

### Kommentar



Thomas Deutscher  
Leiter Marketing

*Effiziente und individuelle Kühlung gesucht? Für Datacenter, Maschinen oder Prozesse?*

*Rückkühlanlagen als zentrale Kühleinheit finden bei besonders hohen Wärmelasten ihre Anwendung. Sie können gleichzeitig mehrere Verbraucher bedienen und sind in ihrer Kühlleistung besonders effektiv.*

*Die Anforderungen an eine Rückkühlanlage sind oft sehr individuell. Beispiel und Grundlagen gesucht? Finden Sie alles auf den nächsten Seiten und unsere Spezialisten freuen sich, Sie zu beraten.*

*Mit besten Grüßen*

*Thomas Deutscher*

## Prozesssicherheit durch Rückkühlanlagen

### Einsatzmöglichkeiten

Rückkühlanlagen sorgen für eine zentrale und wirtschaftliche Abkühlung und Bereitstellung des Kühlmediums (in der Regel Wasser) und finden bei besonders hohen Wärmelasten ihre Anwendung. Sie können gleichzeitig mehrere Verbraucher bedienen und sind in ihrer Kühlleistung besonders effektiv.

### Umgebungsbedingungen



Hitze



Staub

## Einsatzvielfalt der zentralen Kühltechnik



### Schaltschrank-Kühlung

In Kombination mit Luft/Wasser-Wärmetauschern ist selbst bei extremen Umgebungstemperaturen und Luftverschmutzungen eine optimale Abführung hoher Wärmelasten gewährleistet.



### Kühlung von Flüssigmedien

Die direkte und indirekte Abkühlung von Flüssigkeiten sind die Voraussetzung, um die notwendige Bearbeitungspräzision und Geschwindigkeit der Maschine zu garantieren.



### Prozesskühlung

Hochwertige Werkstoffbearbeitung, wie z. B. Laserschneiden, erfordert eine hohe Temperaturgenauigkeit bei gleichzeitiger Kühlung der peripheren Technik.



## Laser gut gekühlt

**Die Prozesssicherheit von Werkzeugmaschinen und Laser-Anwendungen hängt nicht zuletzt von einer effizienten System-Klimatisierung ab. Um einen thermisch belasteten Prozess thermodynamisch, hydraulisch und kostenmässig in den Griff zu bekommen, sollten Maschinen- und Anlagenbauer daher bereits in der Planungsphase nach dem geeigneten Kühlkonzept Ausschau halten.**

Bei System-Klimatisierung geht es grundsätzlich immer um einen kompletten Prozess und nicht nur um einzel-



ne Bereiche der Wärme-Erzeuger. Diese Tatsache vor Augen sollte sich der Maschinenbauer wie auch der Lieferant einer geplanten kühltechnischen Lösung generell schon im Konstruktionsstadium einer Maschine drei Fragen stellen:

- Wo entsteht welche Wärme beziehungsweise was muss gekühlt werden?
- Wie sind die Wärme-Erzeuger möglichst effizient zu erreichen?
- In welchen Umgebungsbedingungen wird der Prozess später betrieben?

Wärme entsteht beispielsweise an den Linear- oder Torquemotor-Antrieben von Werkzeugmaschinen, die für die Bewegung des zu bearbeitenden Werkzeugblockes in X-, Y- und Z-Achse oder zur Übertragung von

Drehmomenten verantwortlich sind. Ähnliches gilt für den Bohrkopf einer Hochgeschwindigkeitsspindel bei Span-abtragenden Prozessen oder für die Kühlung eines Schleiföls, das über ein Werkstück geführt wird.

Wärme entsteht aber auch im Schaltschrank, im Bereich elektronischer Bauteile wie Netzteilen, Transformatoren oder Frequenzumrichtern. Und auch die Umgebungsbedingungen, in denen die Maschine später betrieben wird, können massgeblich zur Wärme-Entstehung beitragen. Häufig vergessen oder zumindest unterschätzt wird in diesem Zusammenhang die Eigenwärme, die der Prozess selbst einbringt – beispielsweise die Verlustleistung durch Pumpen oder die Einstrahlungswärme von aussen. Für den Maschinenbauer ist es daher eine Herausforderung, bereits im Entwicklungsstadium einer neuen Maschine eine möglichst genaue thermische Berechnung der Maschine vorzunehmen. Schliesslich sollte über die Grössenordnung der „abzufedernden“ Wärme – ob 100 W, 1000 W oder aber 10 000 W – bereits im Vorfeld Klarheit herrschen.

Im Prototypenstadium – wenn alle Komponenten feststehen und alle Parameter fixiert sind – ist es dann unumgänglich, diese Berechnungen anhand von Praxis-tests faktisch zu untermauern.



# Rückkühlanlagen

## Das Funktionsprinzip einer Rückkühlanlage

Als Energie-Transporteur wird meist eine auf Wasser basierende Flüssigkeit mit speziellen Additiven verwendet (Fluid). Dieses Fluid transportiert die Wärme-Energie vom Wärme-Erzeuger – zum Beispiel einem Linearmotor-Antrieb – bis zu einem speziellen Wärme-Überträger (Verdampfer), der sie an einen Kältekreis (ähnlich dem eines Kühlschranks) überträgt. Der Energieträger im Kältekreis ist ein spezielles Kältemittel wie zum Beispiel R 134a, das bei dem hier stattfindenden thermodynamischen Prozess die entstehende Wärme temporär aufnimmt.

Die meisten heute verwendeten Kältemittel sind unter atmosphärischen Bedingungen flüchtige Gase. Unter einer Druck-Erhöhung (Kompressor) ändern sie ihren Aggregatzustand derart, dass das Temperaturniveau weit über der Umgebungstemperatur liegt. Erst dadurch kann die aufgenommene Wärme effizient an die Umgebung abgegeben werden. Unter anschließender Expansion lassen sich wieder der ursprüngliche Aggregatzustand und das Energieniveau des Kältemittels erreichen, so dass der Prozess von vorne beginnen kann.

Man unterscheidet Rückkühlanlagen grundsätzlich in offene und geschlossene Systeme. In der druckgeschlossenen Ausführung ist der Wasserkreislauf mit einem Druckausgleichsgefäß und einer automatischen Entlüftung ausgestattet. Somit kann das Volumen des Kühlmediums mit der integrierten Pumpe gezielt an den Verbraucher geführt werden, und es wird kein zusätzlicher Tank benötigt.

Die als offenes System ausgeführten Rückkühlanlagen verfügen über einen in die Rückkühlanlage integrierten Tank aus Kunststoff PP oder Edelstahl 1.4301.

Für den Fall, dass eine Rückkühlanlage mehrere Verbraucher bedienen soll, welche unterschiedliche Anforderungen an Vorlauftemperatur und Durchflussmenge des Kühlmediums haben, z. B. kombinierte Schaltschrank- und Prozesskühlung, kommen Mehrkreissysteme zum Einsatz. In diesem Fall können die unterschiedlichen Kreisläufe optimal auf den jeweiligen Verbraucher abgestimmt werden.

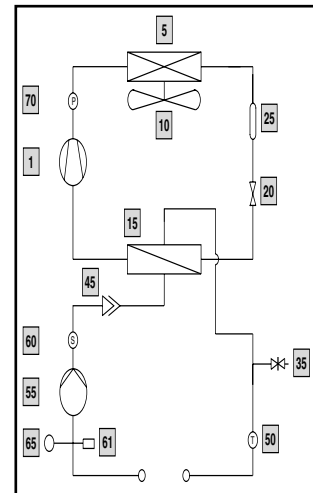
Ist am Aufstellungsort der Rückkühlanlage bereits eine zentrale Kühlwasserversorgung vorhanden, z. B. bei Werkswasser in der Automobilindustrie, können Rückkühlanlagen optional mit einem wassergekühlten Verflüssiger ausgestattet werden. Ein grosser Vorteil dieser Lösung liegt darin,

dass die Hallentemperatur nicht zusätzlich mit der Prozessabwärme belastet wird.

## Rückkühlanlagen geschlossenes System

Erklärungen zu nebenstehender Zeichnung:

- 1 Kompressor
- 5 Verflüssiger
- 10 Verflüssigerventilator
- 15 Verdampfer
- 20 Expansionsventil
- 25 Filtertrockner
- 35 Befüllung
- 45 Entlüftungsventil
- 50 Temperaturfühler
- 55 Pumpe
- 60 Strömungswächter
- 61 Überdruckventil
- 65 Druckausdehnungsgefäß
- 70 Hochdruckschalter



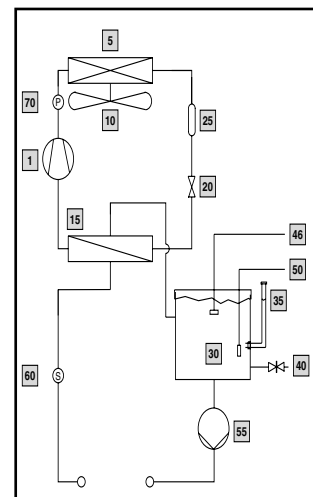
### Hinweis:

Bei einem extern absperrbaren Kühlkreislauf ist ein Bypass (Überdruckventil) in der externen Wasser-Verrohrung vorzusehen.

## Rückkühlanlagen offenes System

Erklärungen zu nebenstehender Zeichnung:

- 1 Kompressor
- 5 Verflüssiger
- 10 Verflüssigerventilator
- 15 Verdampfer
- 20 Expansionsventil
- 25 Filtertrockner
- 30 Tank
- 35 Befüllung
- 40 Tankentleerung
- 46 Wasserniveauschalter optional
- 50 Temperaturfühler
- 55 Pumpe
- 60 Strömungswächter
- 70 Hochdruckschalter



## Anwendungsbereiche



### Mini-Rückkühlanlagen

- Kühlleistung von 960 bis 4.500 Watt
- platzsparende und kompakte Bauweise
- ansprechendes Design
- Wandanbaugeräte: **Integration in Maschinen und Schrankgehäuse** ohne Inanspruchnahme zusätzlicher Stellfläche



### Rückkühlanlagen im Industriegehäuse

- Kühlleistung von 32 bis 172 kW
- **hohe Kälteleistung bei optimiertem Raumbedarf**
- abnehmbare Flachteile bieten Erleichterung der Zugänglichkeit im Servicefall



### Rückkühlanlagen integriert in das TS 8 Topschrank-System

- Kühlleistung von 6.000 bis 25.000 W
- kompakte Bauweise
- **Möglichkeit der Integration in bestehende TS 8 Schrankkombinationen**



### Eintauch-Rückkühlanlagen

- Überall dort, wo **schmutzbelastete Medien** gekühlt werden müssen (Metallspäne oder aggressiver Schlamm)
- hochwertige Flachverdampfer aus Edelstahl
- abgeschlossener Kühlkreislauf



### Rückkühlanlagen im Standgehäuse für Wasser und Öl

- Kühlleistung von 2.100 bis 26.100 Watt
- **Stand-Alone-Gehäuse**
- geringe Standfläche
- mit einer funktionell ausgestatteten Ausführung kann die Kühlung von Öl und Wasser erfolgen.



### Datacenter mit Rückkühlanlagen

- Rückkühlanlagen Rimatrix5 sorgen für eine zentrale Abkühlung und **Bereitstellung des Kühlmediums für die Liquid Cooling Systeme**
- räumliche Trennung zwischen Kälteerzeugung und Kühlung zur temperaturneutralen Erweiterung der Datacenter

## Interessiert an mehr Informationen zu Rückkühlanlagen?

Gerne sind Ihnen unsere Projektgenieure bei der Auslegung der Rückkühlanlage für Ihren speziellen Anwendungsbereich behilflich. Eine Übersicht der hierzu erforderlichen Planungsdaten finden Sie auch im Internet unter [www.rittal.ch](http://www.rittal.ch) im Bereich System-Klimatisierung/Maschinen und Prozesskühlung.

### Formular zur Auslegung von Rückkühlanlagen

Einfach den Typ der Anlage abhaken, Kriterien Ihrer Anforderungen auswählen oder eintragen. Bitte vorher auch Namen, Firma und Anschrift einsetzen. Komplett ausgefüllt erzeugen Sie für sich ein PDF, das Sie ausgedruckt oder per E-Mail als Anfrage verwenden können. Das Formular zur Auslegung von Rückkühlanlagen finden Sie im Internet unter: [www.rittal.ch](http://www.rittal.ch)

-> **Produkte** -> **System-Klimatisierung** -> **Rückkühlanlagen** -> **Formular zur Auslegung von Rückkühlanlagen**

Ich bitte um einen persönlichen Besuch.

Ich habe ein konkretes Anliegen, bitte rufen Sie mich an.

Name

Telefon

Firma

eMail

PLZ/Ort

**Bitte faxen Sie uns das vollständig ausgefüllte Formular an: +41 56 416 06 68**

### Impressum

**Herausgeber:** Rittal AG, Ringstrasse 1, 5432 Neuenhof, Tel.: 056 416 06 00, Fax: 056 416 06 66, [rittal@rittal.ch](mailto:rittal@rittal.ch), [www.rittal.ch](http://www.rittal.ch); Rittal SA, Rue des Champs-Lovats 6, 1400 Yverdon-les-Bains, Tel.: 024 424 11 77, Fax: 024 424 11 78, [rittalyverdon@rittal.ch](mailto:rittalyverdon@rittal.ch), [www.rittal.ch](http://www.rittal.ch); **Redaktion:** Thomas Deutscher; **Konzeption und Gestaltung:** Yehsabet Kilchör; **Druck:** KOPRINT AG

FRIEDHELM LOH GROUP

