

The top half of the slide features a teal background with a pattern of water bubbles of various sizes, creating a dynamic and aquatic feel. The text is overlaid on the left side of this background.

*Dem Wasser  
gehört die Zukunft*

**Dr.-Ing. Jürgen Süß**  
CEO

efficient energy  
Hans-Riedl-Str. 5  
85622 Feldkirchen

Forum Energie Zürich (FEZ)  
10. Januar 2017



# Normen und Richtlinien für Kühltürme



**STANDARD**

ANSI/ASHRAE Standard 188-2015

## Legionellosis: Risk Management for Building Water Systems

Approved by the ASHRAE Standards Committee on May 27, 2015; by the ASHRAE Board of Directors on June 4, 2015; and by the American National Standards Institute on June 26, 2015.

This Standard is under continuous maintenance by a Standing Standard Project Committee (SSPC) for which the Standards Committee has established a documented program for regular publication of addenda or revisions, including procedures for timely documented, consensus action on requests for change to any part of the Standard. The change addendum form, instructions, and deadlines may be obtained in electronic form from the ASHRAE website (www.ashrae.org) or in paper form from the ASHRAE office.

BMUB, AG IG 12

Entwurf Stand: 19.01.2016

Entwurf

### Zweiundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verdunstungskühlanlagen und Nassabscheider (VerdunstKühlIV) – 42. BImSchV)

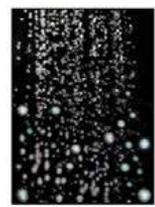
Die Bundesregierung verordnet auf Grund des § 23 Absatz 1 Satz 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274, ber. S. 3753), nach Anhörung der beteiligten Kreise:



Health and Safety Executive

## Legionnaires' disease: Technical guidance

Part 1: The control of legionella bacteria in evaporative cooling systems



This guidance is for dutyholders, which includes employers, those in control of premises and those with health and safety responsibilities for others, to help them comply with their legal duties. These include identifying and assessing sources of risk, preparing a scheme to prevent or control risk, implementing, managing and monitoring precautions, keeping records of precautions and appointing a manager responsible for others.

The guidance gives practical advice on the legal requirements of the Health and Safety at Work etc Act 1974, the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 concerning the risk from exposure to legionella and guidance on compliance with the relevant parts of the Management of Health and Safety at Work Regulations 1999.

HS0274 Part 1

## EWGLI Technical Guidelines for the Investigation, Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease

September 2011  
Version 1.1

Produced by members of the European Working Group for Legionella Infections





These guidelines were produced with the assistance of funding from the European

ICS 27.200

VDI-RICHTLINIEN

Januar 2015  
January 2015

<p>VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE</p>	<p>Rückkühlwerke</p> <p>Sicherstellung des hygienegerechten Betriebs von Verdunstungskühlanlagen (VDI-Kühlturmregeln)</p> <p>Open recoler systems</p> <p>Securing hygienically sound operation of evaporative cooling systems (VDI Cooling Tower Code of Practice)</p>	<p>VDI 2047</p> <p>Blatt 2 / Part 2</p> <p>Ausg. deutsch/englisch Issue German/English</p>
------------------------------------	--	--

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung .....	3	Preliminary note.....	3
Einleitung .....	3	Introduction.....	3

Frühere Ausgabe: 01/14 Entwurf, deutsch  
Former edition: 01/14 Draft, in German only  
genieure e.V., Düsseldorf 2015

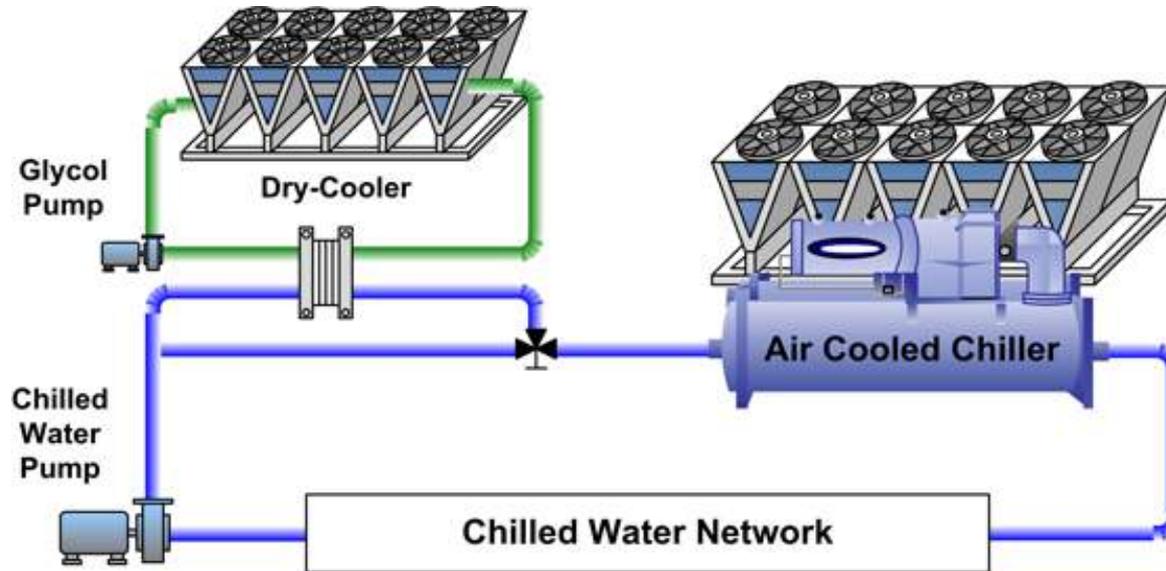
internal use – not permitted

Sehr effiziente Art der Rückkühlung,  
aber Schwadenbildung und Legionellengefahr

Daher:

1. Anzeigepflicht
2. Anforderungen an Beschaffenheit
3. Verschärfte Betreiberanforderung
4. Wartungspflicht
5. Überwachung durch Sachverständige

... und Wasserverbrauch, bzw. -aufbereitung, sowie  
Begrenzungen durch die Feuchtkugelttemperatur



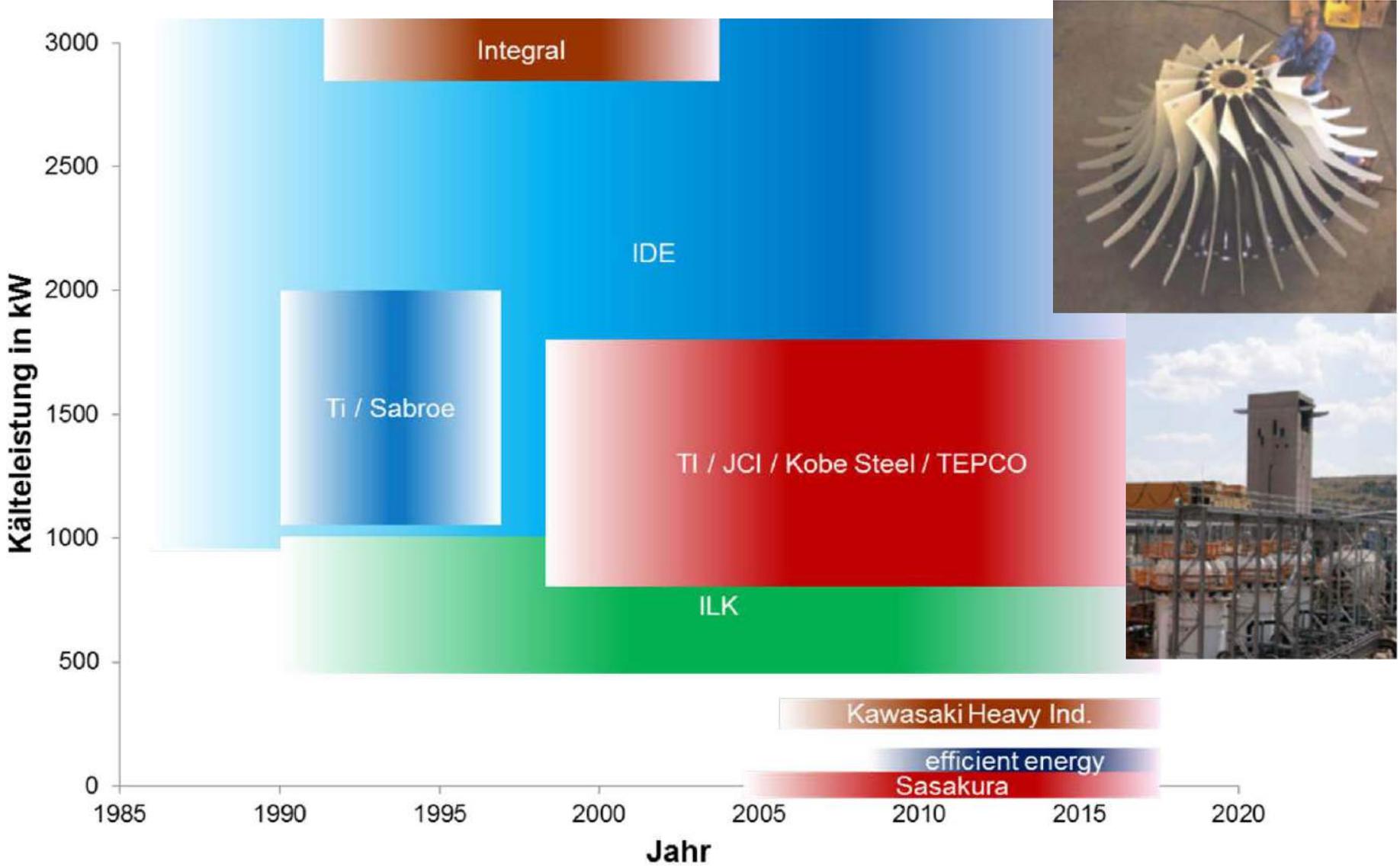
## Regulative und technische Anforderungen:

- F-Gase-Directive
- ErP-Directive
- Traditionelle kältetechnische Komponenten
- Komplexität der Regelung

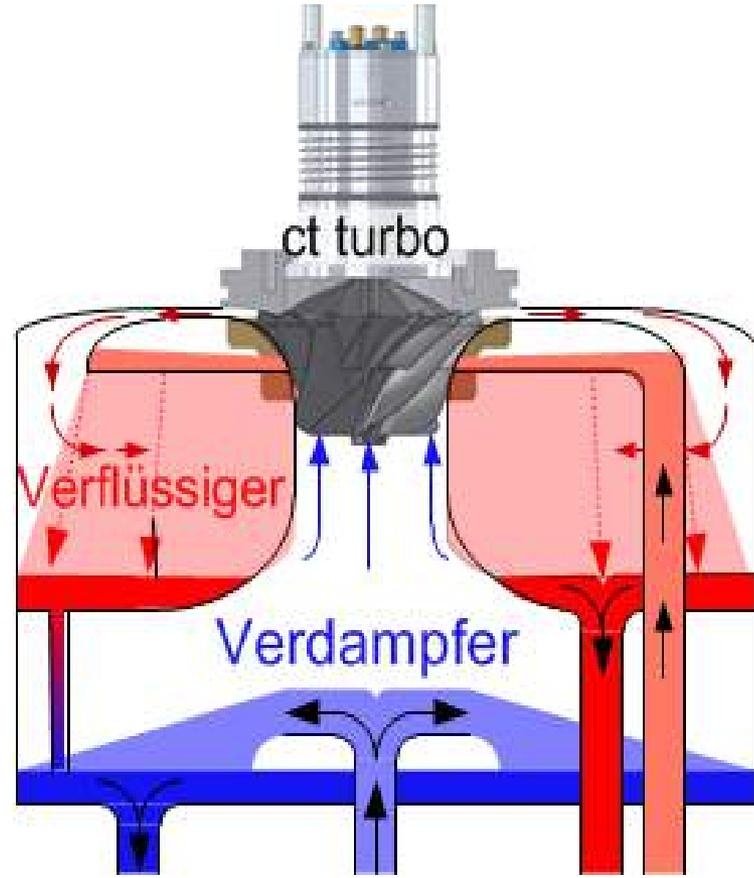
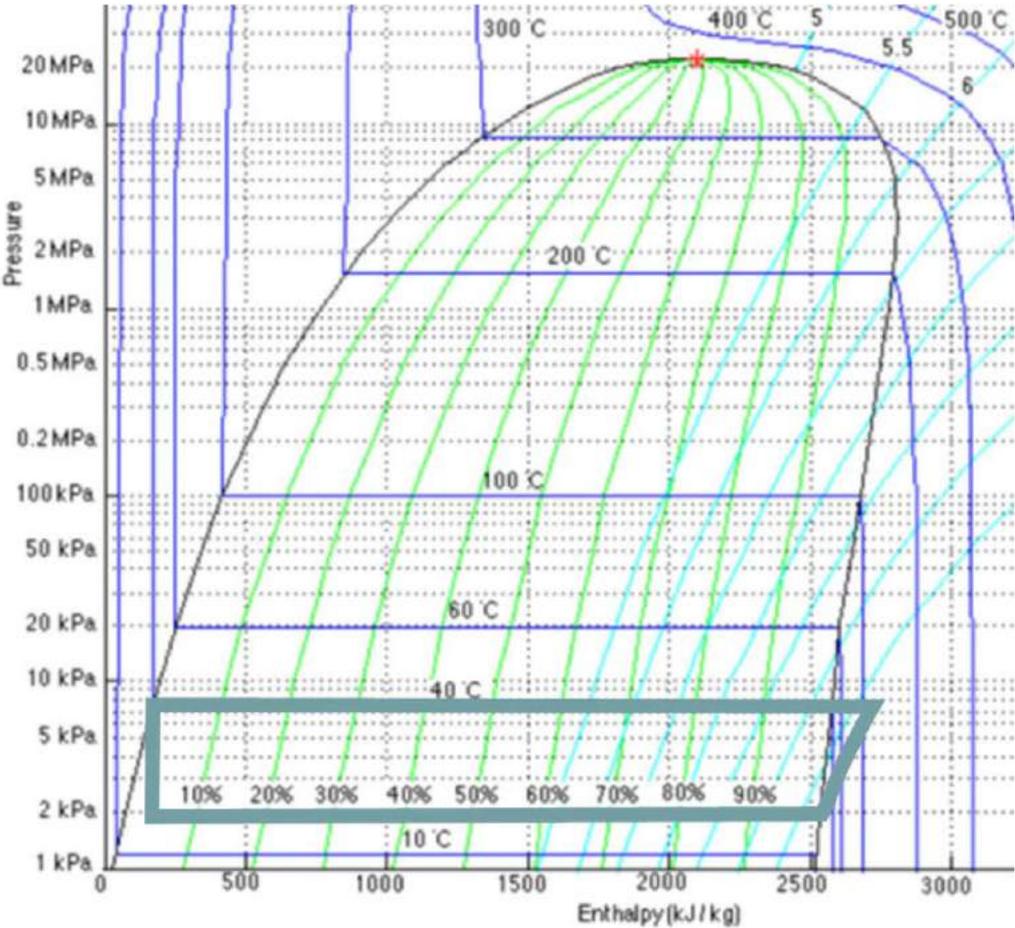
# Die alternativlose Alternative: der eChiller



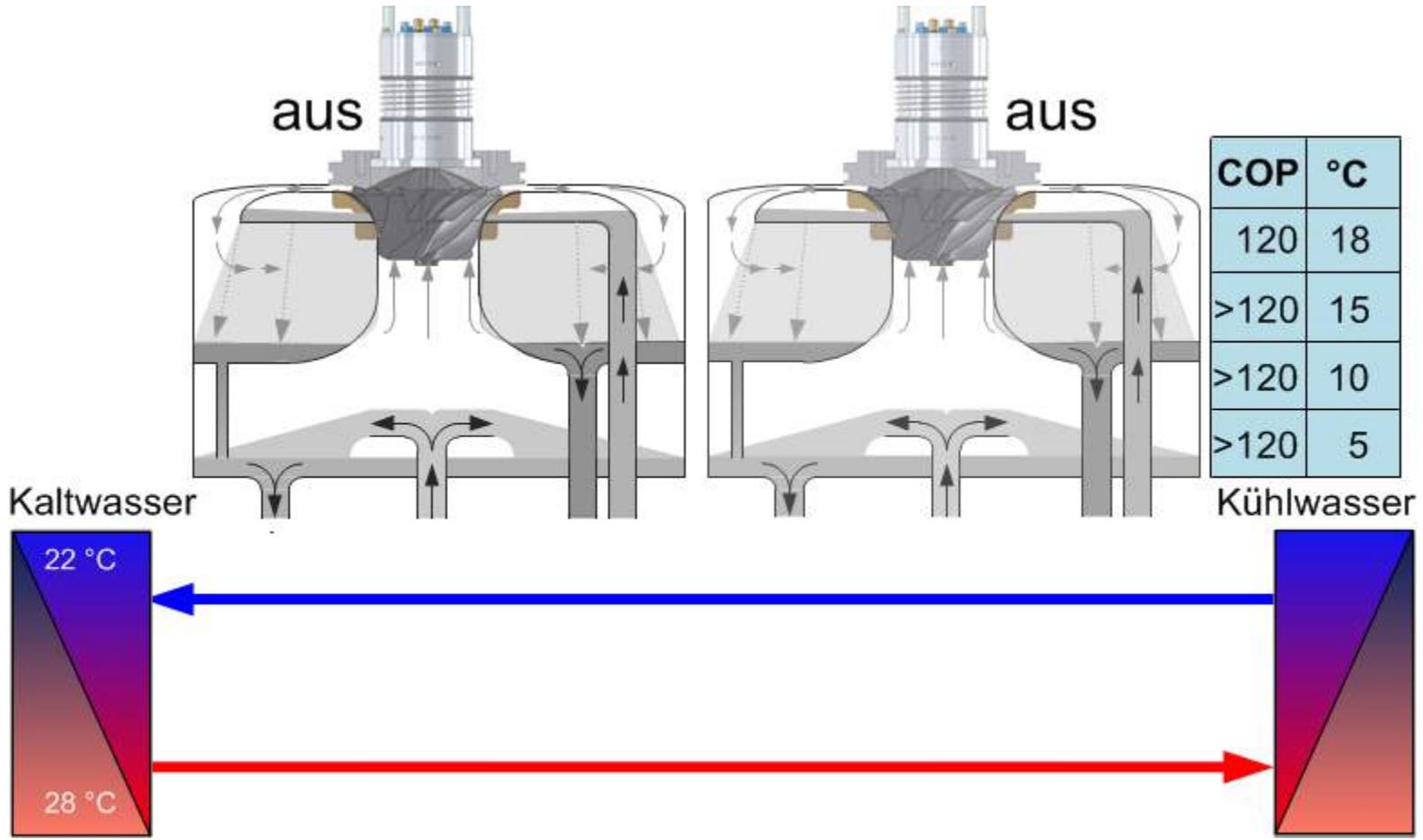
# Wasser als Kältemittel



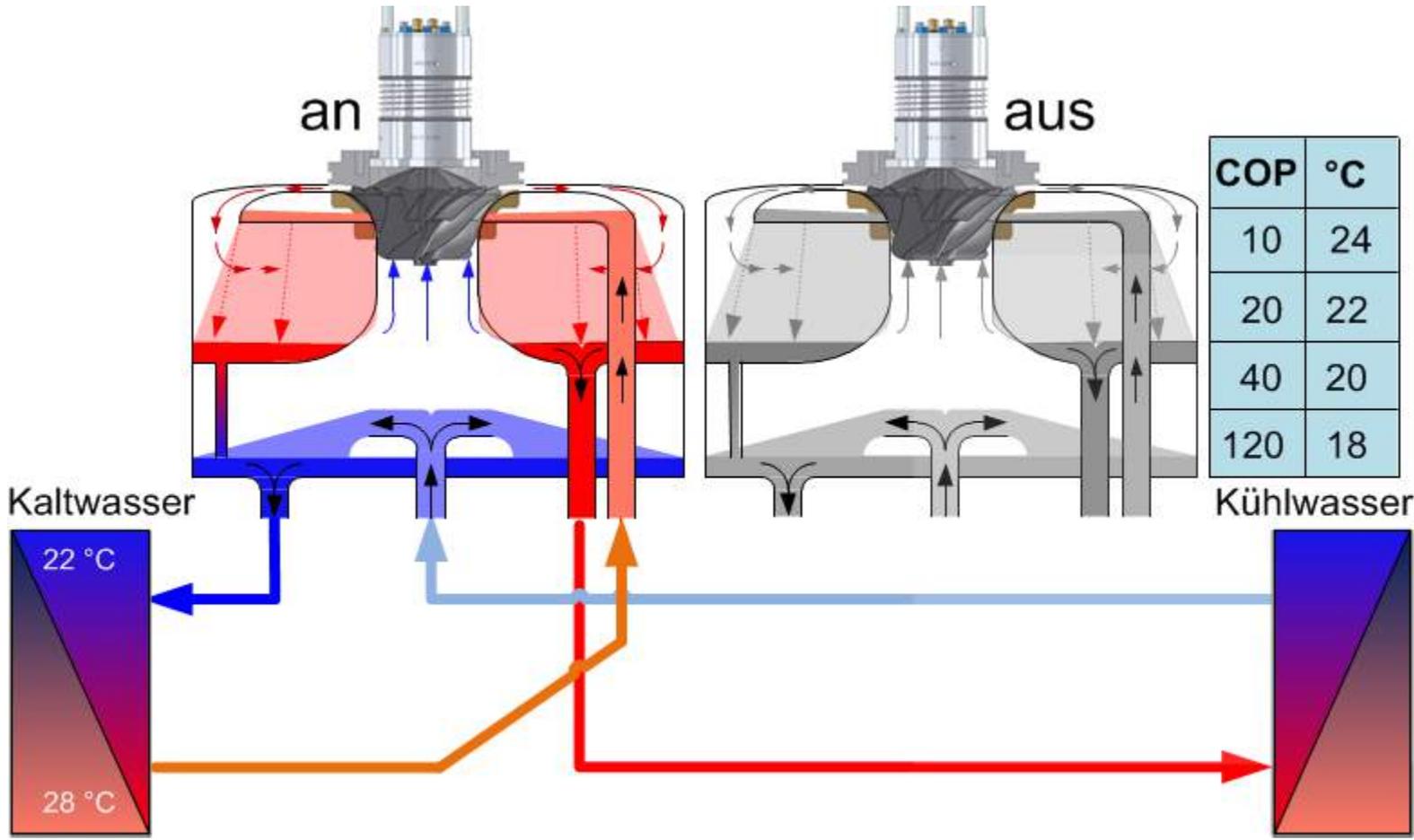
# Der Kälteprozess des eChillers



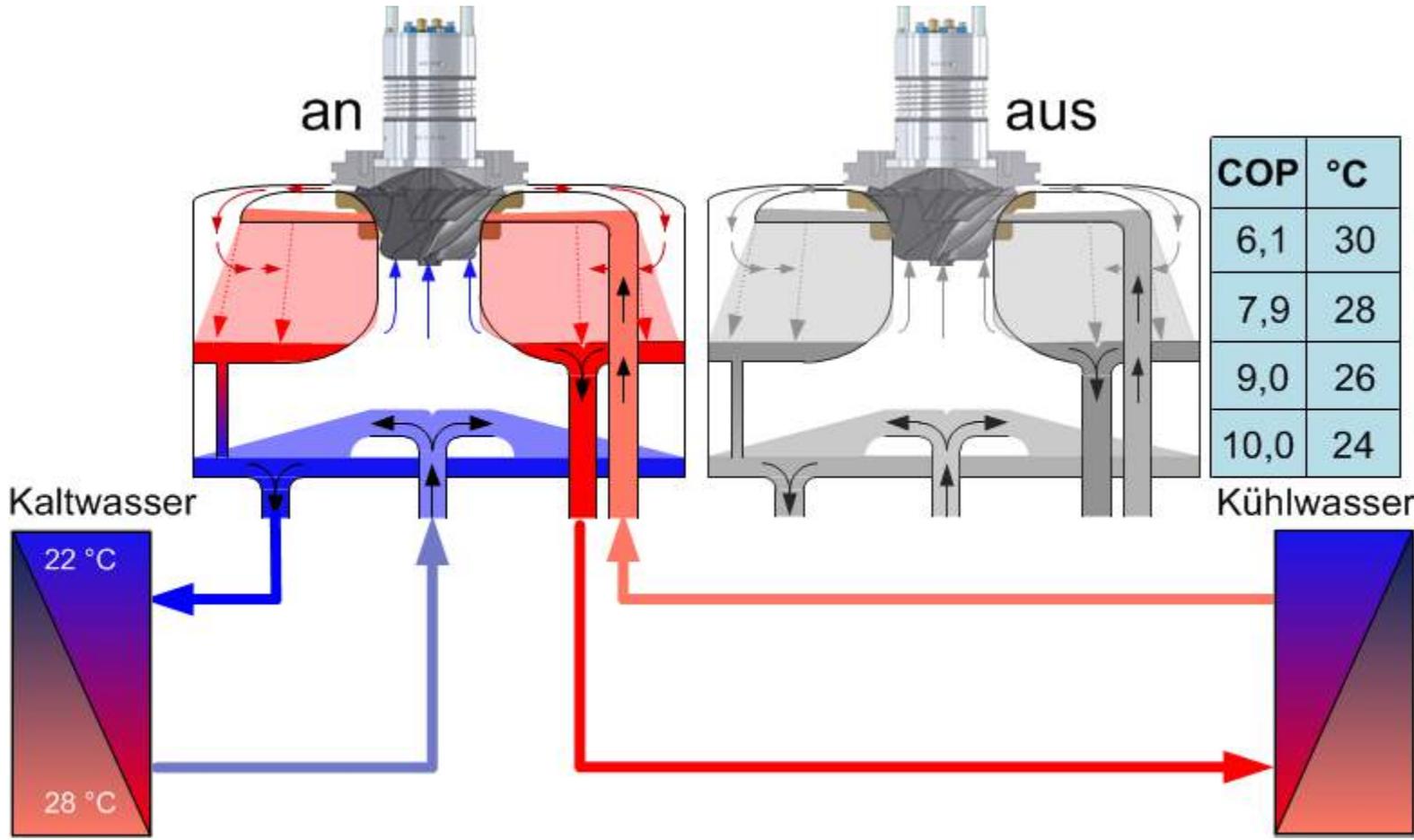
# eChiller Arbeitsweise – freie Kühlung



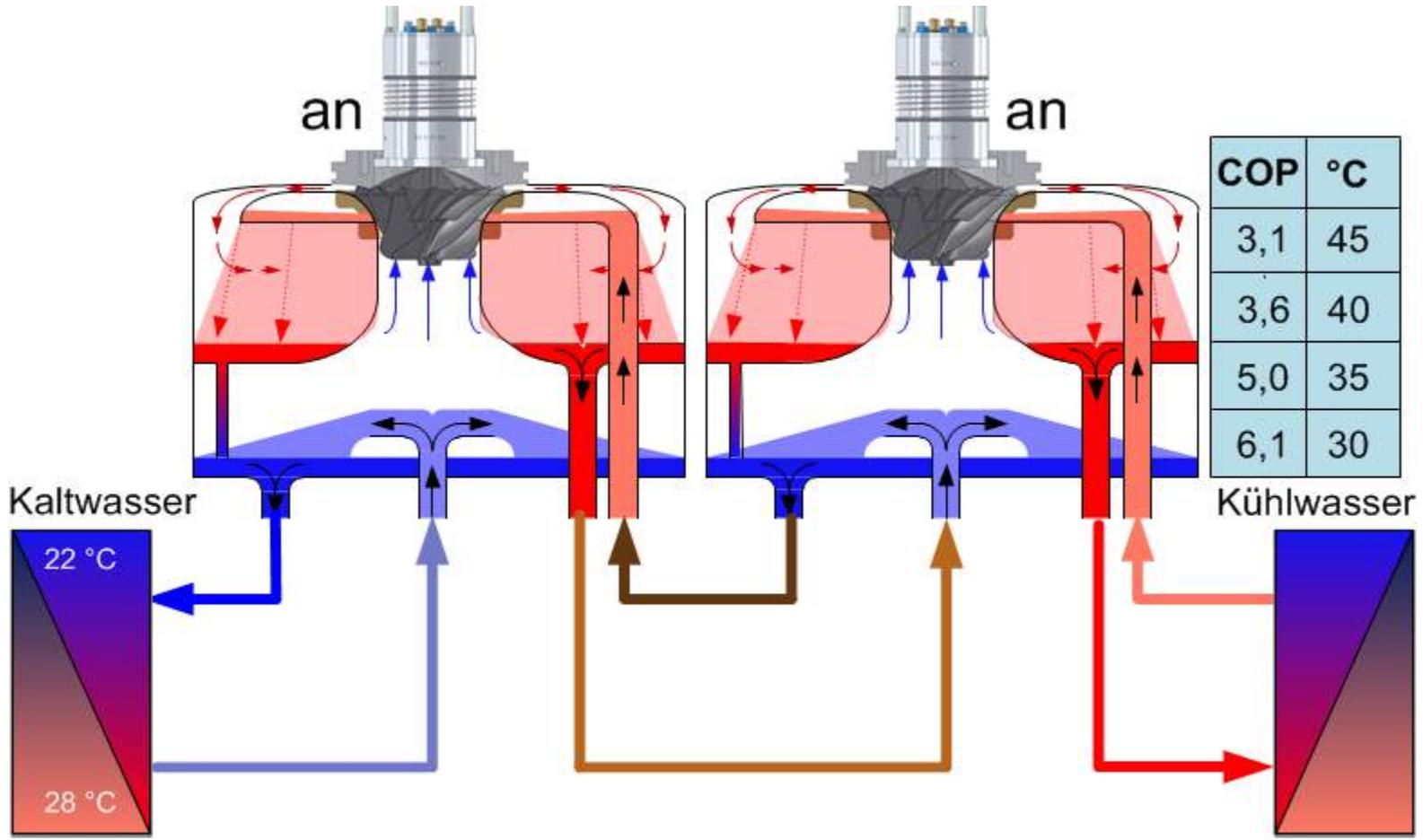
# eChiller Arbeitsweise – freie Kühlung PLUS

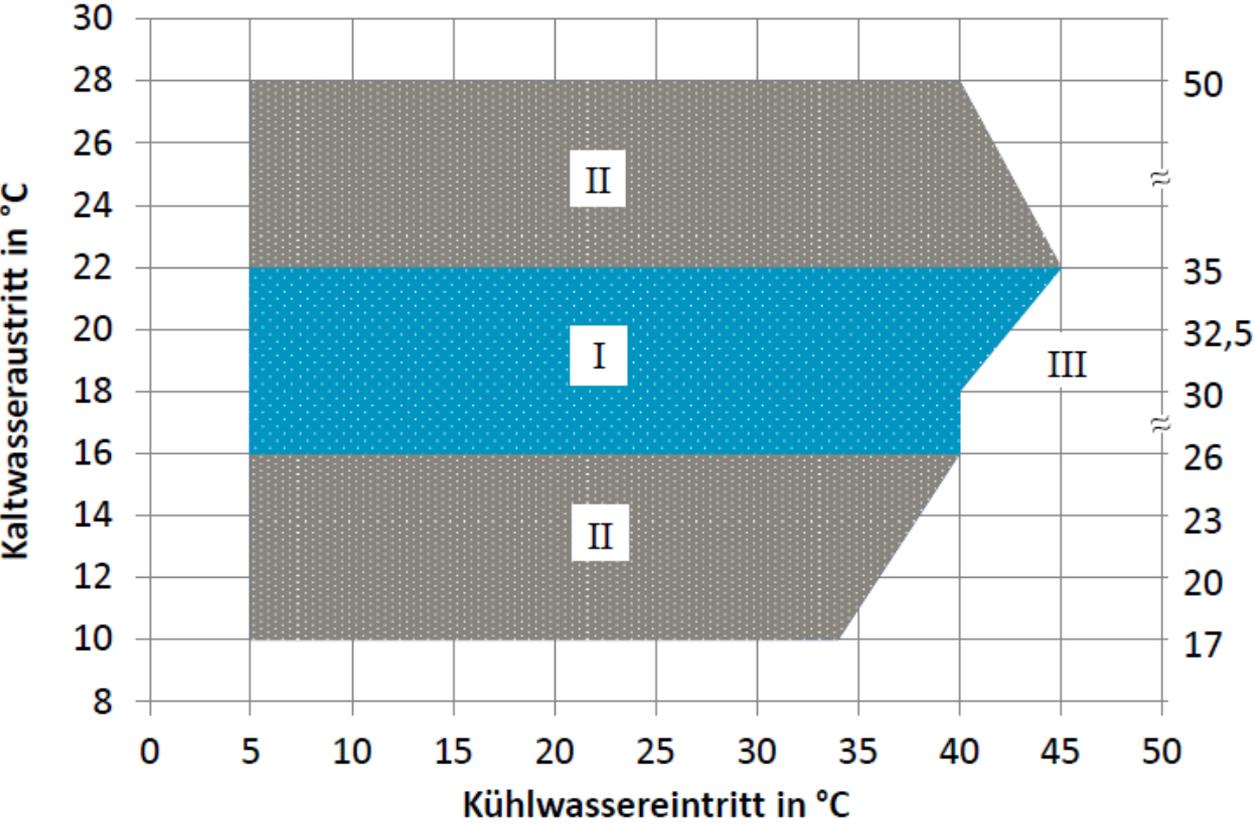


# eChiller Arbeitsweise – Stufe I



# eChiller Arbeitsweise – Stufe II





## Anwendungen:

- Rechenzentren (neu und Bestand)
- Kunststoffspritzguss
- Chemie
- Lebensmittelvertrieb (Kaskaden mit z.B. CO<sub>2</sub>)
- Kaltwasseranwendungen
- Gebäudeklimatisierung

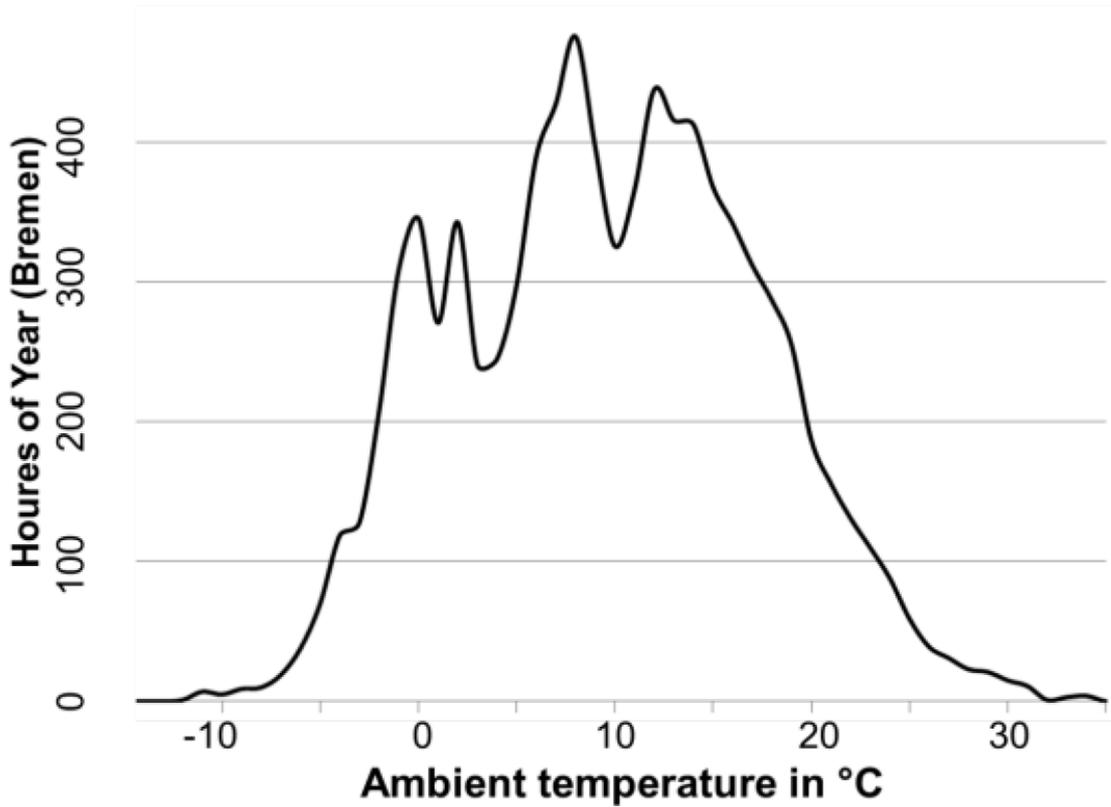


## Die Aufgabe:

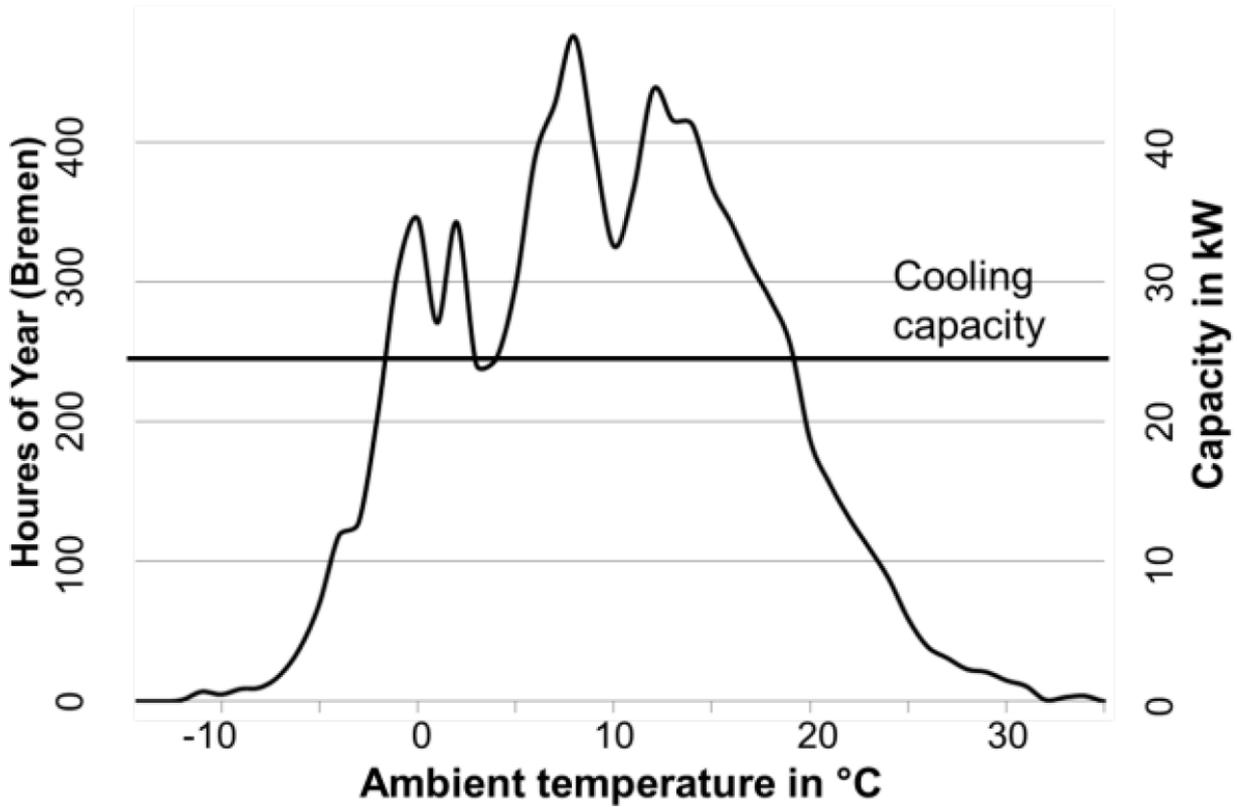
- Modernisierung eines bestehenden Serverraums
- Ort:  
Bremen
- Kälteleistung:  
25 kW konstant
- Lufttemperatur im Raum:  
25 °C konstant
- Rückkühlung:  
Luftgekühlter Trockenkühler



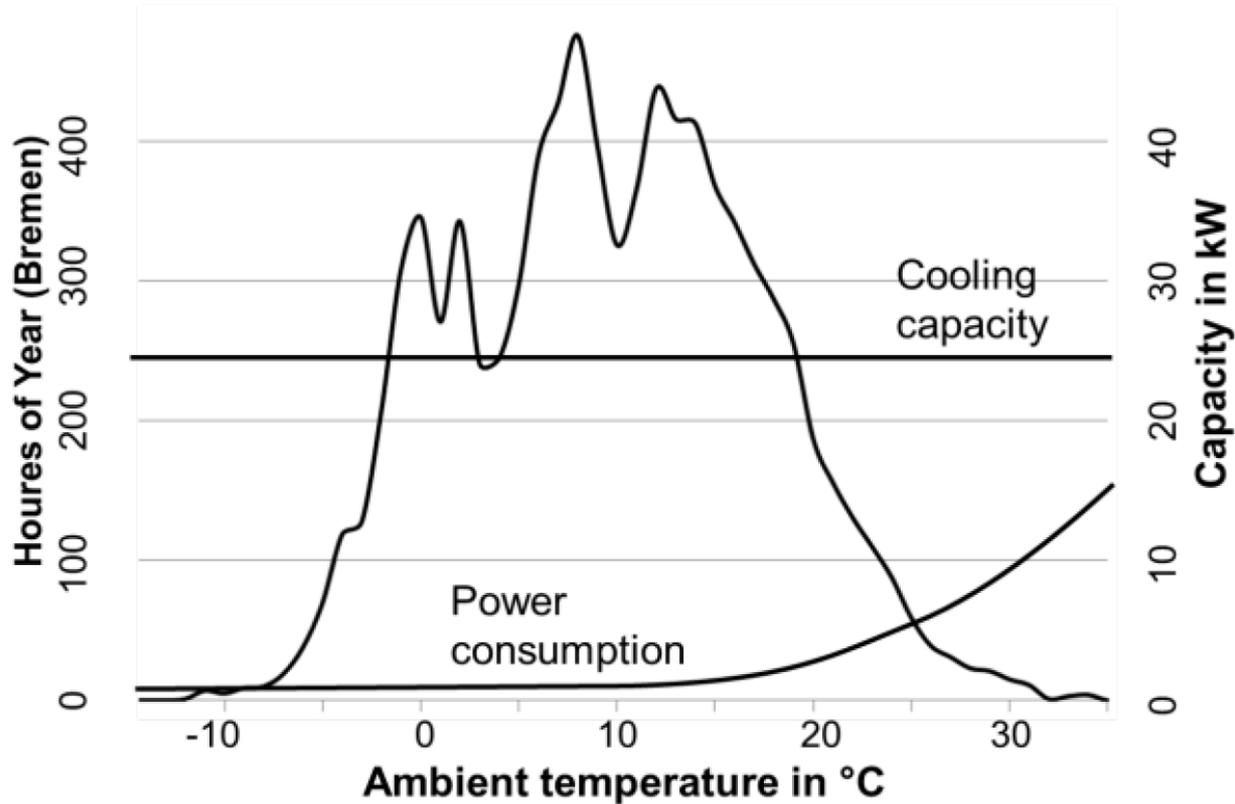
- Kältemaschine mit Wasser – R718
- Betriebsarten: freie Kühlung, ein- und zweistufiger Betrieb
- Turboverdichter
- Betrieb im Vakuum 10 – 100 mbar
- Hydraulische Entkopplung über Plattenwärmeübertrager



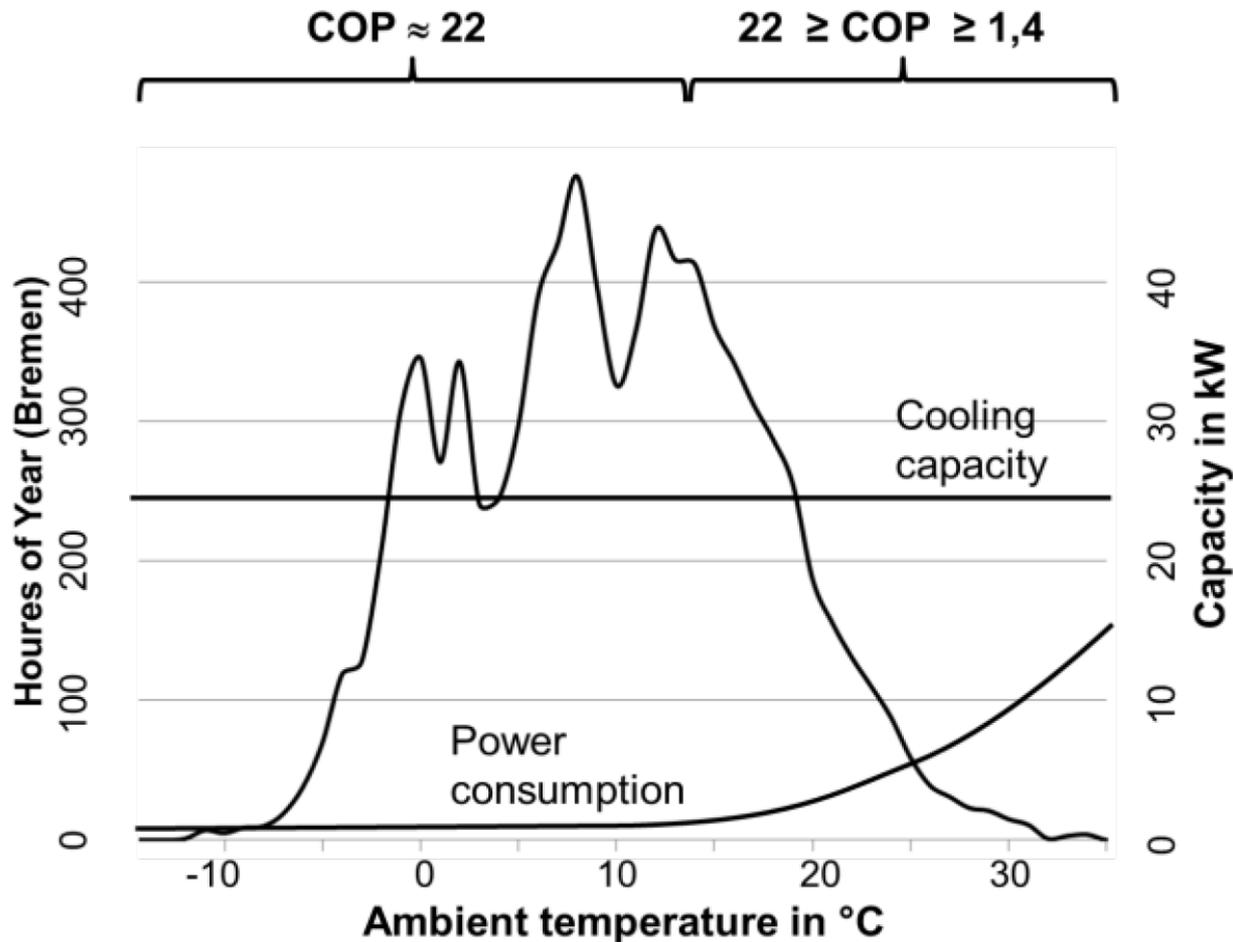
- Temperaturhäufigkeitsverteilung am Aufstellort



- Temperaturhäufigkeitsverteilung am Aufstellort
- Kälteleistung 25 kW

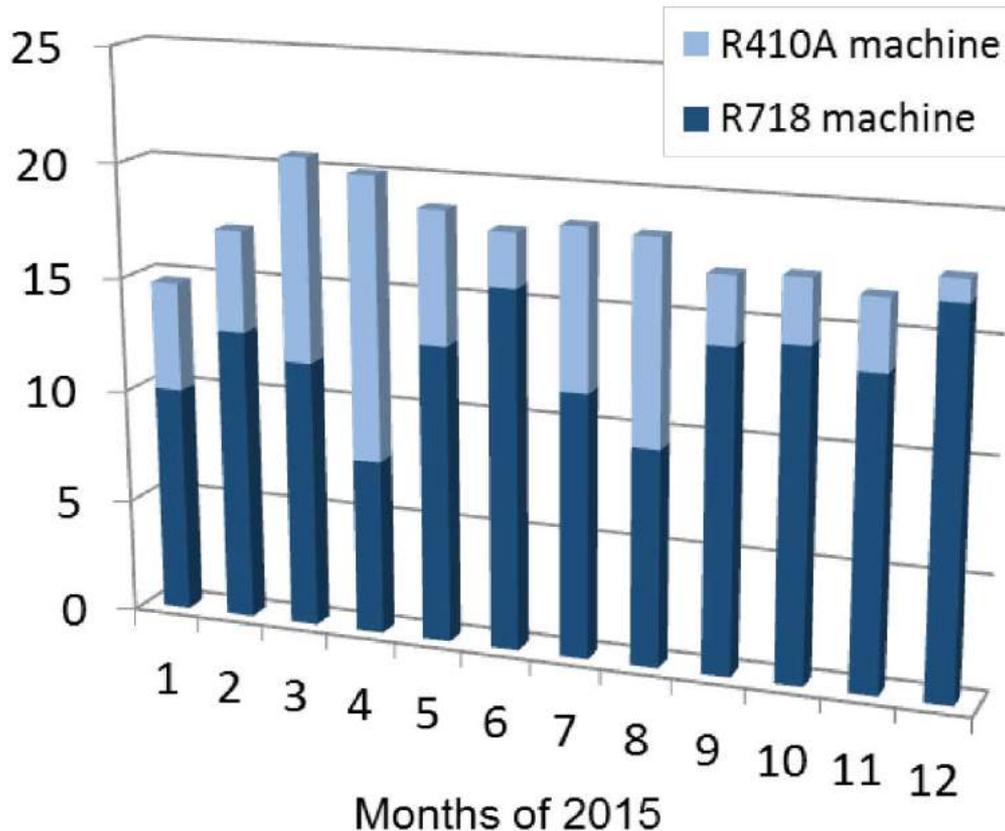


- Temperaturhäufigkeitsverteilung am Aufstellort
- Kälteleistung 25 kW
- Leistungsaufnahme steigt mit der Umgebungstemperatur von 1,1 kW auf 17 kW an



- Temperaturhäufigkeitsverteilung am Aufstellort
- Kälteleistung 25 kW
- Leistungsaufnahme steigt mit der Umgebungstemperatur von 1,1 kW auf 17 kW an
- COP liegt zwischen 1,4 und 22

Cooling capacity in MWh



- Gesamte erzeugte Kälteleistung: ca. 170 MWh
- Gemittelter COP: 14
  - ⇒ fast 4 mal höher, als die R410A Anlage
  - ⇒ Stromersparnis: 50.000 kWh
  - ⇒ Ersparnis Stromkosten: 7000 €
  - ⇒ Verringerung CO<sub>2</sub>-Emissions: 31 t CO<sub>2</sub>-eq.

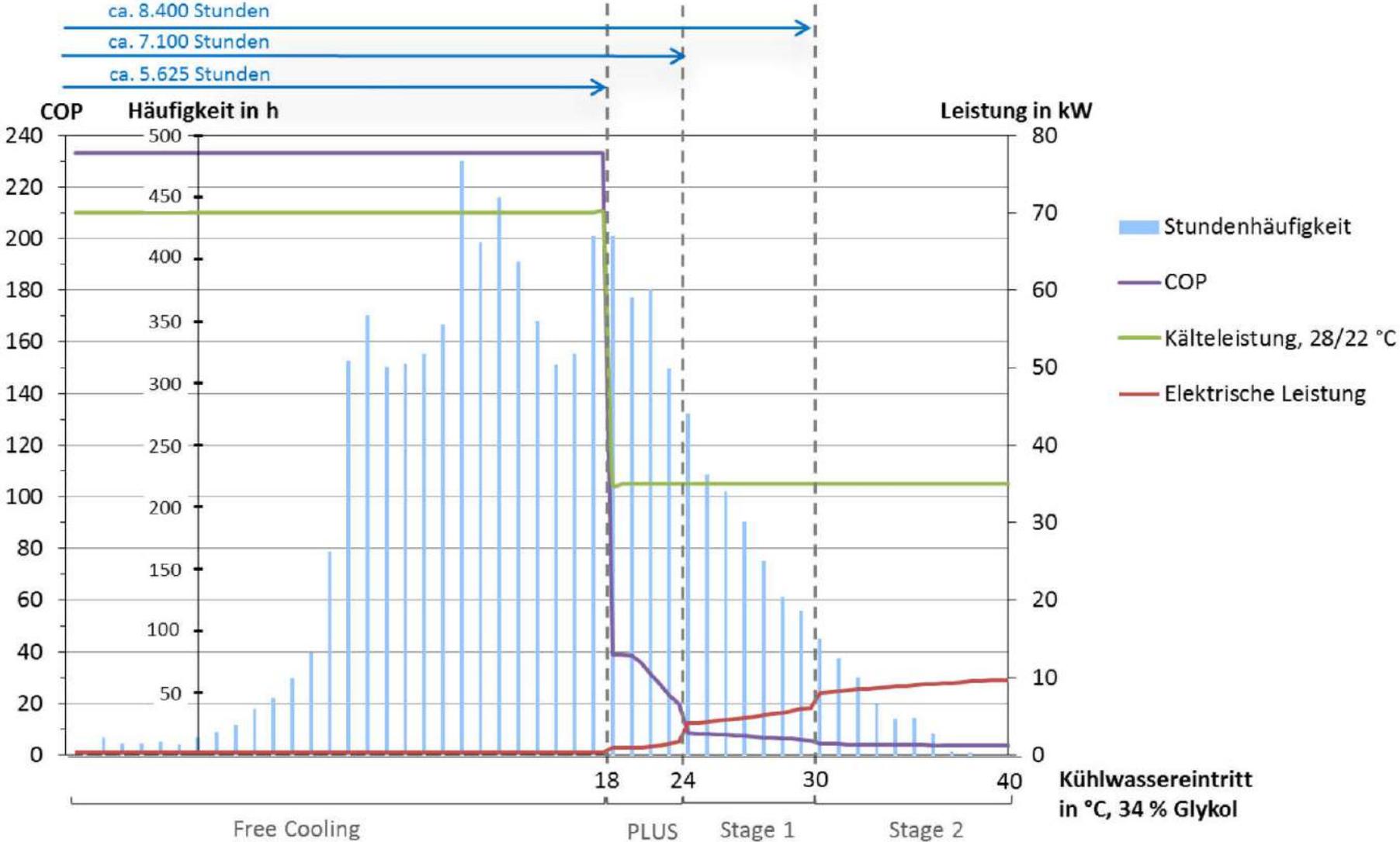
Die Aufgabe:

Temperierung von Spritzgusswerkzeugen für Kunststoff in Mannheim

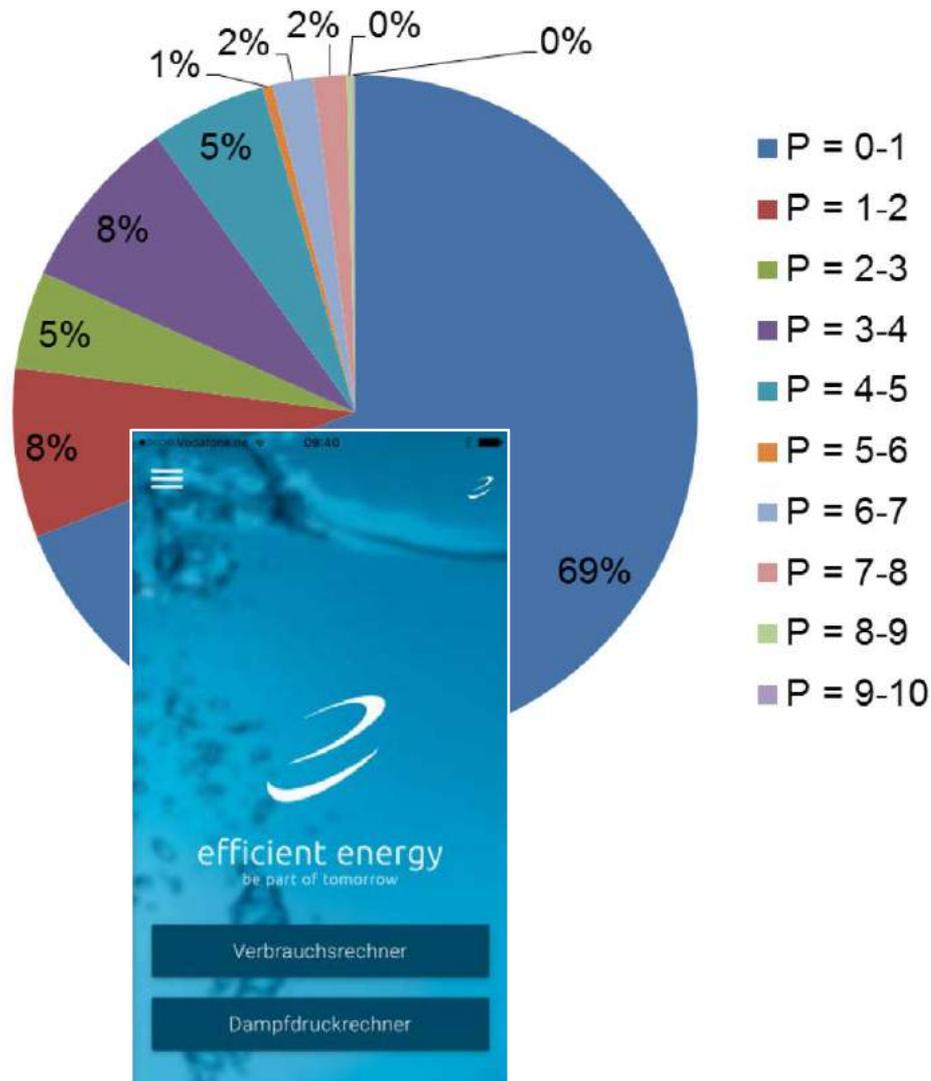


- Geforderte Kälteleistung:  
70 kW konstant
- Massenstrom Kaltwasser:  
2,8 kg/s
- Werkzeugeintritt:  
25 °C Kaltwasser
- Werkzeugaustritt:  
28 °C Kaltwasser
- Wärmesenke:  
Trockenkühler

# Betrieb der Maschine



## Leistungsaufnahmeverteilung pro Anlage in kW



- 70 kW Kälteleistung
- 5625 Std. Freikühlung mit nur einer Maschine und einer Leistungsaufnahme von gesamt 300 W  
**gemittelter COP > 230**
- 3135 Std. Verdichterbetrieb mit einer durchschnittlichen Leistungsaufnahme für beide Maschine von 3 kW  
**gemittelter COP > 23**
- Kälteenergie von 610 MWh/a erzeugt mit 20 MWh/a elektrischer Energie  
**gemittelter COP ≈ 160**
- **Kosteneinsparung Energieverbrauch > 35.000 €/a nur durch Austausch der Kälteerzeugung gegen zwei eChiller**
- **Wiederkehrende Dichtheitsprüfung entfällt zusätzlich...**

# Die Zukunft des Klimas



Efficient Energy GmbH  
Hans-Riedl-Str. 5  
85622 Feldkirchen  
Germany

Fon + 49 89 69 33 69 500  
Fax + 49 89 69 33 69 8610

Mail [info@efficient-energy.de](mailto:info@efficient-energy.de)  
Web [www.efficient-energy.com](http://www.efficient-energy.com)