

# Wasserkühlung als System

Anwendungsspezifische  
Komplettlösungen für die  
Prozesskühlung im industriellen Umfeld

Version 1.0, April 2016



**WAGNER GMBH**  
Elektrotechnische Systemlösungen

Robert-Bosch-Straße 35  
42489 Wülfrath  
T 02058 - 78 28 00 - 0

F 02058 - 78 28 00 - 49  
info@wagnergmbh.de  
www.wagnergmbh.de

**Pfannenberg**  
ELEKTROTECHNIK FÜR DIE INDUSTRIE



# Inhalt

1 Editorial.....	2
2 Ganzheitliche Betrachtung .....	3
3 Modular und energieeffizient .....	4
4 Anwendungsspezifische Auslegung.....	5
5 Wirtschaftliche Lösung .....	6
6 Zusammenfassung .....	7
7 Firmenprofil.....	8

# 1 Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

in der Industrie ist in Sachen Prozesskühlung ein klarer Trend zu erkennen: Immer mehr Anwender setzen nicht mehr nur auf reine Rückkühlanlagen, sondern auf Systemlösungen. Diese können beispielsweise aus Luft-/Wasser-Wärmetauschern und anwendungsspezifischen Rückkühlanlagen bestehen. Solche Systemlösungen kühlen die komplette Anlage mittels eines geschlossenen Wasserkreislaufs und haben entscheidende Vorteile gegenüber herkömmlichen Ansätzen wie der Kühlung mit Umgebungsluft.

Anwender in der Industrie stehen heute vor der Aufgabe, anfallende Abwärme in Form von Abluft durch Kühlgeräte und Rückkühlanlagen aus den Werkshallen abzuführen. Moderne Rückkühlanlagen produzieren an der Anwendung kaltes Wasser und müssen luftgekühlt werden, um diese Kälteleistung erbringen zu können. Die Alternative stellen wassergekühlte Verflüssiger dar, hierzu ist aber Prozesswasser durch ein Wassernetz notwendig, bei dem die Wassertemperatur saisonal schwankt. Entscheidend ist bei allen diesen Lösungen immer die anwendungsspezifische Auslegung.

Die Hitze in den Werkshallen führt dazu, dass viele Endkunden zusätzliche Klimatisierungsmaßnahmen zur Kühlung der gesamten Halle ergreifen müssen, was kostenintensiv ist. Genau hier setzt der Ansatz ‚Wasserkühlung als System‘ an.

Viel Spaß bei der Lektüre wünschen,

Vincent von Wieding  
*Business Development Manager-Rückkühlanlagen*

Andreas Berberich  
*Application Engineer - Rückkühlanlagen*

## 2 Ganzheitliche Betrachtung

Bislang wurde die Kühlung der verschiedenen Anlagenteile meist getrennt voneinander betrachtet. Hierdurch bleibt jedoch wertvolles Optimierungspotential ungenutzt. Maximale Effizienz in der Kühlung einer gesamten Anlage lässt sich durch eine Systemlösung aus Luft-/Wasser-Wärmetauscher und wasserbasierter Rückkühlanlage erreichen. Denn über das geschlossene Rohrleitungssystem lassen sich alle Kühlaufgaben an einer Anlage – seien es Schaltschränke, Prozesse oder einzelne Maschinenteile wie Spindeln, Motoren oder Hydraulik-Vorrichtungen – realisieren.

Und so funktioniert es: In einem geschlossenen Rückkühlsystem werden Schaltschränke bzw. Anlagen gekühlt, indem kaltes Wasser mit einer bestimmten Vorlauftemperatur durch ein Rohrleitungssystem hindurch gepumpt wird. Nachdem das Wasser die Schaltschränke oder Anlagen durchlaufen hat, fließt es wärmer (Rückkühltemperatur) wieder zum Rückkühler zurück. So entsteht ein Temperaturdelta, das der Rückkühler ausgleicht, indem er das Wasser von der Rückkühltemperatur zurück auf die Vorlauftemperatur herunterkühlt. Die Rückkühlanlage speist in oder auch außerhalb der Halle die Anwendung mit kaltem Wasser und steigert durch eine konstante Vorlauftemperatur die Maschinenverfügbarkeit und Fertigungsgenauigkeit erheblich.

Anwendungsspezifisch ausgelegte Rückkühlanlagen in Kombination mit Luft-/Wasser-Wärmetauschern eignen sich besonders für Anwendungen, wo Verlustleistung nicht in den Umgebungsraum gelangen darf, aggressive Umgebungsluft den Einsatz herkömmlicher Kühlgeräte einschränkt, ein sehr hoher IP-Schutz (bis IP 65) nötig ist oder wartungsfreie Geräte erforderlich sind.

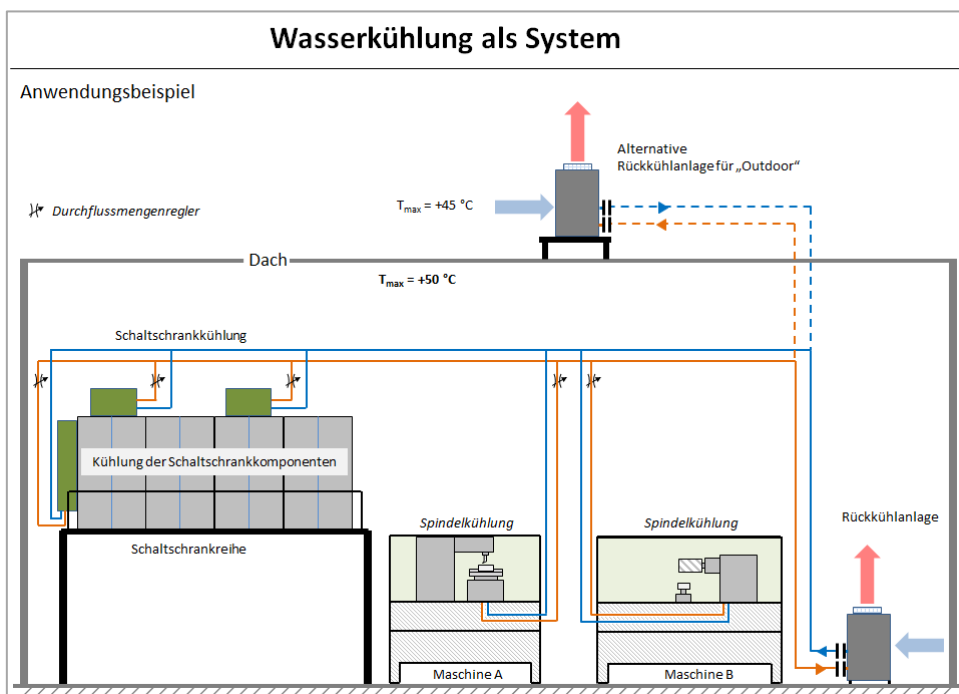


Abb. 1: Anwendungsbeispiel für eine ‚Wasserkühlung als System‘

### 3 Modular und energieeffizient

Pfannenberg bietet anschlussfertige Rückkühlsysteme in einem Leistungsspektrum von 1 bis 160 kW an. Dank des modularen Konzepts der EB-Serie können Anwender aus einem Angebot von bis zu 30 Standardoptionen auswählen. Hierzu zählen unter anderem hydraulischer Bypass/Überströmventil, Durchflussüberwachung, Tankniveauüberwachung, Luftfilter, Luftfilterüberwachung, Rückschlag- und Magnetventil, Einzelalarmanzeige und UL-Zertifizierung. Auch Sonderlösungen sind möglich.

Die neueste Rückkühler-Serie EB 2.0 steht in fünf Standardkonfigurationen für Kühlleistungen von 3,2 bis 16 kW zur Verfügung und bietet dank überarbeitetem Design sowie hochwertiger Komponenten maximale Effizienz ohne Leistungseinbußen gemäß ErP-Richtlinie 2009/125/EG. Alle verwendeten Kühlmittel entsprechen der neuen F-Gas Verordnung. Der Einsatz von Microchannel-Wärmetauschern als Verflüssiger macht die Rückkühler besonders effizient, kompakt und korrosionsbeständig. Ein zusätzlicher Luftfilter verlängert die Wartungsintervalle. Das intelligente Gehäusedesign mit zwei abnehmbaren Seitenblechen erleichtert den Zugang zu den innen liegenden Komponenten und ermöglicht so eine effiziente Wartung.



Abb. 2: Die Rückkühler der neuesten Serie EB 2.0 sind besonders effizient, kompakt und korrosionsbeständig.

Die Kühlmedien – möglich sind Wasser, Wasser/Glykol-Gemische, Emulsion und niedrigviskose Öle – weisen eine geringe Viskosität von maximal 10 cSt (10 mm<sup>2</sup>/s) bei einer Umgebungstemperatur von + 40 °C auf. Insgesamt eignen sich die EB 2.0-Geräte für Umgebungstemperaturen von -20 °C bis +45 °C. Aufgrund der hohen Regelgenauigkeit von bis zu ±0,1 K bei unterschiedlichen Kühlanforderungen eignen sich die Rückkühler der EB-Serie für anspruchsvollste Anwendungen, unter anderem in der Automobilindustrie, im Werkzeugmaschinenbau, in der Verpackungsindustrie und in Laserschneidemaschinen.

## 4 Anwendungsspezifische Auslegung

Gemeinsam mit dem Kunden entwickeln die Experten von Pfannenberg anwendungsspezifische Rückkühlanlagen. Für eine passgenaue Auslegung ist es zunächst entscheidend, die Wärmelast unter Berücksichtigung der gesamten Anlage zu bestimmen.

Im zweiten Schritt werden die Art des Kälteträgers (idealerweise Wasser), die Solltemperatur und die Durchflussmenge ermittelt, die die Rückkühlanlage in der konkreten Anwendung bereitstellen muss. Dabei ist zu berücksichtigen, wie die Wärme aus dem Prozess auf den Kälteträger übertragen und welche Art von Kälteträger verwendet wird. Die Art des Kälteträgers bzw. welches Rückkühlermodell zum Einsatz kommt, hängt unter anderem davon ab, ob fabrikseitig nutzbares Prozesswasser zur Verfügung steht und wenn ja, ob es warm oder kalt ist (siehe Übersicht der Gerätevarianten).

Außerdem wird analysiert, welche Umgebungsbedingungen am Aufstellungsort der Rückkühlanlage vorherrschen. So können im Innenbereich zum Beispiel hohe Temperaturen und verunreinigte Umgebungsluft auftreten, während im Außenbereich starke Temperaturschwankungen möglich sind. Beides kann einen Einfluss auf die Auslegung der Rückkühlanlage haben und möglicherweise Zubehör wie Luftfilter oder Kurbelgehäuseheizungen erforderlich machen.

Auf Basis der Kälteträgereintritts- und der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur bestimmt Pfannenberg dann das optimale Rückkühlermodell mit den passenden Kennlinien. Bei der Auswahl des Modells wird der Sicherheitsfaktor der Anwendung im Hinblick auf die verfügbaren Baugrößen mit berücksichtigt. Auch die Pumpenkennlinien des Rückkühlers werden geprüft, um sicherzustellen, dass die Pumpe bei der Auslegungsfördermenge ausreichend Druck für die Anwendung bereitstellt. Denn bei einigen flüssigkeitsgekühlten Systemen können durch enge oder lange Kälteträgerleitungen höhere Druckverluste als gewöhnlich auftreten.

### Auswahl der passenden Rückkühlanlage

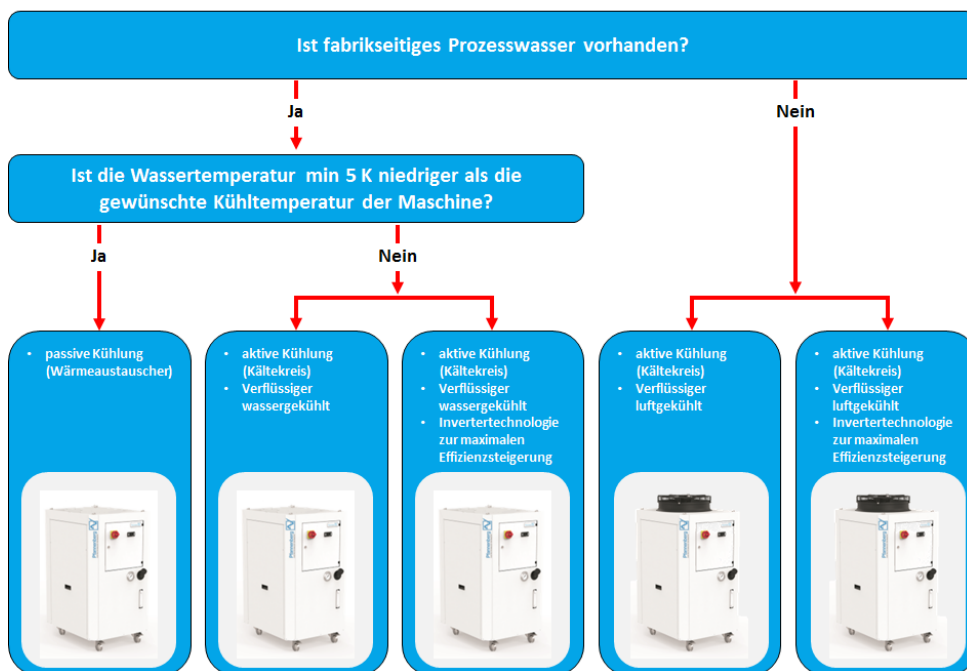


Abb. 3: Übersicht der fünf Gerätevarianten - für jedes Umgebungsszenario die passende Lösung.



Zum Abschluss der anwendungsspezifischen Auslegung wird durchdacht, ob die ausgewählte Standardausführung die sonstigen Anforderungen der Anwendung, z.B. in Bezug auf Leistungsdaten, Steuer- und Regelungsmöglichkeiten, Aufstellungsfläche, Zulassungen und Farbe, erfüllt. Daraufhin wird bestimmt, ob Standardoptionen erforderlich oder sinnvoll sind und wenn ja, welche. Die zahlreichen verfügbaren Optionen ermöglichen es, die EB-Rückkühler an die Anforderungen nahezu jeder Anwendung anzupassen.

## 5 Wirtschaftliche Lösung

Als einziger Hersteller bietet Pfannenberg in der Prozesskühlung neben der Lieferung der verschiedenen Kühlgeräte ein „Rundum-Sorglos-Paket“ inklusive Beratung, anwendungsspezifischer Auslegung, Installation und Wartung. Auf diese Weise entstehen Systemlösungen, mit denen sich auf einfache Weise sowohl Schaltschränke und Prozesse als auch einzelne Maschinen kosteneffizient kühlen lassen.

Begünstigt wird dieses Konzept durch das einzigartige durchgängige Klimakonzept von Pfannenberg: Die aktiven Kühlgeräte, die Luft-/Luft-Wärmetauscher und die Luft-/Wasser-Wärmetauscher sind untereinander ausschnittskompatibel und passen gleichzeitig in die Gehäuse aller gängigen Schaltschränke. Hierdurch profitieren Maschinen- und Anlagenbauer, Endanwender und Distributoren von erhöhter Flexibilität sowie Kosteneinsparungen in der Lagerhaltung und im Service.

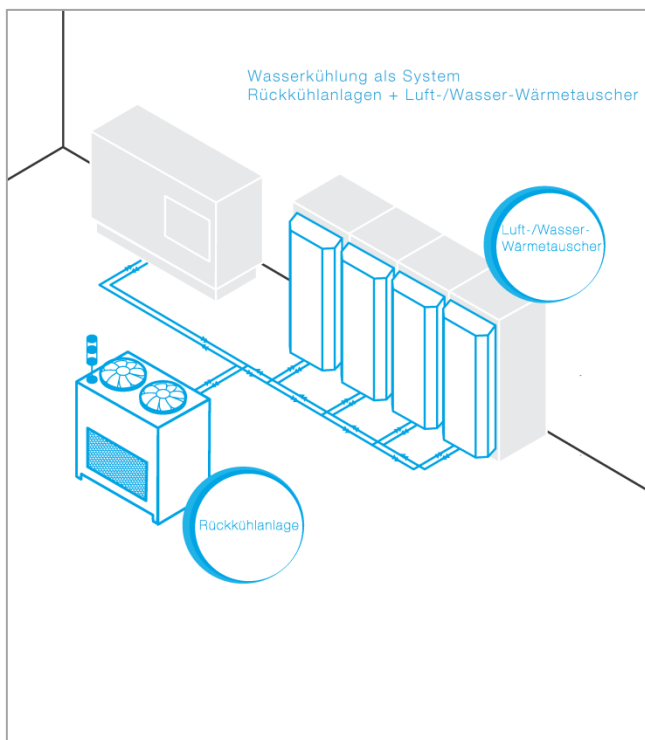


Abb. 4: Mit der Systemlösung lassen sich sowohl Schaltschränke und Prozesse als auch einzelne Maschinen kosteneffizient kühlen.

## 6 Zusammenfassung

Der Nutzen der intelligenten Systemlösung aus anwendungsspezifischen Rückkühlern und Luft-/Wasser-Wärmetauschern liegt darin, dass die Abwärme gezielt aus der Fertigungshalle geführt werden kann, z. B. über Luftkanäle oder den Außeneinsatz der Rückkühlanlage. Zudem bietet sie höchste Zuverlässigkeit und einen störungsfreien Betrieb, da alle Komponenten des Systems optimal aufeinander abgestimmt sind. Wartungsarmut, Ausschnittkompatibilität und Energieeffizienz optimieren den Energieverbrauch und verringern die Betriebskosten auf ein Minimum. Das durchgehende Konzept und die zahlreichen Optionen ermöglichen die flexible Anpassung des Systems an nahezu jede Anwendung, selbst unter sich verändernden Bedingungen.



Abb. 5: ‚Wasserkühlung als System‘ eignet sich für anspruchsvollste Anwendungen, z.B. Fräsmaschinen mit Präzisionsspindel, bei denen sich eine unpräzise Kühltemperatur negativ auf die Fertigungstoleranzen des Werkstücks auswirken würde.



## 7 Firmenprofil

Pfannenberg ist ein global tätiges, mittelständisches Unternehmen, das innovative und hochwertige Elektrotechnik für die Industrie entwickelt und vertreibt. Das Unternehmen stellt Komponenten und Systemlösungen in den Geschäftsbereichen Klimatisierung und Signaltechnologie her. Das Produktsortiment im Geschäftsbereich Klimatisierung umfasst Luft-/Wasser-Wärmetauscher, Luft-/Luft-Wärmetauscher, Kühlgeräte, Rückkühlanlagen in verschiedensten Leistungskapazitäten sowie Heizgebläse und Thermostate. Klimatisierungslösungen von Pfannenberg finden ihren Einsatz vor allem im industriellen Umfeld, z.B. bei der Kühlung von Schaltschränken und Maschinen in der Automobilproduktion, der Lebensmittelindustrie und in Wind- und Solarkraftanlagen.

Die immer höher werdende Packungsdichte in Schaltschränken und die daraus resultierende Verlustwärme stellen höchste Anforderungen an die Schaltschrank-Klimatisierung. Hier bietet Pfannenberg kompetente Beratung und innovative Hightech-Lösungen für alle Applikationen unter verschiedensten Umgebungsbedingungen – weltweit. Ob aktive oder passive Kühlung, Prozesskältesysteme oder Beheizen: Pfannenberg steht für passende Klimatisierungskonzepte mit maximaler Energieeffizienz und Kundenzufriedenheit, unterstützt durch globalen Service.

In beiden Geschäftsbereichen, Klimatisierung und Signaltechnik, liefert das Unternehmen seinen Kunden sowohl einzelne Komponenten als auch komplette Systemlösungen mit individueller Beratung.

Pfannenberg vertreibt seine Produkte in über 50 Ländern und hat weltweit vier Produktionsstandorte: in Deutschland, Italien, China und den USA. Ein flächendeckendes Vertriebsnetzwerk wird durch insgesamt 9 weitere Standorte sichergestellt. Das 1954 gegründete Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Hamburg und beschäftigt weltweit rund 450 Mitarbeiter. Der Umsatz belief sich im Jahr 2015 auf ca. 70 Millionen Euro.

Ihr direkter Kontakt zu uns: [vincentvon.wieding@pfannenberg.com](mailto:vincentvon.wieding@pfannenberg.com)

Weitere Informationen zu unseren Produkten: [www.pfannenberg.com/de](http://www.pfannenberg.com/de)

Ihre Ansprechpartner für das im White Paper beschriebene Thema sind:



Vincent von Wieding  
Business Development Manager - Rückkühlanlagen



Andreas Berberich  
Application Engineer - Rückkühlanlagen

**Haftungsausschluss:**

Alle enthaltenen Informationen wurden im April 2016 sorgfältig geprüft.

Wir übernehmen jedoch keine Gewähr in Bezug auf die Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben.

**Impressum:**

Pfannenberg Europe GmbH

Werner-Witt-Straße 1

21035 Hamburg

Tel. +49 40 734 12-0

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

**Redaktion:**

Vincent von Wieding, Andreas Berberich, Ulla Wenderoth