4,0/50 3,5/60
bei drei LCP-Modulen (kW/Hz) (bei 15 °C Vorlauftemperatur und einem Volumenstrom von 24 l/min)	12/50 10,5/60		--
Luftleistung der Ventilatoren ((m <sup>3</sup> /h)/Hz)	max. 3000/50 max. 2700/60		1000/50 900/60
Kühlmittel	Wasser-Glykol-Gemisch (bis 30%)		
Kühlmittelvorlauftemperatur (°C)	+6 bis +20 (ideal +15)		
zul. Betriebsdruck p <sub>max</sub> (bar)	5		
Umgebungstemperaturbereich (°C)	+6 bis +40		
Schalldruckpegel (dB(A)) (Freifeld über reflektierendem Boden, Abstand 1 m)	58		
Breite (mm)	300		250
Höhe (mm)	2000		550
Tiefe (mm)	1000		950
Gewicht (kg)	max. 160		ca. 25

<sup>1)</sup> bestehend aus einem Lüfter- und einem Wärmetauschermodul

Tab. 3: Technische Daten

### Hinweis:



Die Technischen Daten der Maßerweiterung (Best.-Nr. SK 3301.420) entsprechen weitestgehend denen des LCP Standard in der 230V-Ausführung (Best.-Nr. SK 3301.230). Abweichend hiervon hat die Maßerweiterung eine Tiefe von 1200 mm (statt 1000 mm in der Standard-Ausführung).



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

Ausbauzustand	Füllmenge
Liquid Cooling Package mit einem LCP-Modul (l)	2,3
Liquid Cooling Package mit zwei LCP-Modulen (l)	3,4
Liquid Cooling Package mit drei LCP-Modulen (l)	4,8

Tab. 4: Füllmengen

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6 Inbetriebnahme - „Getting Started“

### 6.1 Bedingungen an den Aufstellort

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

#### Bauseits erforderliche Versorgungsanschlüsse

Anschlussart	Anschlussbeschreibung
Stromanschluss:	<ul style="list-style-type: none"><li>- 230 V, 50/60 Hz / 115 V, 50/60 Hz,</li><li>- Schutzkontaktsteckdose,</li><li>- Kaltgerätesteckdose oder</li><li>- feste Verklemmung</li></ul>
Kaltwasseranschluss:	<ul style="list-style-type: none"><li>- +6 °C bis +20 °C Vorlauftemperatur</li><li>- 5 bar zul. Betriebsdruck</li><li>- Volumenstrom: entsprechend Auslegung (vgl. Kapitel 6.5.1, "Kühlleistung")</li><li>- 3/4"-Rohrgewinde-Anschluss</li></ul>

Tab. 5: Bauseitig erforderliche Versorgungsanschlüsse

#### Hinweis:



Beachten Sie beim Kaltwasseranschluss auch die Hinweise und Angaben im Kapitel 6.4.2, "Kühlwasseranschluss" und im Kapitel 14.1, "Hydrologische Informationen".

#### Bodenbeschaffenheit

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

#### Klimatische Bedingungen

- Die Raumtemperatur muss zwischen +6 °C und +40 °C betragen.
- Die relative Luftfeuchtigkeit darf maximal 80% betragen.

#### Empfehlung:



Raumtemperatur + 22 °C bei 50% relativer Luftfeuchtigkeit, gemäß Ashrae-Richtlinie.

#### Elektromagnetische Beeinflussung

- Störende Elektroinstallationen (Hochfrequenz) müssen vermieden werden.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## 6.2 Montage des Liquid Cooling Package

### 6.2.1 Vorbereitende Arbeiten am Serverschrank

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

- Seitenwände abbauen,
- Serverschrank abdichten und
- Serverschrantür ausbauen.

#### Seitenwände abbauen

---

##### Hinweis:



Der Abbau der Seitenwände ist nur notwendig, wenn das Liquid Cooling Package an einen bereits aufgestellten Serverschrank angereicht wird. Andernfalls entfallen diese Arbeiten.

---

Zum Abbauen der Seitenwände gehen Sie folgendermaßen vor:

- Lösen Sie die 8 Befestigungsschrauben an jeder Seitenwand des Serverschranks und nehmen Sie sie ab.
  - Entfernen Sie alle Seitenwandbefestigungselemente auf der Seite des Serverschranks, auf der das Liquid Cooling Package angereicht werden soll.
    - Lösen Sie die beiden Seitenwandaufhängungen von der oberen Montageleiste des Serverschranks. Verwenden Sie dazu ein geeignetes Hebelwerkzeug.
    - Lösen Sie die Schrauben an den beiden Seitenwandbefestigungswinkeln (oben und unten) in der Mitte der Montageleiste und entfernen Sie diese.
    - Lösen Sie die Schrauben der 6 Seitenwandhalter an den seitlichen Montageleisten und entfernen Sie diese.
- 



##### Achtung! Verletzungsgefahr!

**Die Seitenwandhalter sind mit scharfkantigen Verzahnungen versehen, die eine Erdung der Seitwand des Serverschranks ermöglichen.**

---

#### Serverschrank abdichten

Um die gezielte Luftführung im System sicherzustellen, ist der Serverschrank horizontal 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 Vorderseite auf dem Serverrack fest.
- 

##### Hinweis:



Die Blindplatten sind in verschiedenen Höheneinheiten (HE) im Rittal-Zubehör erhältlich.

---

- Befestigen Sie den breiteren (Best.-Nr. SK 3301.370 / 3301.320) der beiden Schaumstoffstreifen aus dem Zuberhör des Liquid Cooling Package von außen an einer der vorderen Stützen des Serverracks (vgl. Abb. 24). Achten Sie darauf, dass Sie diesen Streifen auf der Seite des Serverschranks anbringen, auf der das Liquid Cooling Package angereicht wird.
- Befestigen Sie den schmaleren (Best.-Nr. SK 3301.380 / 3301.390) der beiden Schaumstoffstreifen aus dem Zuberhör des Liquid Cooling Package von außen an einer der vorderen Stützen des Serverracks (vgl. Abb. 24). Achten Sie darauf, dass Sie diesen Streifen auf der Seite des Serverschranks anbringen, auf der der Schrank wieder mit einer Seitenwand verschlossen wird.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

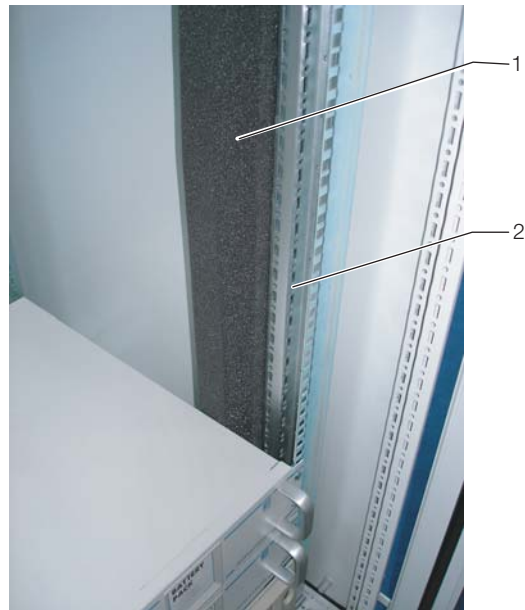


Abb. 24: Schaumstoffstreifen an einer Stütze des Serverracks

- 1 Schaumstoffstreifen
- 2 Serverrack

- Sind im Serverschrank auch Geräte eingebaut, die zur Kühlung von der Seite durchströmt werden (z.B. Switches, Router, etc.), müssen für deren Belüftung Aussparungen in den Schaumstoffstreifen eingebracht werden:
  - Schneiden Sie hierzu mit einem scharfen Messer ein Stück aus dem Schaumstoffstreifen heraus.
  - Sind im Serverschrank mehrere seitlich durchströmte Geräte eingebaut, schneiden Sie entsprechend mehrere Stücke aus dem Schaumstoffstreifen heraus, so dass sich schließlich auf der Höhe jedes seitlich durchströmten Geräts links und rechts am Serverrack eine Aussparung im Schaumstoffstreifen befindet.
  - Schneiden Sie die evtl. überstehende Länge des Schaumstoffstreifens am Serverrack an der Oberkante des Racks ab.

---

## Hinweis:



Das Liquid Cooling Package kann wahlweise an einen Serverschrank mit 600 mm oder mit 800 mm Breite angereicht werden, daher sind im Zubehör des Liquid Cooling Package insgesamt vier Schaumstoffstreifen mit unterschiedlichen Abmessungen erhältlich.

Die Schaumstoffstreifen für einen 600 mm breiten Serverschrank können mit folgenden Nummern im Rittal-Zubehör bestellt werden:

- Best.-Nr. SK 3301.370 für die LCP-Seite
- Best.-Nr. SK 3301.380 für die Seite mit der Seitenwand

Die Schaumstoffstreifen für einen 800 mm breiten Serverschrank können mit folgenden Nummern im Rittal-Zubehör bestellt werden:

- Best.-Nr. SK 3301.320 für die LCP-Seite
- Best.-Nr. SK 3301.390 für die Seite mit der Seitenwand

- 
- Hängen Sie eine Seitenwand an den beiden Seitenwandaufhängungen auf der dem Liquid Cooling Package abgewandten Seite am Serverschrank ein und richten Sie sie zur Vorder- und Rückseite des Schrankes aus.
  - Schrauben Sie die Seitenwand mit 8 Befestigungsschrauben an den Seitenwandhaltern und den Seitenwandbefestigungswinkeln fest.
  - Dichten Sie evtl. vorhandene Kabeleinführungen mit entsprechenden Bürstenleisten o.ä. ab.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## Serverschranktür ausbauen

Vor der Anreihung eines Liquid Cooling Package muss mindestens eine der beiden Türen am Serverschrank ausgebaut werden, damit die Befestigungspunkte für die Anreihverbinder zugänglich sind und nicht von einer Türkante verdeckt werden.



### Hinweis:

Der Ausbau einer Serverschranktür ist nur notwendig, wenn das Liquid Cooling Package an einen bereits aufgestellten Serverschrank angereiht wird. Andernfalls entfallen diese Arbeiten.

Wird das Liquid Cooling Package zusammen mit einem neuen Serverschrank aufgestellt, gehen Sie bei der Montage des Schrankes vor, wie in der zugehörigen Montageanleitung beschrieben und reihen Sie das Liquid Cooling Package an, bevor Sie die Serverschranktüren montieren.

Gehen Sie zum Ausbau einer Serverschranktür folgendermaßen vor:

- Entfernen Sie die Blindstopfen an den vier Türscharnieren mit einem geeigneten Werkzeug (z.B. Schraubendreher).
- Entriegeln und öffnen Sie die Serverschranktür.
- Lösen Sie die Scharnierbolzen an den vier Türscharnieren, indem Sie die Bolzen mit einem geeigneten Werkzeug (z.B. Schraubendreher) anheben und ziehen Sie die Bolzen bis zum Anschlag aus der Scharnierbolzenaufnahme heraus (siehe Abb. 25, Schritt A). Beginnen Sie mit dem untersten Türscharnier.

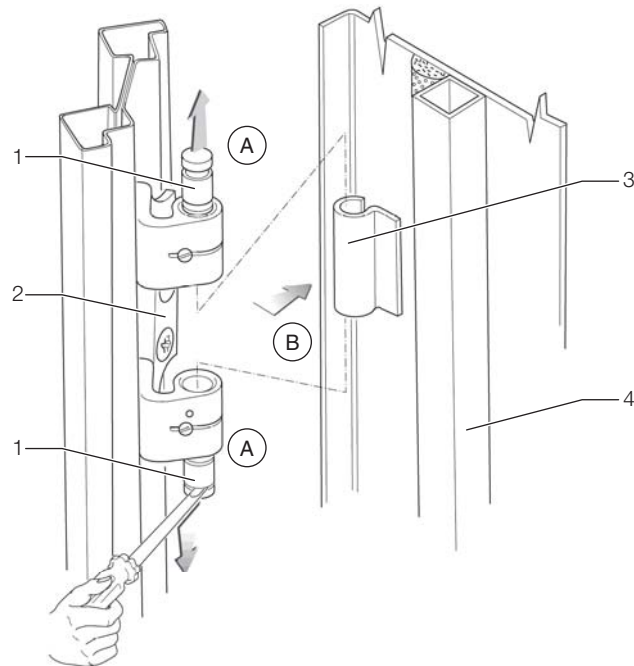


Abb. 25: Türscharnier - Ausbau

- 1 Scharnierbolzen
- 2 Scharnierbolzenaufnahme
- 3 Scharniergelenk
- 4 Serverschranktür



### Hinweis:

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

- Nehmen Sie die Serverschranktür ab (siehe Abb. 25, Schritt B).

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.2.2 Entfernen der Transportsicherung

- Stellen Sie das Liquid Cooling Package am Montageort auf.
- Entfernen Sie die 4 Schrauben der Transportsicherung auf beiden Seiten des Liquid Cooling Package.

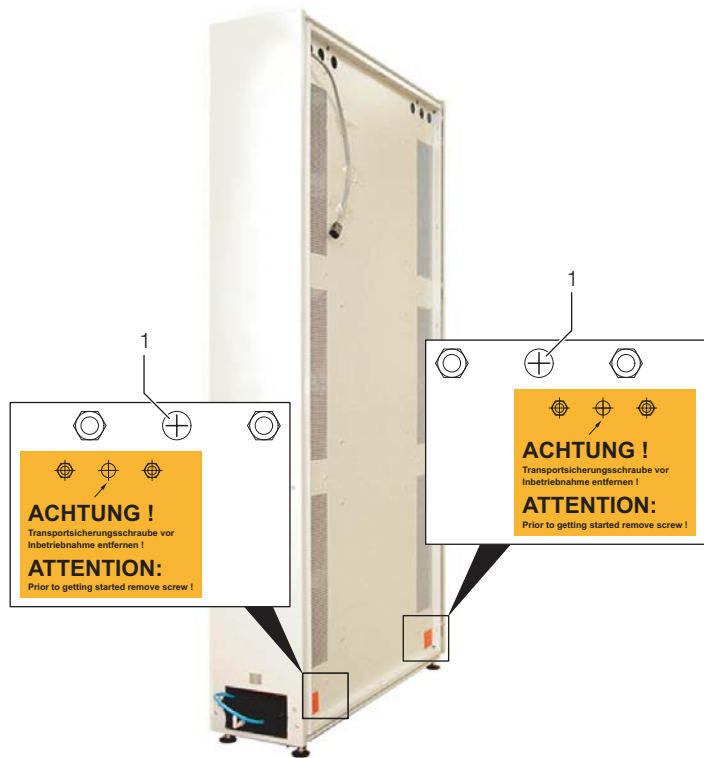


Abb. 26: Transportsicherung am Liquid Cooling Package

1 Schrauben der Transportsicherung

### Hinweis:



Die Schrauben der Transportsicherung müssen unbedingt vor dem Anreihen des Liquid Cooling Package entfernt werden, da sie hinterher nicht mehr zugänglich sind.

- Lösen Sie die 8 Befestigungsschrauben (Abb. 27, Pos. 1) an der Rückwand des Liquid Cooling Package und nehmen Sie die Rückwand ab.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.2.3 Aufstellen und Anreihen des Liquid Cooling Package

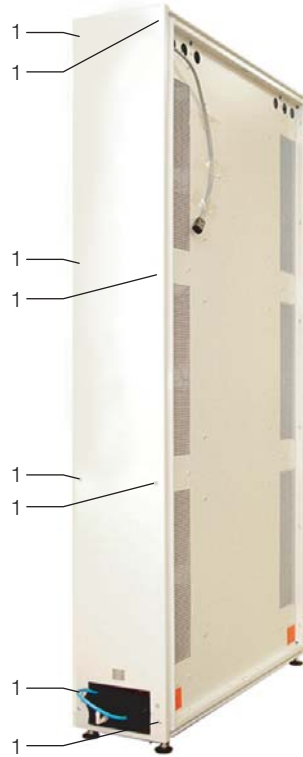


Abb. 27: Liquid Cooling Package (Rückseite)  
1 Befestigungsschraube

- Stellen Sie das Liquid Cooling Package an die Seite neben den Serverschrank an der es angereiht werden soll.
- Richten Sie das Liquid Cooling Package mit Hilfe der Nivellierfüße zum Serverschrank aus. Achten Sie darauf, dass beide Schränke auf die gleiche Höhe und senkrecht zueinander justiert sind.

### Hinweis:



Wird das Liquid Cooling Package mit der Seite an den Serverschrank angereiht, auf der sich die Türscharniere befinden oder wird es zwischen zwei Serverschränken eingereiht, muss vor dem Anbringen der Anreihverbinder die Tür des LCP ausgebaut werden, damit die Befestigungspunkte für die Anreihverbinder zugänglich sind. Gehen Sie dazu vor, wie unter Kapitel 6.2.1, "Vorbereitende Arbeiten am Serverschrank" beschrieben.

- Befestigen Sie je drei Anreihverbinder (Abb. 28, Pos. 3) mit Befestigungsschrauben an den vorgesehenen Befestigungspunkten in den Montageleisten auf der Vor- und Rückseite des Liquid Cooling Package (Abb. 28, Pos. 1).

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

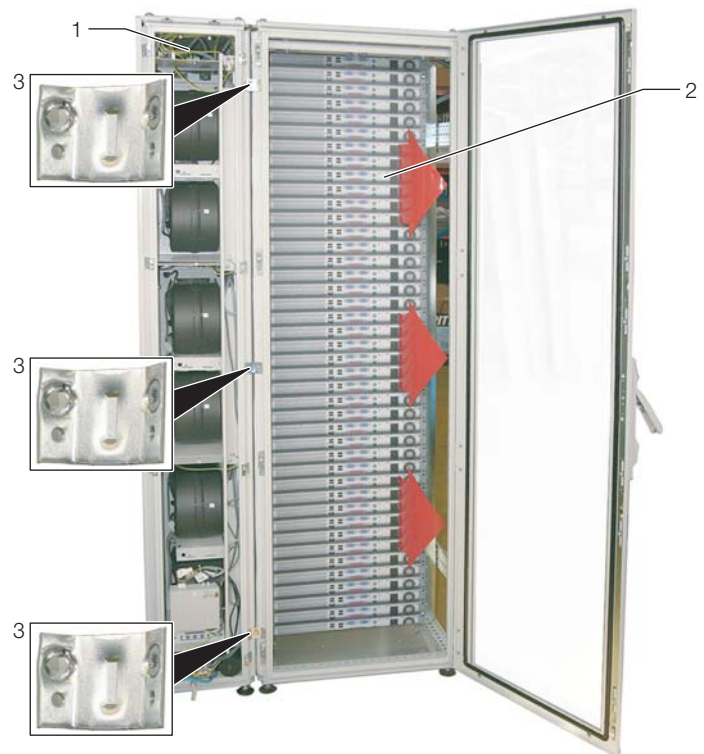


Abb. 28: Liquid Cooling Package am Serverschrank (Rückseite)

- 1 Liquid Cooling Package
- 2 Serverschrank
- 3 Anreihverbinder

- Befestigen Sie die Anreihverbinder (Abb. 28, Pos. 3) mit den zugehörigen Befestigungsschrauben an den vorgesehenen Befestigungspunkten in den Montageleisten auf der Vor- und Rückseite des Serverschranks (Abb. 28, Pos. 2). Drücken Sie u.U. das Liquid Cooling Package leicht gegen den Serverschrank, um die Anreihverbinder mit den Befestigungspunkten zur Deckung zu bringen.
- Prüfen Sie abschließend nochmals den sicheren Stand des Liquid Cooling Package und stellen Sie bei Bedarf die Nivellierfüße nach.



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.2.4 Montage der Seitenwand am Liquid Cooling Package

Ist das Liquid Cooling Package nicht zwischen zwei Serverschränken eingereiht, schließen Sie es mit einer Seitenwand ab. Gehen Sie zur Montage der Seitenwand folgendermaßen vor:

- Entnehmen Sie dem optionalen Seitenwandpaket (Best.-Nr. SK 8100.235) die verschiedenen Befestigungselemente für die Seitenwand oder verwenden Sie die von einem bereits vorhandenen Serverschrank abgebauten Elemente.
- Montieren Sie die Befestigungselemente (2 Seitenwandaufhängungen, 2 Seitenwandbefestigungswinkel, 6 Seitenwandhalter) mit Hilfe der Befestigungsschrauben auf der dem Serverschrank gegenüberliegenden Seite des Liquid Cooling Package.
- Setzen Sie die beiden Seitenwandaufhängungen (Abb. 29, Pos. 1) möglichst symmetrisch auf die obere Montageleiste des LCP auf und drücken Sie sie mit der Hand fest.
- Schrauben Sie die beiden Seitenwandbefestigungswinkel (Abb. 29, Pos. 2) oben und unten in der Mitte der Montageleiste mit je einer Schraube fest.
- Schrauben Sie je 3 der Seitenwandhalter (Abb. 29, Pos. 3) an den beiden seitlichen Montageleisten mit je einer Schraube fest.



### Achtung! Verletzungsgefahr!

Die Seitenwandhalter sind mit scharfkantigen Verzahnungen versehen, die eine Erdung der Seitwand über das Liquid Cooling Package ermöglichen.



Abb. 29: Befestigungselemente für die Seitenwand

- 1 Seitenwandaufhängung
- 2 Seitenwandbefestigungswinkel
- 3 Seitenwandhalter

- Hängen Sie eine Seitenwand an den beiden Seitenwandaufhängungen am Liquid Cooling Package ein und richten Sie sie zur Vorder- und Rückseite des Gerätes aus.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

- Schrauben Sie die Seitenwand mit 8 Befestigungsschrauben an den Seitenwandhaltern und den Seitenwandbefestigungswinkeln fest.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.3 Montage eines LCP-Moduls

Im Auslieferungszustand ist im Liquid Cooling Package stets nur ein LCP-Modul im unteren Moduleinschub verbaut. Je nach Serverschrank-Konfiguration kann es jedoch notwendig sein, das eingebaute LCP-Modul zu versetzen oder weitere LCP-Module nachzurüsten.

### 6.3.1 Ausbau eines LCP-Moduls

Zum Ausbau eines LCP-Moduls gehen Sie folgendermaßen vor:

- Öffnen Sie die Tür des Liquid Cooling Package.

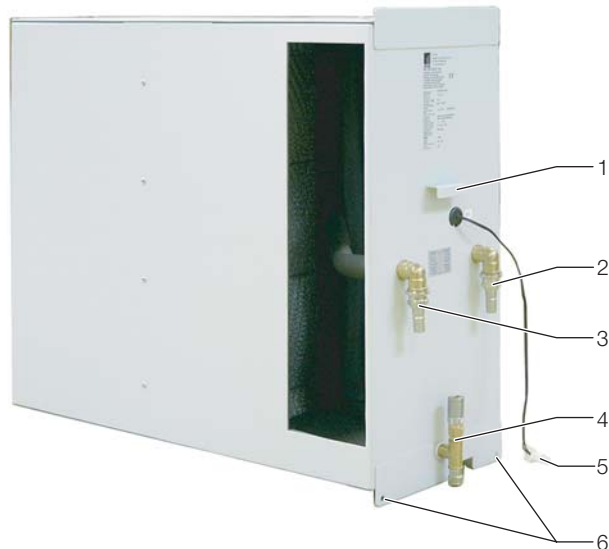


Abb. 30: Wärmetauschermodul eines LCP-Moduls

- 1 Handgriff
- 2 Kühlwasseranschluss-Rücklauf (Austritt)
- 3 Kühlwasseranschluss-Vorlauf (Eintritt)
- 4 Anschluss Kondensatablauf
- 5 Stecker an der Steuerleitung des Temperatursensors
- 6 Bohrungen für Befestigungsschrauben

- Lösen Sie die Schnellkupplungen der Kühlwasserschläuche von den Kühlwasseranschlüssen für Vor- und Rücklauf an der Vorderseite des LCP-Moduls (Abb. 30, Pos. 3 und Pos. 2). Ziehen Sie dazu den Arretierring (Abb. 31, Pos. 2) der Kupplungsaufnahme vom Kühlwasseranschluss zurück (Abb. 31, Pfeil), bevor Sie die gesamte Kupplung nach unten vom Stecknippel (Abb. 31, Pos. 1) abziehen.

---

#### Hinweis:



Beim Lösen der Schnellkupplung muss mit dem Austreten geringer Kühlmengen gerechnet werden. Halten Sie einen Lappen bereit.

---

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

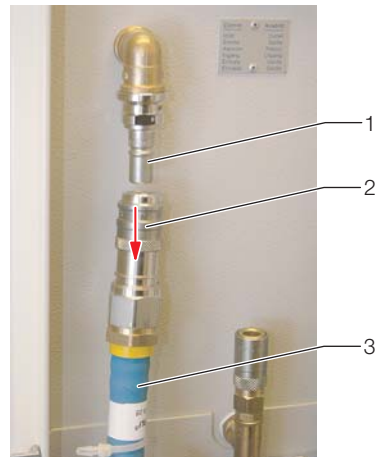


Abb. 31: Schnellkupplung am Kühlwasseranschluss

- 1 Stecknippel
- 2 Arretierring der Kupplungsaufnahme
- 3 Kühlwasserschlauch

- Lösen Sie die Schnellkupplung des Kondensatablaufs vom unteren Anschluss am Kondensatablauf an der Vorderseite des LCP-Moduls (Abb. 30, Pos. 4). Ziehen Sie dazu den Arretierring (Abb. 32, Pos. 2) am Stecknippel des Kondensatablaufs zurück (Abb. 32, Pfeil), um diesen nach unten abziehen.



Abb. 32: Schnellkupplung am Kondensatablauf

- 1 Kupplungsaufnahme am Kondensatablauf
- 2 Arretierring am Stecknippel des Kondensatschlauchs
- 3 Stecknippel am Kondensatschlauch
- 4 Arretierring der Kupplungsaufnahme am Kondensatablauf

- Sind mehrere LCP-Module im Liquid Cooling Package eingebaut, lösen Sie auch die Schnellkupplung des Kondensatablaufs vom oberen Anschluss (Abb. 30, Pos. 4). Ziehen dazu den Arretierring (Abb. 32, Pos. 4) der Kupplungsaufnahme am Kondensatablauf zurück (Abb. 32, Pfeil), um den Stecknippel (Abb. 32, Pos. 3) nach oben abzuziehen.
- Ziehen Sie den Stecker der Steuerleitung des Temperatursensors (Abb. 30, Pos. 5) ab.
- Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben an der Vorderseite des Wärmetauschermoduls und ziehen Sie das Modul am Handgriff (Abb. 30, Pos. 1) ein Stück aus dem Moduleinschub heraus.
- Ziehen Sie den Erdungsstecker an der Oberseite des Wärmetauschermoduls ab und ziehen Sie das Modul am Handgriff (Abb. 30, Pos. 1) vollständig aus dem Moduleinschub heraus.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---



**Achtung! Verletzungsgefahr! Beschädigungsgefahr!**

**Stützen Sie das Wärmetauschermodul von unten ab, wenn Sie es aus dem Moduleinschub herausziehen, da es am Handgriff alleine nicht gehalten werden kann.**

---

**Ausbau des Lüftermoduls an der Standard-Version (Best.-Nr. SK 3301.230/210)**

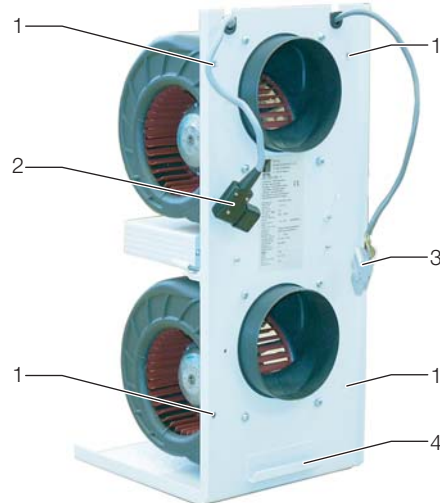


Abb. 33: Lüftermodul eines LCP-Moduls

- 1 Bohrungen für Befestigungsschrauben
- 2 Stecker für Spannungsversorgung
- 3 Stecker für Steuerleitung
- 4 Handgriff

- Lösen Sie die 4 Befestigungsschrauben an der Vorderseite des Lüftermoduls (Abb. 33, Pos. 1).
- Ziehen Sie den Stecker für die Spannungsversorgung und die Steuerleitung (Abb. 33, Pos. 2 und Pos. 3) ab.
- Ziehen Sie das Lüftermodul am Handgriff (Abb. 33, Pos. 4) vollständig aus dem Moduleinschub heraus.



**Achtung! Verletzungsgefahr! Beschädigungsgefahr!**

**Stützen Sie das Lüftermodul von unten ab, wenn Sie es aus dem Moduleinschub herausziehen, da es am Handgriff alleine nicht gehalten werden kann.**

---

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## Ausbau des Lüftermoduls an der Maßerweiterung (Best.-Nr. SK 3301.420)



Abb. 34: Lüftermodul in der Maßerweiterung

- 1 Stecker für Spannungsversorgung
- 2 Stecker für Steuerleitung
- 3 Befestigungsschraube am Winkelblech
- 4 Befestigungsschraube unterhalb der Steckerleiste

- Öffnen Sie die Rückwand des Liquid Cooling Package.
- Ziehen Sie den Stecker für die Spannungsversorgung und die Steuerleitung (Abb. 34, Pos. 1 und Pos. 2) ab.
- Lösen Sie die metrische Befestigungsschraube unten am Winkelblech (Abb. 34, Pos. 3) sowie die Blechschraube oben unterhalb der Steckerleiste (Abb. 34, Pos. 4).
- Schieben Sie das Lüftermodul im Moduleinschub nach vorne in Richtung vordere Tür.
- Ziehen Sie das Lüftermodul durch die vordere Tür des Liquid Cooling Package am Handgriff vollständig aus dem Moduleinschub heraus.



### **Achtung! Verletzungsgefahr! Beschädigungsgefahr!**

**Stützen Sie das Lüftermodul von unten ab, wenn Sie es aus dem Moduleinschub herausziehen, da es am Handgriff alleine nicht gehalten werden kann.**

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.3.2 Einbau eines LCP-Moduls

Zum Einbau eines LCP-Moduls gehen Sie folgendermaßen vor:

- Lösen Sie die 4 Befestigungsschrauben des Schottblechs in dem Moduleinschub, in den ein LCP-Modul eingebaut werden soll.
- Entnehmen Sie das Schottblech aus dem Moduleinschub.

### Einbau des Lüftermoduls an der Standard-Version (Best.-Nr. SK 3301.230/210)

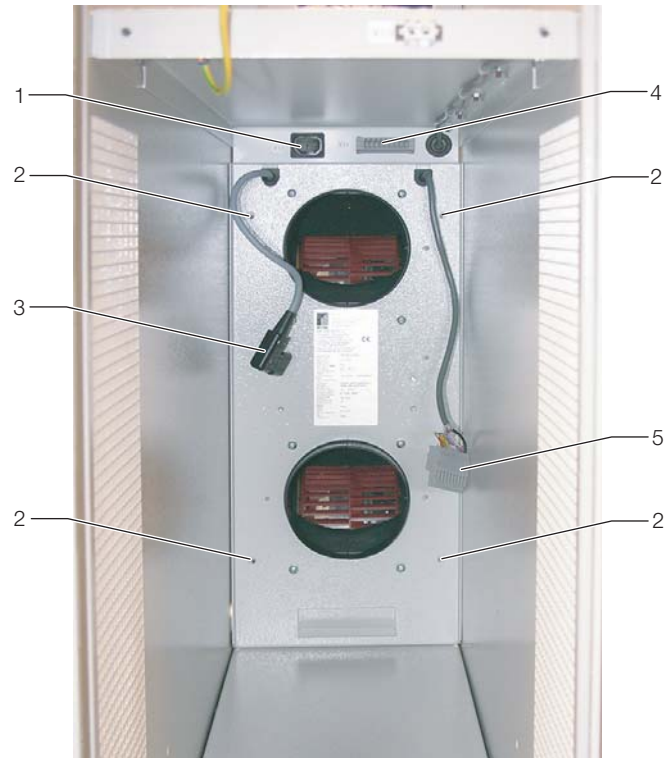


Abb. 35: Lüftermodul im Moduleinschub

- 1 Buchse für Spannungsversorgung
- 2 Befestigungsschrauben
- 3 Stecker für Spannungsversorgung
- 4 Buchse für Steuerleitung
- 5 Stecker für Steuerleitung

- Setzen Sie das Lüftermodul des einzubauenden LCP-Moduls auf den Boden des Moduleinschubs auf und schieben Sie es bis zum Anschlag hinein.
- Schrauben Sie das Lüftermodul mit 4 Befestigungsschrauben (Abb. 35, Pos. 2) fest.
- Stecken Sie den Stecker für die Spannungsversorgung (Abb. 35, Pos. 1 und Pos. 3) und den Stecker für die Steuerleitung (Abb. 35, Pos. 4 und Pos. 5) ein.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## Einbau des Lüftermoduls an der Maßerweiterung (Best.-Nr. SK 3301.420)

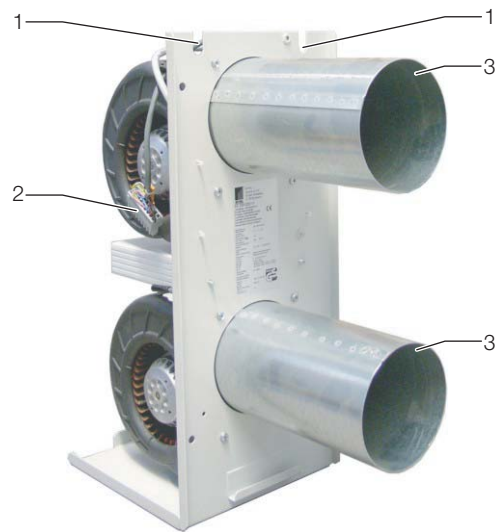


Abb. 36: Lüftermodul mit Rohrverlängerungen

- 1 Gelöste Kabelhalterungen
- 2 Stecker für Steuerleitung
- 3 Rohrverlängerungen

- Lösen Sie die Kabelhalterungen (Abb. 36, Pos. 1) und führen Sie Kabel und Stecker der Spannungsversorgung sowie der Steuerleitung (Abb. 36, Pos. 2) nach hinten in Richtung Lüfter.
- Setzen Sie vorne auf die Luftaustrittsöffnungen jeweils eine Rohrverlängerung (Abb. 36, Pos. 3) aus dem Lieferumfang des Liquid Cooling Package auf.
- Setzen Sie das Lüftermodul auf den Boden des Moduleinschubs auf und schieben Sie es so weit wie möglich hinein.
- Ziehen Sie das Lüftermodul dann von hinten bis zum hinteren Anschlag in den Moduleinschub.
- Stecken Sie den Stecker für die Spannungsversorgung und die Steuerleitung (Abb. 34, Pos. 1 und Pos. 2) ein.
- Schrauben Sie das Lüftermodul von hinten mit den beiden Befestigungsschrauben fest (Abb. 34, Pos. 3 und Pos. 4).



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## Einbau des Wärmetauschermoduls

- Setzen Sie das Wärmetauschermodul des einzubauenden LCP-Moduls auf den Boden des Moduleinschubs auf und schieben Sie es etwa zur Hälfte ein.

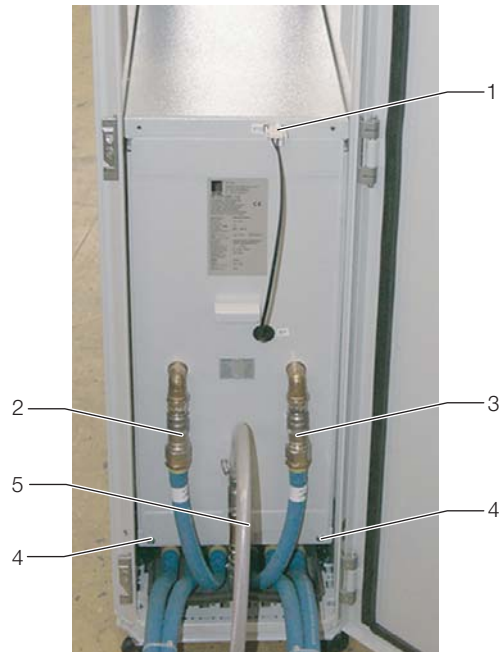


Abb. 37: Wärmetauschereinheit im Moduleinschub

- 1 Stecker Steuerleitung des Temperatursensors
- 2 Kühlwasseranschluss-Vorlauf (Eintritt)
- 3 Kühlwasseranschluss-Rücklauf (Austritt)
- 4 Befestigungsschrauben
- 5 Kondensatablauf

- Stecken Sie den Stecker für die Erdung auf den Anschluss an der Oberseite des Wärmetauschermoduls.
- Schieben Sie das Wärmetauschermodul bis zum Anschlag hinein.
- Schrauben Sie das Wärmetauschermodul mit 2 Befestigungsschrauben fest.
- Stecken Sie den Stecker der Steuerleitung des Temperatursensors in die Buchse am Boden des Moduleinschubs, oberhalb des LCP-Moduls.
- Verbinden Sie den Stecknippel des Kondensatschlauchs mit dem unteren Anschluss am Kondensatablauf auf der Vorderseite des Wärmetauschermoduls.  
Drücken Sie dazu den Stecknippel (Abb. 38, Pos. 2) so fest von unten auf die Kupplungsaufnahme am Kondensatanschluss (Abb. 38, Pos. 1), bis die Kupplung einrastet.
- Führen Sie das offene Ende des Kondensatablaufschauchs nach unten in die Kondensatauffangwanne.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

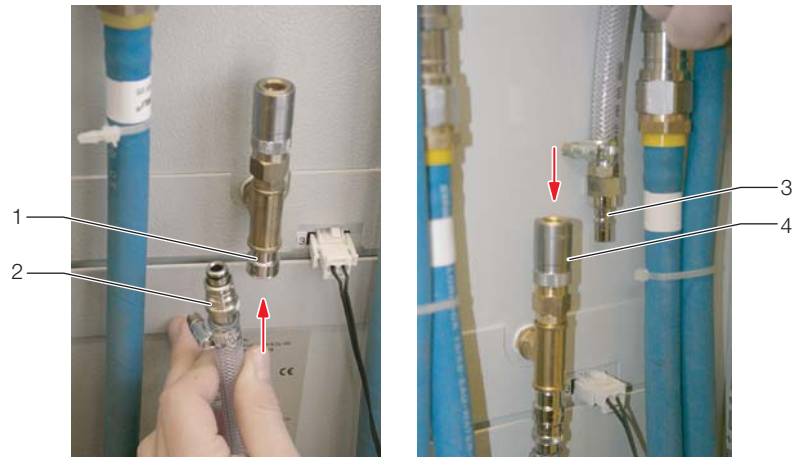


Abb. 38: Schnellkupplung am Kondensatablauf

- 1 Kupplungsaufnahme am Kondensatablauf
- 2 Stecknippel am Kondensatschlauch
- 3 Stecknippel am Kondensatschlauch
- 4 Kupplungsaufnahme am Kondensatablauf

- Sind mehrere LCP-Module im Liquid Cooling Package eingebaut, verbinden Sie den Stecknippel am Kondensatschlauch mit dem oberen Anschluss am Kondensatablauf auf der Vorderseite des Wärmetauschermoduls. Drücken Sie dazu den Stecknippel (Abb. 38, Pos. 3) von oben auf die Kupplungsaufnahme am Kondensatablauf (Abb. 38, Pos. 4), bis die Kupplung einrastet.
- Führen Sie anschließend den Kondensatablaufschlauch zum nächsten LCP-Modul und verbinden Sie die Schnellkupplung des Kondensatablaufschlauchs mit dem unteren Anschluss am Kondensatablauf des nächsten Wärmetauschermoduls wie vorstehend beschrieben.
- Verbinden Sie die Kühlwasserschläuche für Vor- und Rücklauf mit den entsprechenden Kühlwasseranschlüssen. Drücken Sie dazu die Kupplungsaufnahme (Abb. 39, Pos. 2) von unten auf den Stecknippel (Abb. 39, Pos. 1) am Kühlwasseranschluss, bis die Kupplung einrastet.



Abb. 39: Schnellkupplung am Kühlwasseranschluss

- 1 Stecknippel
- 2 Kupplungsaufnahme
- 3 Kühlwasserschlauch

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## 6.4 Anschließen des Liquid Cooling Package

### 6.4.1 Elektrischer Anschluss



---

**Hinweis:**

Bewahren Sie die Elektrounterlagen stets so auf, dass sie bei Bedarf sofort zur Verfügung steht. Nur diese Unterlagen sind für das Gerät verbindlich.

---



---

**Achtung!**

**Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenem Personal unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft den elektrotechnischen Regeln entsprechend vorgenommen werden.**

**Das Gerät darf erst nach Lesen dieser Informationen von den o.g. Personen angeschlossen werden!**

**Nur spannungsisiertes Werkzeug benutzen.**

**Die Anschlussvorschriften des zuständigen Stromversorgungsunternehmens sind zu beachten.**

**Die Spannungsangaben im Schaltplan/auf dem Typenschild müssen mit der Netzspannung übereinstimmen.**

**Als Leistungsschutz ist die im Schaltplan/auf dem Typenschild angegebene Vorsicherung einzusetzen. Das Gerät muss einzeln abgesichert werden.**

**Das Gerät muss über eine Trennvorrichtung an das Netz angeschlossen werden, die im ausgeschalteten Zustand eine Kontaktöffnung vom mindestens 3 mm gewährleistet.**

**Der Netzanschluss darf ausschließlich über das aus dem Gerät herausgeführte Anschlusskabel erfolgen.**

**Dem Gerät darf einspeisungsseitig keine zusätzliche Regeleinrichtung vorgeschaltet werden.**

---

Die Stromversorgung des Liquid Cooling Package erfolgt entweder über die Stromversorgung im Serverschrank oder über eine separate Zuführung (nach Kundenwunsch).

Das Gerät wird immer mit einem Anschlusskabel ohne Netzstecker geliefert, so dass der Betreiber, entsprechend seiner Anforderungen, einen eigenen Stecker (Schutzkontaktstecker, Kaltgerätestecker, etc.) anbringen kann.



---

**Hinweis:**

Den Querschnitt und die Absicherung der Anschlussleitung entnehmen Sie bitte dem Kapitel 14.4, "Stromlaufplan".

---

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.4.2 Kühlwasseranschluss

Das Liquid Cooling Package wird über zwei 3/4"-Rohrgewinde-Anschlüsse an Vor- und Rücklauf mit dem Kaltwassernetz verbunden (auf der Geräterückseite im unteren Bereich). Die Anschlussstutzen an beiden Rohren sind als T-Stücke ausgeführt, um wahlweise einen Anschluss von der Rückseite oder durch einen evtl. vorhandenen Doppelboden zu ermöglichen.

---

**Hinweis:**

Optional kann der Kühlwasseranschluss des Liquid Cooling Package auch mit Schnellkupplungen ausgeführt werden. Die Kupplungen sind im Rittal-Zubehör erhältlich (Best.-Nr. SK 3301.360).

---

**Hinweis:**

Verwenden Sie als Kühlwasserschläuche möglichst armierte Schläuche. Eine feste Ausführung des Wasseranschlusses mit starren Rohren ist ebenso möglich. Dies kann vor Ort durch eine entsprechende Fachkraft durchgeführt werden.

---

**Hinweis:**

Beim Festziehen der Überwurfmutter sind die Anschlussstutzen (am Liquid Colling Package und gebäudeseitig) mit einem geeigneten Werkzeug gegenzuhalten.

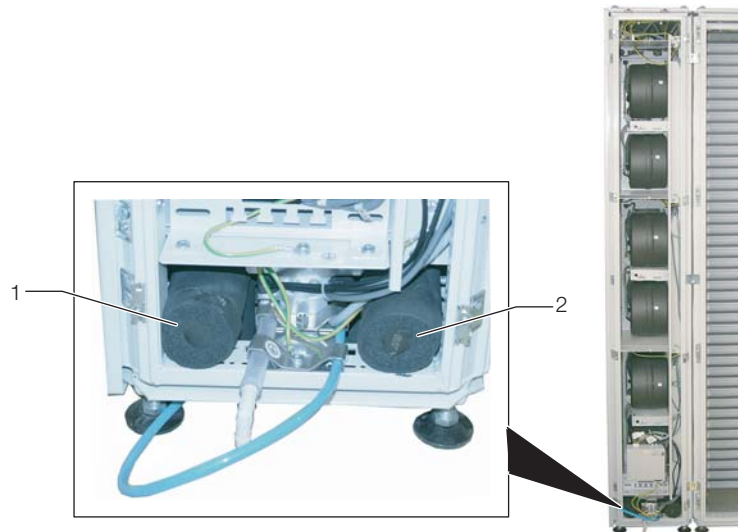


Abb. 40: Kaltwassernetz-Anschluss

- 1 Kühlwasserrücklauf (Austritt) mit 3/4"-Außengewinde
- 2 Kühlwasservorlauf (Eintritt) mit 3/4"-Außengewinde

---

**Hinweis:**

Um eine einwandfrei Funktion des Magnetventils zu gewährleisten, ist in der bauseitigen Verrohrung ein Bypass bzw. ein Wasserschlagdämpfer vorzusehen.

---

**Achtung!**

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

---

Optional kann ein Kühlwasseranschluss von unten durch den Doppelboden erfolgen. Dies ist durch ein eingebautes T-Stück möglich. Im Falle von niedrigen Wasservorlauftemperaturen (<12 °C) sollten Vor- und Rücklaufleitungen entsprechend isoliert sein. Andernfalls ist mit Kondensat auf den Zuführungen zu rechnen.

**Hinweis:**

Unmittelbar nach dem Anschließen des Wasserkreislaufs ist es möglich, den Durchfluss zu kontrollieren, da das Magnetventil stromlos geöffnet ist. Das kann z.B. mit einer CMC geschehen (s. Kapitel 6.7, "Erweiterte Möglichkeiten durch den Anschluss eines Computer Multi Control - Top Concept (CMC-TC)").

---

**Hinweis:**

Die bauseitige Verrohrung sollte nach dem Tichelmann-Prinzip ausgeführt sein, um ein hydraulisch ausbalanciertes System zu erhalten. Ist dies nicht der Fall, muss die Durchflussmenge jedes Liquid Cooling Package über einen Durchflussmengenregler sichergestellt werden.

Idealerweise erfolgt die Anbindung der Liquid Cooling Packages 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 Volumenstroms.
- 

**Hinweise zur Wasserqualität**

Für einen sicheren Betrieb müssen die VGB - Kühlwasserrichtlinien unbedingt eingehalten werden (VGB-R 455P). Kühlwasser darf keine Wassersteinablagerungen oder lockere Ausscheidungen verursachen und sollte geringe Härte, insbesondere niedrige Karbonhärte haben. Besonders bei Rückkühlung im Betrieb soll die Karbonhärte nicht zu hoch liegen. Andererseits soll aber das Wasser nicht so weich sein, dass es die Werkstoffe angreift. Bei Rückkühlung des Kühlwassers soll der Salzgehalt durch die Verdunstung großer Wassermengen nicht zu hoch ansteigen, da mit steigender Konzentration an gelösten Stoffen die elektrische Leitfähigkeit steigt und das Wasser damit korrosiver wird. Deshalb ist nicht nur stets eine entsprechende Menge Frischwasser zuzusetzen, sondern auch ein Teil des angereicherten Wassers herauszunehmen. Gipshaltiges Wasser ist für Kühlzwecke ungeeignet, da es zur Bildung von Kesselstein neigt, der besonders schwer zu entfernen ist. Kühlwasser soll ferner frei von Eisen und Mangan sein, da sonst Ablagerungen auftreten, die sich in den Rohren festsetzen und diese verstopfen. Organische Stoffe sollen höchstens in geringen Mengen vorhanden sein, da sonst Schlammabscheidungen und mikrobiologische Belastungen eintreten.

---

**Hinweis:**

Zur Vermeidung von Frost- und Korrosionsschäden sowie von biologischen Verunreinigungen empfiehlt die Rittal GmbH & Co. KG den Einsatz eines Wasser-Glykol-Gemisches bis max. 30% Glykolanteil.

---

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.4.3 Kondensatablauf anschließen

Eventuell anfallendes Kondensat wird in jedem einzelnen LCP-Modul gesammelt und über einen Ablaufschlauch zur Kondensatauffangwanne im Wassermodule des Liquid Cooling Package abgeführt. Bei Verwendung von mehreren LCP-Modulen werden die Kondensatablaufschräume über Schnellkupplungen miteinander verbunden. Evtl. anfallendes Kondensat wird dann über diese Reihenschaltung in die Kondensatauffangwanne geleitet.

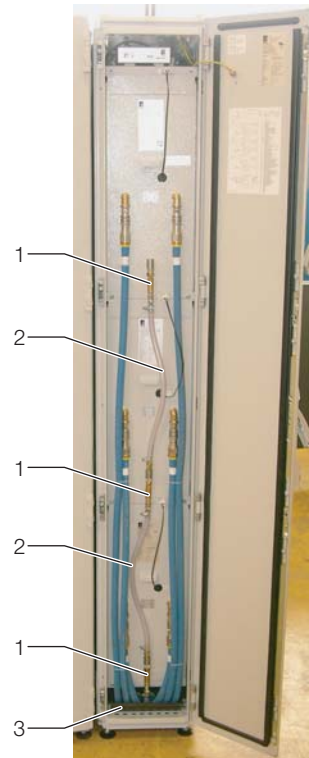


Abb. 41: Liquid Cooling Package, bestückt mit 3 LCP-Modulen

- 1 Kondensatanschluss
- 2 Kondensatschlauch
- 3 Wassermodule mit Kondensatauffangwanne

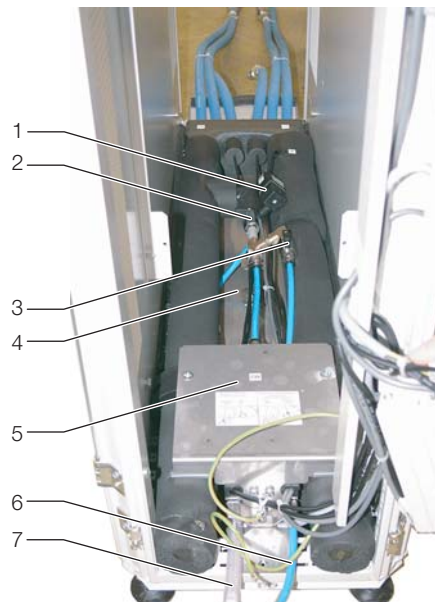


Abb. 42: Wassermodule

- 1 Magnetventil
- 2 Kugelhahn 1
- 3 Kugelhahn 2
- 4 Kondensatauffangwanne
- 5 Kondensatpumpe
- 6 Kondensatablauf (von Kondensatpumpe)
- 7 Kondensatüberlauf (drucklos)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Bei Erreichen eines definierten Kondensatpegelstandes in der Auffangwanne wird über einen Schwimmerschalter eine Pumpe aktiviert, welche das Kondensat abpumpt.

Prinzipiell gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten zur Entsorgung des Kondensats:

- Einleitung in den Kühlwasserrücklauf.
- Herausführen aus dem Liquid Cooling Package und Entsorgung über einen externen Ablauf (Werkseinstellung).

Im ersten Fall stellen Sie die beiden Kondensat-Kugelhähne so ein, wie in Abb. 43 gezeigt.

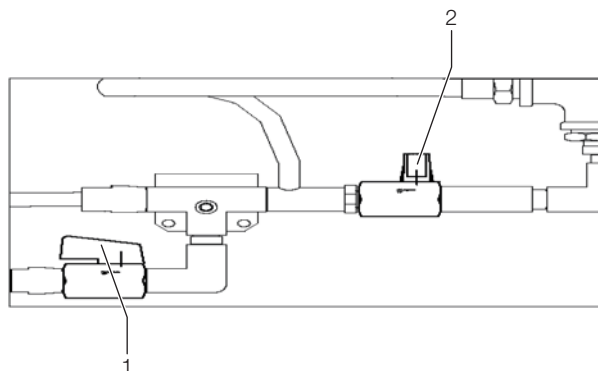


Abb. 43: Stellung der Kondensatkugelhähne - Rückführung in den Kühlwasserrücklauf

- 1 Kugelhahn 1 (Kühlwasserrücklauf) - offen
- 2 Kugelhahn 2 (Kondensatablauf) - geschlossen

Im zweiten Fall schließen Sie den Kondensatablaufschlauch (Abb. 42, Pos. 6) an einen bauseitigen, mit Geruchsverschluss versehenen Abfluss an. Die Schlauchabmessungen sind:

- $\varnothing_a = 8 \text{ mm}$
- $\varnothing_i = 6 \text{ mm}$

Stellen Sie in diesem Fall die beiden Kondensat-Kugelhähne so ein, wie in Abb. 44 gezeigt.

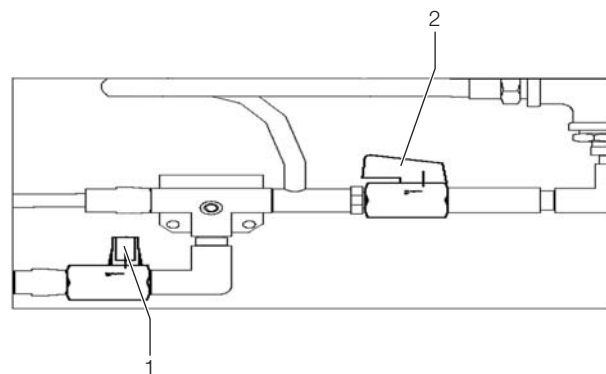


Abb. 44: Stellung der Kondensatkugelhähne - Ableitung über Kondensatablauf

- 1 Kugelhahn 1 (Kühlwasserrücklauf) - geschlossen
- 2 Kugelhahn 2 (Kondenstablauf) - offen

Sowohl der Kondensatüberlaufschlauch, als auch der Kondensatablaufschlauch (sofern genutzt), sind an einen Abfluss mit Geruchsverschluss anzuschließen.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---



---

**Hinweis:**

Um einen sicheren Kondensatablauf zu gewährleisten sind folgende Punkte zu beachten:

- Ablaufschläuche knickfrei verlegen
  - Schlauchquerschnitt nicht verkleinern
  - Kondensatüberlaufschlauch nur mit Gefälle verlegen
- 



---

**Hinweis:**

Um eine erhöhte Kondensatentwicklung zu vermeiden und im Sinne der Energieeinsparung sollte die Kühlwassertemperatur der notwendigen Kühlleistung angepasst werden.

---



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.5 Kühlbetrieb und Regelverhalten

Wird das LCP mit Spannung versorgt, regelt das Magnetventil den Kühlwasserdurchfluss entsprechend der eingestellten Soll-Temperatur. Weitere Erläuterungen entnehmen Sie bitte dem Kapitel 4.2, "Funktion".

### 6.5.1 Kühlleistung

Die nachstehenden Diagramme zeigen die Kühlleistung des Liquid Cooling Package in [W], in Abhängigkeit von der Vorlauftemperatur [°C] unter Berücksichtigung der verschiedenen Modulkonfigurationen.

Sie dienen dem Betreiber in der Planungsphase zur Bestimmung der für die Anlage benötigten Modulkonfiguration.

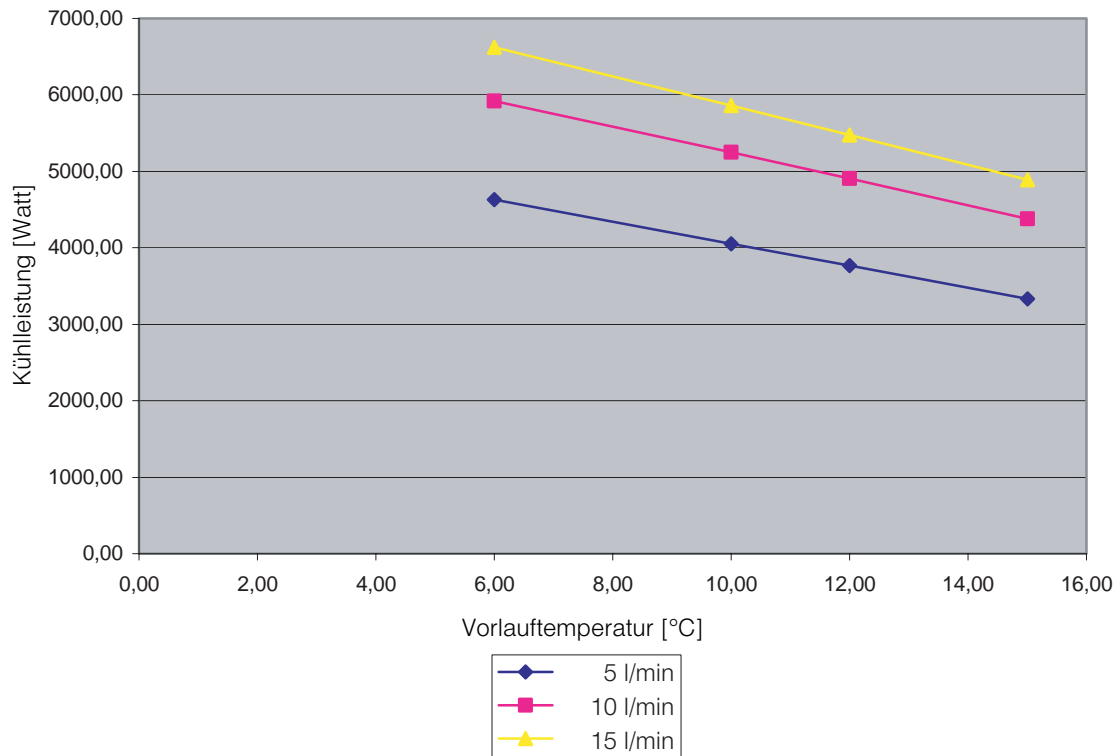


Abb. 45: Kühlleistung des Liquid Cooling Package, bestückt mit einem LCP-Modul

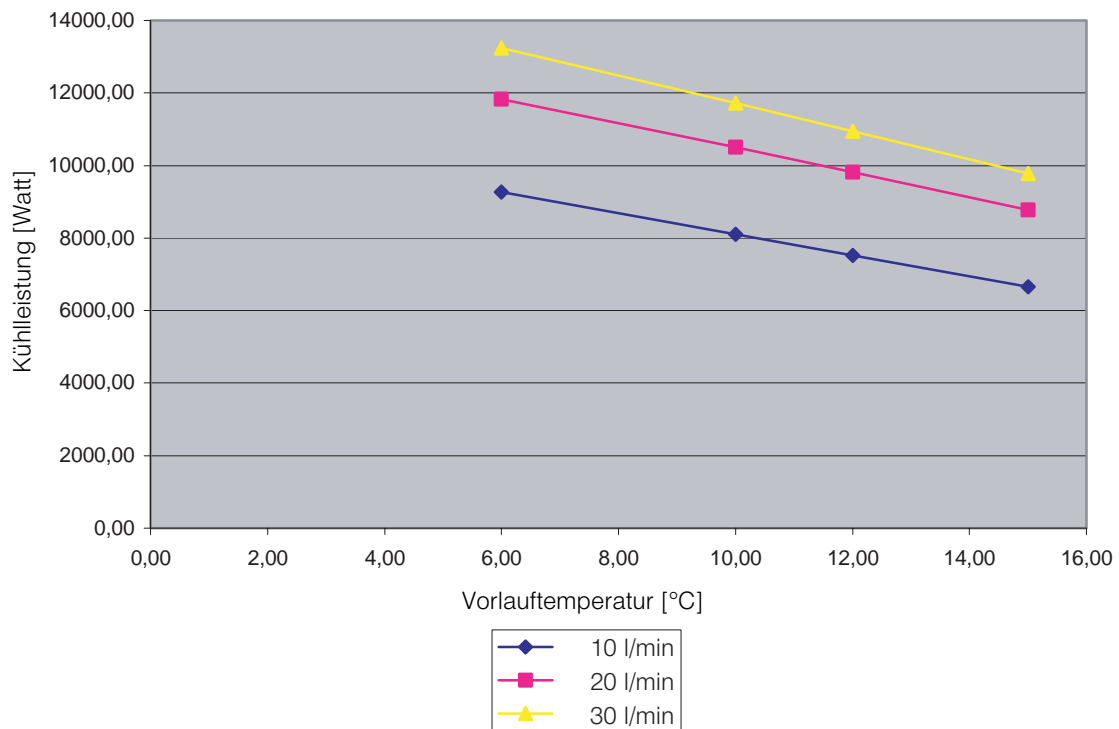


Abb. 46: Kühlleistung des Liquid Cooling Package, bestückt mit zwei LCP-Modulen

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

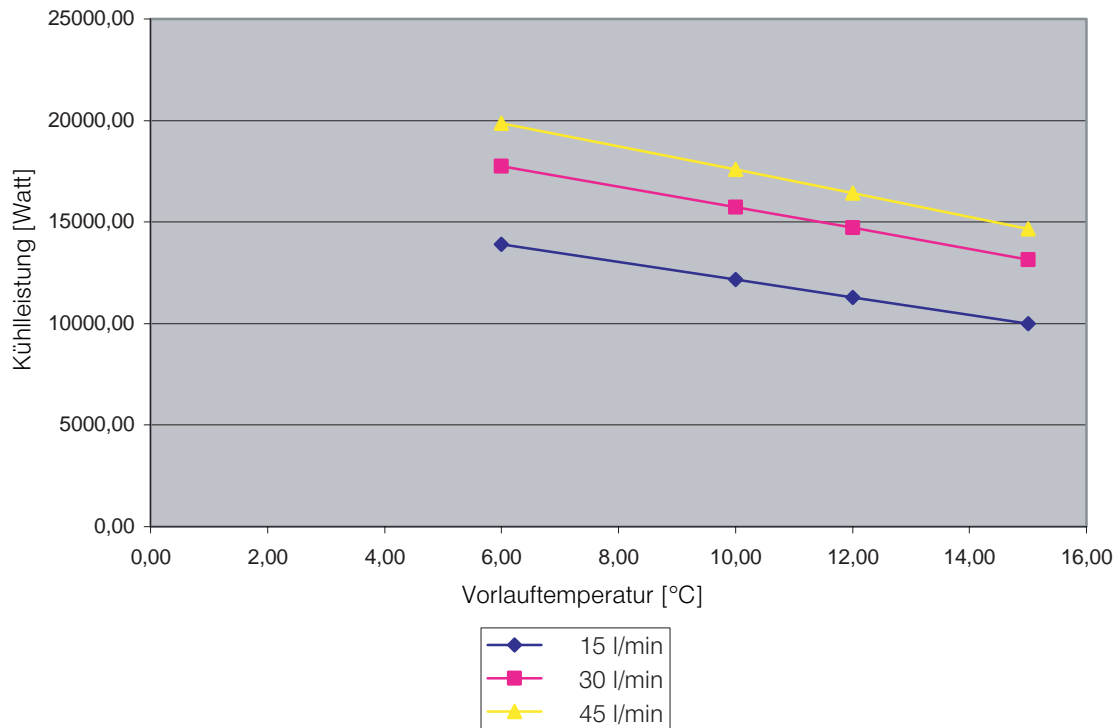


Abb. 47: Kühlleistung des Liquid Cooling Package, bestückt mit drei LCP-Modulen

## 6.5.2 Druckverlust

Die nachstehenden Diagramme zeigen den Druckverlust im Liquid Cooling Package in [bar], in Abhängigkeit vom Volumenstrom [l/min] unter Berücksichtigung der verschiedenen Modulkonfigurationen. Sie dienen dem Betreiber in der Planungsphase zur Bestimmung des für die Anlage benötigten Wasserdrucks im Kaltwassernetz.

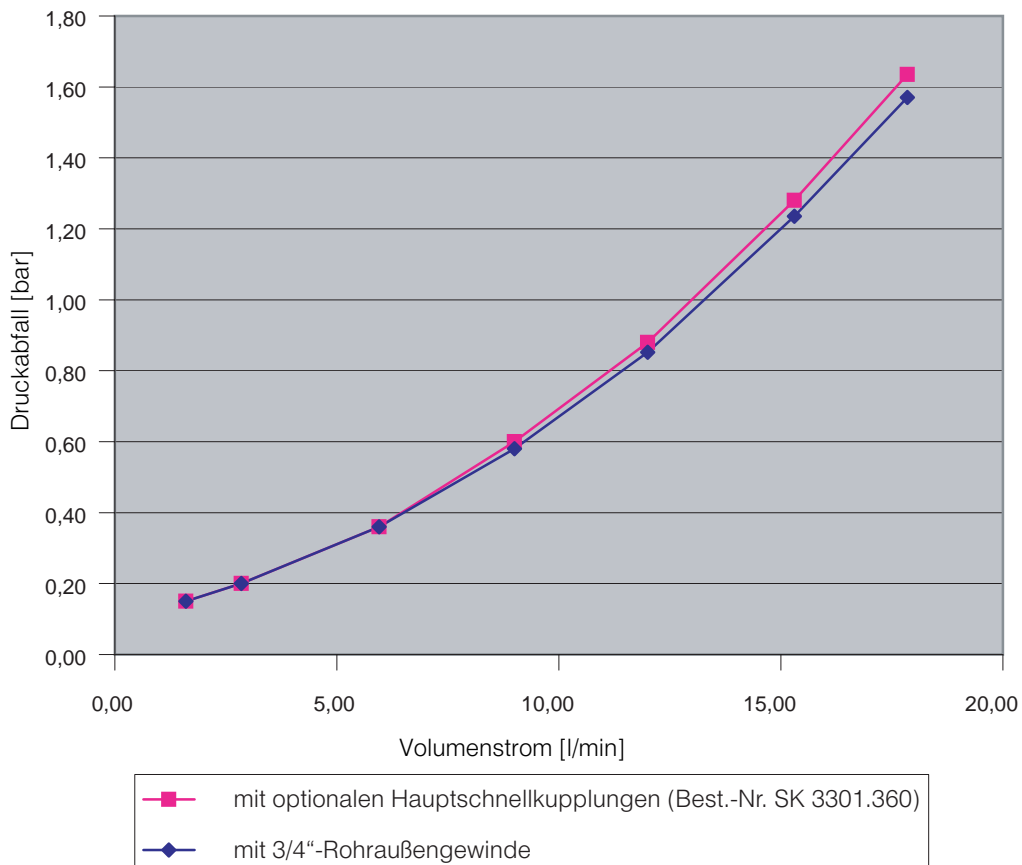


Abb. 48: Druckverlust im Liquid Cooling Package, bestückt mit einem LCP-Modul

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

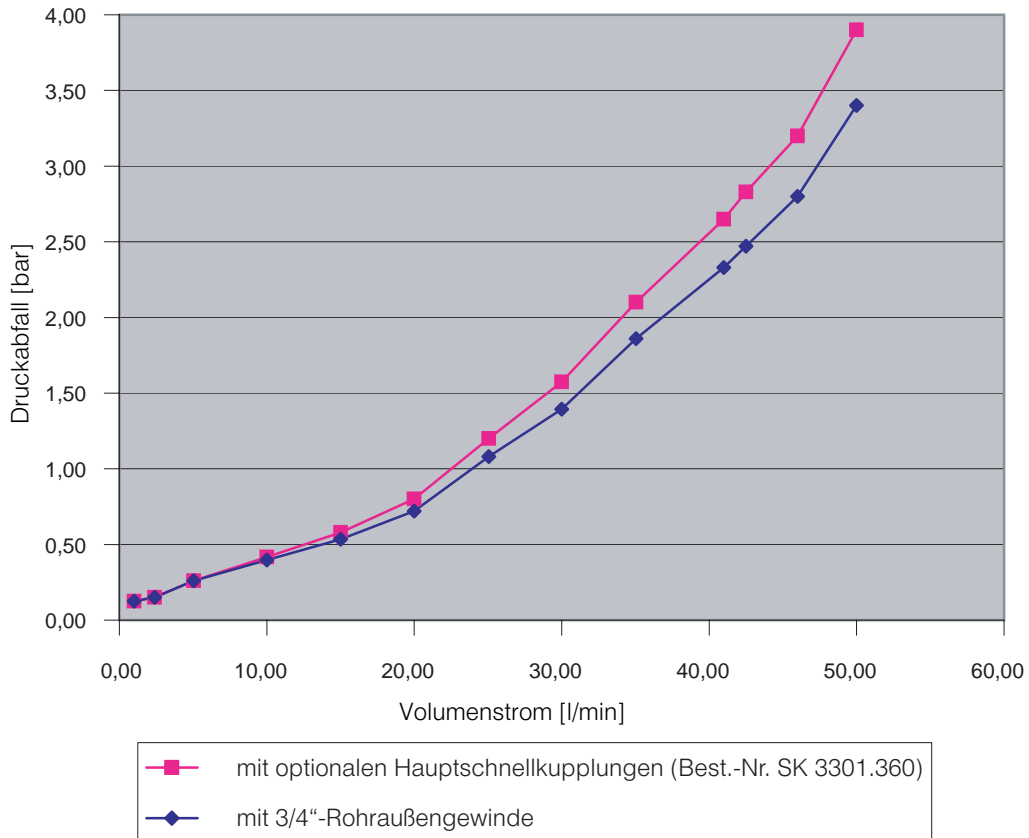


Abb. 49: Druckverlust im Liquid Cooling Package, bestückt mit zwei LCP-Modulen

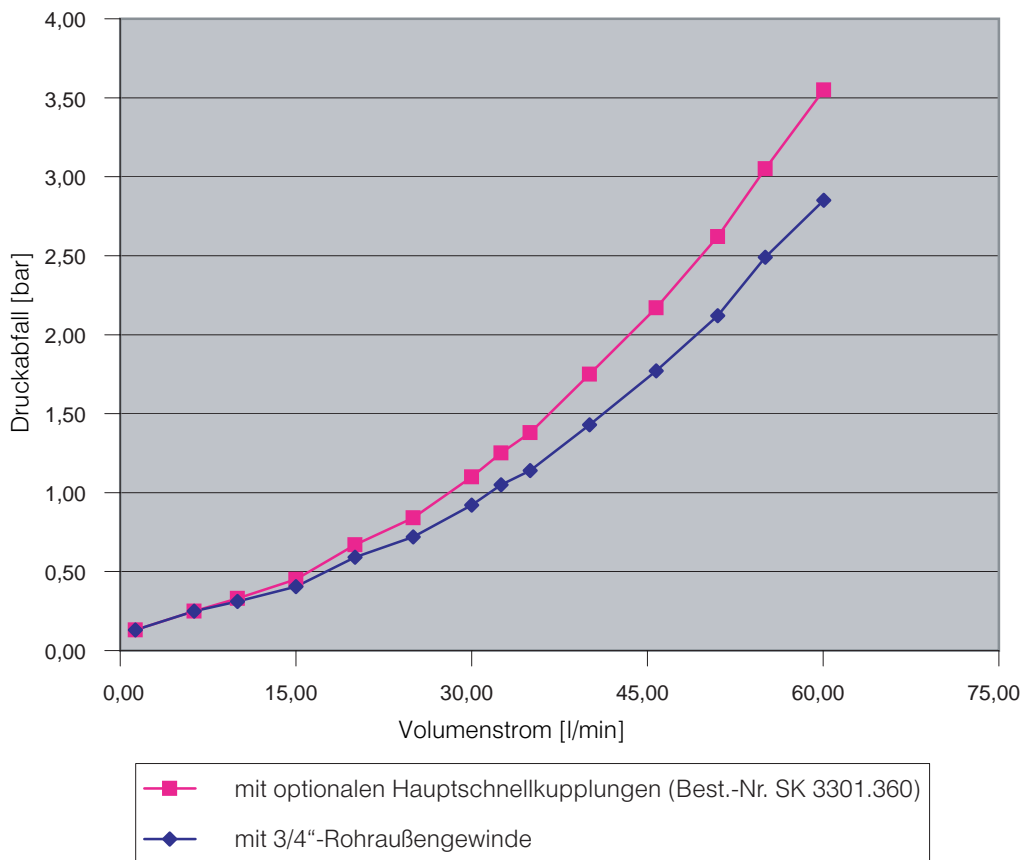


Abb. 50: Druckverlust im Liquid Cooling Package, bestückt mit drei LCP-Modulen

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.6 Bedienung

Die Steuereinheit des LCP-Systems hat folgende Aufgaben:

- Abfrage aller Messwerte über I<sup>2</sup>C-Bus von den Lüftermodulen und vom Wassermodule (Temperaturen, Drehzahlen, Durchfluss, usw.).
- Auswertung aller Messwerte und Erzeugen von Alarm- und Warnmeldungen.
- Regelung der Lufttemperatur des Serverschranks durch Steuerung der Lüfterdrehzahl und der Wassermenge durch die Wärmetauscher.
- Einstellen der Soll-Temperatur für die eingeblasene Kaltluft (Werkseinstellung 20 °C).
- Kommunikation mit der CMC-TC/PU (sofern angeschlossen).

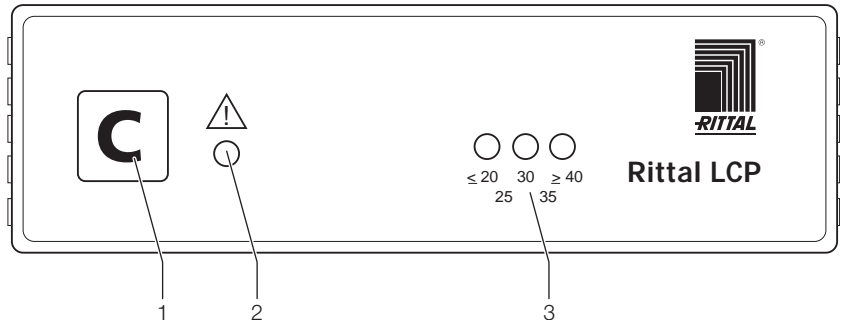


Abb. 51: Steuereinheit Liquid Cooling Package - Vorderseite

- 1 Taste „C“
- 2 Status-LED
- 3 Soll-Temperaturanzeige

Die Steuereinheit sammelt zyklisch alle Messwerte von den angeschlossenen Lüftermodul(en) und vom Wassermodule ein. Diese Kommunikation findet über einen I<sup>2</sup>C-Bus statt. Die Steuereinheit fungiert dabei als Master und fragt die Messwerte von den Slaveeinheiten zyklisch ab, bzw. sendet die Stelldaten an diese zurück.

Die von den einzelnen Modulen gelieferten Messwerte werden von der Steuereinheit ausgewertet und es werden eventuelle Warn- und Alarmmeldungen erzeugt. Wenn eine neue Warnung oder Alarm auftritt, wird dies akustisch durch den internen Beeper mitgeteilt, gleichzeitig wird das Alarm-Relais geschaltet. Dieser akustische Alarm kann durch kurzes Betätigen der Clear-Taste 'C' wieder zurückgesetzt werden, gleichzeitig wird auch das Alarm-Relais wieder geschaltet. Über die Status-Duo-LED wird ein Code ausgegeben, welcher mitteilt, um welche Warnung bzw. welchen Alarm es sich handelt. Dazu gibt die LED kurze Blinkimpulse ab. Die Anzahl der Impulse entspricht der Codenummer der Fehlermeldung. Diese Blinkcodes werden solange angezeigt, wie die Warnung oder der Alarm anliegt. Folgende Codes werden über diese Status-Duo-LED ausgegeben:

### Warnungen (Anzahl an orangen Blinkimpulsen)

- 1 Drehzahl fehlerhaft (einer der Lüfter in den Lüftermodulen hat einen Drehzahlfehler gemeldet).
- 2 Tür offen (wenn die Tür geöffnet wird, wird nach ca. 15 s eine Warnmeldung abgegeben).
- 3 Magnetventil defekt (wenn das Magnetventil geschlossen wird und nach ca. 90 s immer noch ein Durchfluss gemessen wird, erfolgt diese Warnung).
- 4 Durchflussmesser defekt (wenn das Magnetventil geöffnet wird und nach ca. 90 s kein Durchfluss gemessen werden kann, erfolgt diese Warnmeldung).

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## Alarme (Anzahl an roten Blinkimpulsen)

- 1 Leckage erkannt (wenn eine Leckage erkannt wird, schließt das Magnetventil und für ca. 30 s werden die Lüfter ausgeschaltet. Nach weiteren 30 s werden die Lüfter auf max. Drehzahlstufe geschaltet).
- 2  $T_{\text{imax}}$  überschritten (wird die Soll-Temperatur für ca. 1 Minute lang um einen bestimmten Wert überschritten (Standard 5 K), so wird dieser Übertemperaturalarm ausgelöst).
- 3 kein Wassermodule (dieser Alarm wird ausgelöst, wenn kein Wassermodule gefunden wird).
- 4 kein Lüftermodule (dieser Alarm wird ausgelöst, wenn kein Lüftermodule gefunden wird).
- 5 Temperaturfühler fehlerhaft (dieser Alarm wird ausgelöst, wenn ein Temperaturfühler (Wasser- oder Lufttemperatur) fehlerhaft ist).

Wenn keine Warnung oder kein Alarm anliegt, leuchtet die Status-LED grün.



---

### Hinweis:

Nach dem erstmaligen Anschließen oder nach Reparaturarbeiten kann es vorkommen, dass sich das Liquid Cooling Package im Notbetrieb befindet. Um das Gerät in den Normalbetrieb (Regelbetrieb) zu schalten, betätigen Sie einmal kurz die Taste „C“ (Abb. 51, Pos. 1).

---

## Ändern der Modulkonfiguration

Wenn ein neues Modul über den I<sup>2</sup>C-Bus gefunden wird, bzw. wenn ein Modul das vorher gefunden wurde, nicht mehr vorhanden ist, wird eine Meldung „Configuration change“ ausgelöst. Dies wird ebenfalls akustisch und über das Alarm-Relais mitgeteilt. Über die Status-LED wird dies durch die schnelle Blinkfolge „rot/orange/grün“ signalisiert. Durch Betätigen der Clear-Taste „C“ für ca. 2 s wird diese Meldung gelöscht, und die neue Konfiguration im internen Speicher der Steuereinheit hinterlegt.

## Aufbau des Temperatur-Regelkreises

Die von den LCP-Modulen gelieferten Ist-Temperaturwerte der Kaltluft auf der Einblasseite werden zur Regelung der in den Serverschrank geblasenen Luft verwendet. Dazu wird aus diesen Ist-Temperaturwerten der Mittelwert gebildet. Die Regelung vergleicht nun ständig diese (gemittelte) Ist-Temperatur mit der eingestellten Soll-Temperatur. Bei der Überschreitung der Soll-Temperatur wird über Öffnen und Schließen des Magnetventils (ca. 1 Minute Impulse) versucht, die Temperatur konstant zu halten. Erst wenn die Ist-Temperatur unter den Wert „Soll-Temperatur minus Hysterese“ fällt, wird das Magnetventil dauernd geschlossen, d.h. es fließt kein kaltes Wasser mehr durch die Wärmetauscher. Der Hysteresewert beträgt standardmäßig 3 K. Zusätzlich wird durch die Temperaturdifferenz zwischen eingeblasener und abgesaugter Luft (auch hier werden Mittelwerte über die Module gebildet) die notwendige Lüfterdrehzahl ermittelt und entsprechend eingeregelt. Die jeweilige Soll-Drehzahl für die Lüfter und die Stellung des Magnetventils wird über den I<sup>2</sup>C-Bus an die angeschlossenen Module gesendet.

## Einstellen der Soll-Temperatur

Die Soll-Temperatur kann im Stand-Alone-Betrieb über die C-Taste eingestellt werden.

- Drücken Sie dazu die C-Taste und halten Sie sie für ca. 5 s gedrückt.

Anschließend geht die Einheit in den Einstellmodus. Dies wird durch ein kurzes akustisches Signal und durch Blinken der Sollwert-LEDs angezeigt. In diesem Modus kann der Sollwert schrittweise um 5 K erhöht werden (Bereich 20 °C bis 40 °C).

- Drücken Sie zur Erhöhung des Sollwerts kurz die C-Taste.

Der augenblickliche Sollwert wird über die 3 Sollwert-LEDs angezeigt (Abb. 51, Pos. 3).

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---



## Hinweis:

Erweiterte Einstellmöglichkeiten sind mit der optional erhältlichen CMC möglich (vgl. Kapitel 6.7, "Erweiterte Möglichkeiten durch den Anschluss eines Computer Multi Control - Top Concept (CMC-TC)").

---

Wird für ca. 10 s die C-Taste nicht mehr betätigt, wird der Sollwert im internen Speicher der Steuereinheit abgelegt und der Einstellmodus wieder verlassen. Dies wird durch ein akustisches Signal von ca. 1 s Dauer angezeigt. Außerdem hört das Blinken der Sollwert-LEDs wieder auf. Die Anzeige des Sollwertes über die 3 Sollwert-LEDs erfolgt, wie in Abb. 52 dargestellt.

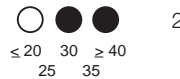
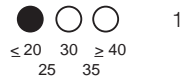


Abb. 52: Anzeige des Temperatur-Sollwertes (beispielhaft)

1 Soll-Temperatur 20 °C

2 Soll-Temperatur 35 °C

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## 6.7 Erweiterte Möglichkeiten durch den Anschluss eines Computer Multi Control - Top Concept (CMC-TC)

Durch den Anschluss einer Computer Multi Control - Top Concept/Processing Unit (CMC-TC/PU) an die Steuereinheit des Liquid Cooling Package lassen sich verschiedene Messwerte und Warn- bzw. Alarmmeldungen abfragen und weiterverarbeiten (z.B. über Web-Browser, SNMP, SMS, usw.). Desweiteren können verschiedene Werte über das CMC eingestellt und an die Steuereinheit gesendet werden. Ist ein CMC an die Steuereinheit angeschlossen, blinkt die grüne LED im gleichen Rhythmus, wie die Abfrage über die RS422-Schnittstelle vom CMC erfolgt.

Der Einsatz eines CMC erlaubt den Anschluss und die Abfrage von insgesamt vier Steuergeräten.

Folgende Werte werden vom CMC abgefragt und weiterverarbeitet:

- Ist-Temperatur  
(von der Steuereinheit gebildeter Mittelwert der Kaltlufttemperatur, nach dem geregelt wird)
- Cooling-Capacity  
(errechnete Wärmeleistung, die dem Serverschrank entzogen wird)
- Alarm- und Warnmeldungen  
(Meldungen, die nähere Information über die Ursache einer Warnung oder eines Alarms enthalten)

Folgende Werte können über Browserfenster der CMC-Software editiert und an die Steuereinheit gesendet werden:

- Soll-Temperatur  
(von der Steuereinheit zur Regelung benutzter Sollwert)
- Hysterese  
(Hysterese-Wert für die Regelung (Standard = 3 K))

Zusätzlich werden vom CMC noch einige Werte abgefragt, die nur zur Information im Browserfenster der CMC-Software angezeigt werden:

- Soll-Drehzahl/Magnetventil  
(von der Steuereinheit für die Lüftermodule vorgegebene Lüfterstufe sowie die Stellung des Magnetventils (offen/geschlossen))
- Ist-Temperatur/Lüfterdrehzahlen  
(Temperaturwert, der hinter dem Wärmetauscher gemessen wird (Kaltlufttemperatur) sowie die Ist-Drehzahlen der Lüfter für jedes Lüftermodul)
- Vor-/Rücklauftemperatur/Durchflussmenge  
(vom Wärmetauschermodul gelieferte Werte für die Vor- und Rücklauftemperatur sowie die Durchflussmenge in l/min)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Zum Anschließen des Liquid Cooling Package an das CMC, verbinden Sie die Buchse X1 an der Steuereinheit des Liquid Cooling Package (Abb. 53, Pos. 5) mit Hilfe eines Patchkabels Kategorie 5 mit einer der 4 Buchsen (Abb. 54, Pos. 1) an der CMC-TC/PU.

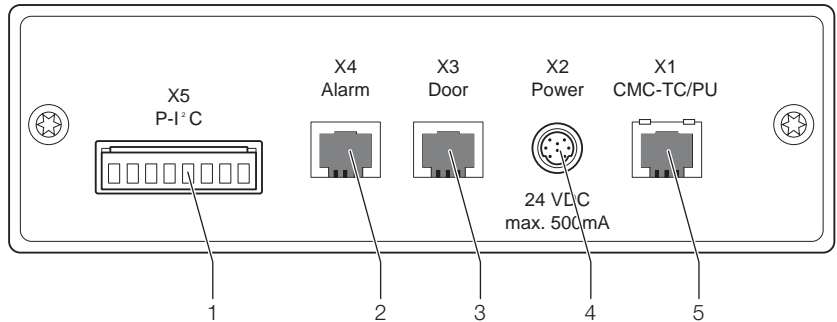


Abb. 53: Steuereinheit Liquid Cooling Package - Rückseite

- 1 Steckerleiste für Steuerleitung (X5)
- 2 Buchse für Alarmmeldungen (X4)
- 3 Buchse für Türüberwachungssensor (X3)
- 4 Spannungsversorgung (X2)
- 5 Buchse für CMC-TC/PU-Anschluss (X1)

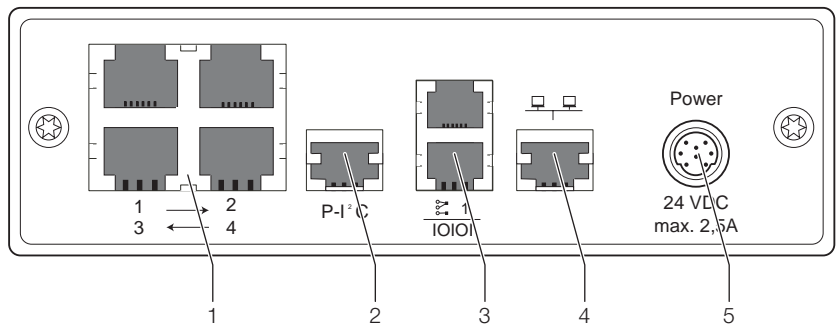


Abb. 54: CMC-TC/Processing Unit - Rückseite

- 1 Buchsen
- 2 I²C-Buchse
- 3 Alarmrelais Anschlussbuchsen
- 4 Netzwerkanschluss
- 5 Spannungsversorgung



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 6.7.1 Visualisierung

Die Einstellung und Änderung der von der Steuereinheit des Liquid Cooling Package gelieferten Werte ist in den nachfolgenden dargestellten Beispielen erläutert.



### Hinweis:

Die vorliegende Dokumentation bezieht sich auf die CMC-TC/PU-Software mit dem vorläufigen Stand V2.45. Nähere Erläuterung zu den diversen Einstellmöglichkeiten und Features entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum CMC-TC-System.

### Statusbildschirm

1	not available	2	RLCP Unit: ServerRack
		1	Temperature Sensor 28°C
		2	Cooling capacity 1540W
		3	Alarm message OK
		4	Warning message OK
		No Alarm	
3	not available	4	not available

Abb. 55: Statusbildschirm einer CMC

- 1 Informationsanzeige
- 2 Statusfenster
- 3 Navigationsanzeige

Die Abb. 55 zeigt den Statusbildschirm des Browserfensters einer CMC. Der Bildschirm ist in drei Bereiche unterteilt.

Am linken Bildschirmrand unterhalb des Rittal-Logos befindet sich eine Navigationsanzeige, die angibt, in welchem Bildschirmmenü man sich befindet. In der Kopfzeile des Bildschirms befindet sich eine Informationsanzeige. Diese enthält neben der Anzeige der CMC-Version auch Angaben zum angeschlossenen Gerät (Name/Liquid Cooling Package), zum Standort des Geräts (Location) und zum verantwortlichen Ansprechpartner (Contact).

Darunter sind in der Mitte des Statusbildschirms vier Statusfenster angeordnet, in denen die aktuellen Zustände der angeschlossenen Geräte angezeigt werden. Die Fenster sind unterteilt in eine Kopf- und Fußzeile sowie einen Anzeigebereich mit vier Statuszeilen. In der Kopfzeile werden der Begriff „RLCP Unit“ und der Name der angeschlossenen Einheit angezeigt. Zusätzlich sind die Kopfzeilen von 1 bis 4 nummeriert.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

In den Statuszeilen wird Folgendes angezeigt:

Einstellwert	Erläuterung
Temperature Sensor	Ist-Temperatur vor der 19"-Ebene
Cooling Capacity	Aktuelle Kühlleistung des Liquid Cooling Package
Alarm message	Zeigt an, ob eine Alarmmeldung ansteht oder nicht
Warning message	Zeigt an, ob eine Warnmeldung ansteht oder nicht

Tab. 6: Anzeigen der Statuszeilen

Durch Anklicken der einzelnen Zeilen kann das „Setup“ der Werte aufgerufen werden und es können Einstellungen vorgenommen werden. Die Fußzeile zeigt zusätzlich an, ob das Gerät fehlerfrei arbeitet oder ob eine Warn- bzw. Alarmmeldung ansteht.

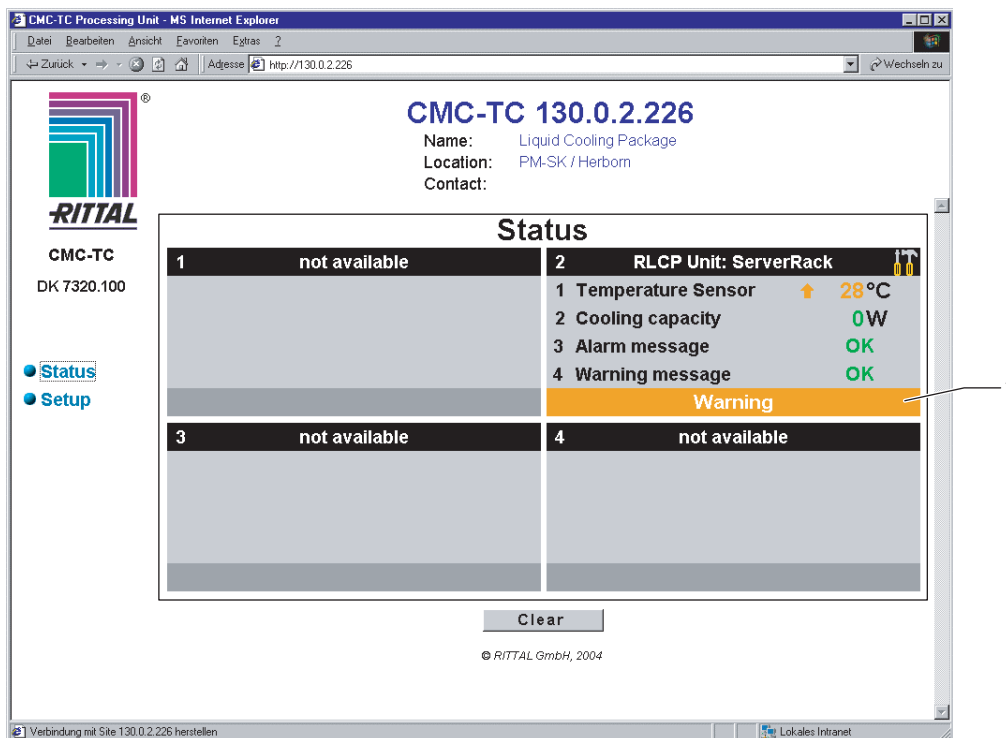


Abb. 56: Statusfenster mit Temperatur-Warmmeldung

1 Temperatur-Warmmeldung

In Abb. 56 wird im Statusfenster eine Temperatur-Warmmeldung angezeigt, d.h. die Ist-Temperatur der Kaltluft vor der 19"-Ebene hat den eingestellten Wert „Setpoint Warning“ überschritten.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

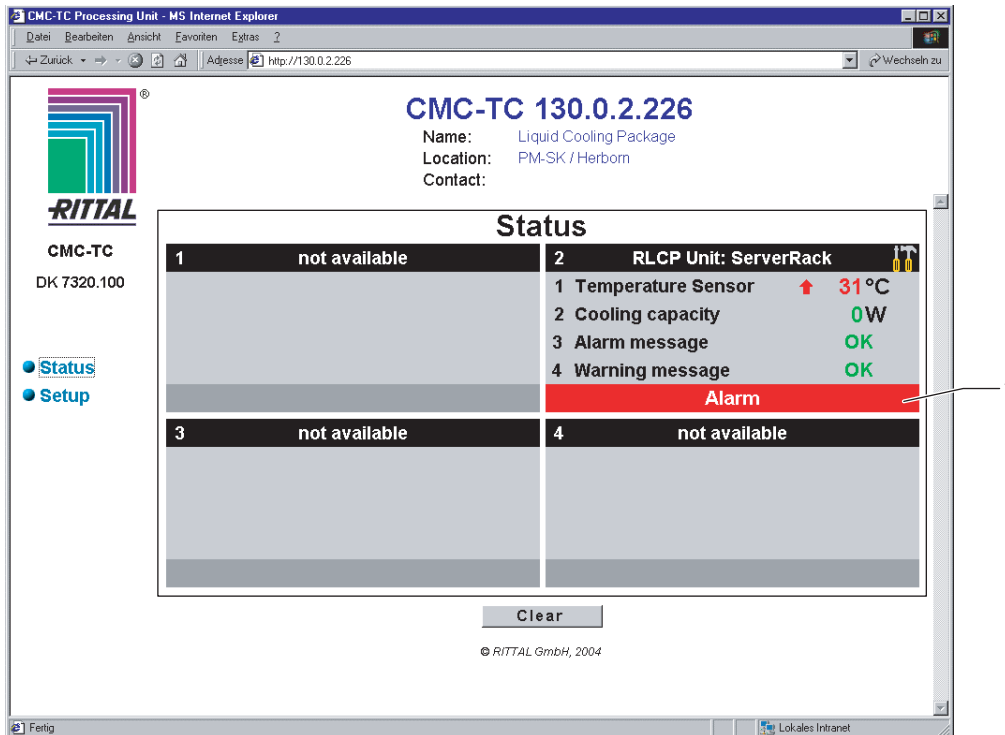


Abb. 57: Statusfenster mit Temperatur-Alarmmeldung

1 Temperatur-Alarmmeldung

In Abb. 57 wird im Statusfenster eine Temperatur-Alarmmeldung angezeigt, d.h. die Ist-Temperatur der Kaltluft vor der 19"-Ebene hat den eingestellten Wert „Setpoint High“ überschritten.

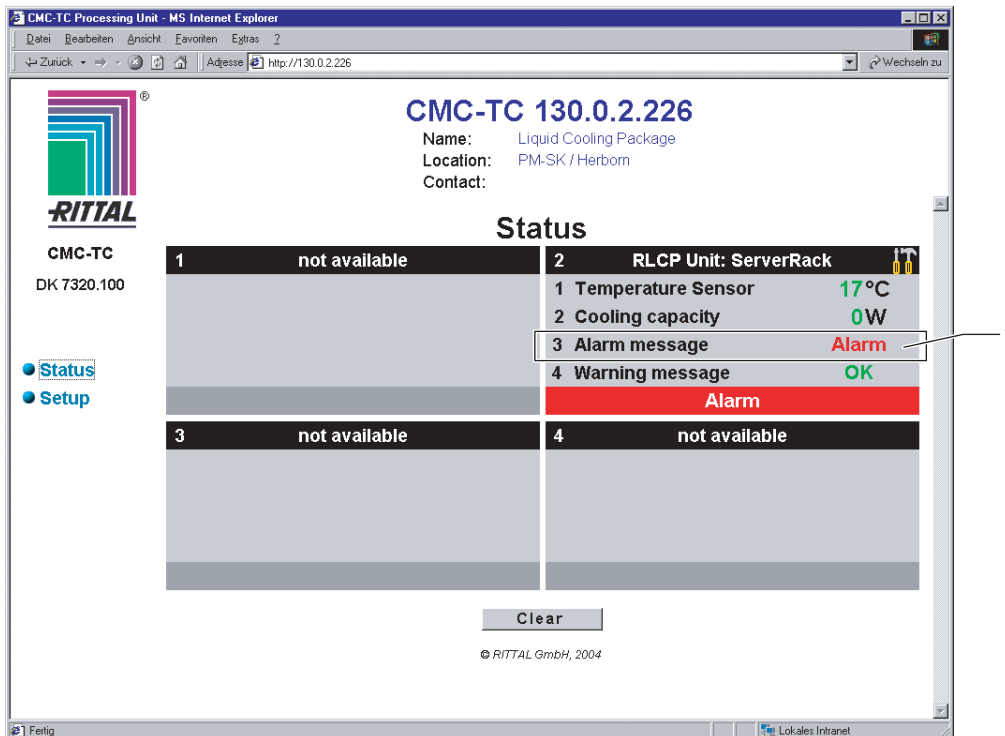


Abb. 58: Statusfenster mit Alarmmeldung der LCP-Steuereinheit

1 Alarmmeldung der LCP-Steuereinheit

In Abb. 58 ist beispielhaft eine Alarmmeldung von der Steuereinheit des Liquid Cooling Package dargestellt. Durch das Anklicken der Zeile „Alarm message“ kann das Alarm-Setup-Menü aufgerufen werden.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

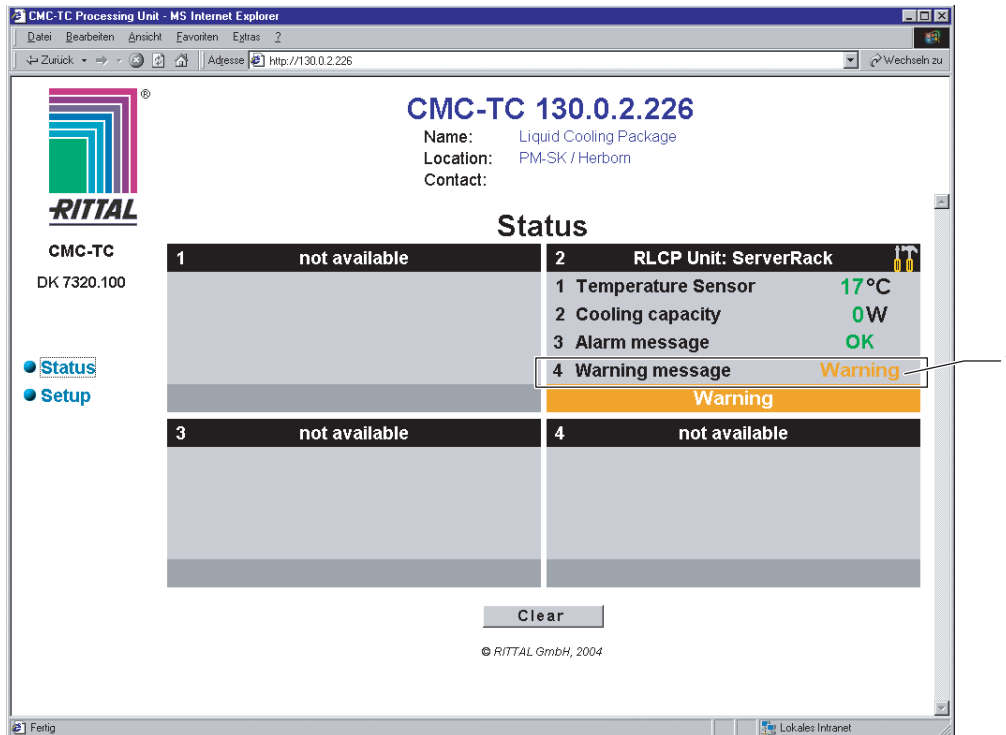


Abb. 59: Statusfenster mit Warnmeldung der LCP-Steereinheit

1 Warnmeldung der LCP-Steereinheit

In Abb. 59 ist beispielhaft eine Warnmeldung von der Steereinheit des Liquid Cooling Package dargestellt. Durch das Anklicken der Zeile „Warning message“ kann das Warning-Setup-Menü aufgerufen werden.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## Setupbildschirm

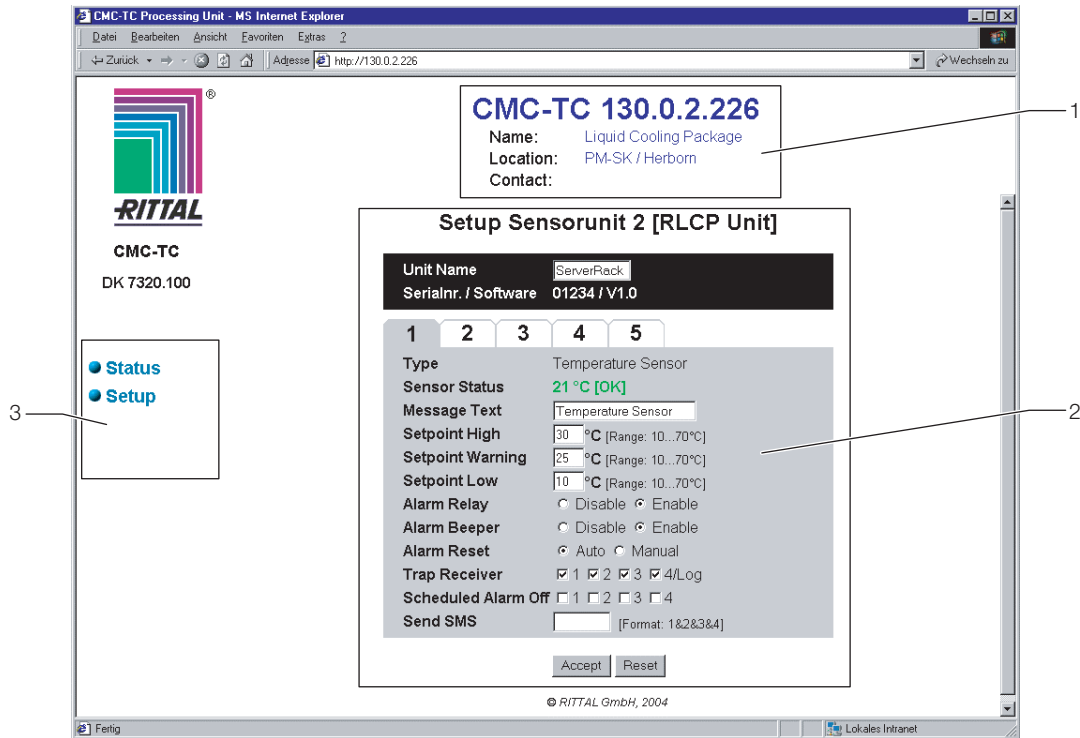


Abb. 60: Setupfenster für die Ist-Temperatur

- 1 Informationsanzeige
- 2 Statusfenster
- 3 Navigationsanzeige

Die Abb. 60 zeigt den Setupbildschirm des Browserfensters einer CMC. Der Bildschirm ist in drei Bereiche unterteilt.

### Hinweis:



Der Aufbau des linken Bildschirmrandes und der Kopfzeile entspricht dem des Statusbildschirms.

Unterhalb der Kopfzeile ist im Setupbildschirm das Setupfenster angeordnet, in dem die einzustellenden Werte angezeigt und eingegeben werden. Unterhalb des Setupfensters befinden sich noch die beiden Buttons „Accept“ und „Reset“, mit denen die gemachten Eingaben übernommen oder verworfen werden können.

- Mit dem Button „Accept“ werden die geänderten Werte übernommen.
- Mit dem Button „Reset“ werden die geänderten Werte verworfen.

Abb. 60 zeigt das Setupfenster für die Ist-Temperatur. In diesem Fenster werden folgende Werte angezeigt, bzw. können folgende Einstellungen gemacht werden:

Einstellwert	Erläuterung
Unit name:	Name der RLCP-Einheit (max. 10 Zeichen)
Serialnr./ Software:	Seriennummer und Software-Revision der RLCP-Einheit
Type:	Message Typ
Sensor Status:	Temperatur und Status der Meldung werden farblich angezeigt.
Message Text:	Text-Meldung, die im Statusfenster erscheint (kann editiert werden)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Einstellwert	Erläuterung
Setpoint High:	Dieser Setpoint kann verwendet werden, um eine Alarmmeldung bei Übertemperatur (Temperatursensor) zu erzeugen und weiterzumelden.
Setpoint Warning:	Dieser Setpoint kann verwendet werden, um eine Warnmeldung zu erzeugen und weiterzumelden.
Setpoint Low:	Dieser Setpoint kann verwendet werden, um eine Alarmmeldung bei Untertemperatur (Temperatursensor) zu erzeugen und weiterzumelden.
Alarm Relay:	Dient zum Ein- und Ausschalten des Alarm-Relais der PU
Alarm Beeper:	Dient zum Ein- und Ausschalten des Alarm-Beepers der PU
Alarm Reset:	Eingabe, ob nach Auslösen eines Alarms dieser automatisch gelöscht werden soll, oder ob eine manuelle Bestätigung notwendig ist.
Trap Receiver:	Auswahl, an welchen Empfänger bei Statusänderung ein Trap gesendet wird.
Scheduled Alarm Off:	Über diesen Punkt lässt sich für einen oder mehrere Timer festlegen, dass kein Alarm gemeldet werden soll. Die Zeit für die Timer muss im Timer-Menü festgelegt werden.
Send SMS:	Auswahl der Zielnummer 1 bis 4, an die bei Statusänderung eine SMS gesendet werden soll.

Tab. 7: Einstellwerte für die Ist-Temperatur

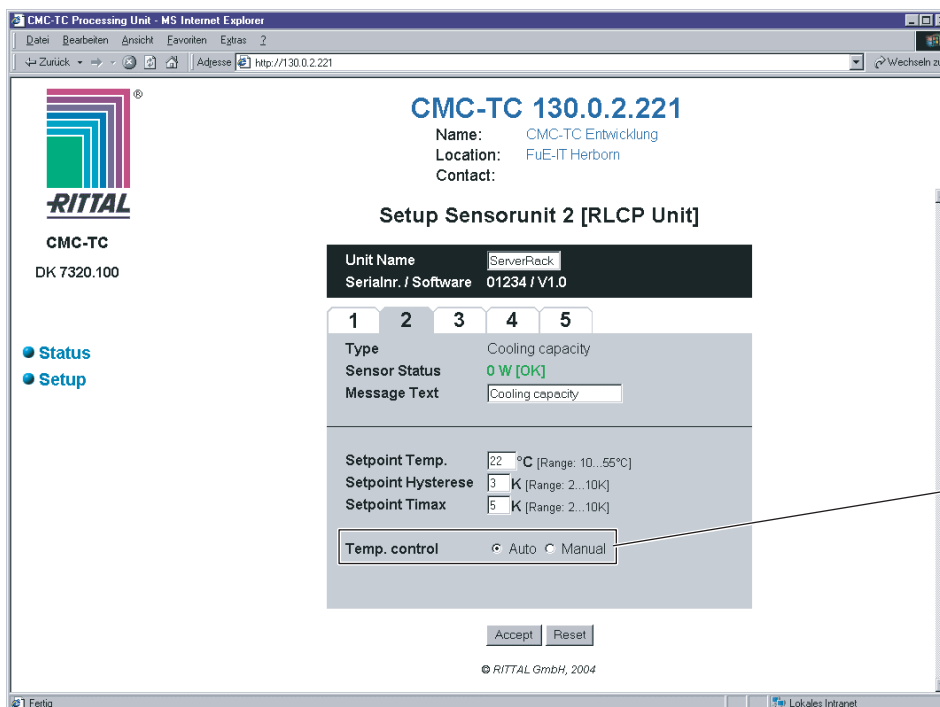


Abb. 61: Setupfenster für die Sollwerte und die automatische Regelung

1 Anzeige „Temp. control“

Abb. 61 zeigt das Setupfenster für die Sollwerte und die automatische Regelung. Hier wird der Wert für die Kühlleistung angezeigt. Dieser gibt an, wie viel Kühlleistung augenblicklich vom Rückkühler an das System geliefert wird.

Im unteren Teil des Fensters können die Temperaturen für folgende Sollwerte geändert werden:

- Sollwert Innentemperatur
- Sollwert Hysterese
- Sollwert Übertemperaturalarm

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Das manuelle Schalten der Lüfterdrehzahlen und des Magnetventils über das Browserfenster kann über den Punkt „Cooling capacity“ vorgenommen werden.

Nach Spannungsanschluss des Liquid Cooling Package ist die Regelung immer im Automatik-Modus. Dies wird über die Anzeige „Temp. control = Auto“ gemeldet. Durch Anwählen des Punktes „Manual“ und Bestätigen mit dem Button „Accept“ kann die Regelung auf manuelle Bedienung umgestellt werden.

## Hinweis:



Zum Umschalten der Regelung auf manuelle Bedienung sind die Eingabe eines Usernamens und eines Passworts erforderlich:

Username: cmc

Passwort: cmc

Abb. 62: Setupfenster für manuelle Bedienung

- 1 Anzeige „Fan Speed“
- 2 Anzeige „Valve“

Nach dem Umschalten der Regelung auf „Manual“ erscheinen im Fenster zusätzlich die Einstellpunkte „Fan speed“ und „Valve“. Diese zeigen die aktuelle Einstellung der Lüfter und des Magnetventils an. Durch Anwählen einer anderen Einstellung und Bestätigen mit „Accept“ können die Lüfterdrehzahl (0 = aus/1 bis 4 = Drehzahlstufe 1 bis 4) und die Stellung des Magnetventils vorgegeben werden.

Die folgende Einstellung eignet sich, um direkt nach erfolgtem Kühlwasseranschluss den Durchfluss zu prüfen:

- Temp. Control auf „manual“
- Valve auf „opened“

Kontrollieren Sie den angezeigten Durchfluss (Reiter 4).

## Achtung!



**Vor Aufnahme des laufenden Betriebs ist die Regelung unbedingt wieder auf automatischen Betrieb umzustellen.**

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

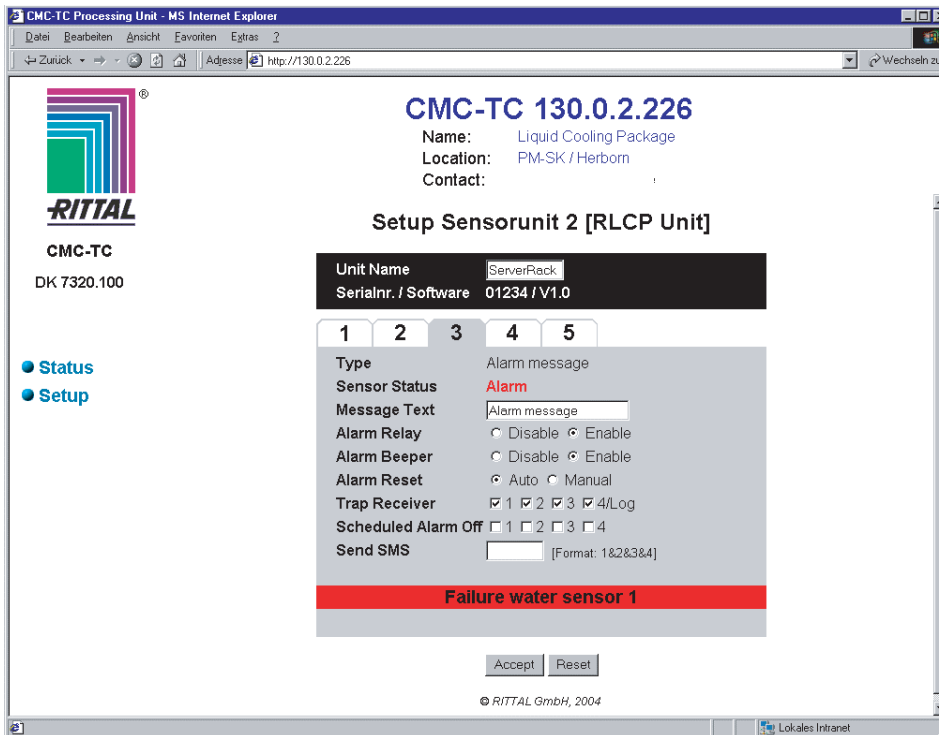


Abb. 63: Setupfenster für Alarmmeldungen

Abb. 63 zeigt das Setupfenster für die Alarmmeldungen. Hier werden folgende Werte angezeigt, bzw. können folgende Einstellungen getätigt werden:

Einstellwerte	Erläuterung
Unit name:	Name der RLCP-Einheit (max. 10 Zeichen)
Serialnr./ Software:	Seriennummer und Software-Revision der RLCP-Einheit
Type:	Message Typ
Sensor Status:	Status der Meldung (wird farblich angezeigt).
Message Text:	Text-Meldung, die im Statusfenster erscheint (kann editiert werden)
Alarm Relay:	Ein- und Ausschalten des Alarm-Relais der PU
Alarm Beeper:	Ein- und Ausschalten des Alarm-Beepers der PU
Alarm Reset:	Eingabe, ob nach Auslösen eines Alarms dieser automatisch gelöscht werden soll, oder ob eine manuelle Bestätigung notwendig ist.
Trap Receiver:	Auswahl, an welchen Empfänger bei Statusänderung ein Trap gesendet wird.
Scheduled Alarm Off:	Über diesen Punkt lässt sich für einen oder mehrere Timer festlegen, dass kein Alarm gemeldet werden soll. Die Zeit für die Timer muss im Timer-Menü festgelegt werden.
Send SMS:	Auswahl der Zielnummer 1 bis 4, an die bei Statusänderung eine SMS gesendet werden soll.

Tab. 8: Einstellwerte für die Alarmmeldungen

Zusätzlich wird die genaue Ursache für die Alarmmeldung im Klartext angezeigt (es können auch mehrere Ursachen angezeigt werden):

- Temperaturfühler Lüftermodul 1 fehlerhaft
- Temperaturfühler Lüftermodul 2 fehlerhaft
- Temperaturfühler Lüftermodul 3 fehlerhaft



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

- Vorlauf-Temperaturfühler fehlerhaft
- Rücklauf-Temperaturfühler fehlerhaft
- Wassermodule nicht vorhanden
- Leckage
- kein Lüftermodul vorhanden
- Übertemperatur

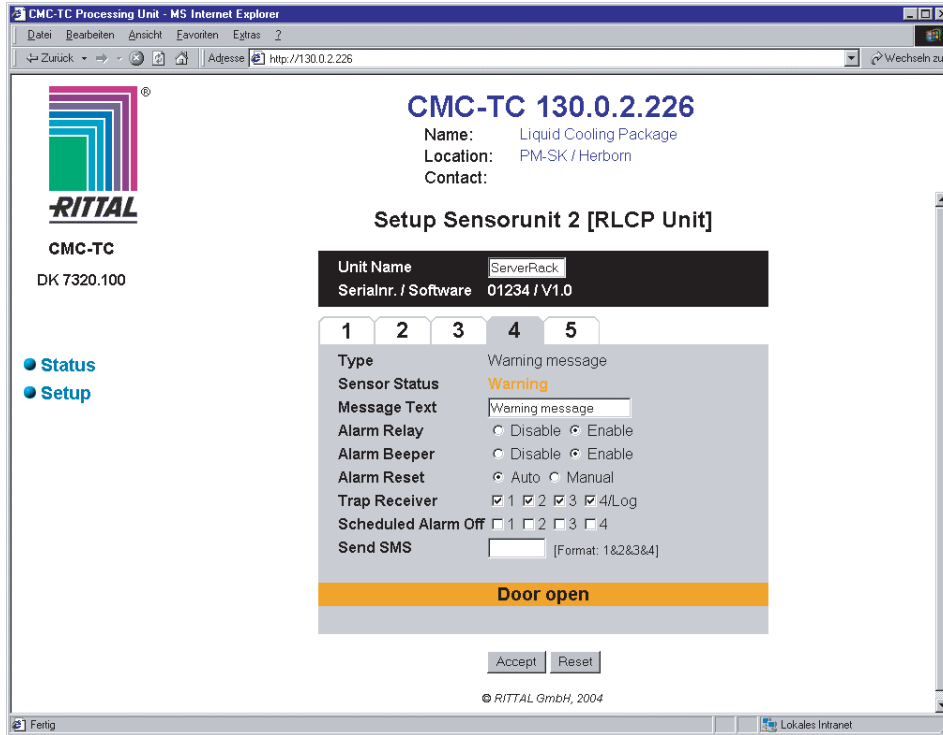


Abb. 64: Setupfenster für Warnmeldungen

Abb. 64 zeigt das Setupfenster für die Warnmeldungen. Hier werden folgende Werte angezeigt, bzw. können folgende Einstellungen getätigt werden:

Einstellwerte	Erläuterung
Unit name:	Name der RLCP-Einheit (max. 10 Zeichen)
Serialnr./ Software:	Seriennummer und Software-Revision der RLCP-Einheit
Type:	Message Typ
Sensor Status:	Status der Meldung (wird farblich angezeigt).
Message Text:	Text-Meldung, die im Statusfenster erscheint (kann editiert werden).
Alarm Relay:	Ein- und Ausschalten des Alarm-Relais der PU
Alarm Beeper:	Ein- und Ausschalten des Alarm-Beepers der PU
Alarm Reset:	Eingabe, ob nach Auslösen eines Alarms dieser automatisch gelöscht werden soll, oder ob eine manuelle Bestätigung notwendig ist.
Trap Receiver:	Auswahl, an welchen Empfänger bei Statusänderung ein Trap gesendet wird.
Scheduled Alarm Off:	Über diesen Punkt lässt sich für einen oder mehrere Timer festlegen, dass kein Alarm gemeldet werden soll. Die Zeit für die Timer muss im Timer-Menü festgelegt werden.
Send SMS:	Auswahl der Zielnummer 1 bis 4, an die bei Statusänderung eine SMS gesendet werden soll.

Tab. 9: Einstellwerte für die Warnmeldungen

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Zusätzlich wird die genaue Ursache für die Warnmeldung im Klartext angezeigt (es können auch mehrere Ursachen angezeigt werden):

- Drehzahl Lüfter 1 oder 2 von Lüftermodul 1 fehlerhaft
- Drehzahl Lüfter 1 oder 2 von Lüftermodul 2 fehlerhaft
- Drehzahl Lüfter 1 oder 2 von Lüftermodul 3 fehlerhaft
- Tür offen
- Warnung Magnetventil
- Warnung Durchflussmesser

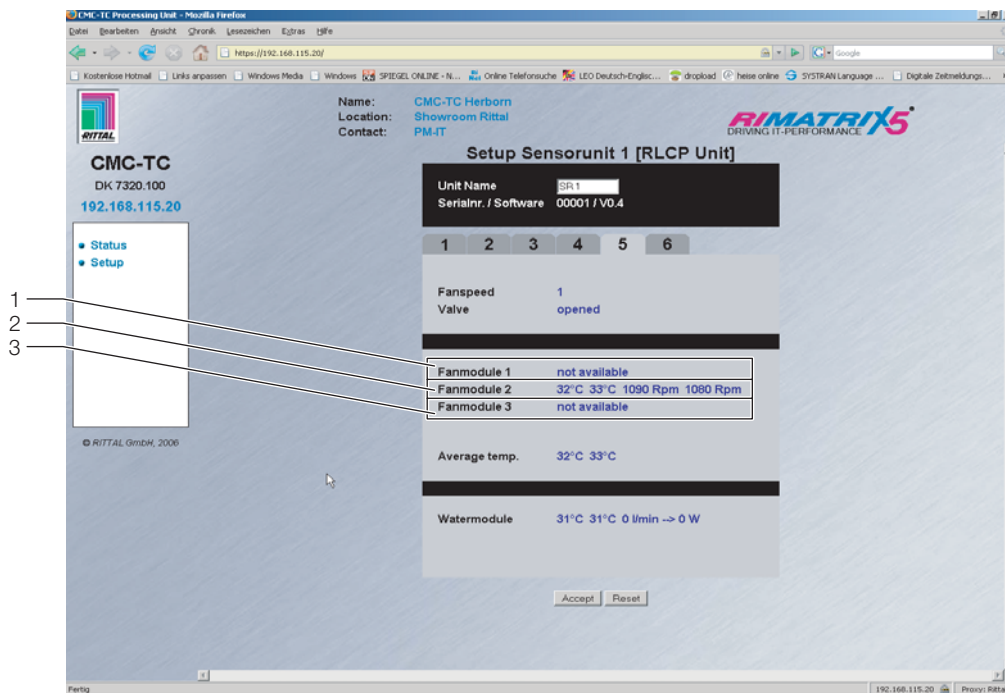


Abb. 65: Informationsfenster

- 1 LCP-Modul 1 (oben)
- 2 LCP-Modul 2 (mitte)
- 3 LCP-Modul 3 (unten)

Im Informationsfenster in Abb. 65 werden Werte angezeigt, die nur zur Information dienen:

Anzeigen	Erläuterung
Fanspeed:	Von der Steuereinheit an die Lüftermodule vorgegebene Lüfterstufe.
Valve:	Von der Steuereinheit an das Wassermodule vorgegebene Stellung des Magnetventils (offen/geschlossen).
Fanmodule 1 bis 3:	Für jedes angeschlossene Lüftermodul wird die Temperatur der ausgeblasenen und der angesaugten Luft, sowie die Ist-Drehzahlen der Lüfter angezeigt.
Average temp.	Hier wird der jeweilige Mittelwert aller Module bezogen auf die Luftausblas- bzw. Luftansaugtemperatur angezeigt.
Watermodule:	Anzeige der vom Wassermodule gelieferten Werte für Wasservor- und Wasserrücklauftemperatur, der zeitlich gemittelten Durchflussmenge sowie der abgeführten Wärmemenge.

Tab. 10: Anzeigen im Informationsfenster

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

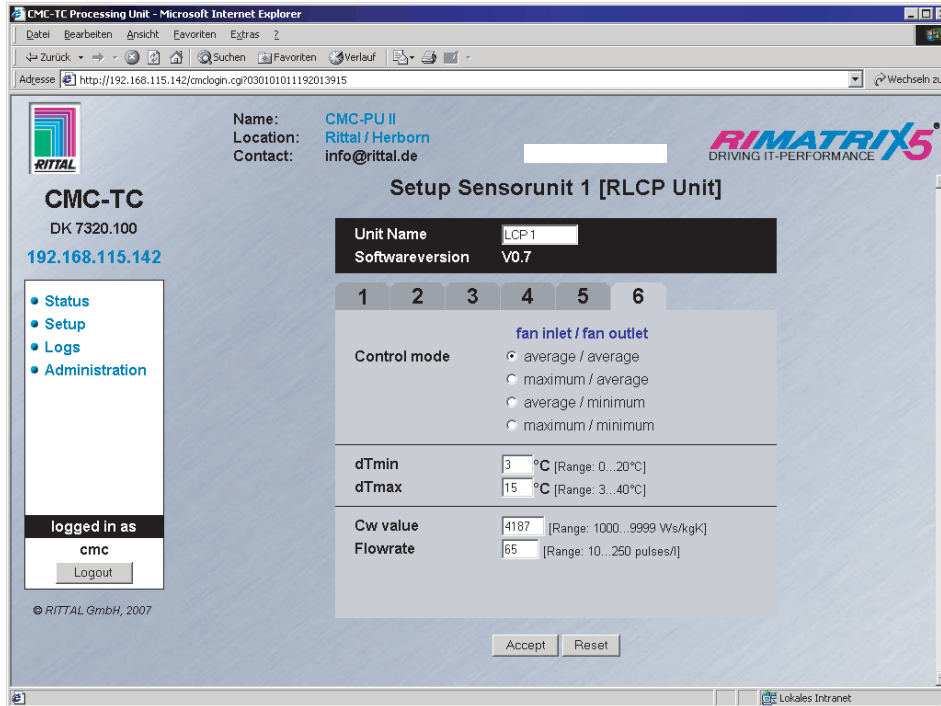


Abb. 66: Einstellungen der Regelcharakteristik für die Lüftersteuerung

Abb. 66 zeigt das Setupfenster für die Regelcharakteristik der Lüftersteuerung. Hier werden folgende Werte angezeigt (bzw. können folgende Einstellungen gemacht werden):

Einstellwerte	Erläuterung
average:	In diesem Modus werden die Durchschnittswerte (Luftein- und Luftaustritt) zur Regelung der Lüfterdrehzahl verwendet.
maximum:	In diesem Modus werden die Maximalwerte (Luftein- und Luftaustritt) zur Regelung der Lüfterdrehzahl verwendet.
minimum:	In diesem Modus werden die Minimalwerte (Luftein- und Luftaustritt) zur Regelung der Lüfterdrehzahl verwendet.
dTmin:	Unterhalb dieser Temperaturdifferenz läuft der Lüfter auf der kleinsten Drehzahlstufe
dTmax:	Oberhalb dieser Temperaturdifferenz läuft der Lüfter auf der höchsten Drehzahlstufe
Cw value:	Spezifische Wärmekapazität der verwendeten Kühlflüssigkeit.
Flowrate:	In Abhängigkeit der internen Durchflussmessung kann hier die Pulsrate eingestellt werden. Lassen Sie diese Einstellung nur von erfahretem Servicepersonal durchführen!

Tab. 11: Einstellwerte für die Regelcharakteristik der Lüftersteuerung



## Hinweis:

dT = Server out temperature - Server in temperature

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 7 Hardware und Software

### 7.1 Steuereinheit des Liquid Cooling Package

#### 7.1.1 Hardware

Die Steuereinheit dient dazu, die Messwerte (Temperaturen, usw.) von den einzelnen Modulen (max. 3 Lüftermodule, Wassermodule) mittels I<sup>2</sup>C-Bus abzufragen, die Regelung durchzuführen und die Stellwerte (z.B. Lüfterdrehzahl, usw.) wieder an die einzelnen Einheiten zu übertragen.

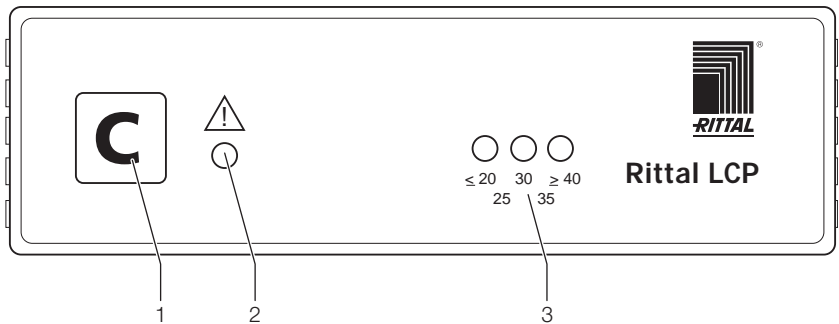


Abb. 67: Steuereinheit Liquid Cooling Package - Vorderseite

- 1 Taste „C“
- 2 Status-LED
- 3 Soll-Temperaturanzeige

Die Platine der Steuereinheit ist in ein Standard-CMC-Kunststoffgehäuse eingebaut. Auf der Frontseite der Einheit befinden sich folgende Komponenten:

Bedien-element	Erläuterung
Taste 'C':	Diese Taste dient zum Bestätigen von Warnungen und Alarmen, sowie zur Einstellung des Sollwertes für die gewünschte Kaltluft-Temperatur.
Status-LED:	zur Anzeige des internen Status der Steuereinheit erfolgt über eine Duo-LED (rot/grün). Über diese LED können die verschiedenen Alarm- und Warnzustände angezeigt werden.
3 rote LEDs:	3 rote LEDs zur Anzeige des augenblicklich eingestellten Temperatur-Sollwertes.

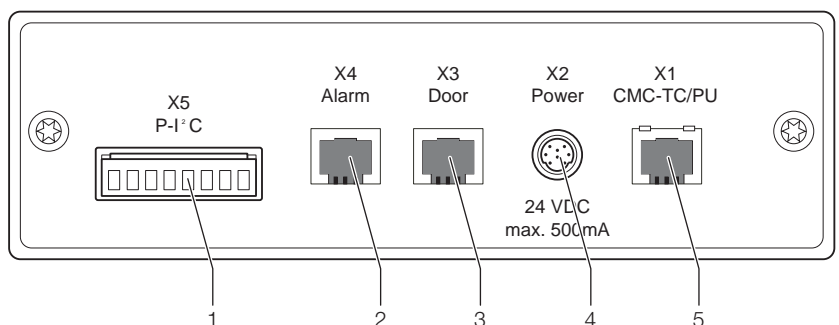


Abb. 68: Steuereinheit Liquid Cooling Package - Rückseite

- 1 Steckerleiste für Steuerleitung (X5)
- 2 Buchse für Alarmmeldungen (X4)
- 3 Buchse für Türüberwachungssensor (X3)
- 4 Spannungsversorgung (X2)
- 5 Buchse für CMC-TC/PU-Anschluss (X1)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

Auf der Rückseite der Steuereinheit befinden sich verschiedene Steckbuchsen.

Der 8-polige Steckverbinder X5 (AMP MTA-Stiftleiste 640457-8) enthält den sog. Power-I<sup>2</sup>C-Bus.

Belegung des I<sup>2</sup>C-Bus:

- 1 - n.c.
- 2 - Gnd
- 3 - n.c.
- 4 - Gnd
- 5 - Gnd
- 6 - + 24 V
- 7 - P-SDA
- 8 - P-SCL

Über die RJ12-Buchse X3 kann ein Standard-Zugangs-Sensor (DK 7320.530) angeschlossen werden, um eine oder mehrere Türen zu überwachen. Wenn ein solcher Zugangs-Sensor nicht angeschlossen ist, muss eine Kurzschlussbrücke (Pin 2-6) gesteckt werden, um eine Fehlermeldung zu unterdrücken.

Zur Alarmierung enthält die Steuereinheit einen Beeper sowie ein Alarmrelais, mit dem über die RJ12-Buchse X4 eine externe Alarmierung erfolgen kann.

Belegung von X4:

- 1 - Relais NO
- 2 - Relais COMMON
- 3 - Relais NC
- 4 - n.c.
- 5 - Gnd
- 6 - + 24 V

Optional ist ein Anschlusskabel für den Anschluss an externe Alarmmeldesysteme erhältlich (DK 7200.430).

Die Verbindung zur CMC-TC-Processing-Unit erfolgt über eine RS422-Verbindung über die RJ-45-Buchse X2.

Belegung von X2:

- 1 - R+
- 2 - R-
- 3 - + 24 V
- 4 - Gnd
- 5 - Gnd
- 6 - + 24 V
- 7 - T+
- 8 - T-

Die Spannungsversorgung der Steuereinheit bzw. aller Module mit 24 V DC kann im Stand-Alone-Betrieb über ein separates Netzteil (DK 7320.425) und über eine Kycon-Buchse erfolgen. Beim Betrieb an einem CMC-TC-System wird das System aus dem CMC-Netzteil mitversorgt.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 7.2 Steuereinheit des Lüftermoduls (RLCP-Fan)

### 7.2.1 Hardware

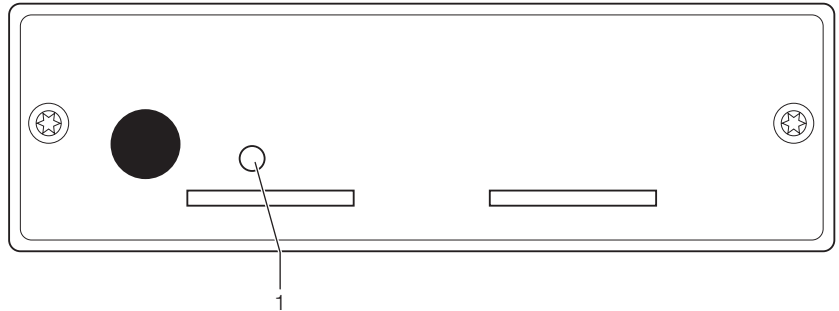


Abb. 69: Steuergerät Lüftermodul - Vorderseite

1 Status-LED

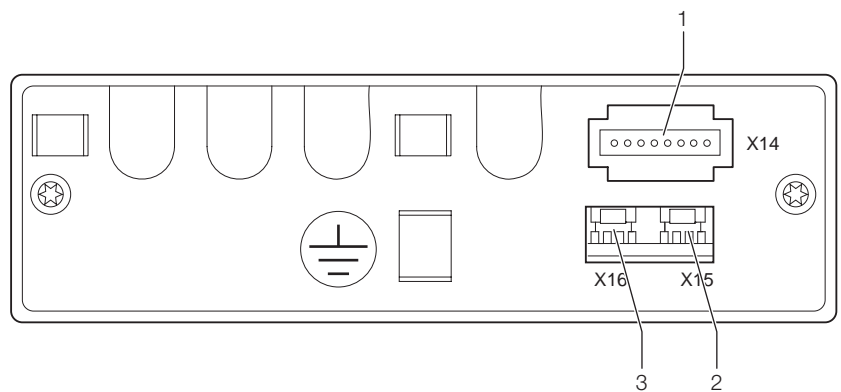


Abb. 70: Steuergerät Lüftermodul - Rückseite

- 1 Buchse für Temperaturfühler (X14)
- 2 Buchse für Drehzahlgeber Lüfter 1 (X15)
- 3 Buchse für Drehzahlgeber Lüfter 2 (X16)

Ein LCP-Modul besteht aus 2 getrennten Komponenten (Lüfter-Modul und Wärmetauscher-Modul). Das Lüftermodul enthält eine Steuereinheit (RLCP-Fan) mit der die einzelnen Komponenten angesteuert werden. Die Steuerspannung beträgt +24V und wird zusammen mit dem I<sup>2</sup>C-Bus über die Steckverbindung X14 der Steuereinheit (RLCP-Fan) zugeführt.

Belegung von X14:

- 1 - Adr 0
- 2 - Gnd
- 3 - Adr 1
- 4 - Gnd
- 5 - Gnd
- 6 - + 24 V
- 7 - P-SDA
- 8 - P-SCL

Über die beiden Adressleitungen Adr 0 und Adr 1 erfolgt eine Adressierung der bis zu 3 Lüftermodule.

Das Lüfter-Modul enthält 2 AC-Radiallüfter. Diese Lüfter sind 4-stufig und werden über 4 Relais angesteuert. Beide Lüfter laufen jeweils mit gleicher Drehzahl. Die beiden Lüfter werden jeweils über ein 6-poliges Kabel, mittels Steckverbinder an die Steuereinheit (RLCP-Fan) angeschlossen. Die Lüfter sind mit einem Hallensensor ausgestattet, der ein Drehzahlsignal an die Steuereinheit (Buchsen X15 und X16) abgibt.

Belegung von X15/X16:

- 1 - + 5 V
- 2 - Gnd
- 3 - Signal (o.c.)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Weiterhin besitzt die Steuereinheit 3 Stecker (X13 bis X14), um Temperatursensoren auszuwerten. Diese befinden sich im Wärmetauscher-Modul und werden von dort zur Steuereinheit geführt. Mit diesen Fühlern wird die Lufttemperatur hinter dem Wärmetauscher (d.h. die dem Serverschrank zugeführte Kaltluft) gemessen.

Die Steuereinheit enthält eine LED, mit der der interne Status angezeigt wird.

## 7.2.2 Software

Die Software der LCP-Module liest ständig die Analogwerte der drei Temperatursensoren über die Analogkanäle der CPU ein und bildet für jeden Sensor den Mittelwert. Anschließend liest sie aus einer Tabelle den Temperaturwert in °C und schreibt diesen in den I<sup>2</sup>C-Sendepuffer.

Weiterhin zählt die Software die Drehzahlimpulse der beiden Lüfter eines Moduls und schreibt diese ebenfalls in den I<sup>2</sup>C-Sendepuffer.

Der von der Steuereinheit vorgegebene Soll Drehzahlwert wird ausgewertet und die entsprechende Drehzahlstufe über Relais an die Lüfter angelegt. Über die LED auf dem Lüftermodul wird ein Fehlercode ausgegeben, der durch kurze Blinkimpulse angezeigt wird:

- 0 kein Fehler (LED ständig ein). Der I<sup>2</sup>C-Datenverkehr wird dadurch angezeigt, dass die LED kurz ausgeht, wenn ein Datenpaket angefordert wird.
- 1 Temperaturfühler defekt
- 2 Drehzahlfehler Lüfter 1
- 3 Drehzahlfehler Lüfter 2
- 4 I<sup>2</sup>C-Timeout (ca. 20 s)

Die Messwerte werden zyklisch von der Steuereinheit des Liquid Cooling Package über den I<sup>2</sup>C-Bus angefordert und neue Stellwerte an das LCP-Modul gesendet. Die Daten haben folgenden Aufbau:

*Befehl: Messdaten vom Lüftermodul abfragen*

Die Steuereinheit adressiert eines der drei Lüftermodule (Adresse 70H, 72H oder 74H). Die Lüftermodule antworten mit dem folgenden Datenstring:

„A“	Tmp1	Tmp2	Tmp3	Dz1	Dz2	Status	Chk
-----	------	------	------	-----	-----	--------	-----

Telegrammlänge: 8 Zeichen

Informationsblock	Erläuterung
Protokollkennung: („A“)	z.Z. wird als Kennung „A“ verwendet
Temperaturen: (Tmp1, Tmp2 und Tmp3)	Das Lüftermodul kann bis zu 3 Temperaturfühler verarbeiten, z.Z. wird jedoch nur ein Temperaturfühler verwendet (Tmp1). Die Temperaturen können folgende Werte annehmen: - 0...60: Temperatur gültig (entspricht 0°C ... 60°C) - 254: evtl. kein Fühler angeschlossen oder Fühlerbruch - 255: Fühlereingang kurzgeschlossen
Drehzahlen: (Dz1 und Dz2)	Diese beiden Bytes liefern die Drehzahlwerte der beiden Lüftermotoren. Die Drehzahlimpulse der Lüfter werden für ca. 6 s gemessen, d.h. soll später auf der Webseite die Drehzahl in U/min angegeben werden, so ist dieser Wert mit 10 zu multiplizieren.
Statusbyte: (Status)	Dieses Byte enthält z.Z. keine Daten
Checksumme: (Chk)	Addition der Bytes 1 bis 6

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Die Steuereinheit adressiert eines der drei Lüftermodule (Adresse 71H, 73H oder 75H) und sendet folgende Daten an das adressierte Lüftermodul:

„A“	Speed	Error2	Chk
-----	-------	--------	-----

Telegrammlänge: 4 Zeichen

Informationsblock	Erläuterung
Protokollkennung: („A“)	z.Z. wird als Kennung „A“ verwendet
Solldrehzahl: (Speed)	Dieses Byte gibt die Drehzahlstufe für die beiden Lüfter vor: 0: Lüfter aus 1 bis 4: Drehzahlstufe 1 bis 4
Fehlerbyte: (Error)	Dieses Byte liefert einen Fehlercode an das Lüftermodul. Dieser Fehlercode wird über die LED auf dem Modul als Blinkcode ausgegeben: 0: kein Fehler 1: Temperaturfühler defekt 2: Drehzahlfehler Lüfter 1 3: Drehzahlfehler Lüfter 2
Checksumme: (Chk)	Addition der Bytes 1 bis 3

## 7.2.3 Steuereinheit des Wassermoduls (RLCP-Water)

## 7.3 Hardware

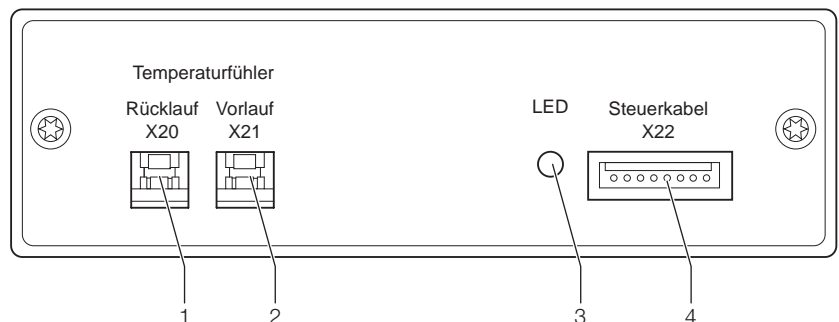


Abb. 71: Steuergerät - Wassereinheit (Vorderseite)

- 1 Buchse für Temperatursensor Rücklauf (X20)
- 2 Buchse für Temperatursensor Vorlauf (X21)
- 3 Status-LED
- 4 Steckerleiste für Steuerleitung (X22)

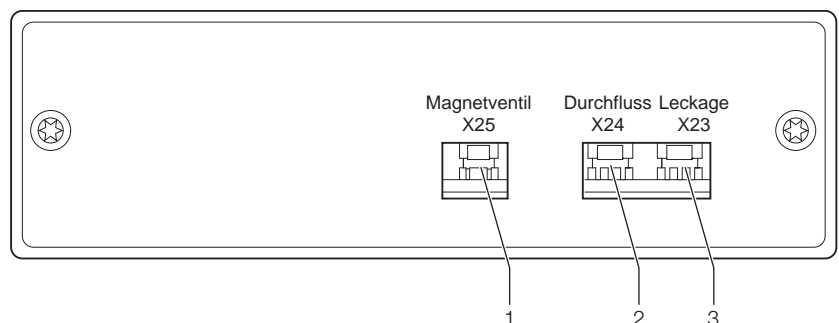


Abb. 72: Steuergerät - Wassereinheit (Rückseite)

- 1 Buchse für Magnetventilsteuerung (X25)
- 2 Buchse für Durchflusssensor (X24)
- 3 Buchse für Leckagesensor (X23)



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

Die Wassereinheit besitzt ebenfalls eine Steuereinheit (RLCP-Water). Die Steuerspannung beträgt +24V und wird zusammen mit dem I<sup>2</sup>C-Bus über die Steckerleiste X22 der Steuereinheit (RLCP-Water) zugeführt. Über die beiden Adressleitungen Adr 0 und Adr 1 erfolgt eine Adressierung des Wassermoduls.

Die Steuereinheit besitzt 2 Stecker (X20 und X21), um Temperatursensoren (NTC103AT) auszuwerten. Diese beiden Sensoren werden dazu benutzt, um die Vorlauf- und die Rücklauf-Wassertemperatur zu messen.

Der Wasserdurchfluss kann über ein Magnetventil (+24 V DC/spannungslos offen) freigegeben oder gesperrt werden. Dieses Ventil wird über einen Transistorausgang (o.c.) über den Stecker X25 angesteuert.

Belegung von X25:

- 1 - + 24 V DC
- 2 - Ausgang (o.c.)

Der Wasserdurchfluss wird mittels eines Durchflusssensors gemessen. Dieser Sensor ist mit einem Hallsensor ausgestattet, der pro Liter 67 Impulse an die Steuereinheit (X24) abgibt.

Belegung von X24:

- 1 - + 5 V
- 2 - Gnd
- 3 - Signal (o.c.)

Weiterhin enthält die Steuereinheit (RLCP-Water) einen Eingang X23, um das Signal eines Leckagesensors auszuwerten. Im Wassermodul kommt ein Sensor des Typs LLE105000 zum Einsatz.

Belegung von X23:

- 1 - + 5 V
- 2 - Gnd
- 3 - Signal (o.c.)

Die Steuereinheit enthält eine LED, mit der der interne Status angezeigt wird.

## 7.3.1 Software

Die Software der Wassereinheit liest ständig die Analogwerte der beiden Temperatursensoren für Vor- und Rücklauf des Kühlwassersystems über die Analogkanäle der CPU ein und bildet für jeden Sensor den Mittelwert.

Anschließend liest sie aus einer Tabelle den Temperaturwert in °C und schreibt diesen in den I<sup>2</sup>C-Sendepuffer.

Weiterhin zählt die Software die Impulse vom Durchflussmesser, liest den Leckagesensor und den digitalen Eingang ein und schreibt diese Werte in den I<sup>2</sup>C-Sendepuffer. Das Magnetventil wird anhand des von der Steuereinheit vorgegebene Wertes ein- oder ausgeschaltet. Über die LED auf dem Wassermodul wird ein Fehlercode ausgegeben, der durch kurze Blinkimpulse angezeigt wird:

- 0 kein Fehler (LED ständig ein). Der I<sup>2</sup>C-Datenverkehr wird dadurch angezeigt, dass die LED kurz ausgeht, wenn ein Datenpaket angefordert wird.
- 1 Leckage
- 2 Temperaturfühler Vorlauf fehlerhaft
- 3 Temperaturfühler Rücklauf fehlerhaft
- 4 I<sup>2</sup>C-Timeout (ca. 20 s)

Die Messwerte werden zyklisch von der Steuereinheit des Liquid Cooling Package über den I<sup>2</sup>C angefordert und neue Stellwerte an das Wassermodul gesendet. Diese Daten haben folgenden Aufbau:

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

*Befehl: Messdaten vom Wassermodule abfragen*

Die Steuereinheit adressiert das Wassermodule (Adresse 76H). Das Wassermodule antwortet mit dem folgenden Datenstring.

„B“	Tmp1	Tmp2	DfH	DfL	Res	Status	Chk
-----	------	------	-----	-----	-----	--------	-----

Telegrammlänge: 8 Zeichen

Informationsblock	Erläuterung
Protokollkennung: („B“)	z.Z. wird als Kennung „B“ verwendet
Temperaturen: (Tmp1 und Tmp2)	Die Wassereinheit kann 2 Temperaturfühler verarbeiten. Diese werden zur Messung der Wassertemperatur (Tmp1 = Vorlauf / Tmp2 = Rücklauf) verwendet. Die Temperaturen können folgende Werte annehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 bis 60: Temperatur gültig (entspricht 0°C bis 60°C)</li> <li>- 254: evtl. kein Fühler angeschlossen oder Fühlerbruch</li> <li>- 255: Fühlereingang kurzgeschlossen</li> </ul>
Durchflusszähler: (DfH und DfL)	Diese beiden Bytes enthalten den Impulswert für den Durchflusssensor (High-Byte / Low-Byte). Die Impulse vom Durchflusssensor werden laufend aufaddiert und erst wenn diese an die Steuereinheit geliefert worden sind, wieder zurückgesetzt.
Statusbyte: (Status)	Dieses Byte enthält den Zustand des Leckageeingangs und des digitalen Eingangs: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bit 0: Zustand digitaler Eingang (0 = geschlossen / 1 = offen)</li> <li>- Bit 1: Zustand Leckagefühler (0 = Leckage / 1 = offen)</li> <li>- Bit 2 bis 7: reserviert</li> </ul>
Checksumme: (Chk)	Addition der Bytes 1 bis 6

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Die Steuereinheit adressiert das Wassermodule (Adresse 76H) und sendet folgende Daten.

„B“	MV	Error	Chk
-----	----	-------	-----

Telegrammlänge: 4 Zeichen

Informationsblock	Erläuterung
Protokollkennung: („B“)	z.Z. wird als Kennung „B“ verwendet
Magnetventil: (MV)	Dieses Byte gibt an, ob das Magnetventil geöffnet oder geschlossen werden soll: 0: Ventil aus (offen) 1: Ventil ein (zu)
Fehlerbyte: (Error)	Dieses Byte liefert einen Fehlercode an das Wassermodule. Dieser Fehlercode wird über die LED auf dem Module als Blinkcode ausgegeben: 0: kein Fehler 1: Leckage 2: Vorlauf-Temperaturfühler fehlerhaft 3: Rücklauf-Temperaturfühler fehlerhaft
Checksumme: (Chk)	Addition der Bytes 1 bis 3

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## 8 **Wartung**

Das Liquid Cooling Package ist wartungsfrei. Bei verschmutztem Kühlwasser ist der Einsatz eines zusätzlichen, externen Filters notwendig. Dieser ist regelmäßig zu reinigen.

- Funktion der Kondensatablaufeinrichtung regelmäßig kontrollieren.
- Regelmäßige Sichtprüfung auf Undichtigkeiten (Jahresrhythmus).

---

### **Hinweis:**



Die nominale Lebensdauer der eingebauten Lüfter liegt bei 40.000 Betriebsstunden, bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C.

Eine Störung am Lüftermodul wird mit Hilfe einer Sammelstörungsmeldung oder über ein optional angeschlossenes CMC angezeigt. Desweiteren kompensiert die im Lüftermodul eingebaute Regelung den Ausfall eines Lüfters vollständig.

---

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 9 Troubleshooting

Störort	Störung	Störungsursache	Auswirkung	Abhilfe
Magnetventil	Ein angeschlossenes CMC-TC zeigt Durchfluss, obwohl das Magnetventil als geschlossenes angezeigt wird.	Verschmutzung des Magnetventils	Bei Vorhandensein einer CMC-TC: Der Durchflussmesser zeigt einen Wert an. Es existiert ein $\Delta T$ .	Magnetventil mehrfach über das CMC-TC öffnen und schließen, evtl. lösen sich dadurch Verschmutzungen. Wenn kein CMC vorhanden ist, muss das Magnetventil ausgebaut und gereinigt werden. Der Einbau eines Filters in die Anlage zur Sicherstellung der geforderten Wasserqualität ist dringend zu empfehlen.
Flowmeter (Durchflussmesser)		Verschmutzung des Flowmeters (Durchflussmesser)	Bei Vorhandensein einer CMC-TC: Der Durchflussmesser zeigt keinen Wert an, auch wenn das Magnetventil offen ist und ein $\Delta T$ existiert.	Flowmeter muss von autorisiertem Personal ausgebaut und gereinigt bzw. ersetzt werden. Der Einbau eines Filters in die Anlage zur Sicherstellung der geforderten Wasserqualität ist dringend zu empfehlen.
Elektronik/ Software	Die Elektronik/ Software reagiert nicht mehr	Das System hat sich aufgehängt, z.B. durch Wackelkontakt oder Fehlbedienung	Keine Reaktionen, Darstellung und Steuerung über das CMC-TC ist fehlerhaft.	Das komplette LCP stromlos schalten und neu starten. Hierzu auch die ggf. vorhandene Netzwerkanbindung trennen, indem der Netzwerkstecker der Steuereinheit des LCP gezogen wird.
Liquid Cooling Package	Das LCP regelt nicht und befindet sich im Notbetrieb	Nach einer Unterbrechung der Stromversorgung bzw. bei der Erstinstallation kann das LCP auf Grund eines Alarms in den Notbetrieb übergehen, da z.B. noch kein Wasserdruck anliegt.	Das Magnetventil ist geöffnet und die Lüfter laufen bei voller Drehzahl.	Drücken der C-Taste an der Steuereinheit des LCP. Das System geht danach in den Regelbetrieb über, wenn alles ordnungsgemäß angeschlossen ist und die Versorgung mit Elektrizität und Kaltwasser sichergestellt ist.
	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 der LCP-Module/ Wärmetauschermodule mittels eines speziellen Werkzeugs (Best.-Nr. SK 3301.400).
		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 LCP zu pumpen.	Filter reinigen, Durchflussmengenbegrenzer korrekt einstellen.
	Luftführung nicht korrekt	Die gekühlte Luft strömt durch unverschlossene Öffnungen hindurch am Equipment vorbei zur Schrankrückseite.	Sowohl ungenutzte Höheneinheiten in der 19"-Ebene als auch seitliche Schlitze und Öffnungen müssen durch Blindplatten oder Schaumstoffstreifen abgedichtet werden. Beides ist im Zubehörprogramm verfügbar.	
Serverschrank	Überhitzung einzelner Einbauten im Serverschrank	nachteilige Anordnung der LCP-Module	Durch eine ungünstige Anordnung der LCP-Module einerseits und der 19"-Einbauten andererseits kann es zu ungewollten Luftströmungen und zur Bildung von Wärmenestern kommen.	Prinzipiell sind die LCP-Module in räumlicher Nähe zu den zu kühlenden Komponenten einzubauen. Wärmenester entstehen vorwiegend im oberen Teil eines Serverschranks, was durch den gezielten Einbau eines LCP-Moduls umgangen werden kann.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Störort	Störung	Störungsursache	Auswirkung	Abhilfe
Kaltwassersystem	Korrosion und Verschmutzungen im Kaltwasserkreislauf	Unzureichende Reinigung nach Neuinstallationen	Unsauberes und aggressives Wasser führen zur Schwächung des Materials und zu Fehlfunktionen. Bauteile wie Magnetventil und Durchflussmesser werden durch Verschmutzungen stark in ihrer Funktion beeinträchtigt.	Bei der Erstinstallationen sind die Rohrnetze und Anlagenbauteile vor dem Einbau des LCP 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 Kapitel 14.1, "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.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 10 Frequently Asked Questions (FAQ)



### Hinweis:

Dieses Kapitel stellt nur einen Auszug aus den Frequently Asked Questions (FAQ) dar. Weitergehende FAQ's finden Sie im Internet unter [www.rimatrix5.com](http://www.rimatrix5.com).

In welchen Leistungsbereichen gibt es das Liquid Cooling Package von Rittal?

Die Kühlleistung eines Luft/Wasser-Wärmetauschers ist im wesentlichen abhängig von Vorlauftemperatur und Volumenstrom des Wassers sowie der Luftleistung der verwendeten Lüfter. Mit den Standardvorgaben 15 °C Wasservorlauf bei 15 l/min/Modul lassen sich Kälteleistungen von 4, 8 und 12 kW erzielen. Reduziert man die Vorlauftemperatur bspw. auf 6 °C, so steigt die Kühlleistung auf ca. 20 kW an. Wichtig für die korrekte Beurteilung dieser Angaben ist auch, bei welchem  $\Delta T$  (bei welcher Temperaturdifferenz zwischen Lufteintritt Server und Luftaustritt Server) diese Werte ermittelt wurden. Moderne Server wie 1HE-Dual CPU Systeme oder Bladeserver können ein  $\Delta T$  bis 25 °C aufweisen. Bitte beachten Sie hierzu die Empfehlungen der Server-Hersteller.

Sind für den Einsatz mit dem Liquid Cooling Package spezielle Komponenten erforderlich?

Alle Komponenten, die dem „Front to Back“-Kühlprinzip folgen (99% des IT-Equipments), können ohne Einschränkung in Verbindung mit dem Liquid Cooling Package verwendet werden. Jedes Rittal Serverrack, das bisher konventionell gekühlt wurde, kann nach Umstellung auf geschlossene Türen mit einem Liquid Cooling Package gekühlt werden, d.h. es ist möglich, Standardracks aufzubauen und anschließend an das Liquid Cooling Package anzureihen. Durch das seitliche Anbringen des Liquid Cooling Package bleibt der Serverschrank unangetastet, d.h. alle Höheneinheiten sind in ihrer kompletten Tiefe vollständig nutzbar. Weiterhin ist durch geeignetes Versetzen der Schaumstoffstreifen auch eine ausreichende Kühlung für seitlich durchströmte Geräte (Switches o.ä.) möglich.

Wird die Raumluft durch zusätzliche Wärme aus diesen Schränken heraus erwärmt?

Das Kühlsystem im Schrank arbeitet völlig unabhängig von der Raumluft. Die gesamte Abwärme wird über den Kühlwasserkreislauf nach außen abgeführt.

Lässt sich die Wärmemengenabfuhr in Abhängigkeit der Verlustwärme regeln?

Regelgröße für das Liquid Cooling Package ist die vor die 19“-Ebene eingebläute Lufttemperatur, da hierfür Werte den Bedienungsanleitungen der Hersteller zu entnehmen sind. Bei der Inbetriebnahme wird die gewünschte Soll-Temperatur einmal am Liquid Cooling Package (oder über die optional erhältliche CMC) eingestellt. Dieser Wert wird dann unabhängig vom Kühlleistungsbedarf konstant gehalten. Dies geschieht durch entsprechendes automatisches Öffnen und Schließen des Magnetventils. Zusätzlich wird über die Differenz der Zu- und Ablufttemperatur der Server die notwendige Lüfterleistung angepasst. Somit kühlt das Liquid Cooling Package immer genauso viel wie notwendig, ohne Energie zu verschwenden. Weiterhin werden damit Kondensat- und Trocknungsprobleme, die durch zu starkes Kühlen entstehen, vermieden.

Wie erfolgt der Luftstrom im Schrank und welche Vorteile ergeben sich daraus?

In der Regel wird in Serverschränken das „Front to Back“-Kühlprinzip verwendet, d.h. kalte Luft wird auf der Schrankvorderseite zur Verfügung gestellt, die im Schrank eingebauten Geräte besitzen eigene Lüfter, die diese Luft ansaugen, intern zur Kühlung verwenden und diese dann erwärmt auf der Rückseite wieder ausblasen. Durch die besondere, speziell an dieses weitverbreitete Kühlprinzip angepasste horizontale Luftführung des Liquid Cooling Package wird den Servern über die komplette Schaltschrankhöhe gleichmäßig gekühlte Luft zur Verfügung gestellt, d.h. alle Geräte erhalten unabhängig von ihrer Einbauposition im Schrank und ihrem Lastzustand ausreichend Kaltluft. Es werden Temperaturgradienten vermieden, so dass eine extrem hohe Kühlleistung pro Schrank erzielt werden kann.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

<b>Kann das Liquid Cooling Package mit geöffneten Türen betrieben werden?</b>	Das Verhalten des Liquid Cooling Package beim Betreiben mit geöffneten Türen hängt im wesentlichen von den vorherrschenden Umgebungsbedingungen ab. Bei geöffneter Vordertür wird sich die Kühlluft mit der Raumluft geringfügig vermischen, folglich sind in klimatisierten Räumen keine Kühlprobleme zu erwarten. Insgesamt wird keine Wärme an den Raum abgegeben. Die Rücktür sollte im Betrieb nur kurzzeitig geöffnet werden, da der Kühlluftkreislauf unterbrochen wird und die Abwärme in den Raum abgegeben wird. Auf die Kühlung der Geräte im Schrank hat das allerdings keinen Einfluss.
<b>Warum ist das Liquid Cooling Package als Luft/Wasser-Wärmetauscher in der Seitenwand ausgeführt?</b>	Wichtig war es ein Hochleistungskühlsystem zu entwickeln, das auch den Anforderungen der nächsten Jahre gerecht wird. Dies ist nur durch eine, auf die Bedürfnisse der Geräte angepasste Kühlluftführung zu erreichen. Hauptprobleme der Kühlung mit Luft aus dem Doppelboden, mit Dach- oder Bodenwärmetauschern ist die Luftführung. Kalt von unten oder oben in den Schrank einströmende Luft verändert ihre Temperatur auf Grund von Rezirkulationen sehr massiv. In Rechenzentren wurden Temperaturdifferenzen von „unten“ nach „oben“ im Schrank von bis zu 20 °C gemessen, d.h. ein „unten“ im Schrank eingebauter Server kann um bis zu 20 °C „bessere“ Temperaturbedingungen vorfinden als ein „oben“ im Schrank eingebauter. Somit muss bei dieser Art der Kühlung immer mit deutlich niedrigeren Lufttemperaturen gearbeitet werden, um alle Systeme im Schrank ausreichend zu versorgen. Bei einer Kühlluftversorgung von der „Seite“ entsteht diese Problematik erst gar nicht – die Kühlung ist deutlich effektiver und genauer, die den Geräten zur Verfügung stehende Luft kann auf 1-2 °C gehalten werden. Durch die Realisierung als „eigener“ Schrank ist das System konsequent gegen Leckagerisiken abgesichert. Alle wasserführenden Komponenten befinden sich außerhalb des eigentlichen Serverschranks, dort erfolgt auch der Anschluss an das Kühlwassernetz im Boden. Weiterhin hat Rittal langjährige Erfahrung im Bereich Luft/Wasser-Wärmetauscher – all diese Erfahrungen sind in den Bau des Liquid Cooling Package eingeflossen. Durch diese Vorsichtsmaßnahmen kann selbst bei einer – an sich sehr unwahrscheinlichen – Leckage nie Wasser in den Bereich der elektronischen Komponenten gelangen. Durch das „schlanke“ Maß von nur 300 mm wird auch das Raster im Rechenzentrum nicht unterbrochen. Die Schranktiefe wird nicht erhöht, somit bleiben auch Gänge im Rechenzentrum in ihrer vollen Breite erhalten.
<b>Wie erfolgt der Wasseranschluss an das Liquid Cooling Package?</b>	Der Anschluss an das Gebäudenetz oder den Rückkühler erfolgt wahlweise von unten oder von hinten mit 3/4“-Verschraubungen zur einfachen Montage. Selbstverständlich können diese auch gegen Schnellverschlusskupplungen ausgetauscht werden.
<b>Können in einem Rechenzentrum luftgekühlte und wassergekühlte Serverschränke nebeneinander betrieben werden?</b>	Selbstverständlich, für die wassergekühlten Schränke muss lediglich die Kühlwasserinstallation vorhanden sein. Es ergibt sich der Vorteil, dass die vorhandene Raumklimatisierung nicht weiter belastet wird. Somit können mit Liquid Cooling Package-Systemen „Hot-Spots“ im Rechenzentrum abgefangen werden, ohne die Klimaanlage erweitern zu müssen.
<b>Welche Dimensionen sind für das Liquid Cooling Package verfügbar?</b>	Das Liquid Cooling Package selbst hat die Maße B x H x T 300 x 2000 x 1000 mm. Es kann jeder Rittal-Schrank in den Maßen H x T 2000 x 1000 mm unabhängig von der Breite angereicht werden. Andere Abmessungen auf Anfrage.
<b>Im Liquid Cooling Package sind pro Modul zwei Lüfter eingebaut. Kann auch ein Lüfter die erforderliche ausgewiesene Nennwärmelast abbringen?</b>	Die Lüfter sind nicht vollständig redundant ausgelegt, d.h. einer alleine reicht aus um das System für eine gewisse Zeit zu betreiben. Diese Zeitspanne ist abhängig von der Anzahl der installierten Module und der Verlustleistung (Bei 3 Modulen und somit 6 Lüftern bzw. 5 Lüftern im Fehlerfall, wird das System weitgehend unbeeinflusst bleiben). Dabei kann es zu einem geringfügigen Ansteigen der Schrankinnentemperatur kommen. Die Steuerelektronik erkennt diesen Fall und führt eine Nachregelung der Lüfterdrehzahl der übrigen Lüfter selbstständig durch. Das Liquid Cooling Package kann über den Alarmausgang der Steuereinheit im Fehlerfall eine Meldung generieren. In Verbindung mit der CMC sind alle systemrelevanten Parameter (Wasser: Vorlauf/Rücklauf Temperatur, Durchfluss, Leckage, Luft: Temperatur vor und hinter den Servern, Lüfter: Drehzahl, Magnetventil) überwacht und alle Möglichkeiten der CMC stehen vollständig zur Verfügung.



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

<b>Muss das Liquid Cooling Package gewartet werden?</b>	Das Liquid Cooling Package ist wartungsfrei. Alle Komponenten sind auf eine sehr hohe Lebensdauer ausgelegt. Im Fehlerfall erfolgt eine Meldung über den Alarmausgang der Steuereinheit oder über die CMC.
<b>Welche Vorteile bringt eine wassergekühlte Lösung gegenüber einer luftgekühlten Lösung im Rechenzentrum?</b>	Der Einsatz wassergekühlter Schränke ermöglicht die kontrollierte, effiziente und kostensparende Kühlung von Verlustleistungen, die mit herkömmlicher Klimatisierung nicht zu realisieren wäre. Nur so ist es möglich, den physikalisch im Schrank vorhandenen Platz auch wirklich zu nutzen und nicht gezwungen zu sein, auf Grund von Klimatisierungsproblemen „halbleere“ Schränke aufstellen zu müssen. Daraus resultieren ganz erhebliche Einsparungen bei den Investitionskosten und bei den Betriebskosten eines Rechenzentrums.
<b>Ist für die Installation ein Doppelboden erforderlich? Wenn ja, was ist die notwendige Höhe?</b>	Ein Doppelboden ist für die Führung der Kühlwasserrohre nicht erforderlich, grundsätzlich können die Rohre auch in Kanälen im Boden verlegt werden. Im Doppelboden benötigt ein Hauptkühlrohr etwa 150 mm, eine Schrankzuleitung etwa 50 mm Bauhöhe. Mit hochwertigen Verbundrohren, wie sie z.B. auch in Fußbodenheizungen eingesetzt werden, ist eine sehr flexible Verlegung der Kühlwasserleitungen möglich.
<b>Lassen sich LCP gekühlte Schränke auch aneinander reihen?</b>	Im Prinzip ist ein Liquid Cooling Package nur ein „schmäler“ Schrank, d.h. alles Zubehör zur Anreihung lässt sich verwenden. Somit sind LCP gekühlte Systeme uneingeschränkt anreihbar.
<b>Wie wird im Liquid Cooling Package die Kondensatbildung verhindert?</b>	Kondensat kann nur dort entstehen, wo Luft deutlich unter die Umgebungstemperatur abgekühlt wird und somit ihre Fähigkeit Wasser aufzunehmen bzw. zu „halten“ verringert wird. Das Liquid Cooling Package arbeitet im Regelfall mit Wassertemperaturen über dem Taupunkt – Kondensatbildung ist somit ausgeschlossen. Sollte mit niedrigeren Temperaturen „gefahren“ werden, so wird durch die Regelung die Kondensatbildung minimiert. Evtl. anfallendes Kondensat wird durch konstruktive Maßnahmen wirkungsvoll daran gehindert, das Liquid Cooling Package zu verlassen. Dazu gehören geeignete Luftführung, Abstreifgitter und aktives Kondensatmanagement. Der Benutzer kann wählen, ob anfallendes Kondensat dem Rücklauf zugeführt wird oder über einen Kondensatablauf das Liquid Cooling Package verlässt.
<b>Wie wird im Liquid Cooling Package das Austrocknen verhindert?</b>	Kühlen heißt gleichzeitig auch Entfeuchten der Luft. Das System ist auf Grund von Kabeleinführungen nicht 100%ig „dicht“ gegenüber der Umgebung. Der wenn auch sehr geringe Austausch mit der Außenluft reicht aus, um die rel. Feuchte der Luft über 30% und somit unkritisch zu halten. Gefahr durch statische Aufladungen im Schrank bestehen zu keiner Zeit.
<b>Kann das Liquid Cooling Package auch mit der CPU-Kühlungslösung zusammen betrieben werden?</b>	Eine Kombination von direkter CPU-Kühlung mit Wasser und dem Liquid Cooling Package ist jederzeit möglich. Mit direkter CPU-Kühlung werden je nach Rechnersystemen nur bis zu 70% der gesamten Verlustleistung direkt über die Wasserkühlkörper abgeführt. Somit ist eine Kombination bei entsprechend hohen Kühlleistungsanforderungen sogar notwendig. Bitte fordern Sie unsere Unterlagen zu einzelnen Projekten gesondert an.
<b>Wie wird verhindert, dass im Falle eines Rohrbruchs Wasser in das Serverrack gelangt?</b>	Durch die sorgfältige Wahl der Komponenten kann ein Rohrbruch praktisch nicht auftreten. Die Bodeneinheit eines jeden LCP-Moduls stellt eine Auffangwanne für Wasser dar. Diese sind untereinander verbunden, so dass anfallendes Wasser sofort über den Kondensatablauf abgeführt wird. Durch die räumliche Trennung von Liquid Cooling Package und Serverschrank ist jederzeit gewährleistet, dass kein Wasser in den Bereich der Server gelangen kann. Der integrierte Leckagesensor meldet zusätzlich auch kleinste Leckmengen, so dass schnell reagiert werden kann.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

<b>Warum bietet das Liquid Cooling Package die Möglichkeit ein oder zwei Schränke zu kühlen?</b>	Wichtigstes Konstruktionsprinzip war ein flexibles und optimal auf den enormen Luftbedarf moderner Server abgestimmtes Kühlsystem. Die Möglichkeit des „horizontalen“ Kühlens beinhaltet in Kombination mit den gewählten Lüftern die Option sowohl „rechts“, „links“ oder „beidseitig“ zu kühlen. Andererseits sollen auch „moderate“ Kühlleistungsanforderungen effizient realisiert werden können – d.h. z.B. ein Liquid Cooling Package bestückt mit einem Modul ist in der Lage, zwei Serverschränke mit jeweils 2 kW Verlustleistung zu versorgen. Genauso kann aber auch ein Liquid Cooling Package bis zu 20 kW Kühlleistung pro Schrank zur Verfügung stellen. Das Liquid Cooling Package deckt damit einen weiten Bereich möglicher Kühlleistungen ab. Für den Kunden bedeutet dies eine enorme Sicherheit seiner Investition, da das Liquid Cooling Package „mitwachsen“ kann.
<b>Kann ein einmal installiertes Liquid Cooling Package aufgerüstet werden?</b>	Das Liquid Cooling Package ist modular konzipiert, d.h. eine Erweiterung der Kühlkapazität ist durch einfaches „Einstecken“ eines weiteren Moduls in 4kW Schritten jederzeit möglich.
<b>Für welche Anwendungen und Situationen sollte man Luft/Wasser-Wärmetauschersysteme verwenden?</b>	Immer dann, wenn die Kühlkapazität der Raum-Klimaanlage nicht ausreicht, um die Wärmelasten von aktuellen Hochleistungsservern zu bewältigen. Bei einer optimalen Auslegung in neu geplanten Rechenzentren liegt diese Grenze bei etwa 1.000 - 1.200 W/m <sup>2</sup> , in älteren Rechenzentren oft weit darunter. Pro Rack sind damit im besten Fall maximal 4 kW zu verkraften. Dagegen erreichen mit Blade-Servern vollgepackte Racks heute schon bis zu 17 kW. Aber auch in Anwendungen wo keine Klimaanlage vorhanden ist, stellt das Liquid Cooling Package eine Lösungsmöglichkeit dar, gerade in Kombination mit Rittal Rückkühlanlagen können schnell und einfach Klimälösungen für Hochleistungsclustersysteme geschaffen werden.
<b>Welche zusätzliche Infrastruktur ist notwendig, um das System betreiben zu können?</b>	Zum Liquid Cooling Package hinzu kommt eine Rohrführung bis zu den einzelnen Schränken und eine das Kühlwasser erzeugende Anlage. Bei Einzelschränken erfolgt ein direkter Anschluss an das Kühlwasser, bei mehreren Schränken ist eine Kühlwasserverteilung ähnlich einer Heizungsverteilung vorzusehen. Diese Infrastruktur entspricht weitgehend der, die heute in konventionell klimatisierten Rechenzentren bereits eingesetzt wird. Das „kalte“ Wasser erzeugen (mit entsprechender Redundanz speziell bei den Pumpen) Kaltwassersätze, das über ein Kühlwassernetz im Rechenzentrum auf Umluftkühlgeräte oder auch Deckenkühlgeräte verteilt wird.
<b>Welche wesentlichen Nachteile der heutigen luftgekühlten Lösungen wird durch die Wasserkühlung aufgehoben?</b>	Das Hauptproblem der konventionellen Kühlung ist die Führung sehr großer Kühlluftmengen durch Doppelböden, abgehängte Decken und innerhalb der Räume, d.h. auf Grund von komplexen Strömungsverhältnissen kommt die kalte Luft häufig nicht in ausreichender Menge bis zu den Servern. Es wird eigentlich genügend Kälte produziert aber häufig liegt die Kühlleistung von Doppelbodenanlagen weit über der elektrischen Anschlussleistung der zu kühlenden Geräte und trotzdem ist die Kühlung unzureichend. Dieser Effekt lässt sich damit erklären, dass sich die Kühlluft auf dem Weg zu Server schon zu stark durch Rezirkulationen erwärmt. Durch das Abführen der Verlustleistung mit Wasser aus dem Schrank ist hier eine hervorragende Trennung zwischen zugeführter Kaltluft und abgeführter Wärmeenergie gegeben. Wasser kann auf Grund seiner stofflichen Eigenschaften fast 4.000 mal „besser“ Wärmeenergie transportieren als Luft; es reichen sehr kleine Leitungen zum Transport sehr großer Wärmemengen.
<b>Kann auch das Zubehör und sonstige Einrichtungen aus 19“-Schränken in Verbindung mit dem Liquid Cooling Package verwendet werden?</b>	Das Liquid Cooling Package und der zugehörige Serverschrank sind Standardprodukte innerhalb der Rittal Schrankfamilien. Alle Komponenten und Zubehörteile können uneingeschränkt verwendet werden.
<b>Bis zu welcher Tiefe können Server eingebaut werden?</b>	Moderne Serversysteme können bis zu 800 mm tief sein. Es empfiehlt sich deshalb die 19“-Ebene im Schrank so einzubauen, dass vorne und hinten der gleiche Abstand bis zur Tür bleibt. In Kombination mit dem seitlichen Platz zwischen 19“-Ebene und Liquid Cooling Package ist so ein ausreichend großer Platz für die ein- und ausströmende Luft gegeben. Die seitlichen Öffnungen müssen somit nicht in der Tiefe vollständig „frei“ sein.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

<b>Wie verhält sich das Liquid Cooling Package gegenüber erhöhter Umgebungstemperatur bzw. Brand?</b>	Durch das nach außen abgeschlossene Konstruktionsprinzip sind auch stark erhöhte Raumlufttemperaturen unproblematisch, solange die Kaltwasserversorgung funktioniert. Bei Feuer im Raum stellt dies einen wirksamen Schutz gegenüber Auswirkungen von Bränden dar. Rauch, aggressive Gase, Wasserdampf und Löschwasser werden sicher zurückgehalten. Lediglich sehr hohe Temperaturen oder direkte Flammeneinwirkung wären kritisch, die Folgen von Bränden in der Nähe oder im Nebenraum werden aber in jedem Fall beherrscht.
<b>Entspricht die maximal für Einbauten zur Verfügung stehende Tiefe der Schranktiefe?</b>	Die Schranktiefe kann nahezu vollständig für Einbauten verwendet werden. Es ist kein zusätzlicher Platzbedarf für mechanische Einbauten, wie z.B. Lüfter erforderlich.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 11 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 T x H) 19" x 800 mm x 1 HE.  
Diese Systeme enthalten in der Regel 2 CPU's, 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“.
- „Font-to-Back“-Kühlprinzip** Die in Serverschränke eingebauten Geräte werden in der Regel nach dem „Front to Back“-Kühlprinzip gekühlt.  
Bei diesem Kühlprinzip wird Kaltluft von einer externen Klimatisierung vor der Vorderseite des Serverschranks eingeblasen und mit Hilfe der Lüfter der (im Serverschrank) verbauten Geräte horizontal durch den Serverschrank geleitet. Dabei erwärmt sich die Luft und wird an der Rückseite des Schanks wieder ausgeblasen.

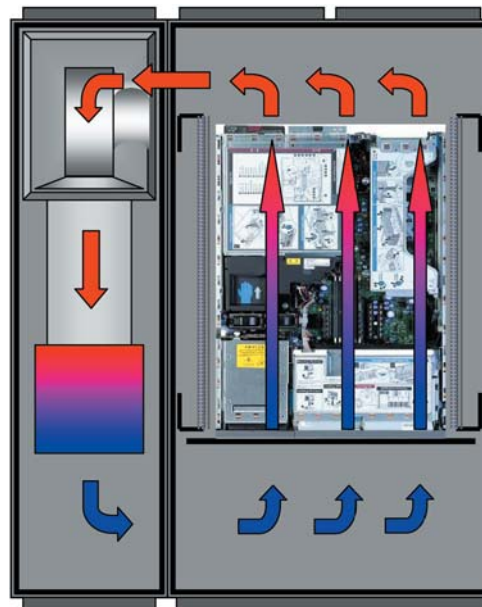


Abb. 73: „Front to Back“-Kühlprinzip am Beispiel eines 1HE Servers

- 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 Auto-Kühler. 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.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

<b>Rückkühler:</b>	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.
<b>Switch:</b>	Mehrere Server kommunizieren untereinander und im Netzwerk in der Regel über sog. Switche. 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 Liquid Cooling Package Standard

## 12 Ersatzteile

Artikel	Anzahl / VE
Wasserplatine, komplett	1
Reglerplatine, komplett	1
Lüfterplatine, komplett	1
Lüfter	1
Wärmetauschermodul kpl.	1
Lüftermodul kpl.	1
Schwimmerschalter	1
Leckagesensor	1
Magnetventil	1
Durchflussmesser	1
Kondensatpumpe	1
Kupplung am Schlauch (zum Modul), spritzfrei	2
Stecker am LCP-Modul, neue Ausführung spritzfrei	2
Temperatursensor (Modul)	1
Temperatursensor (Lüfter)	1
Temperatursensor Wasservorlauf	1
Temperatursensor Wasserrücklauf	1
Wassermodul	1

Tab. 12: Ersatzteilliste - Liquid cooling Package

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 13 Zubehör

### 13.1 Zubehör Liquid Cooling Package

Artikel	Best.-Nr. SK	Anzahl / VE	Bemerkungen
Abschottung vertikal (Schaumstoffstreifen), f. Schrankbreite 600 mm, f. Anbau Seitenwand	3301.380	1	
Abschottung vertikal (Schaumstoffstreifen), f. Schrankbreite 600 mm, f. Anbau LCP Standard	3301.370	1	
Abschottung vertikal, (Schaumstoffstreifen) f. Schrankbreite 800 mm, f. Anbau Seitenwand	3301.390	1	
Abschottung vertikal (Schaumstoffstreifen), f. Schrankbreite 800 mm, f. Anbau LCP Standard	3301.320	1	
Abdeckbleche zum Verschließen nicht benötig- ter Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen am Liquid Cooling Package	3301.310	2	
Entlüfter	3301.400	1	
flex. Anschlussschlauch 3/4" - 3/4", 1 m lang	3301.350	2	
flex. Anschlussschlauch 3/4" - 1", 1 m lang	3301.351	2	
Schnellverschlusskupplung (Stecker und Kupp- lung)	3301.360	1	Für ein Liquid Cooling Package sind zwei Sets notwendig.
LCP- Modul kpl.	3301.250	1	

Tab. 13: Zubehörliste - Liquid Cooling Package

### 13.2 Zubehör aus dem Rack- Programm

Artikel	Best.-Nr. SK	Anzahl / VE	Bemerkungen
Blindplatten 1HE	7151.035	2	auch in anderen Höhen liefer- bar!
Seitenwandpaket/ Seitenwand verschraubt 2000 mm x 1000 mm	8100.235	2	

Tab. 14: Zubehörliste - Rack-Programm

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 14 Weitergehende Technische Informationen

### 14.1 Hydrologische Informationen

Um Systemschäden zu vermeiden und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, empfiehlt die Rittal GmbH & Co. KG die Verwendung von Systemwasser bzw. eines Zusatzes, dessen Beschaffenheit nicht von der nachfolgenden Aufstellung hydrologischer Daten abweicht:

pH-Wert	7 – 8,5%
Karbonsäure	> 3 < 8 °dH
freie Kohlensäure	8 – 15 mg/dm <sup>3</sup>
Zugehörige Kohlensäure	8 – 15 mg/dm <sup>3</sup>
Aggressive Kohlensäure	0 mg/dm <sup>3</sup>
Sulfide	Frei
Sauerstoff	<10 mg/dm <sup>3</sup>
Chlorid-Ionen	< 50 mg/dm <sup>3</sup>
Sulfat-Ionen	< 250 mg/dm <sup>3</sup>
Nitrate und Nitrite	< 10 mg/dm <sup>3</sup>
CSB	< 7 mg/dm <sup>3</sup>
Ammoniak	< 5 mg/dm <sup>3</sup>
Eisen	< 0,2 mg/dm <sup>3</sup>
Mangan	< 0,2 mg/dm <sup>3</sup>
Leitfähigkeit	< 2200 µS/cm
Abdampfrückstand	< 500 mg/dm <sup>3</sup>
Kaliumpermanganat-Verbrauch	< 25 mg/dm <sup>3</sup>
Schwebstoffe	< 3 mg/dm <sup>3</sup>
	> 3 < 15 mg/dm <sup>3</sup> Teilstromreinigung empfohlen > 15 mg/dm <sup>3</sup> kontinuierliche Reinigung empfohlen

Tab. 15: Hydrologische Daten



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 14.2 Kennlinien

### 14.2.1 Kühlleistung

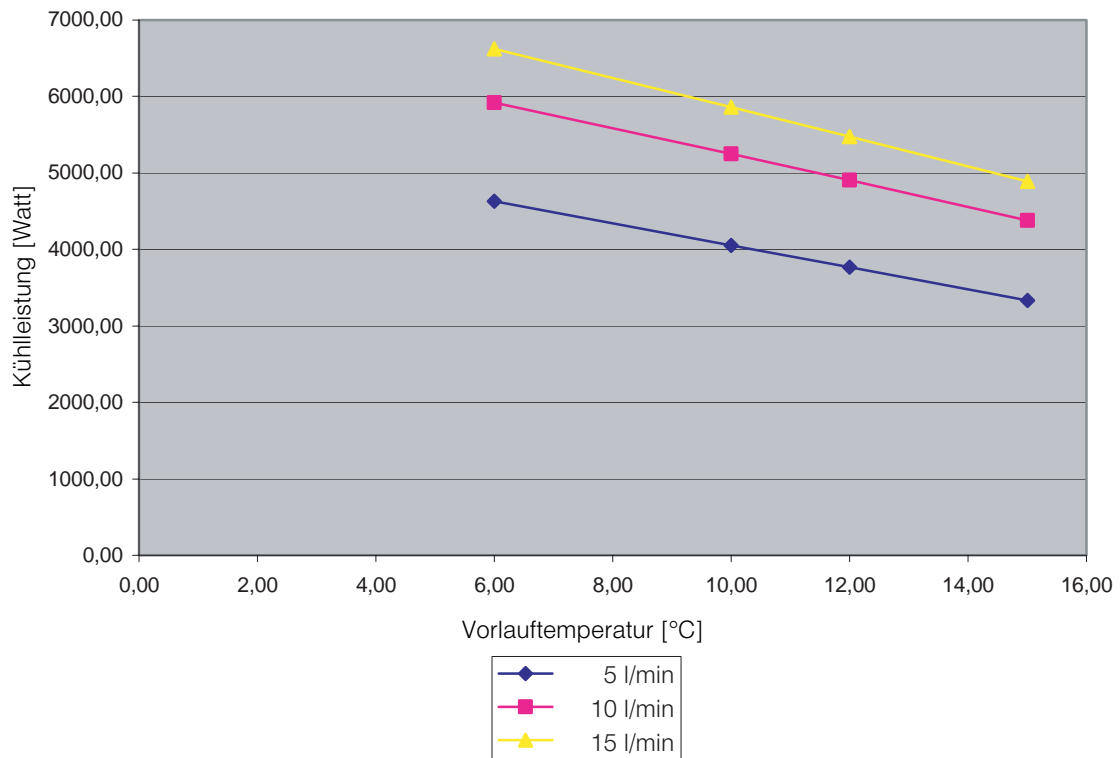


Abb. 74: Kühlleistung des Liquid Cooling Package, bestückt mit einem LCP-Modul

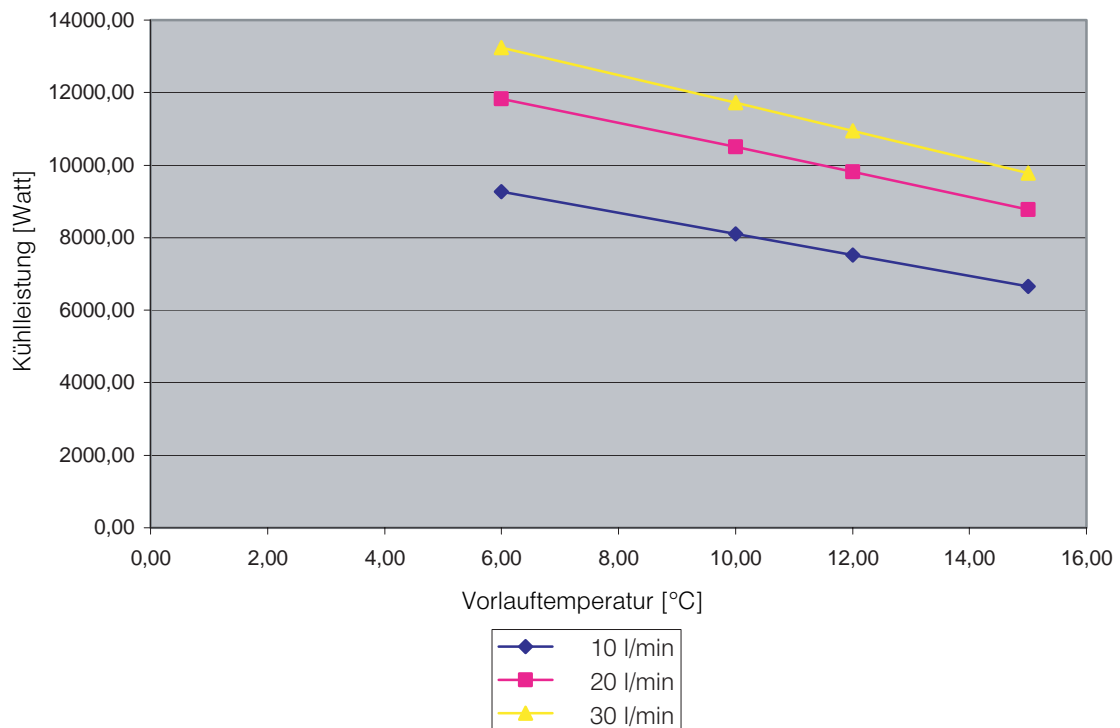


Abb. 75: Kühlleistung des Liquid Cooling Package, bestückt mit zwei LCP-Modulen

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

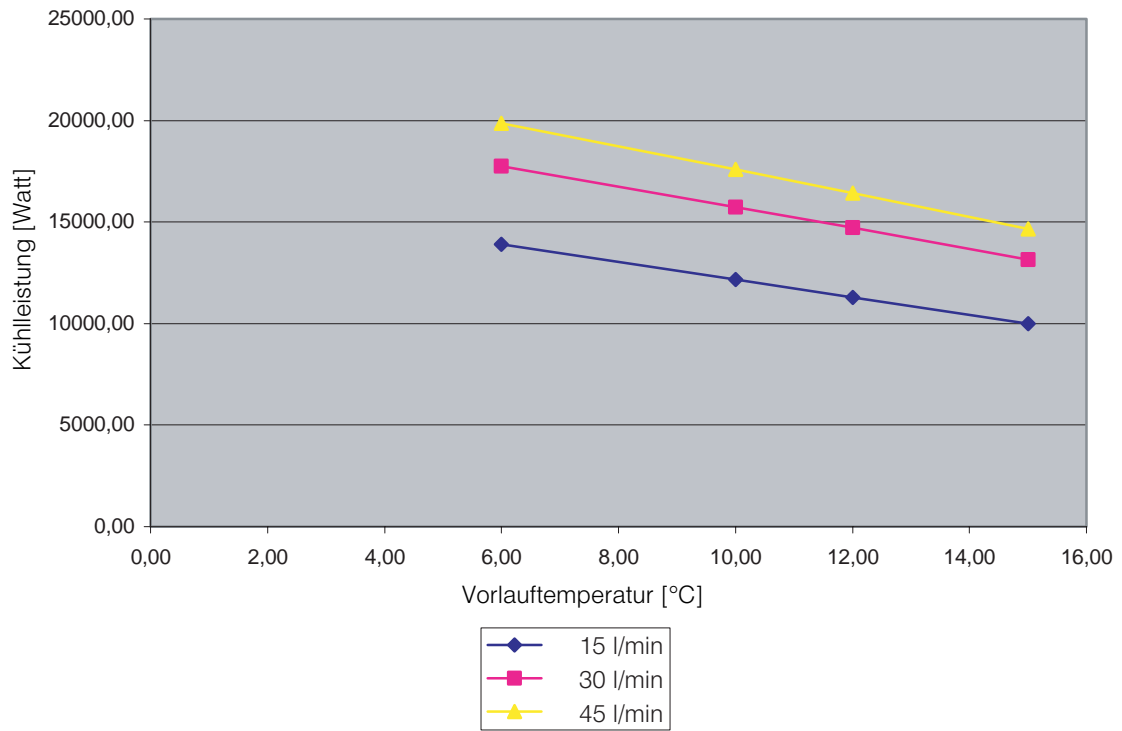


Abb. 76: Kühlleistung des Liquid Cooling Package, bestückt mit drei LCP-Modulen

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 14.2.2 Druckverlust

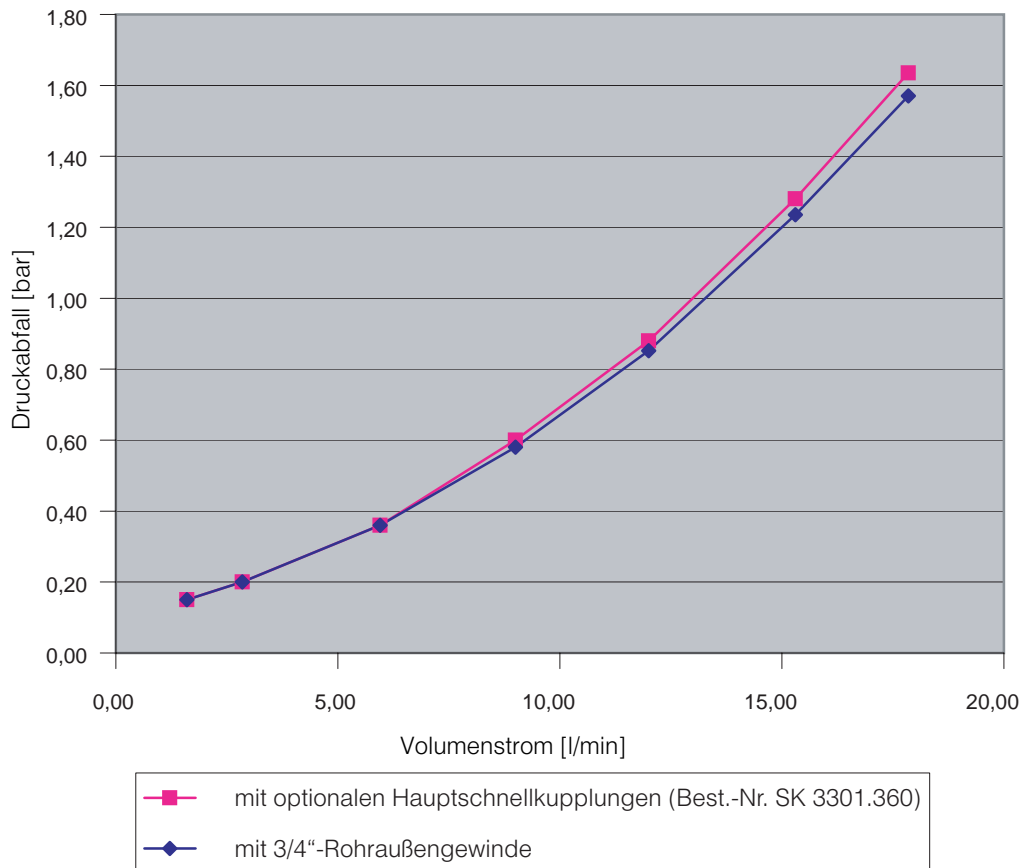


Abb. 77: Druckverlust im Liquid Cooling Package, bestückt mit einem LCP-Modul

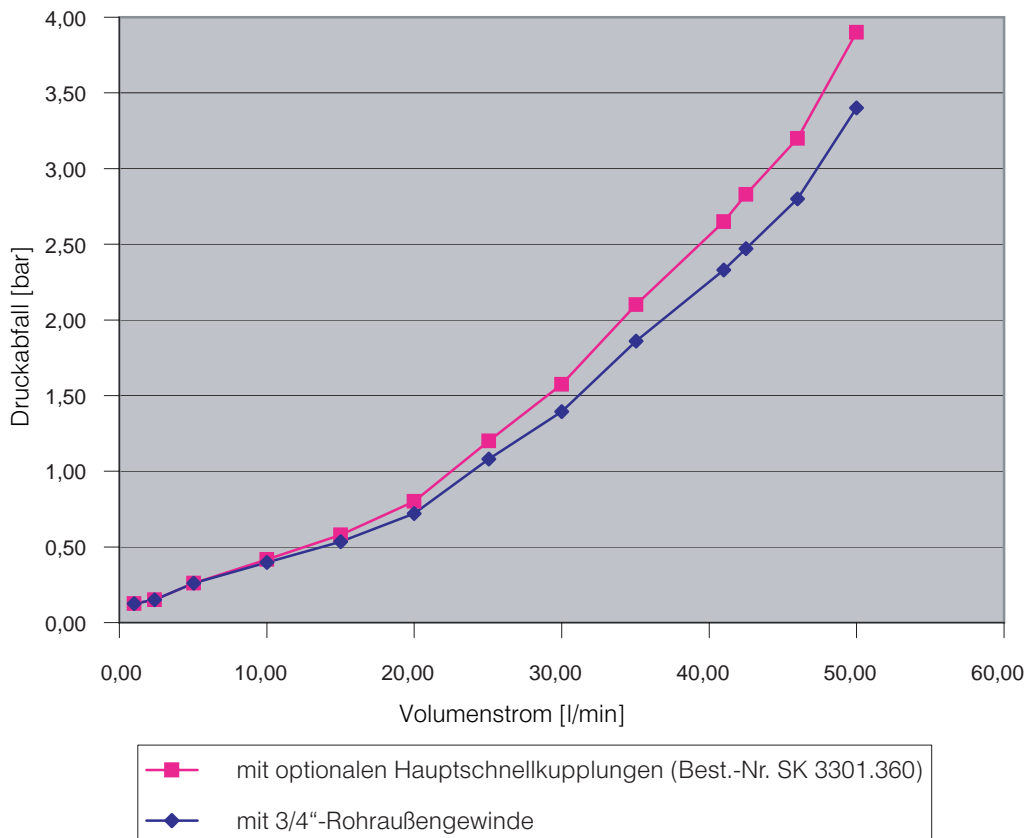


Abb. 78: Druckverlust im Liquid Cooling Package, bestückt mit zwei LCP-Modulen

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

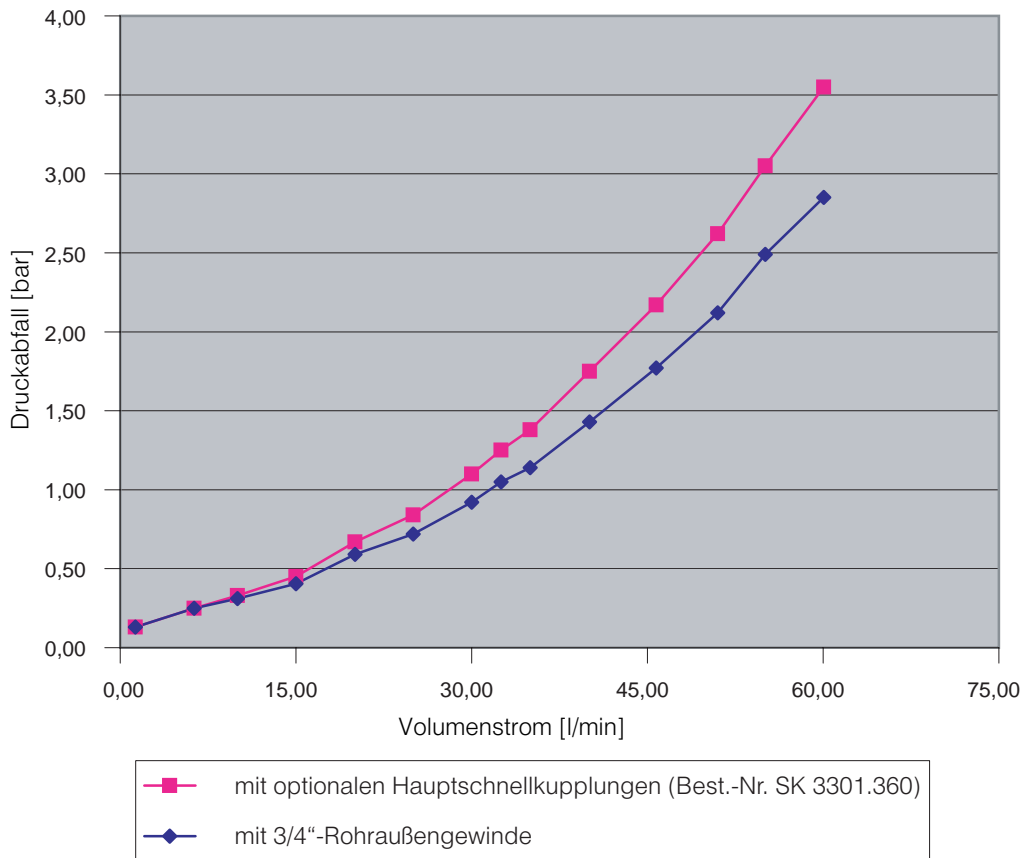


Abb. 79: Druckverlust im Liquid Cooling Package, bestückt mit drei LCP-Modulen

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 14.3 Übersichtzeichnungen

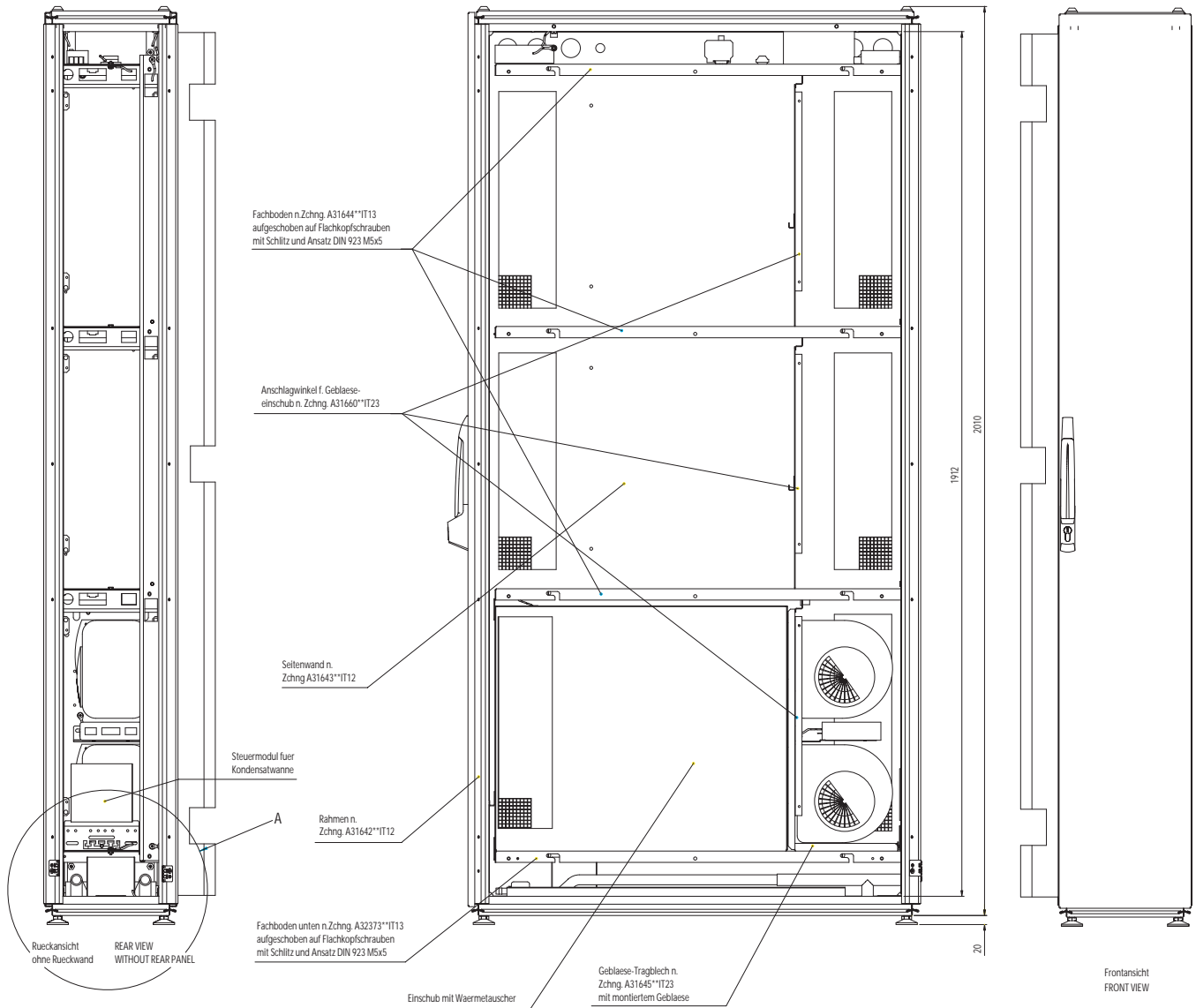


Abb. 80: Übersichtzeichnung - Liquid Cooling Package (Vorder-, Seiten- und Rückansicht)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

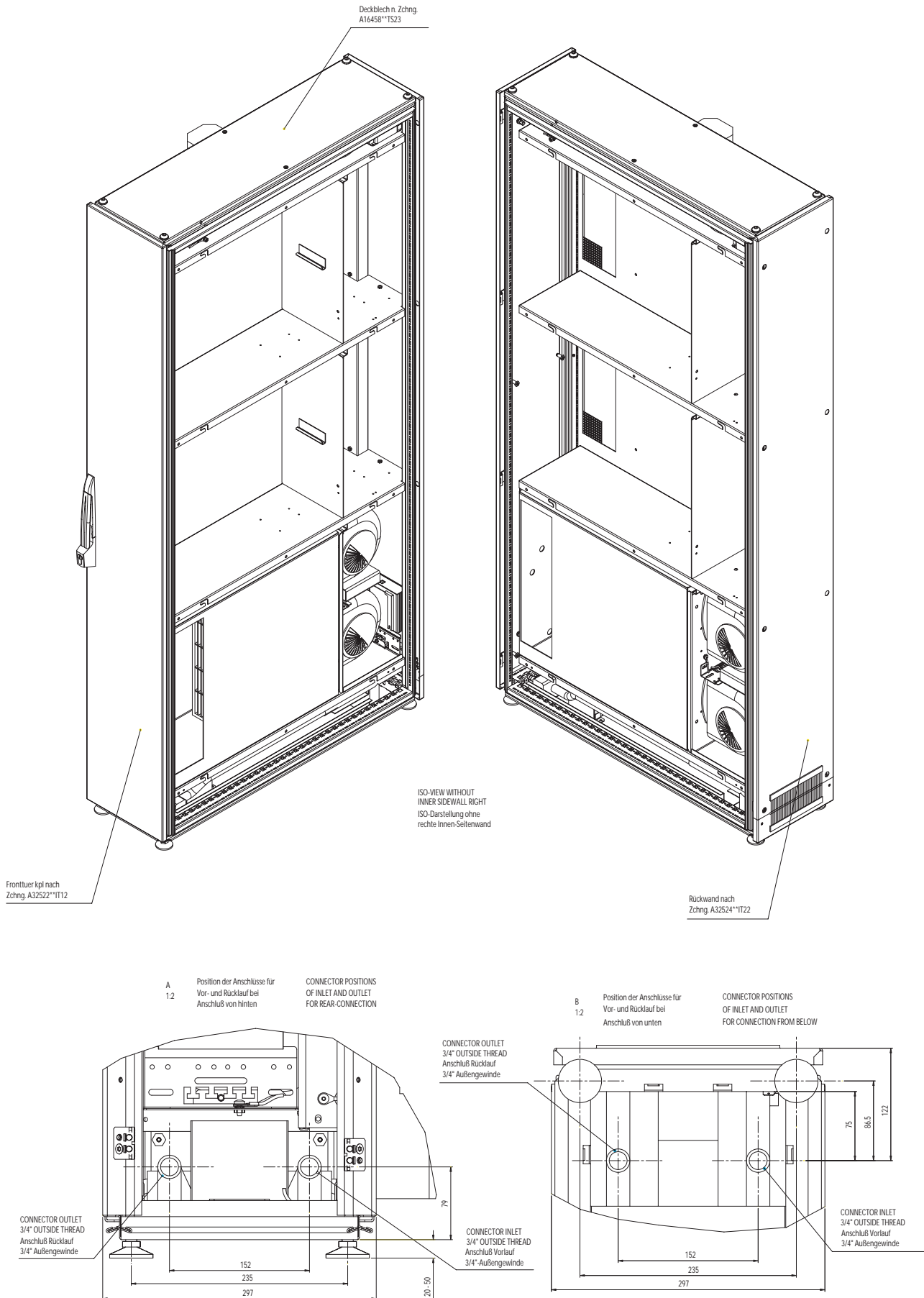


Abb. 81: Übersichtszeichnung - Liquid Cooling Package (Isometrie, Detail A und Detail B)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 14.4 Stromlaufplan

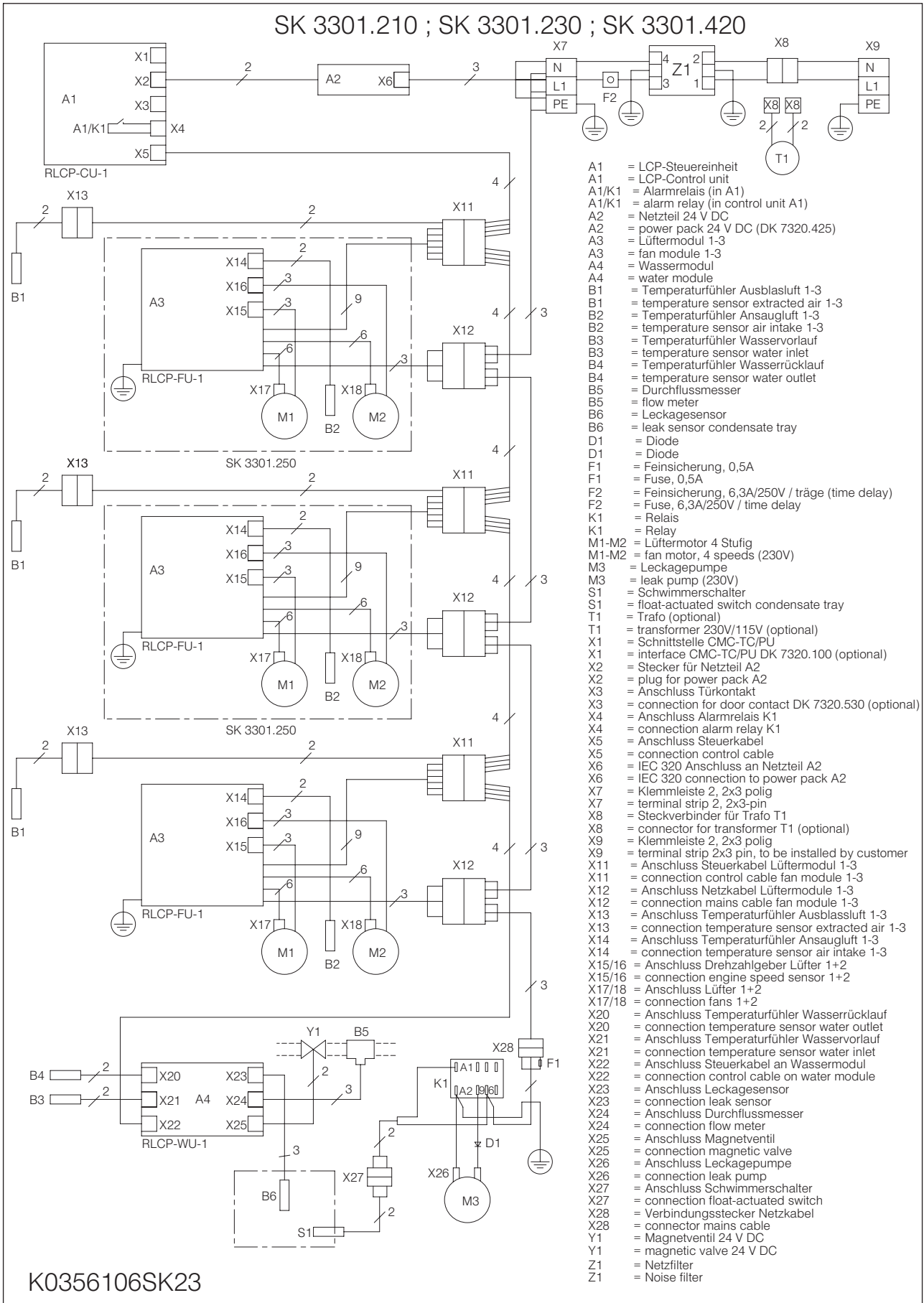


Abb. 82: Stromlaufplan

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 14.5 Schaltpläne

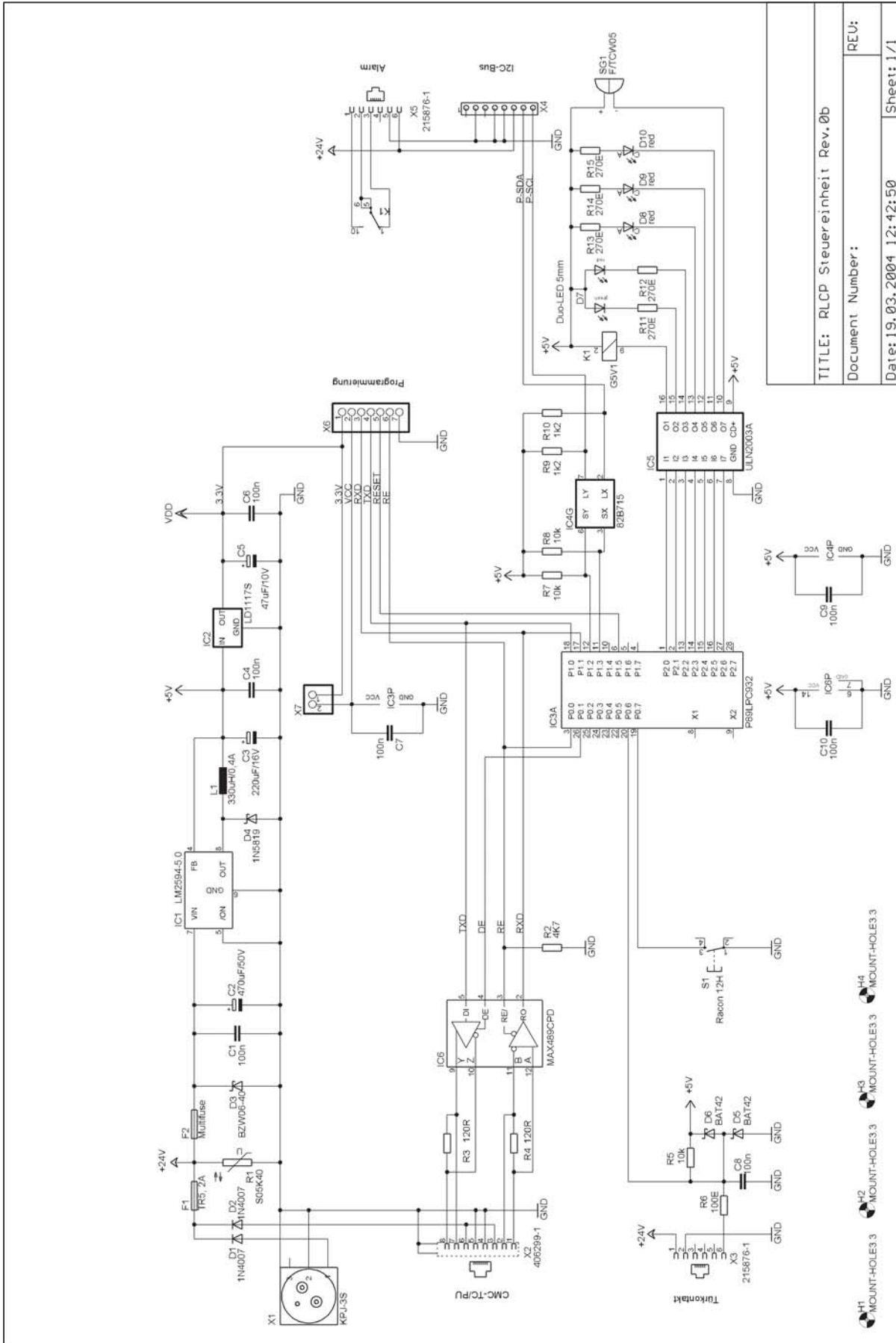


Abb. 83: Schaltplan - Steuereinheit Liquid Cooling Package



# Rittal Liquid Cooling Package Standard

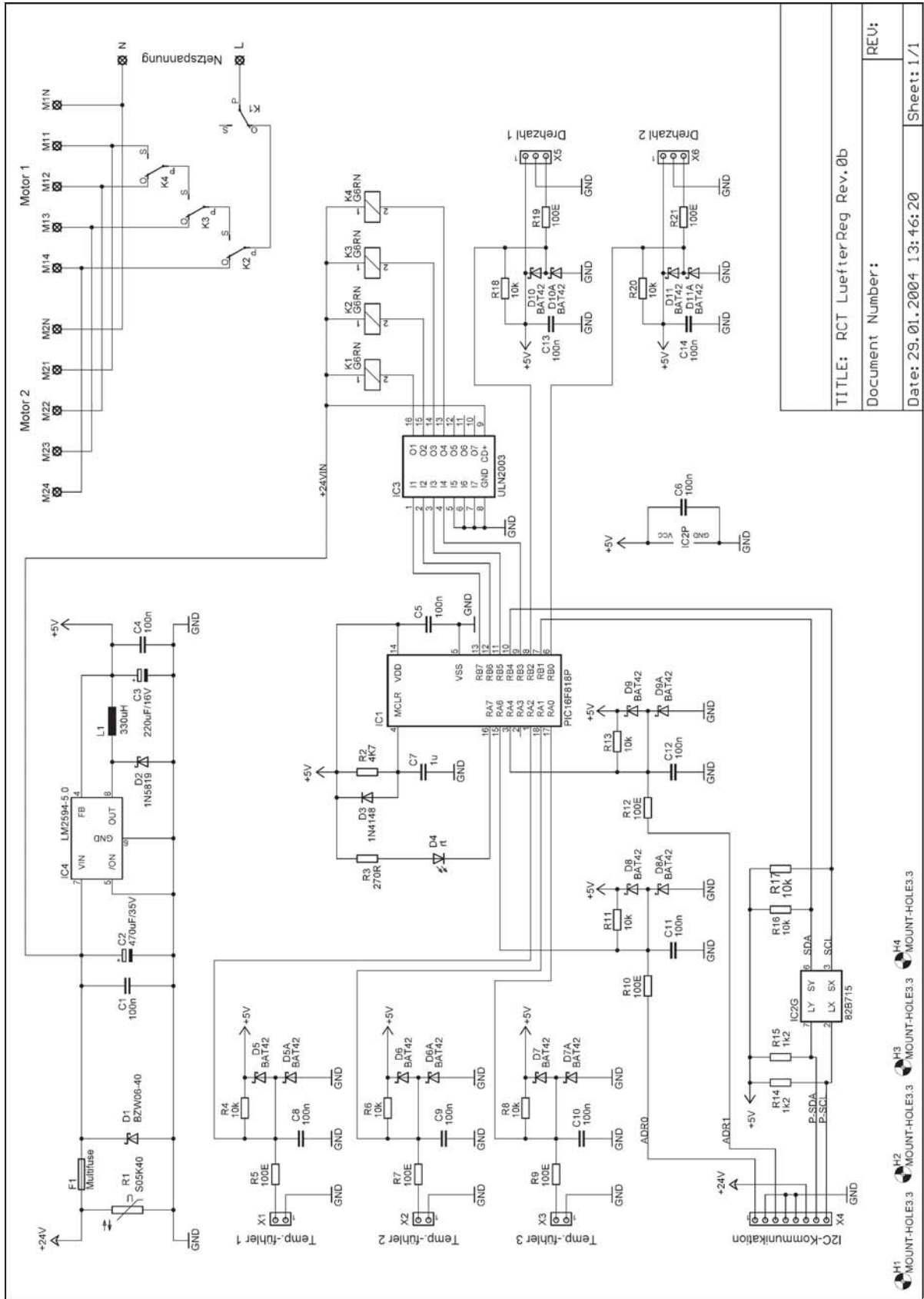


Abb. 84: Schaltplan - Steuereinheit Lüftermodul (RLCP-FAN)

REV:   
 Document Number:   
 TITLE: RCT LuefterReg Rev.0b   
 Date: 29.01.2004 13:46:20   
 Sheet: 1/1

H1 MOUNT-HOLES.3 H2 MOUNT-HOLES.3 H3 MOUNT-HOLES.3 H4 MOUNT-HOLES.3

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

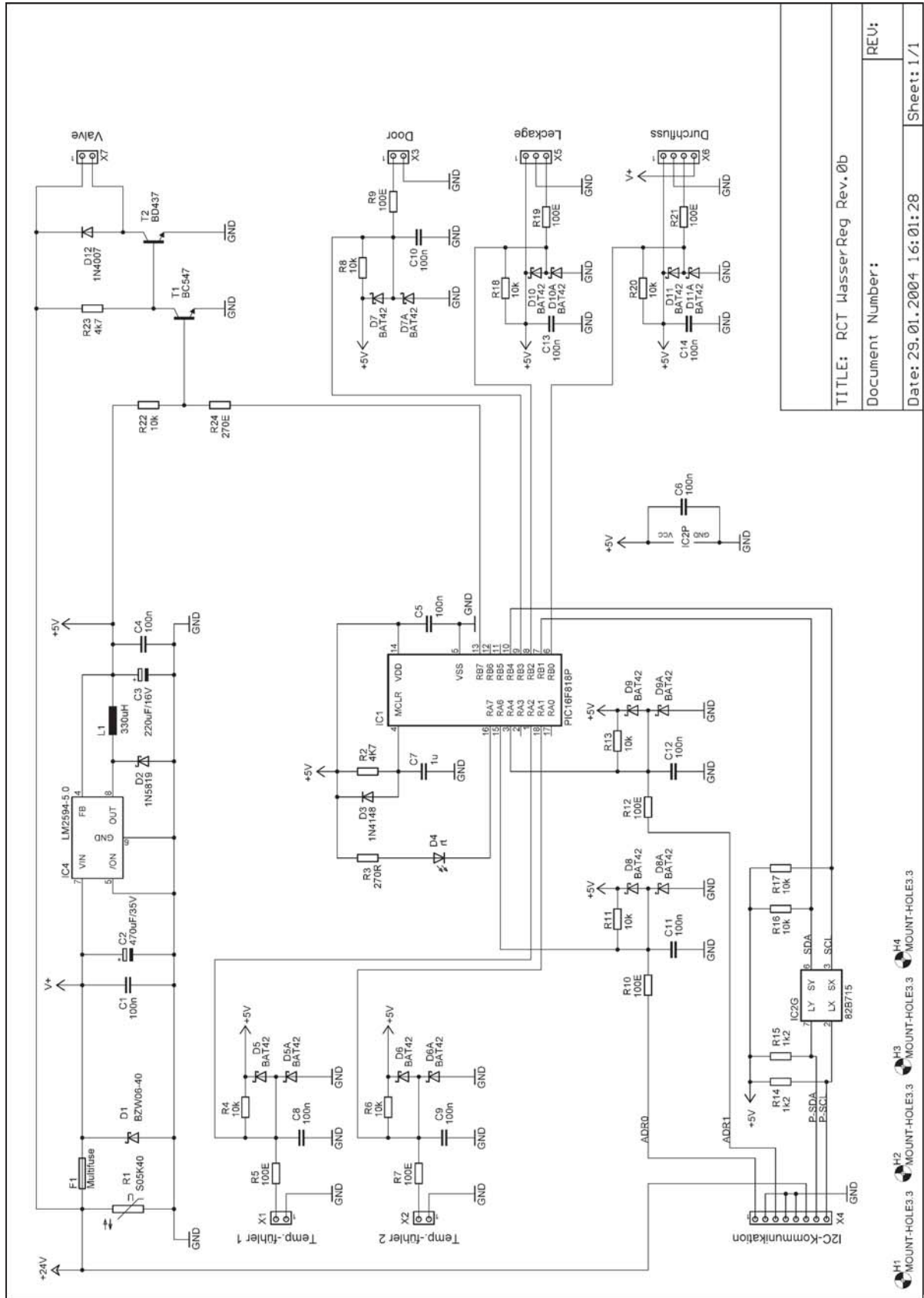


Abb. 85: Schaltplan - Steuereinheit Wassermodule (RLCP-Water)

TITLE: RCT WasserReg Rev.0b

Document Number:

Date: 29.01.2004 16:01:28

Sheet: 1/1

REV:

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## 14.6 Wasserlaufplan

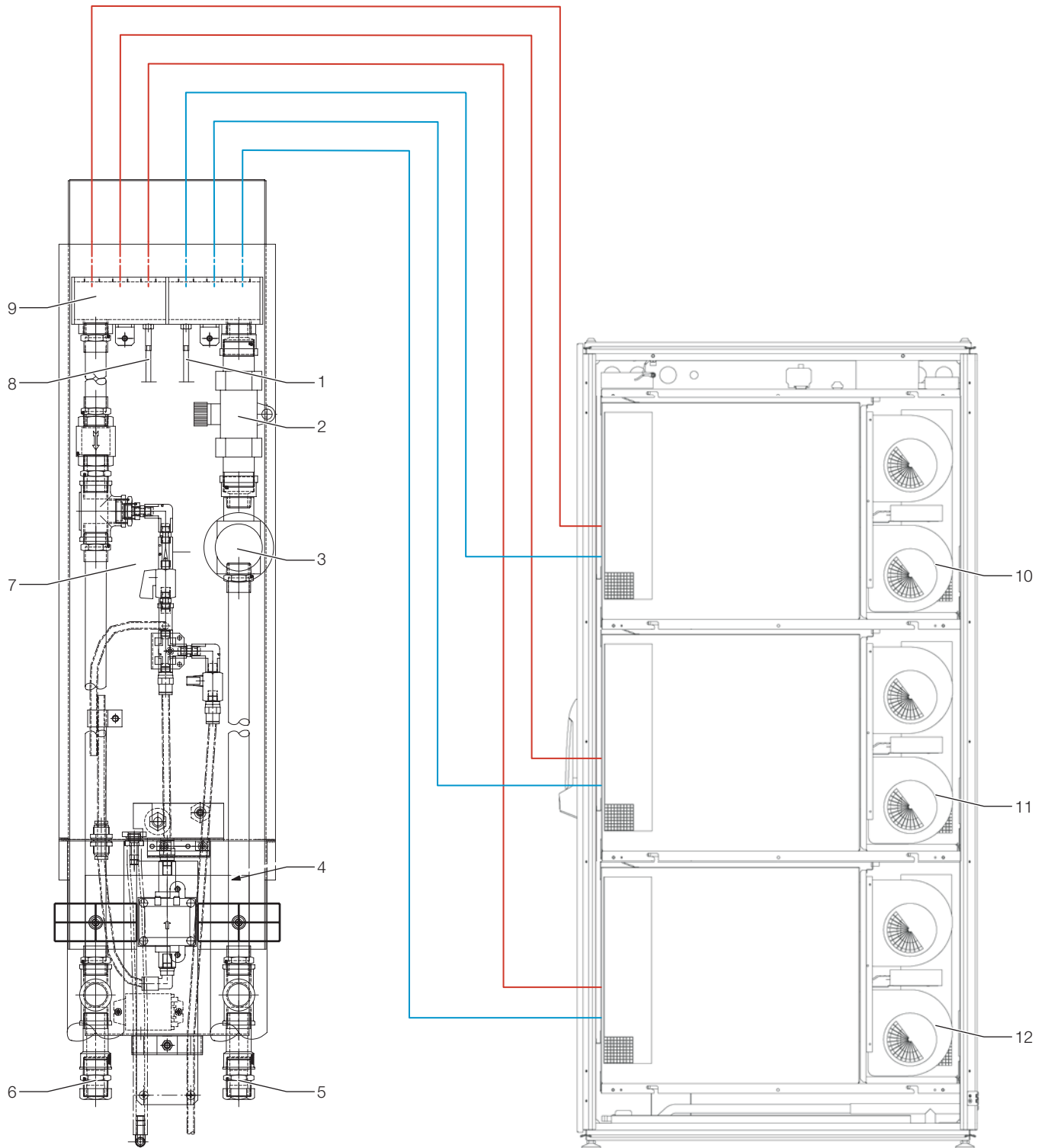


Abb. 86: Wasserlaufplan

- 1 Temperatursensor Kühlwasserrücklauf
- 2 Durchflussmesser
- 3 Magnetventil
- 4 Kondensatpumpe
- 5 Kühlwasservorlauf
- 6 Kühlwasserrücklauf
- 7 Kondensatwanne
- 8 Temperatursensor Kühlwasservorlauf
- 9 Wasserverteiler (für bis zu 3 LCP-Module)
- 10 LCP-Modul 1 (oben)
- 11 LCP-Modul 2 (mitte)
- 12 LCP-Modul 3 (unten)

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## Anhang 1 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.

---

Ist im Vorlauf jedes einzelnen Liquid Cooling Package ein Schmutzfänger/-filter installiert?

Die Rittal GmbH & Co. KG empfiehlt, den Vorlauf eines jeden Liquid Cooling Package mit einem Filter der Maschenweite 0,25 mm auszurüsten, um die Bauteile des Geräts vor Fehlfunktionen durch Verschmutzungen aus dem Wasserkreislauf zu schützen.



Sind Isolierungen im Bereich der Wasserversorgungen sauber ausgeführt?

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



Foto: Amacell

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

Werden die zulässigen Biege-  
radien der Schläuche einge-  
halten?

Die Schläuche dürfen nicht zu stark geknickt werden, da es sonst zu einer Be-  
einträchtigung der Durchflussmenge kommen kann und eine vorzeitige Materi-  
alermüdung eintreten kann.



Steht eine ausreichend gute  
Wasserqualität gem. Anforde-  
rungen zur Verfügung?

Die Wasserqualität ist entscheidend für die dauerhafte Zuverlässigkeit der An-  
lage. Sie stellt sicher, dass es nicht zu ungewollter Korrosion oder zu schädli-  
chen Ablagerungen kommt. Die genauen Herstellerempfehlungen zur  
Wasserqualität entnehmen Sie bitte dem Kapitel 14.1, "Hydrologische  
Informationen" in der Betriebs- und Wartungsanleitung 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 ent-  
sprechend zu reinigen bzw. zu spülen. Die Erfahrung zeigt, dass sich in neuen  
Anlagen oft Reste von Dichtmitteln und Schmierstoffen sowie Metallspäne be-  
finden, 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 Kaltwasserversor-  
gung nicht ausreichend ist,  
wurde ein zusätzlicher Was-  
serkreislauf mit WWWT instal-  
liert?

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 Vorge-  
hensweise gelten unsere Empfehlungen zur Wasserqualität im Kapitel 14.1,  
"Hydrologische Informationen" in der Betriebs- und Wartungsanleitung Ihres Li-  
quid Cooling Package.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

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 Schaumstoffstreifen 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 Luft nur durch die Server an die Rückseite des Serverschranks gelangt, wo sie vom Liquid Cooling Package angesaugt wird. Die Blindplatten sind in verschiedenen Höhen lieferbar, z.B. Best.Nr. SK 1931.200 für eine Höheneinheit. Die vertikalen Dichtstreifen aus Schaumstoff, die jeweils seitlich im Serverschrank installiert werden, sorgen dafür, dass die gekühlte Luft nicht seitlich an der 19" Ebene vorbeiströmen kann. Die Dichtstreifen gibt es für 2 Anwendungsfälle und 2 Schrankbreiten. Die jeweilige Best.Nr. entnehmen sie bitte dem Kapitel 13, "Zubehör" in der Betriebs- und Wartungsanleitung Ihres Liquid Cooling Package.

Sind alle elektrischen, wasser-technischen und ggf. netzwerktechnischen Anschlüsse ordnungsgemäß hergestellt?

Vor der Beaufschlagung mit Wasser, also idealerweise vor dem Öffnen der Kugelhähne, sollte geprüft werden, ob alle Verbindungen korrekt hergestellt sind. Achten Sie insbesondere darauf, dass alle Schnellverschlusskupplungen eingerastet sind.

Ist der TS/PS- Serverschrank mit den geeigneten Türen ausgestattet?

Das Liquid Cooling Package Standard und das Liquid Cooling Package Plus arbeiten mit geschlossenen Luftkreisläufen. Daher muss der gekühlte Serverschrank weitgehend hermetisch abgeschlossen und mit unperforierten Blechtüren oder Glastüren an Vorder- und Rückseite ausgerüstet sein.

Anders bei Verwendung des Liquid Cooling Package Extend:  
Die Vorderseite/ Vordertür des Serverschranks muss in diesem Fall uneingeschränkt luftdurchlässig sein.

## 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 werksseitig einer aufwendigen Einzelprüfung unterzogen, die auch Dichtigkeitstests beinhaltet. Die zusätzliche Kontrolle dient dazu, z.B. mögliche Transportschäden frühzeitig zu erkennen und größeren Schäden vorzubeugen.

Sind alle im Liquid Cooling Package eingebauten Module/ Wärmetauscher korrekt entlüftet?

Es ist empfehlenswert, das Liquid Cooling Package und dessen Module zu entlüften, besonders dann, wenn das Liquid Cooling Package den höchsten Punkt des Kaltwasser-Kreislaufs bildet. Für das modular aufgebaute Liquid Cooling Package (Best.-Nr. SK 3301.230 und 3301.210) steht zur Entlüftung ein Entlüftungswerkzeug (Best.-Nr. SK 3301.400) zur Verfügung. Das Liquid Cooling Package Plus und Liquid Cooling Package Extend lassen sich gem. Bedienungsanleitung über eigens eingebaute Ventile entlüften.

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

---

## **Nach Inbetriebnahme:**

Wir empfehlen folgende ausgewählte Parameter in zeitlicher Nähe zur Inbetriebnahme zu erfassen und zu dokumentieren:

- Vorlauftemperatur
- Rücklauftemperatur
- Durchflussmenge bei geöffnetem Magnetventil



## **Hinweis:**

Die Dokumentation dieser Parameter hilft bei der Fehleranalyse, sollte es im laufenden Betrieb zu Störungen kommen.

---

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

## **Bei Störungen und Reparaturen**

Rittal Service-Abteilung:

Tel.: +49 (0) 27 72/50 5-18 55

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

# Rittal Liquid Cooling Package Standard

## Anhang 2 Aufbereitung bzw. Pflege des Wassers in Rückkühlanlagen

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
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. 16: Verunreinigungen des Kühlwassers und Maßnahmen zur Beseitigung



### Hinweis:

Im Interesse des auslegungsgerechten Betriebes einer Rückkühlleinrichtung, 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 Kapitel 14.1, "Hydrologische Informationen" abweichen.