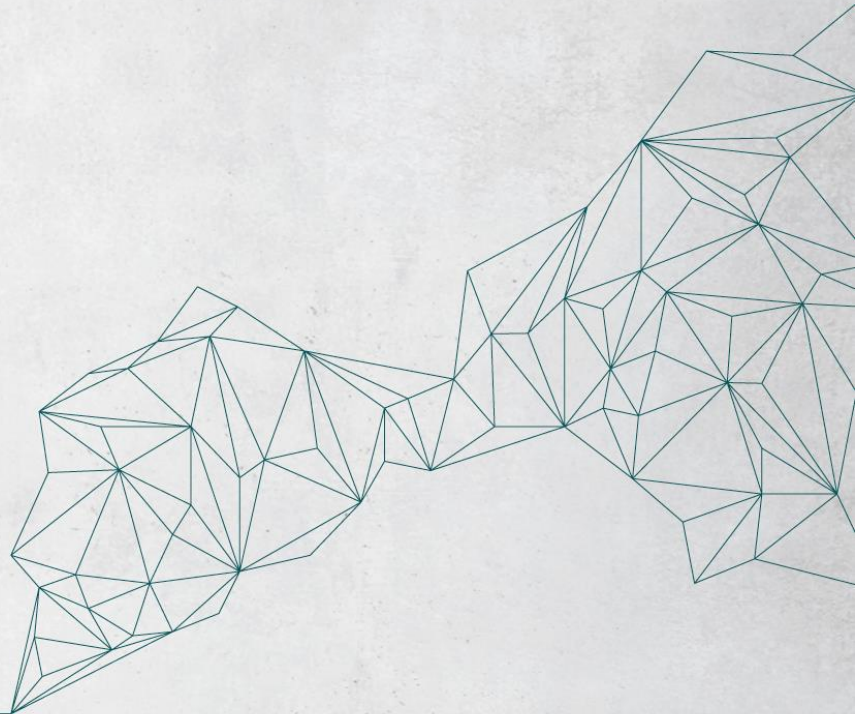


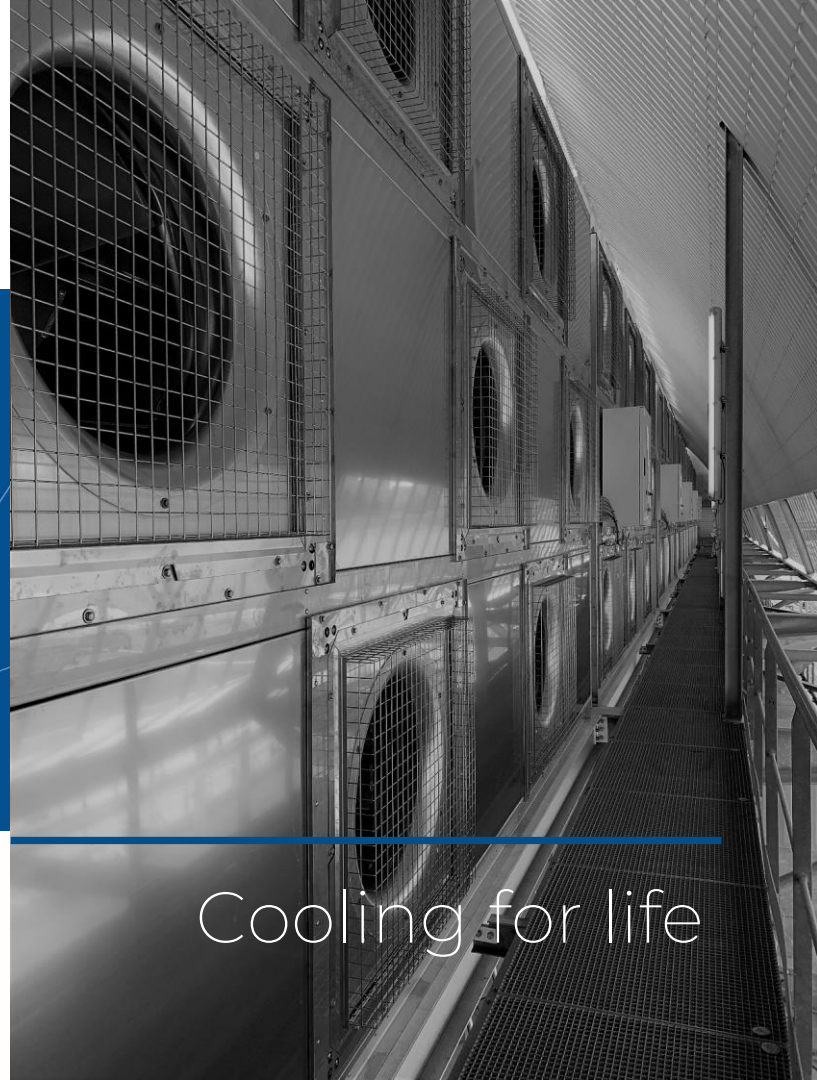
Specialist Forums 2022
Fachforen 2022

**CONNECTING
EXPERTS.**

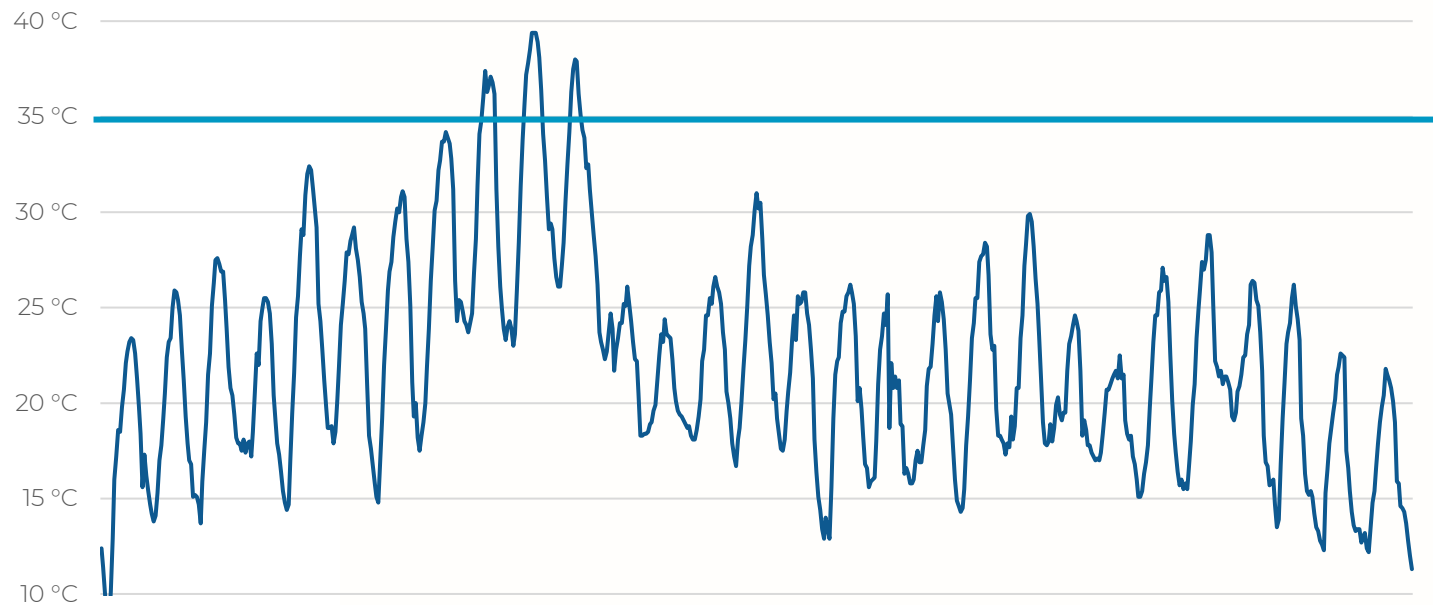


Vergleich verschiedener Rückkühlsysteme unter dem Aspekt des CO₂ Fußabdrucks

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Binder
Produktmanagement



Sommer 2019 in FFM



💧 Temperatur: Ø 22,14 °C – max. 39,4 °C



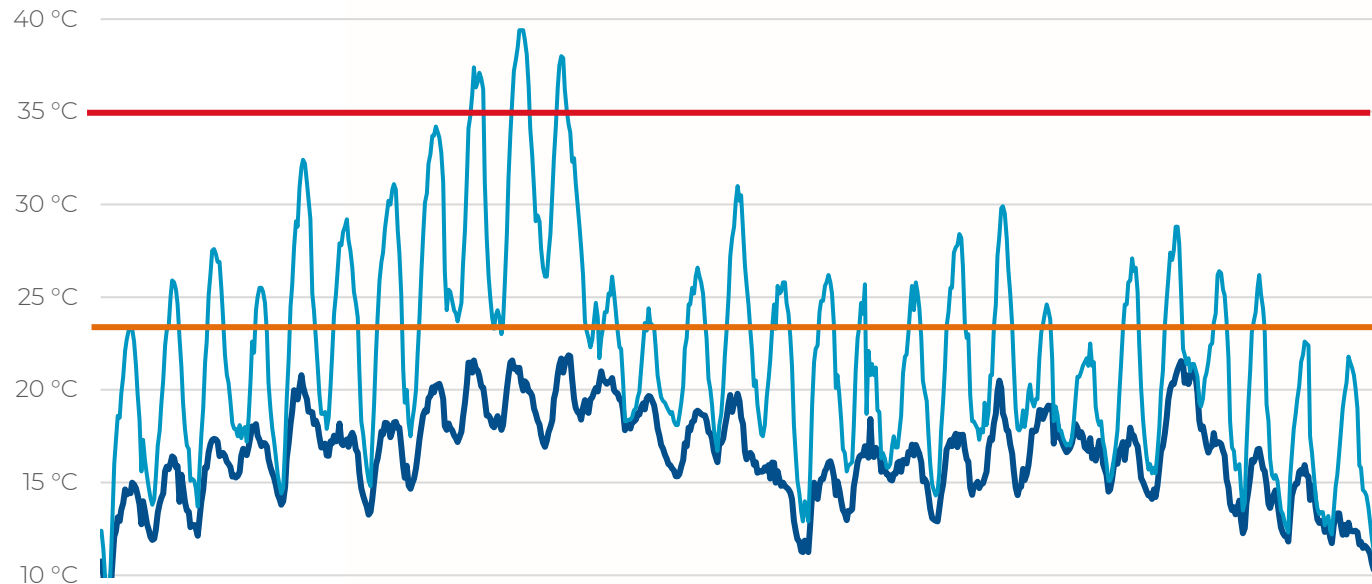
Offener Kühlturm



Adiabater Rückkühler



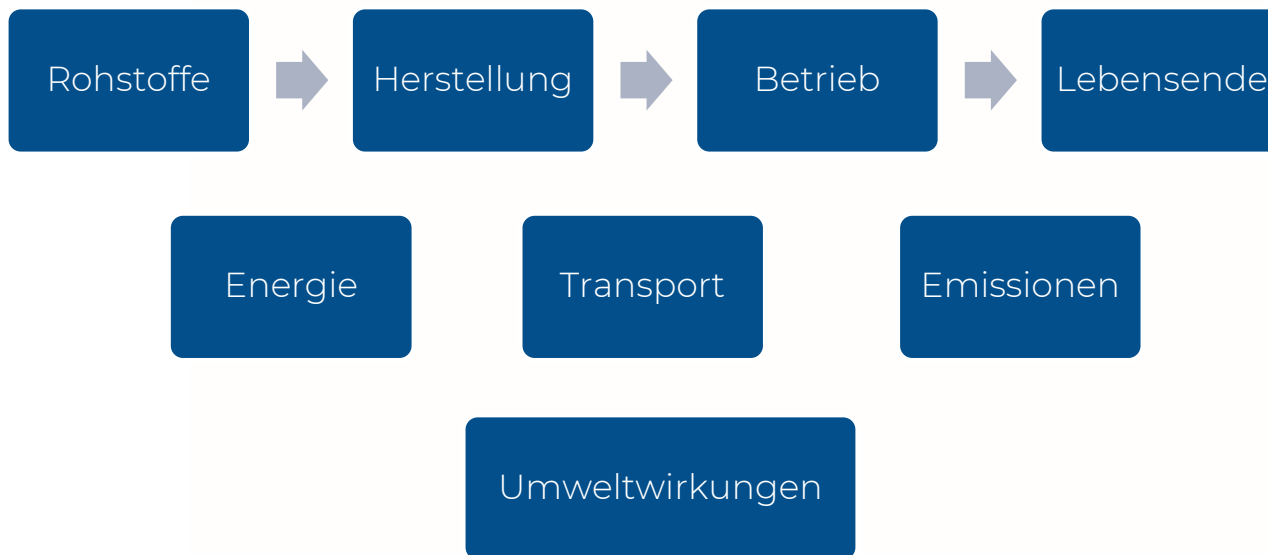
Trocken-/Feuchtkugeltemp.



• Temperatur: Ø 22,14 °C – max. 39,4 °C

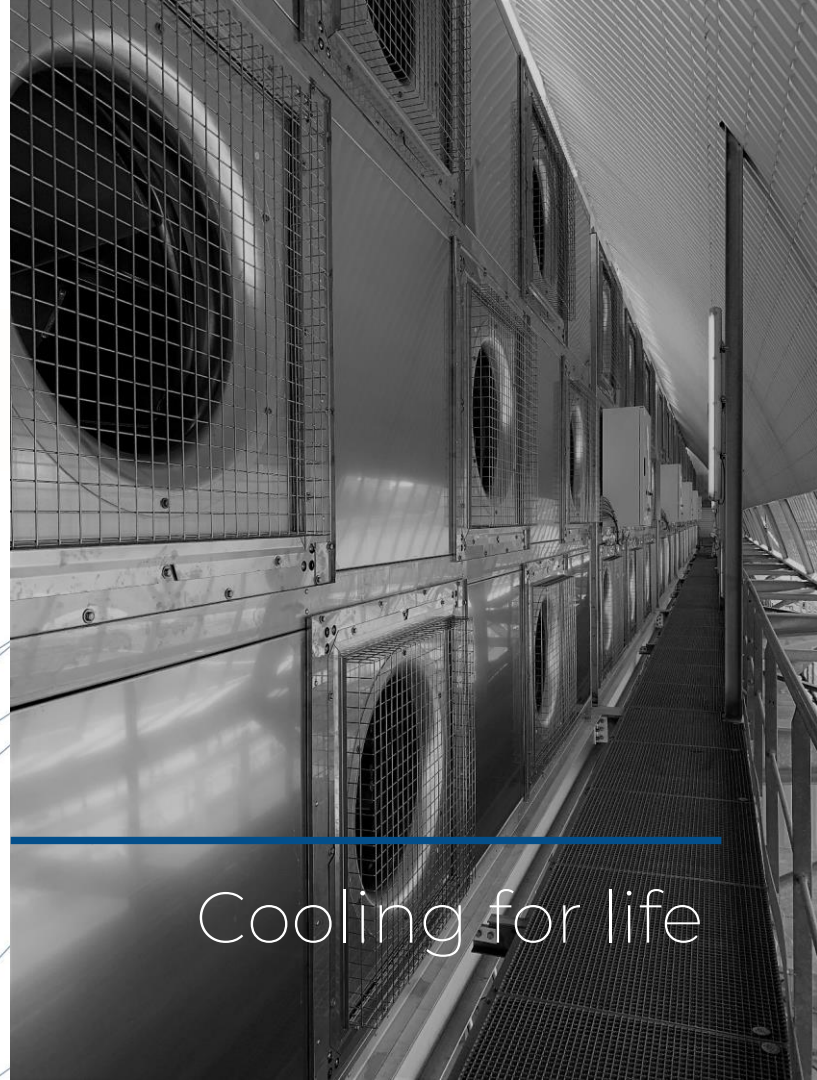
• Feuchtkugel: Ø 16,5 °C – max. 21,9 °C

Überblick



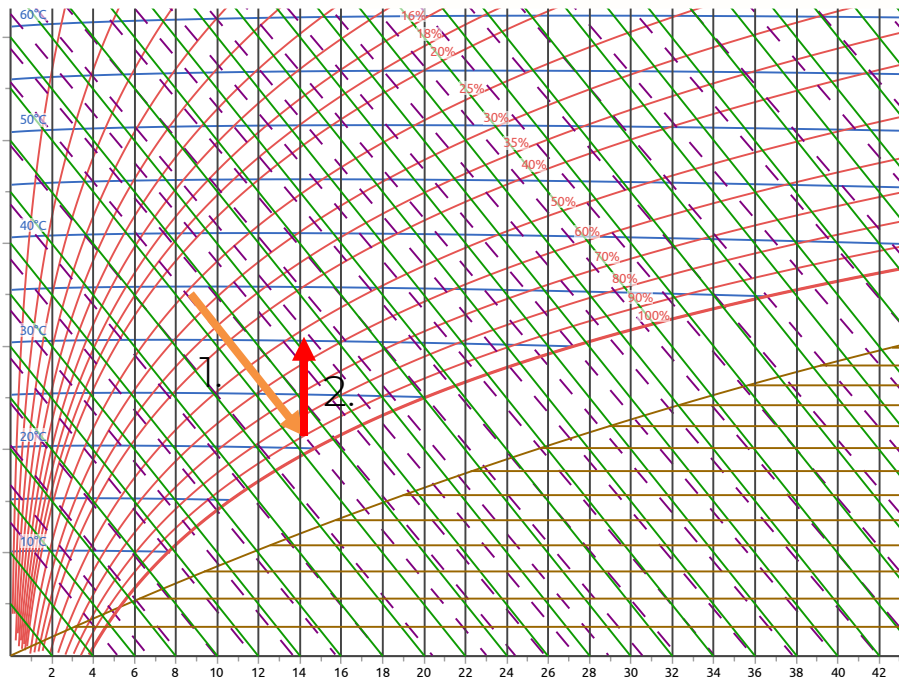
Theorie

Adiabat vs. Offen

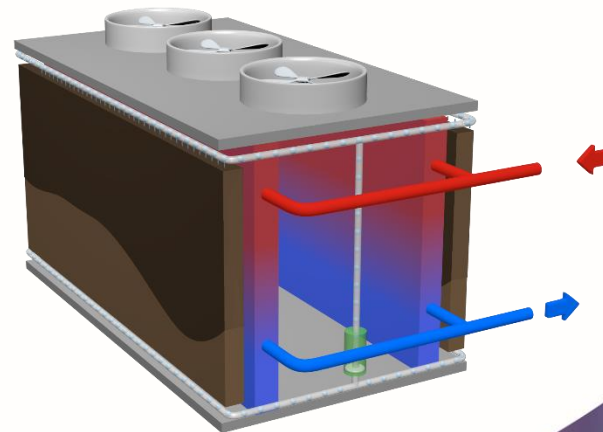


Cooling for life

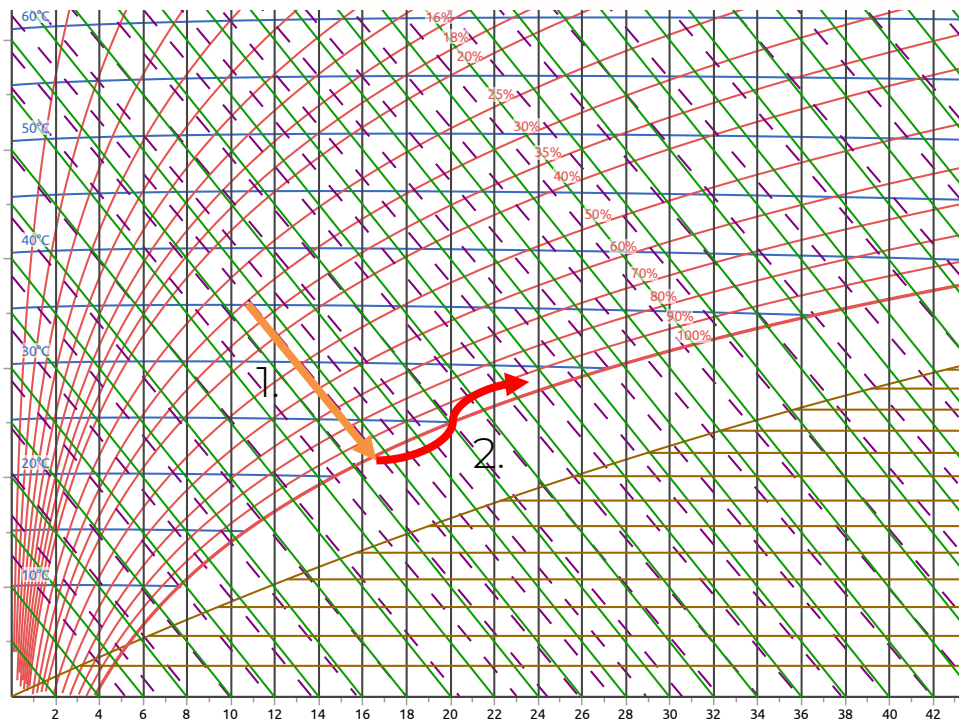
Mollier h,x Diagramm adiabater Kühler



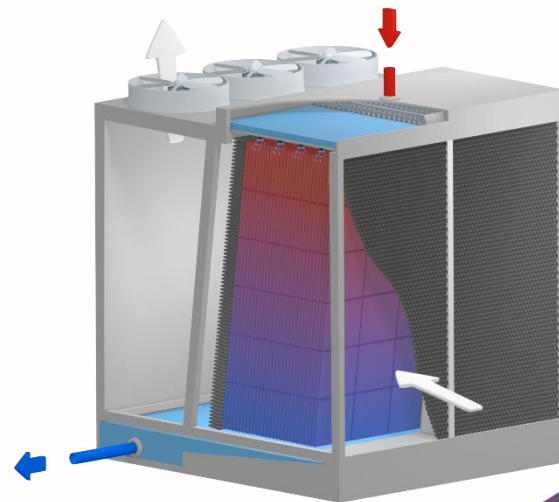
1. Befeuchtung auf ~ 90 % r.F.
2. Lufterhitzer



Mollier h,x Diagramm offener Kühlturm



1. Befeuchtung auf $\sim 100\%$ r.F.
2. Wasser/ Luftgemisch



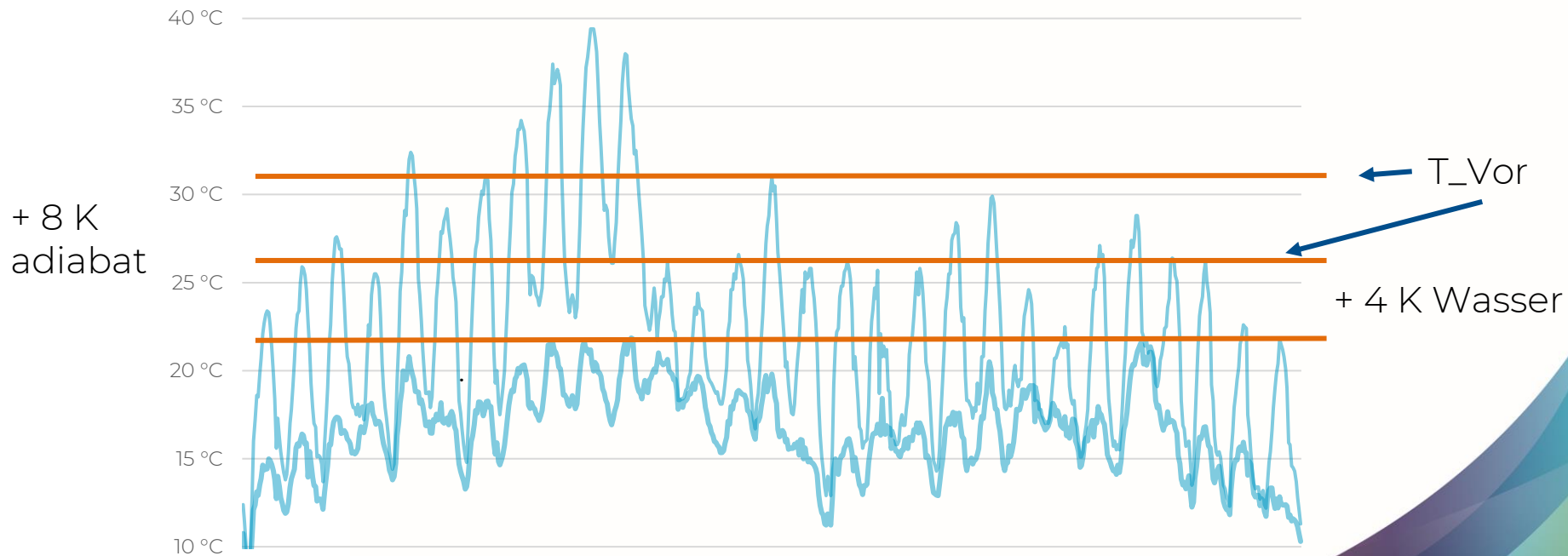
$R=Q/P_{\text{fan,el}}$ nach Eurovent für Rückkühler



Offener Kühlturm EC:
z.B. X- TAR
 $R \sim 2000$

Offener Kühlturm IE3:
z.B. ERD
 $R \sim 230$

Auslegung Nasskühlung



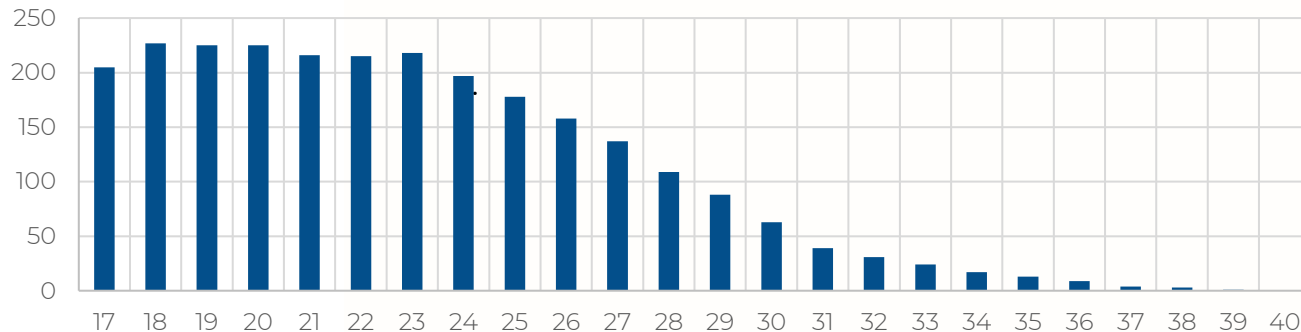
2016/2281 Komfortkühlung Wasser/ Wasser

Leistung	Außenluft	Feuchtkugel	Chiller	
			Eintritt	Austritt
	°C	°C	°C	°C
100%	35	24	30	35,0
74%	30	20,9	26	29,7
47%	25	17	22	24,4
21%	20	12	18	19,1

Annahmen: konstanter Massenstrom, Feuchtkugel

$\Delta T = 1,1 \text{ K}$ rechnerisch

Lastprofil Komfortchiller



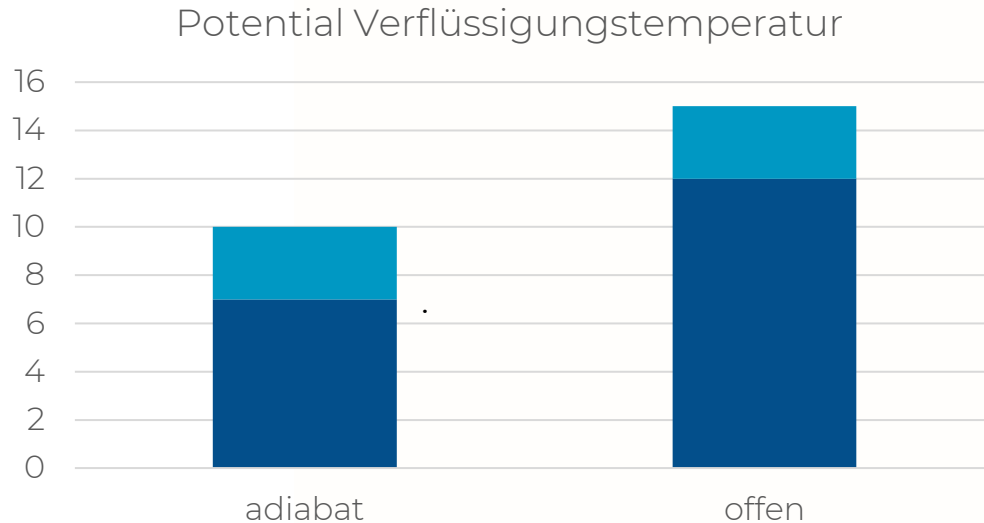
CO₂ + Kosten

- CO₂ Werte aus Informationsblatt CO₂ Faktoren:
Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft
- Kosten Anhaltspunkte in Deutschland: 0,39 €/kWh_{el} - 4 €/m³ Wasser

	Offen	Adiabat
Wasser [l]	2172	1875
€	8688	7502
tCO ₂	0,717	0,619
El. Energie [kWh]	2715	28162
€	1059	10983
tCO ₂	0,994	10,31

Vorteil des abgesenkten Temperaturniveaus

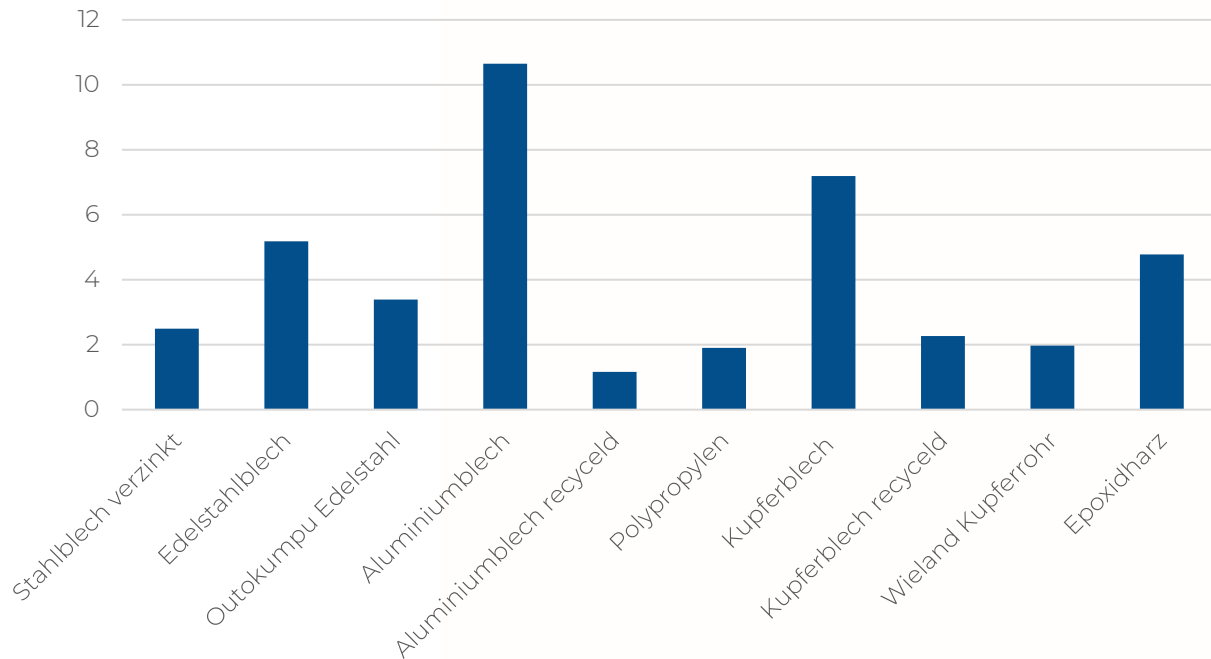
- ~ 3% Energieeinsparung pro Kelvin geringerer Verflüssigungstemperatur



Welchen Footprint bringen Komponenten mit?



tco₂/t Emissionen ausgewählter Werkstoffe



offen	adiabat
3770 kg	7330 kg

Im Einzelfall kann Detaillierungsgrad gesteigert werden:

- Lokales Klimaprofil
- Aufwand Umlaufpumpen
- Zusatzaufwand Beprobung Wasser
- Aufwand Wasserbehandlung

Offener Kühlturm



- Wasserbehandlung aufwendiger
- Unglaublich energieeffizient

Adiabater Rückkühler



- Kappt Leistungsspitzen
- Frischwasser kann i.d.R. verwendet werden



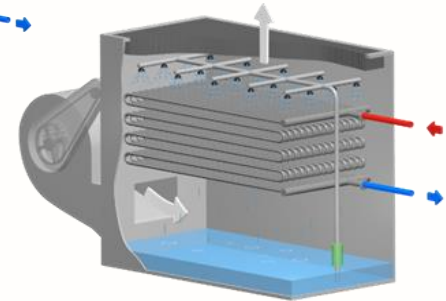
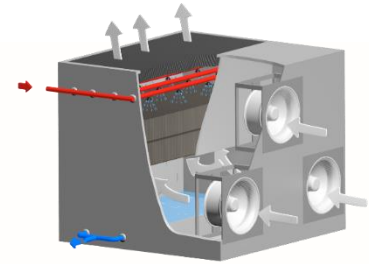
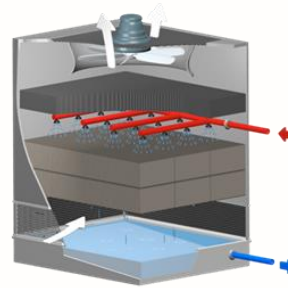
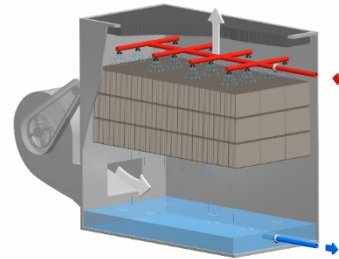
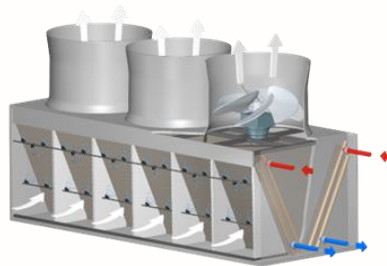
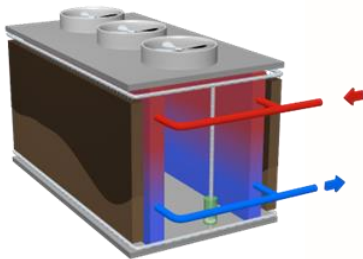
-  PRODUCTIONS
-  PARTNERS



www.cofinair.com

Produktportfolio

- Offener Verdunstungskühlturm
- Geschlossener Verdunstungskühlturm
- Hybridkühler
- Adiabater Rückkühler
- Adiabater NH₃-Verflüssiger



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Binder
Produktmanagement

Folgen Sie uns auf LinkedIn:
<https://www.linkedin.com/company/gohl-ktk/>

Besuchen Sie uns auf einen Kaffee auf unserem Stand
Halle 7A Stand 510

GOHL-KTK GmbH
Schlosserstr. 5
76448 Durmersheim
+49 (0) 7245 91916 76
a.binder@kuehlturm.de

gohl-ktk.de



[1] <https://hyde.neocities.org/>

[2] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Informationsblatt CO₂-Faktoren

[3] Verordnung (EU) 2016/ 2281 DER KOMMISSION vom 30. November 2016 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte im Hinblick auf Luftheizungsprodukte, Kühlungsprodukte, Prozesskühler mit hoher Betriebstemperatur und Gebläsekonvektoren

[4] Eurovent Certita Certification SAS: Technical Certification rules of the Eurovent certified performance mark - Heat exchangers