

Energieeinsparung durch freie Kühlung mit Trockenkühlern



**Netzwerk Kälteeffizienz
Markt der Möglichkeiten
29.09.2009**

**Dipl. Ing. Heinz Jackmann
Güntner AG & Co KG**

Einleitung: Warum freie Kühlung

Wo und bei welchen Temperaturen kann freie Kühlung eingesetzt werden

Optimale Einbindung in eine Anlage

Potential der Energieeinsparung in HH

Energieeinsparung durch freie Kühlung für EDV Räume

Beispiel: - Kühlung eines EDV- Raums

- Installation und Temperaturen

- Überschlägige Ermittlung der Energieeinsparung



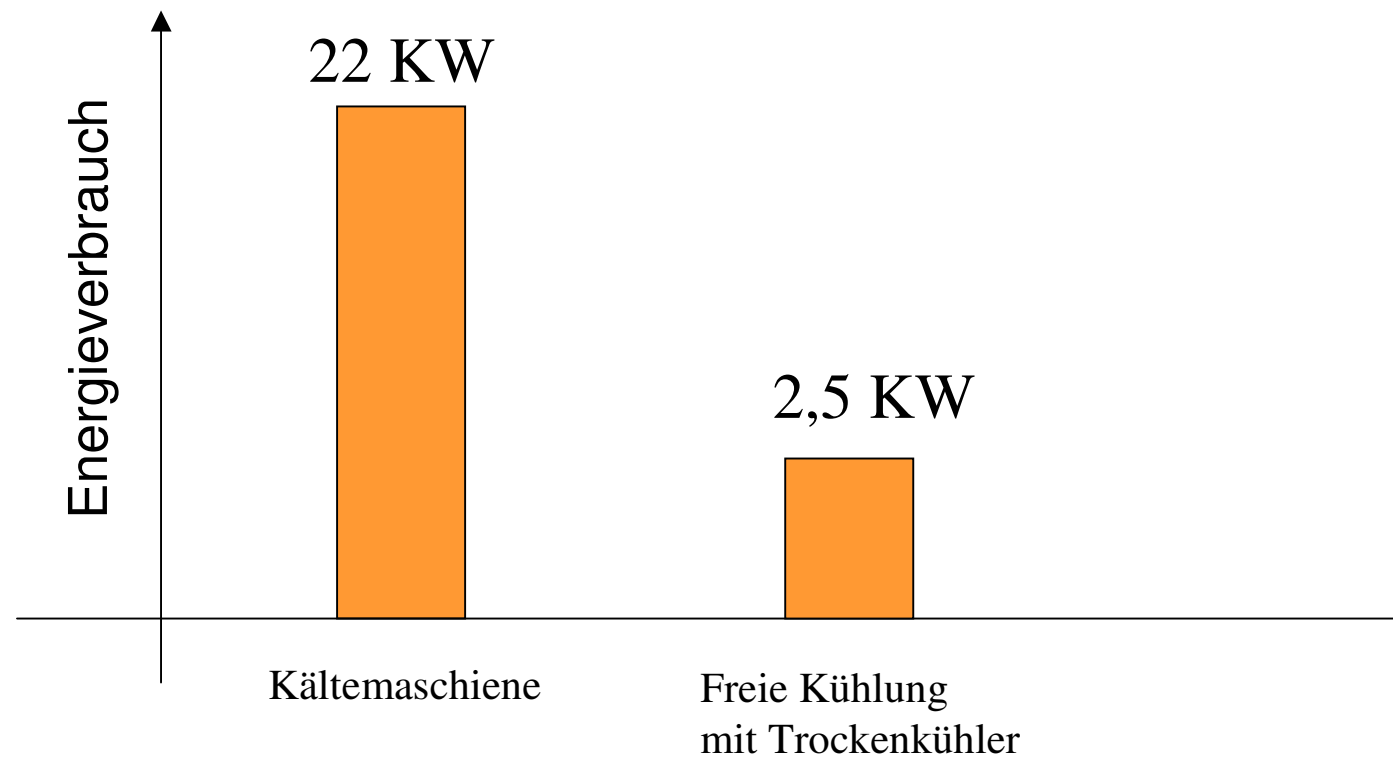
Einleitung: Warum freie Kühlung?



Beispiel: Energieverbrauch für $Q_o = 100 \text{ KW}$

Kaltwassertemperatur: $15-10^\circ\text{C}$

Umgebungstemperatur: $+5^\circ\text{C}$



Wo kann freie Kühlung eingesetzt werden



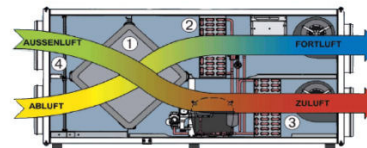
→ Kaltwasser- Kreisläufe



Kühlung des Umlaufwassers mit zusätzlichen Wärmeaustauschern

- Klimaanlage
- EDV Kühlung
- Prozesskühlung

→ Lüftungsanlagen



Beimischen von kalter Außenluft in die Zuluft

- Klimaanlage
- Prozesskühlung

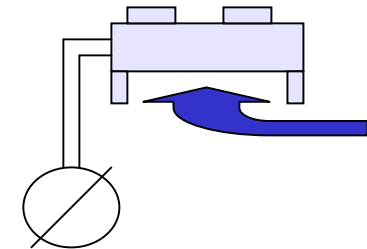


Ab welcher Umgebungstemperatur kann freie Kühlung eingesetzt werden



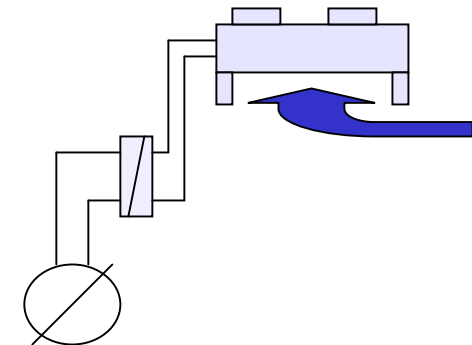
Bei Wasser- Glykol- Kreisläufen mit direkter Kühlung

- wenn die Umgebungstemperatur ca. 2K niedriger ist als die Rücklauftemperatur



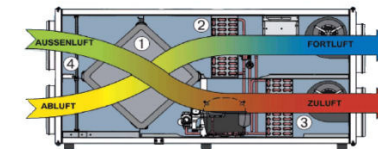
Bei Kaltwasser- Kreisläufen mit indirekter Kühlung

- wenn die Umgebungstemperatur ca. $2 + 3 = 5K$ niedriger ist als die Rücklauftemperatur



Bei Lüftungsanlagen

- wenn die Umgebungstemperatur niedriger ist als die Temperatur der Zuluft



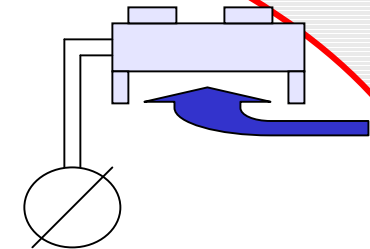
Ab welcher Umgebungstemperatur kann die freie Kühlung eingesetzt werden



Thema dieses Workshops

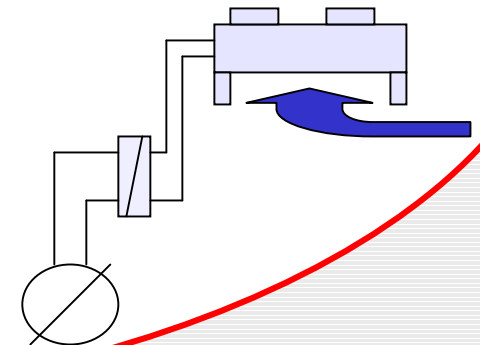
Bei Wasser- Glykol- Kreisläufen mit direkter Kühlung

- wenn die Umgebungstemperatur ca. 2K niedriger ist als die Rücklauftemperatur



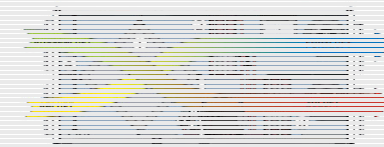
Bei Kaltwasser- Kreisläufen mit indirekter Kühlung

- wenn die Umgebungstemperatur ca. $2 + 3 = 5K$ niedriger ist als die Rücklauftemperatur



Bei Luftkühlungen

- wenn die Umgebungstemperatur niedriger ist als die Temperatur der Zuluft



Einbindung in die Anlage

Maximale Energieeinsparung durch:



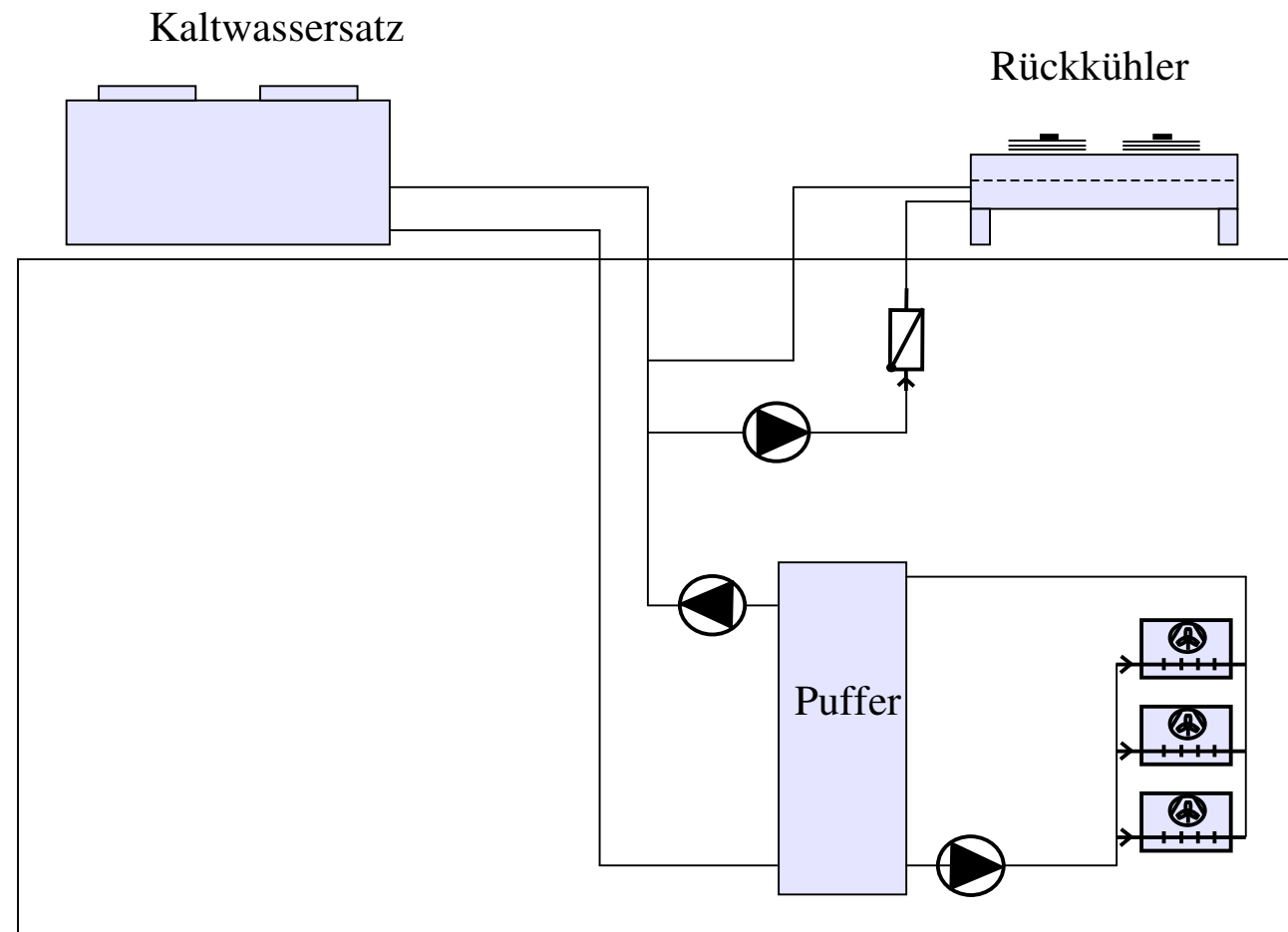
- Einbindung der freien Kühlung im Flüssigkeitskreislauf dort wo die höchsten Temperaturen sind (Rücklauf)
- Reihenschaltung von freier Kühlung und Kaltwassersatz anstreben

Optimale Einbindung in die Anlage

Beispiel: für Flüssigkeitsnetz mit Wasser / Glykol



Direkte Kühlung / Installation ohne zus. Wärmeaustauscher

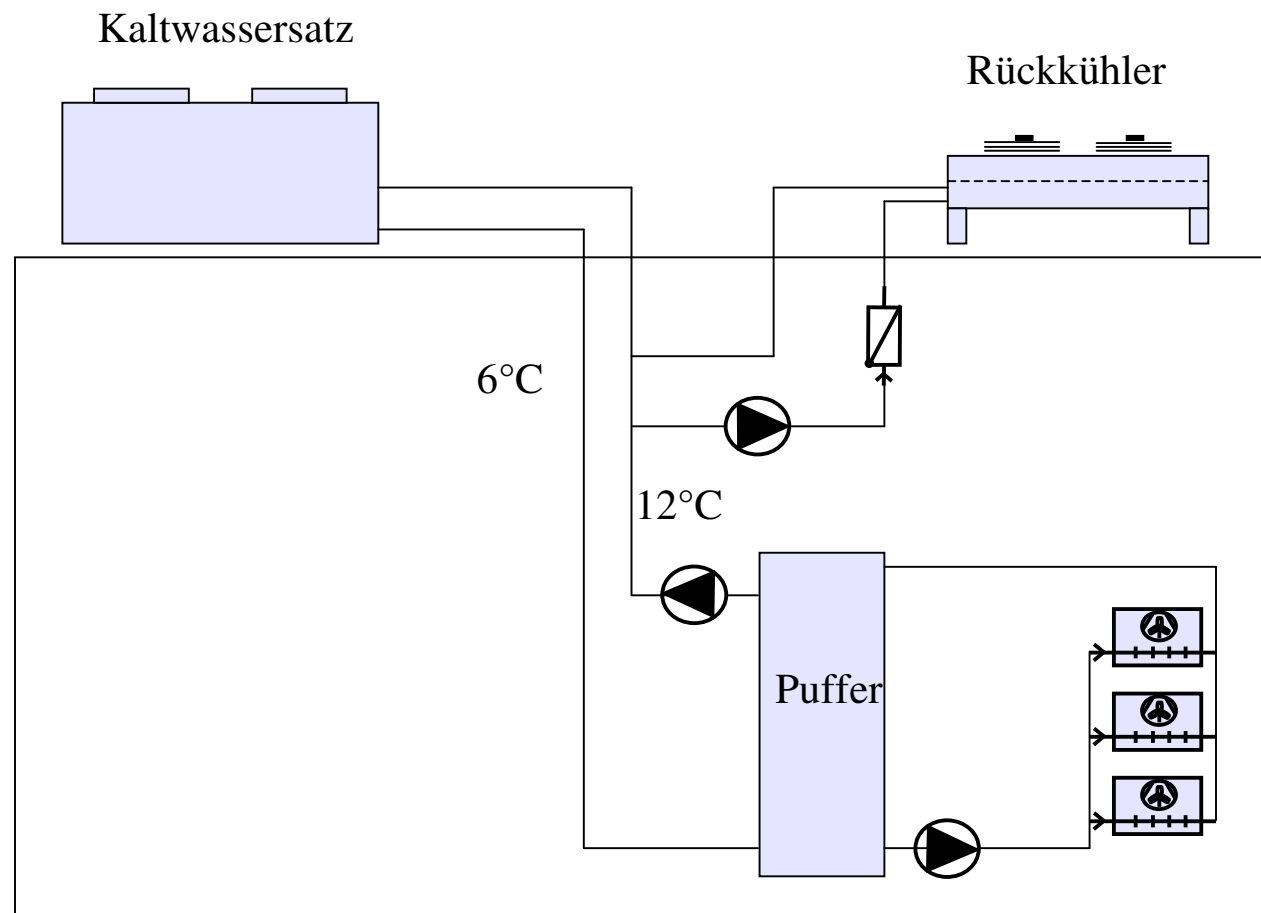


Optimale Einbindung in die Anlage

Beispiel: für Flüssigkeitsnetz mit Wasser / Glykol



Direkte Kühlung / Installation ohne zus. Wärmeaustauscher

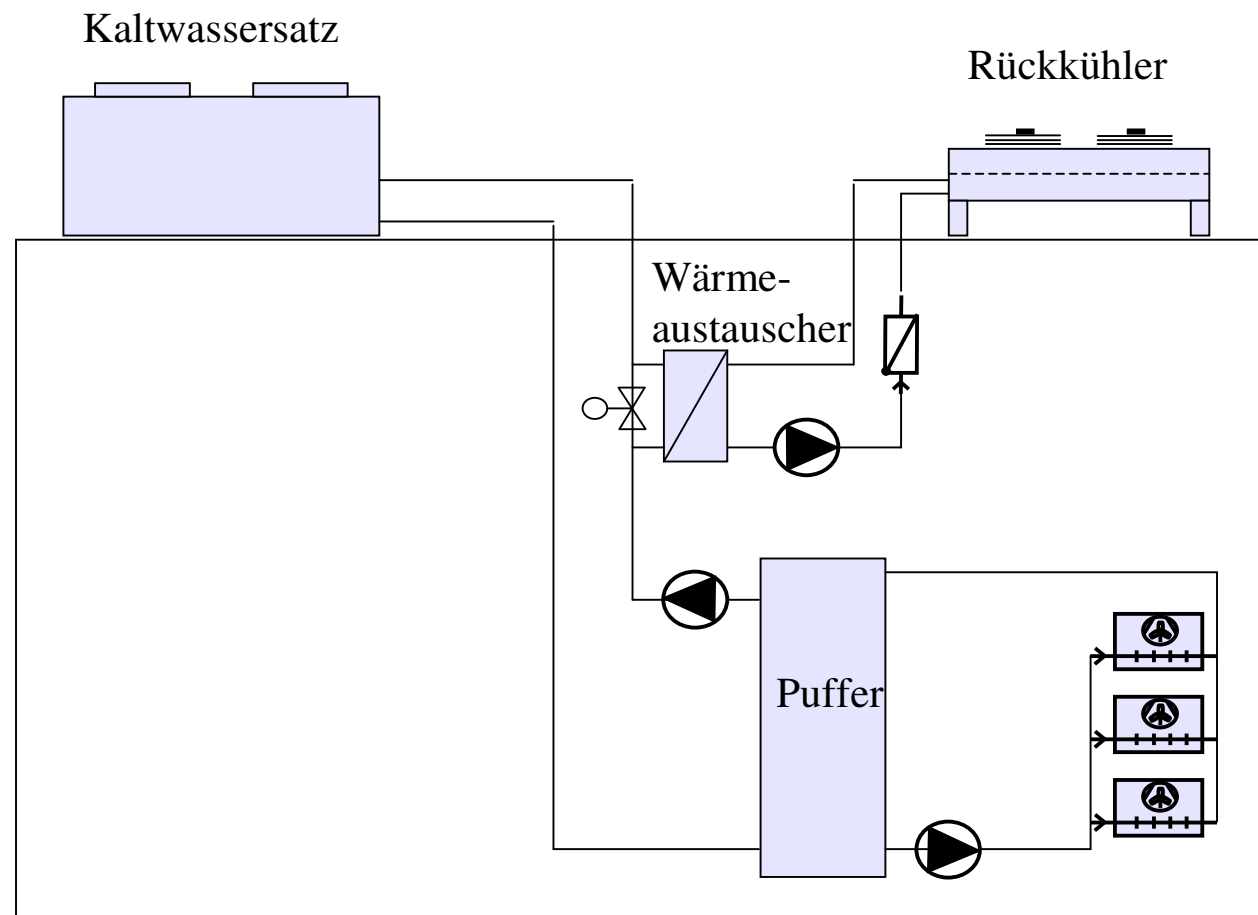


Optimale Einbindung in die Anlage

Beispiel: für Kaltwassernetz



Indirekte Kühlung / Installation mit zus. Wärmeaustauscher





Potential der Energieeinsparung

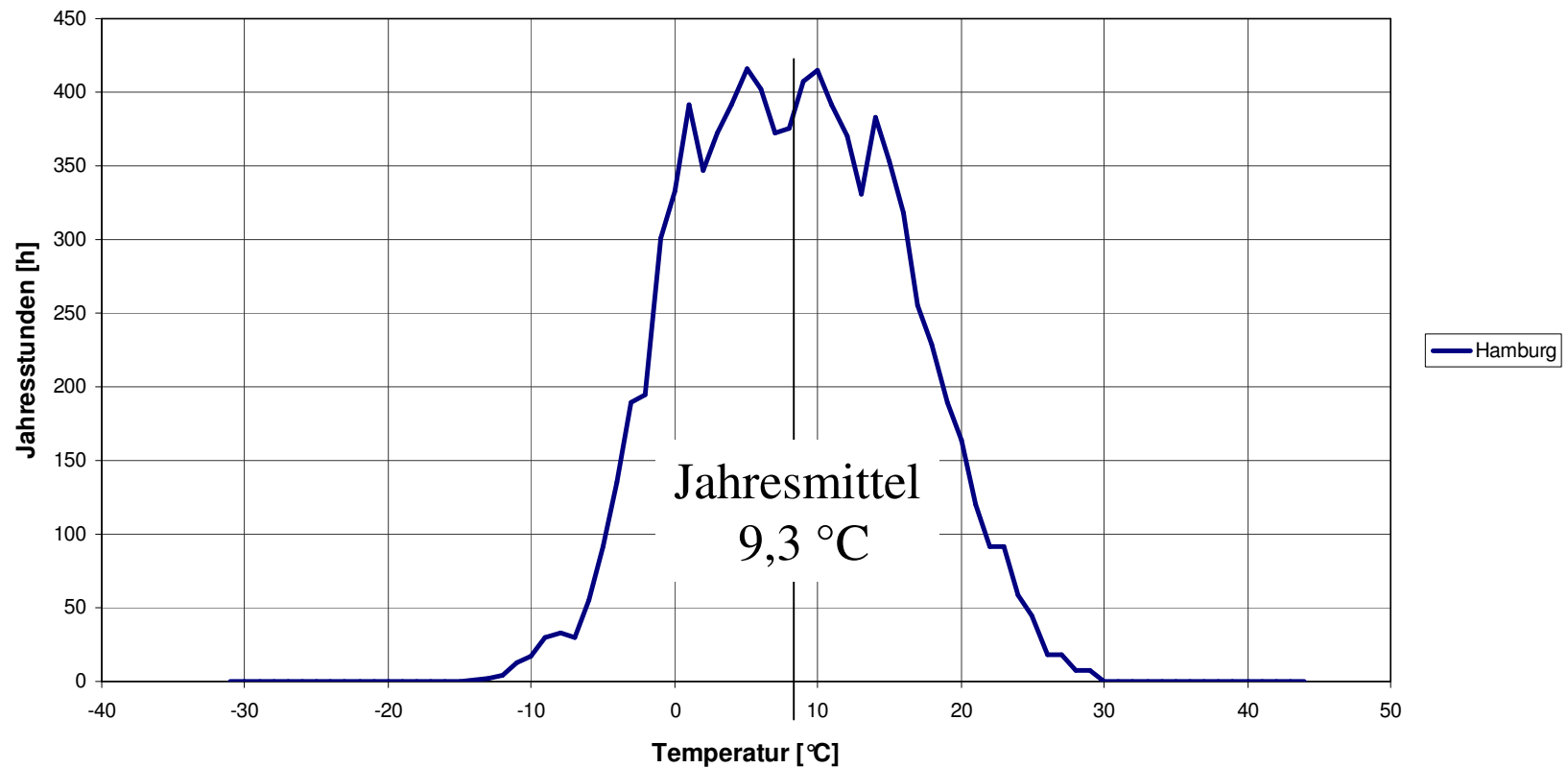
Klimakälte oder Prozesskälte?

Parameter für den Einsatz der freien Kühlung?

- Flüssigkeitstemperaturen?
- Umgebungstemperaturen?
- Lastprofil + Laufzeit der Anlage?



Temperaturhäufigkeitsverteilung



Beispiel: Klimaanlage mit Kaltwasser 12 / 6°C

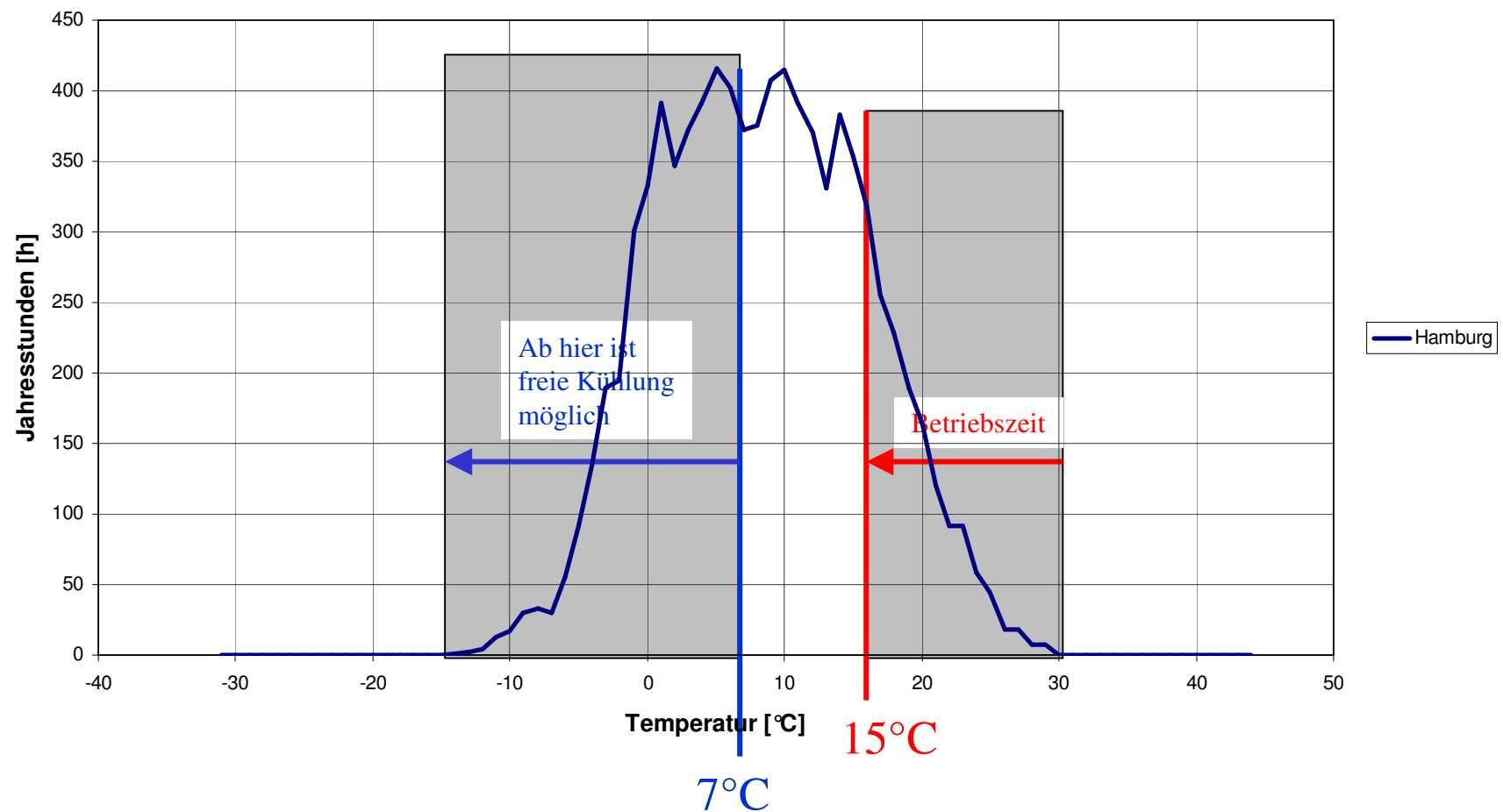
Mögliche Betriebsstunden für freie Kühlung



Beispiel: Klimaanlage für Hotel / Büro

Kaltwassertemperatur: 6-12 °C

Betrieb der Klimaanlage: ab ca. 15 °C Außentemperatur

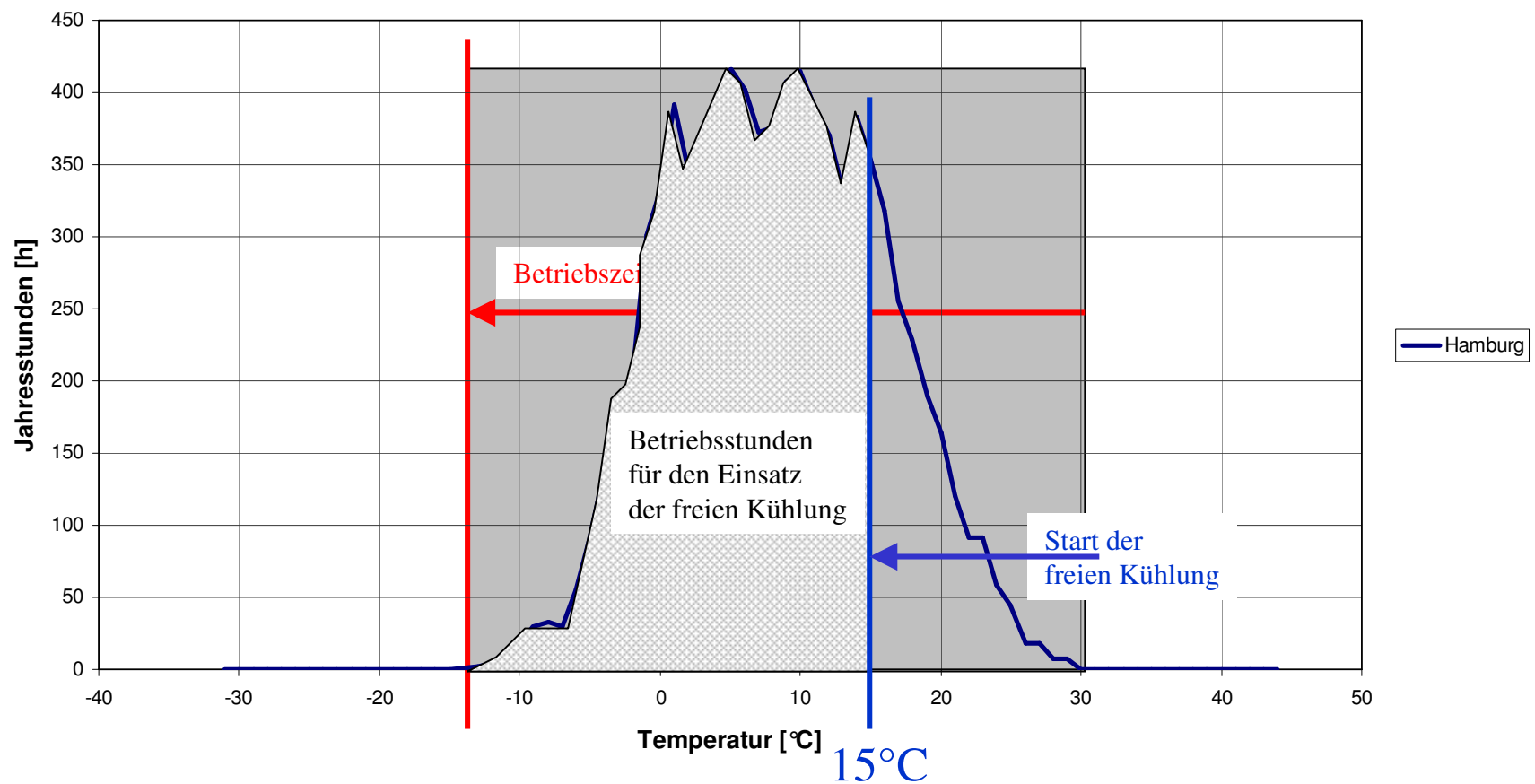


Beispiel: EDV-Klima mit Kaltwasser 20 / 15°C

Mögliche Betriebsstunden für freie Kühlung



Beispiel: Klimaanlage für EDV (Serverräume)
Kaltwassertemperatur: 15-20 °C
Betrieb: Ganzjährig, 24h am Tag





Energieeinsparung durch freie Kühlung

Beispiel: Kühlung EDV Raum

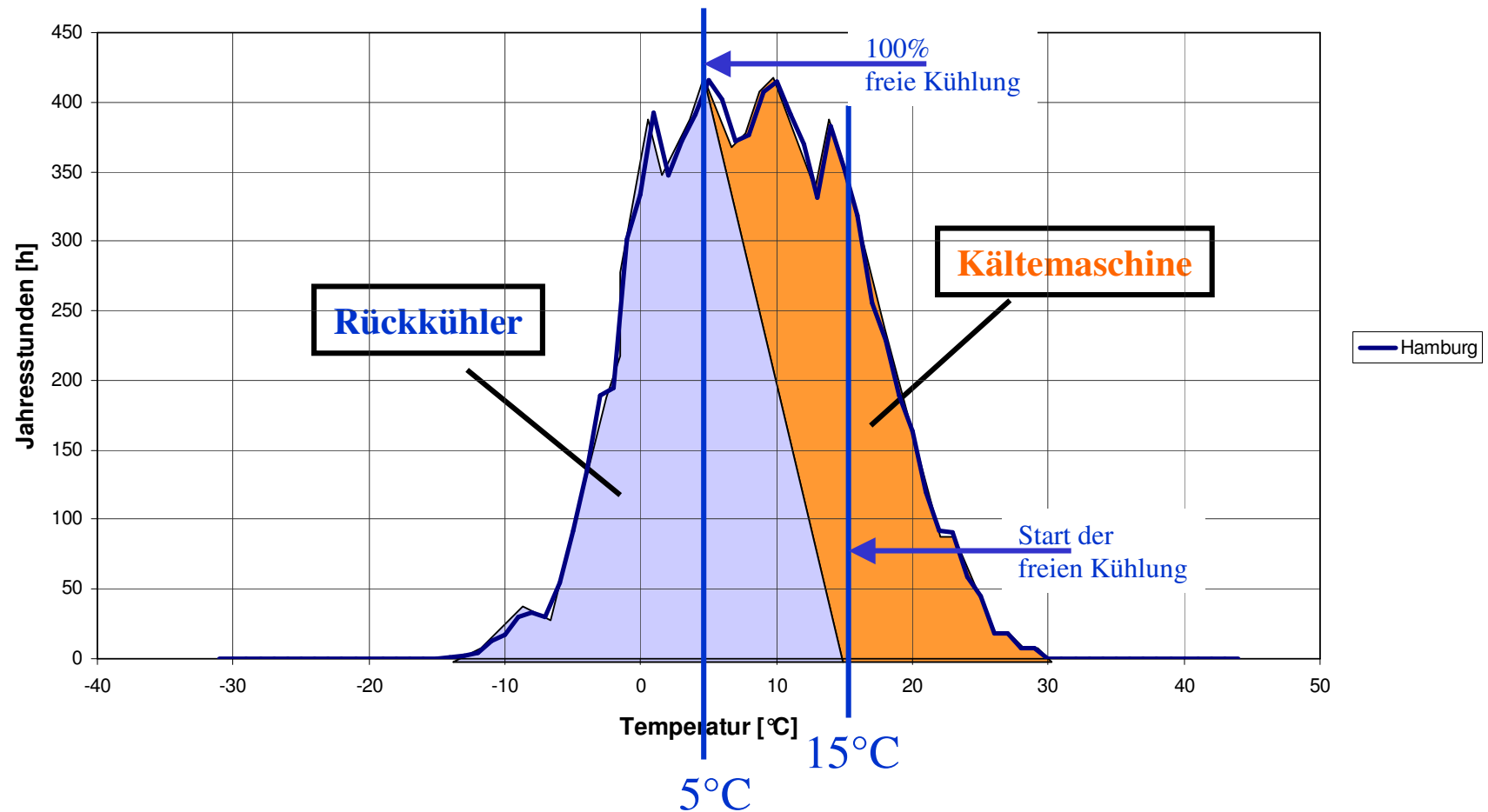


Beispiel: EDV-Klima mit Kaltwasser 20 / 15°C

Installation und Betrieb mit freier Kühlung



Beispiel: Klimaanlage für EDV (Serverräume)
Kaltwassertemperatur: 15-20 °C
Betrieb: Ganzjährig, 24h am Tag



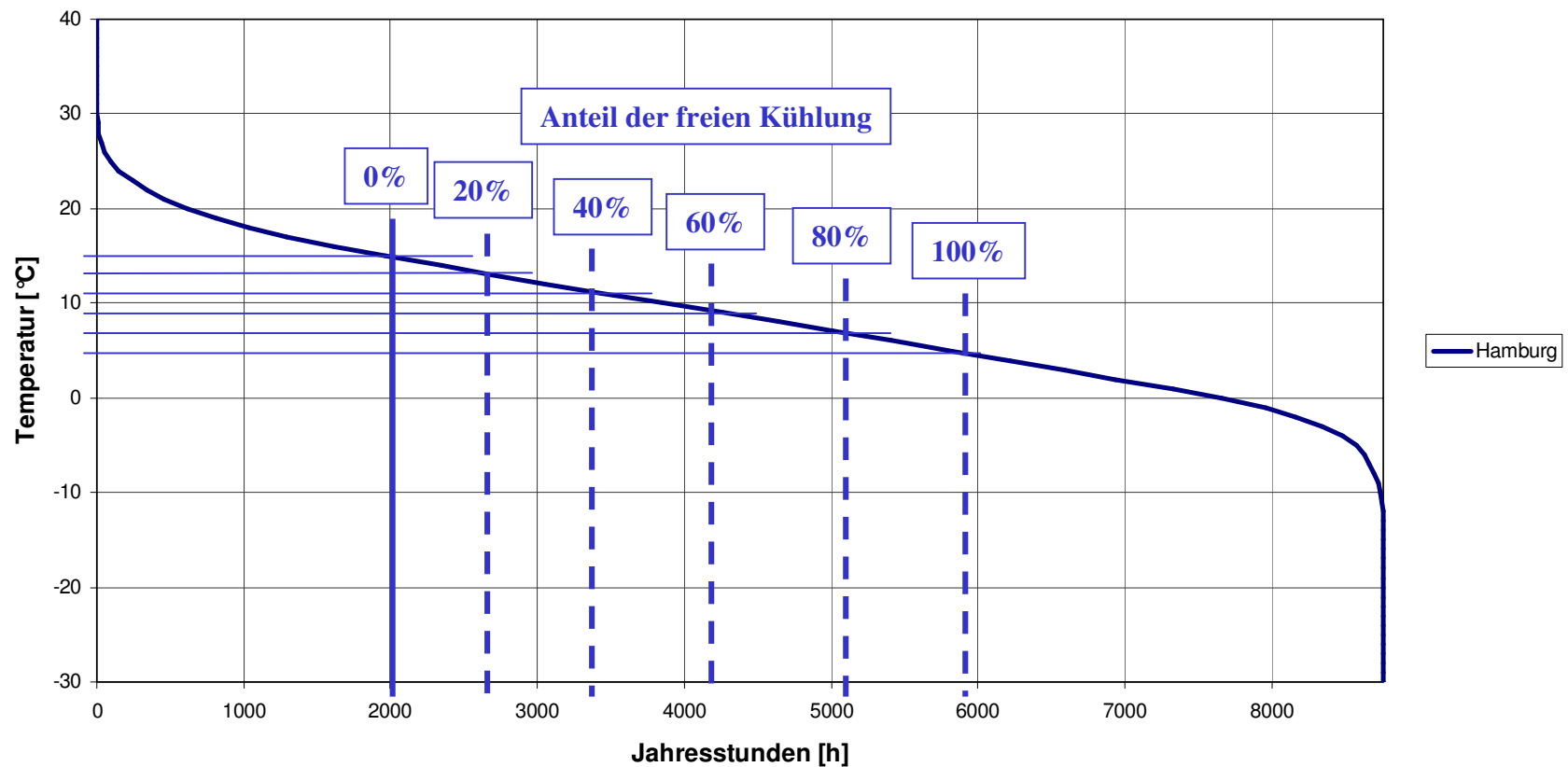
Beispiel: EDV-Klima mit Kaltwasser 20 / 15°C

Berechnung der Energieeinsparung



Beispiel: Klimaanlage für EDV (Serverräume)
Kaltwassertemperatur: 15-20 °C
Betrieb: Ganzjährig, 24h am Tag

kumulierte Außentemperaturverteilung



Energieeinsparung (ca.- Angaben)

Beispiel: Klimaanlage für EDV (Serverräume)
Kaltwassertemperatur: 15-20 °C
Betrieb: 8760h / anno
Kälteleistung: 150 KW
Auslastung 80%



	Nur Kältemaschine	Kältemaschine und Rückkühler für freie Kühlung
Vollaststunden Kältemaschine	$8760 \times 0,8 = 7008 \text{ h}$	$3870 \times 0,8 = 3096 \text{ h}$
Energieverbrauch Kältemaschine bei Tle = 25°C	$34 \text{ KW} \times 7008 \text{ h} = 238.272 \text{ KWh}$	$34 \text{ KW} \times 3096 \text{ h} = 105.264 \text{ KWh}$
Vollaststunden Rückkühler	Nicht vorhanden	$4890 \times 0,8 = 3912 \text{ h}$
Energieverbrauch Trockenkühler bei Tle = 25°C		$2,8 \text{ KW} \times 3912 \text{ h} = 10.954 \text{ KWh}$
Pumpe		$1,75 \text{ KW} \times 3912 \text{ h} = 6.846 \text{ KWh}$
Energieverbrauch	238.272 KWh / Jahr	123.064 KWh / Jahr
Energieeinsparung	115.208 KWh / Jahr	
Kosteneinsparung bei 0,15€/KWh	17.281 € / Jahr	

Investition

- Rückkühler
- Plattenwärmeaustauscher
- Rohrnetz
- Regelung



Hohes Einsparpotential

- bei hohen Wassertemperaturen
- bei Betrieb in der Nacht und in der kälteren Jahreszeit

Installation des Wärmeaustauschers für freie Kühlung

- im Rücklauf
- bei Neu- und Bestandsanlagen

Betriebsart

- Reihenschaltung freie Kühlung- Kaltwassersatz anstreben

Mögliche Energieeinsparung

- Abhängig von Temperatur, Betriebszeit und Lastprofil
- Im Beispiel Kühlung von Serverräumen 50% und mehr





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



Ihre Ansprechpartner:

- Heinz, Jackmann
- Telefon: +495850 1488
- E-Mail: H.Jackmann@guentner.de
- Karl Heinz Cramer
- Telefon: +4940 83018296
- E-Mail: H.Jackmann@guentner.de



- **Anschrift:**
- Güntner AG & Co. KG
- Hans-Güntner-Str. 2 - 6
- 82256 Fürstenfeldbruck
- Deutschland
- E-Mail: info@guentner.de
- Telefon: +49 8141 242-0
- Telefax: +49 8141 242-155