

HERZLICH WILLKOMMEN

ZUM 5. NETZWERK-TREFFEN

KOMPLEXE LÖSUNGEN & EFFIZIENZ IN RÜCKKÜHL- & KLIMATECHNIK

20. MAI 2025, 10 – 15.30 UHR

Ein Gemeinschaftsprojekt von:

GALEK  KOWALD
IHRE EXPERTEN FÜR ENERGIEEFFIZIENZ

 **thermofin**[®]
heat exchangers - Germany

Multi
KÜHLSYSTEME

 **DAIKIN**
DAIKIN APPLIED GERMANY GmbH

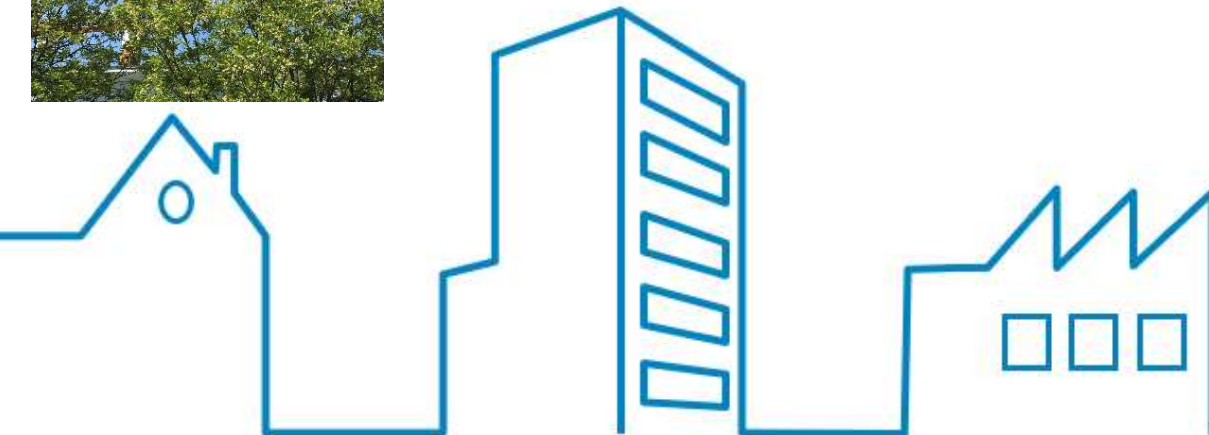
 **GOHL-KTK**
A PART OF COFINAIR GROUP

PROGRAMM

- 09.30 UHR** Eintreffen und Starter Imbiss
- 10.00 UHR** Begrüßung durch thermofin GF **B. Löffler**
Review bisherige Netzwerktreffen **S. Nestler & W. Rauchfuß**
- 10.30 UHR** Vortrag: Effizienz und Stellschrauben in der Regelung am Beispiel „Kaltwassersatz im Verbund mit adiabatischer Trockenkühlung“
Daikin Applied: I. Hauser & thermofin: E. Gerstenberger
- 11.15 UHR** Kaffeepause
- 11.30 UHR** Vortrag: Förderung für Investitionsvorhaben - Echte Vorteile oder doch nur eine Last
Galek & Kowald GmbH: J. Steinbrücker
- 12.00 UHR** Mittagspause
- 12.45 UHR** Vortrag: Fernwartung bei Rückkühlanlagen + Digitalisierung, Smart Monitoring
Multi Kühltssysteme S. Nestler
- 13.15 UHR** Werksführung „thermofin“ in Gruppen
- 14.30 UHR** Kommunikation & Netzwerken bei Kaffee & Kuchen ca. 15.30 Uhr Abschluß

Ein Gemeinschaftsprojekt von:

Netzwerktreffen bei Thermofin Thema Energieeffizienz



Netzwerktreffen – bei Thermofin

Ersteller und Referent: Ingo Hauser

Vorstellung der Firma Thermofin

Gründung 2002 durch
Bernd und Willy Löffler



Umsatz 2023: ca. 138 Mio. €
Mitarbeiter weltweit: ca. 1.100

Hauptsitz
Heinsdorfergrund
ca. 680 Mitarbeiter



2025



2003

Vorstellung der Firma Thermofin

Mitarbeiter weltweit:

Polen: ca. 220

Argentinien: ca. 90

China: ca. 110

China 2018



Argentinien

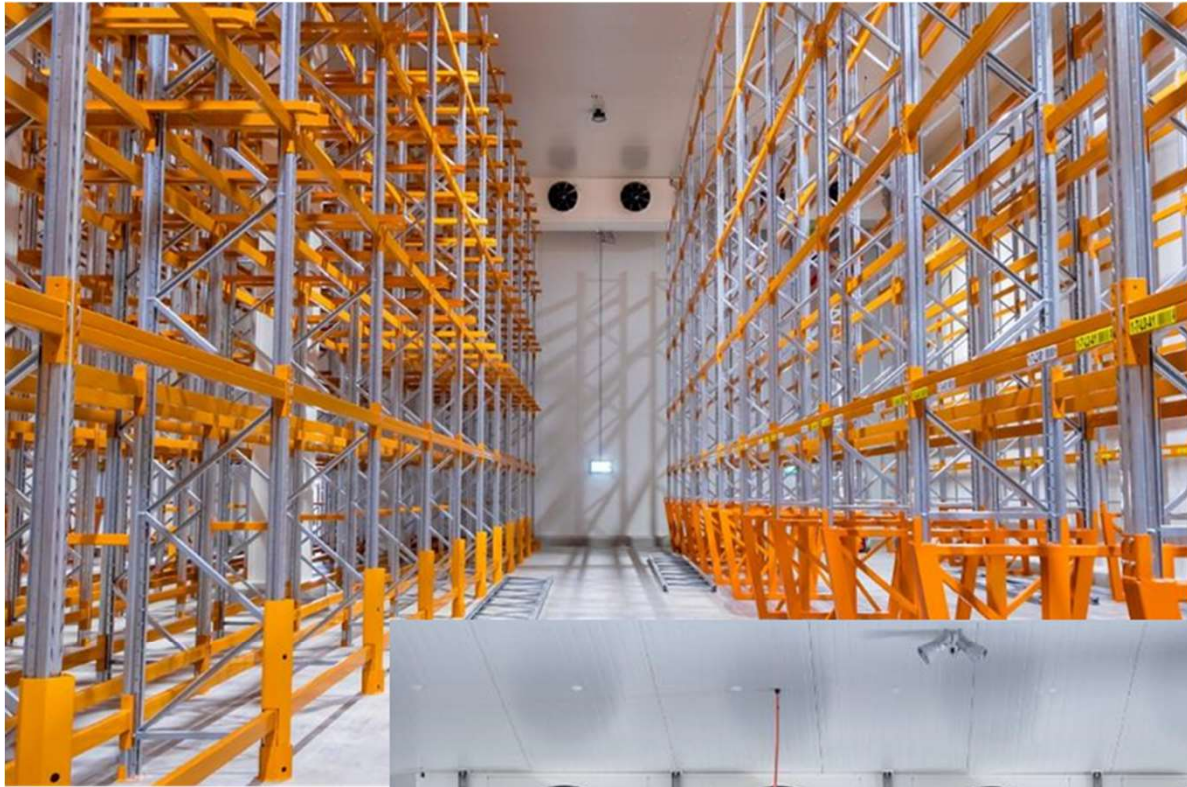
Polen mit Erweiterung 2024



China 2026
(im Bau)



Vorstellung der Firma Thermofin



Vorstellung der Firma Thermofin





88.000 Mitarbeiter



23.000 Mio. US\$

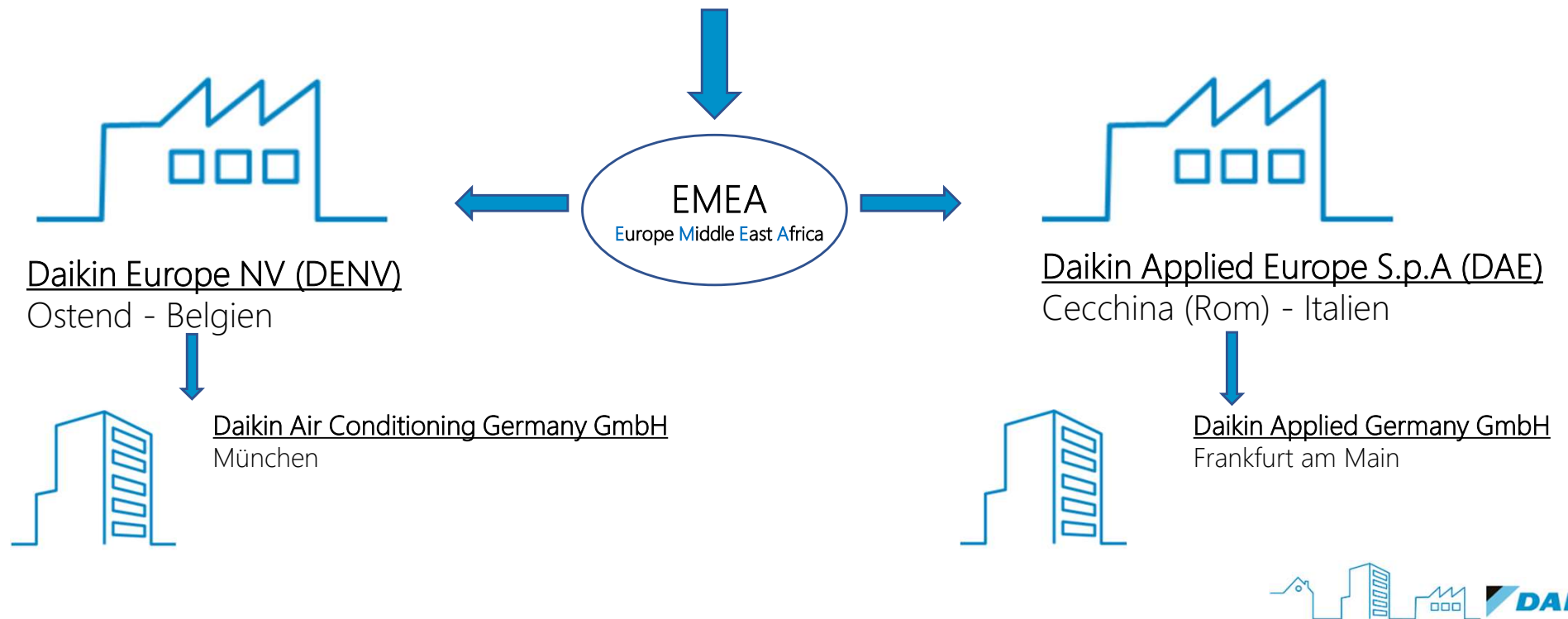


ca. 250 Unternehmen



Headquarters

Daikin Industries Ltd.
Osaka - Japan





Firmenzentrale in Frankfurt am Main

Herriotstr. 1
60528 Frankfurt am Main
Geschäftsführer Roberto Multineddu



151 Mitarbeiter



35 Mio. €



4 Standorte

- Frankfurt am Main
- München
- Berlin
- Stuttgart



Dakin Applied ist ein Dienstleister über den kompletten Lebenszyklus der Kälteerzeuger



Entsorgung

Konzepterarbeitung

Service - Überwachung

Auslegung – Angebot



luftgekühlte Scroll/Schrauben – Kaltwassersätze mit Inverter und Stufen – Regelung

1. luftgekühlter Scroll – Kaltwassersatz und Wärmepumpen
Leistungsbereich 11-90 KW Serie EWAT-CZ Inverter geregelt,



2. luftgekühlter Scroll – Kaltwassersatz und Wärmepumpen
Leistungsbereich 76-701 KW Serie EWAT-B



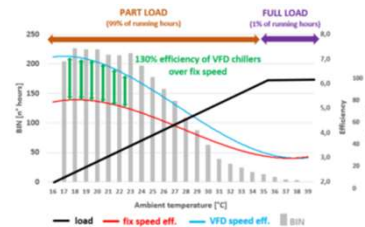
Netzwerktreffen – bei Thermofin

3. luftgekühlter Schrauben – Kaltwassersätze Inverter geregelt
Leistungsbereich 170-2.000 KW Serie EWAD/H-TZ



4. luftgekühlter Schrauben – Kaltwassersatz mit VFD und Freier
Kühlung für Rechenzentren EWFH neue Serie

Leistungsbereich bis 220 - 1.500 KW



Wassergekühlte Kaltwassersätze mit Scroll-Turbo-Schraubenverdichtern

Scroll – Kaltwassersatz EWWH/L/T-Q
Leistungsbereich 100-650 KW



Schrauben – Kaltwassersatz sehr kompakt EWWD-J
WP-Leistungsbereich 120-284 KW



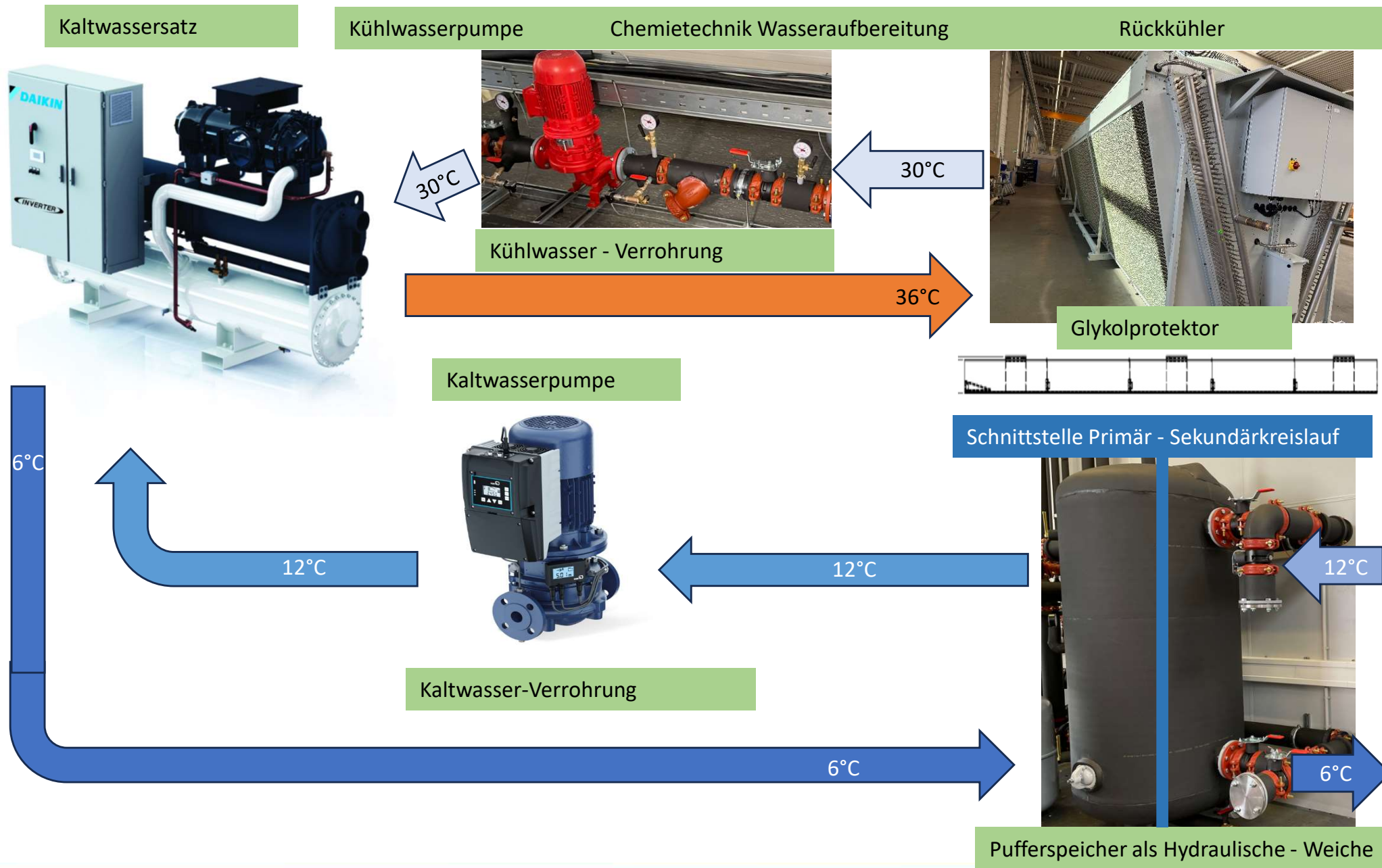
Turbo – Kaltwassersatz EWWD-DZ
Leistungsbereich 320-1.478 KW



Schrauben – Kaltwassersatz und WP mit FU
EWWD-VZ, Leistungsbereich 329-2.100 KW



Primär-Komponenten für einen wassergekühlten Kaltwasserprozess



Energetische Einflussgrößen beim Kaltwassersatz

Kühlwassertemperaturen



Kaltwassertemperaturen



Regelung und Steuerung



Das Kältemittel



Frostschutzgehalt Wasser/Glykol



Qualität des Mediums Wasser

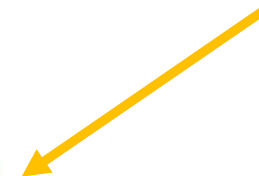


Aufstellungsort der Geräte



Qualität Planung und Ausführung

Wirkungsgrad vom Verdichter



Wirkungsgrad von den Wärmetauschern

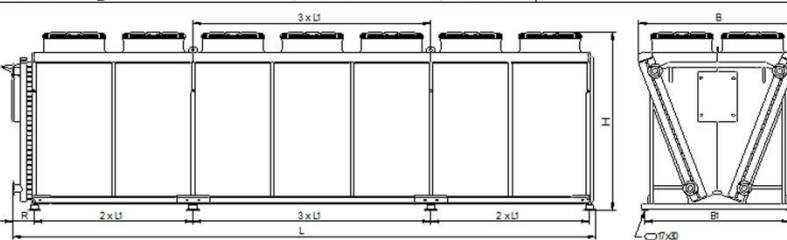


Wirkungsgrad der Kühl- Kaltwasserpumpen



Energetischer Einfluss vom Rückkühlwerk

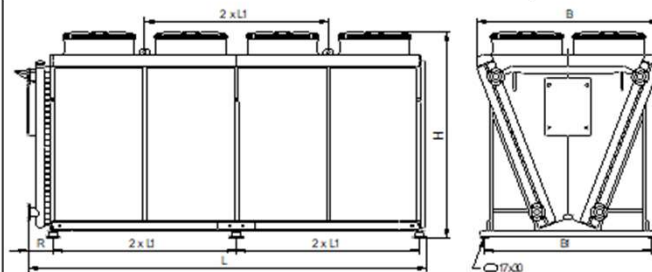
TDD.2-091-27-K-E-DE-CD-04 Rückkühler			
Leistung:	520,00 kW		
Luft:	Eintritt	Austritt	
Temperatur:	35,0 °C	45,4 °C	
Volumenstrom:	160495 m³/h	165993 m³/h	
Geodätische Höhe:	250 m		
Wärmeträger:	Ethylenglykol 34%		
Eintrittstemperatur:		48,0 °C	
Austrittstemperatur:		42,0 °C	
Volumenstrom:		80,490 m³/h	
Druckabfall:		0,351 bar	
Ventilatoren:	14x3~400V 50Hz (EC)		
Daten je Motor:	Nenn Daten	Betriebsdaten	
Drehzahl:	570 1/min	505 1/min	
Leistung:	0,68 kW	0,40 kW	



L	8905 mm
B	2280 mm
H	2300 mm
L1	1200 mm
B1	2110 mm
R	410 mm

Geräuscharm; ca. 50.000€
(inkl. Regelung und Reparaturschalter)

TDD.2-091-24-G-N-DE-BD-04 Rückkühler			
Leistung:	520,00 kW		
Luft:	Eintritt	Austritt	
Temperatur:	35,0 °C	43,2 °C	
Volumenstrom:	202611 m³/h	208368 m³/h	
Geodätische Höhe:	250 m		
Wärmeträger:	Ethylenglykol 34%		
Eintrittstemperatur:		48,0 °C	
Austrittstemperatur:		42,0 °C	
Volumenstrom:		80,490 m³/h	
Druckabfall:		0,708 bar	
Ventilatoren:	8x3~400V 50Hz (EC)		
Daten je Motor:	Nenn Daten	Betriebsdaten	
Drehzahl:	1100 1/min	1100 1/min	
Leistung:	3,10 kW	2,83 kW	



L	4905 mm
B	2400 mm
H	2300 mm
L1	1100 mm
B1	2200 mm
R	410 mm

Erhöhte Schallwerte; ca. 30.000€
(inkl. Regelung und Reparaturschalter)

Kühlwassertemperaturen 42/48°C, 2 Pass WT											
Teillastinformationen											
Berechnungsart: 10points											
Last [%]	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	100
Leistungsaufnahme [kW]	119.6	102.6	87.84	75.86	62.33	49.70	38.51	29.37	23.01	12.61	91.67
Kühlkapazität [kW]	401.0	361.0	321.0	281.0	241.0	201.0	160.0	120.0	80.00	40.00	480.1
EER [kW/kW]	3.354	3.518	3.652	3.701	3.860	4.035	4.166	4.096	3.486	3.180	5.237
Verdampfer Ein-/Austritt [°C]	12.00/6.00	11.40/6.00	10.80/6.00	10.20/6.00	9.60/6.00	9.00/6.00	8.40/6.00	7.80/6.00	7.20/6.00	6.60/6.00	12.00/7.00
Verflüssiger Medium E./A. [°C]	42.00/48.00	42.00/47.40	42.00/46.80	42.00/46.20	42.00/45.60	42.00/45.00	42.00/44.40	42.00/43.80	42.00/43.20	42.00/42.60	30.00/35.00

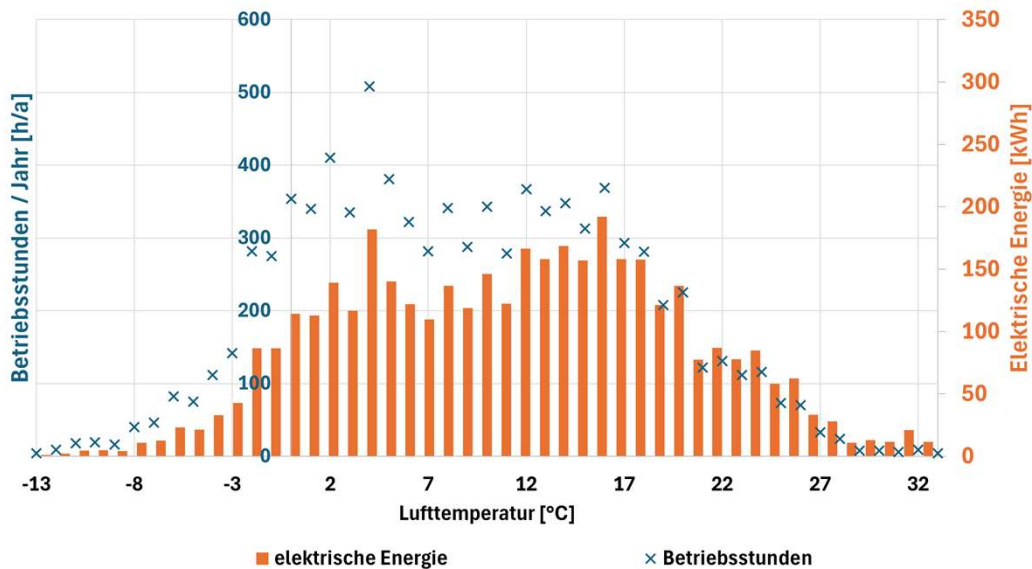
(Ausschnitt Kaltwassersatz Daikin)

Energetischer Einfluss vom Rückkühlwerk

Lastprofil über 1 Jahr – Dresden

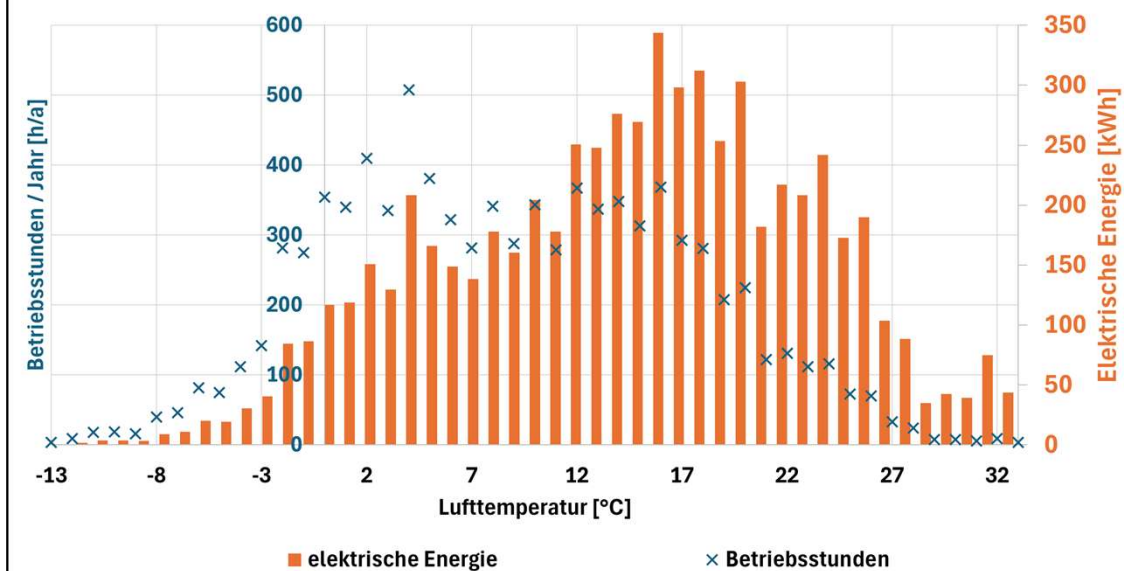
→ Fall 1 : Lastregelung nur über Ventilatoren

Trockenkühler: "leiser" Ventilator



- max. $14 \times 0,4 \text{ kW} = 5,6 \text{ kW}$
- 3886 kWh / Jahr
- **Ca. 1000 € / Jahr** (0,25 € / kWh)

Trockenkühler: "lauter" Ventilator



- max. $8 \times 2,83 \text{ kW} = 22,64 \text{ kW}$
- 6404 kWh / Jahr
- **Ca. 1600 € / Jahr** (0,25 € / kWh)

Verdichter:

100 % Volllast:

Gleichmäßiges Lastprofil 20...100 %:

1.047.696 kWh (**262.000 € / Jahr**)

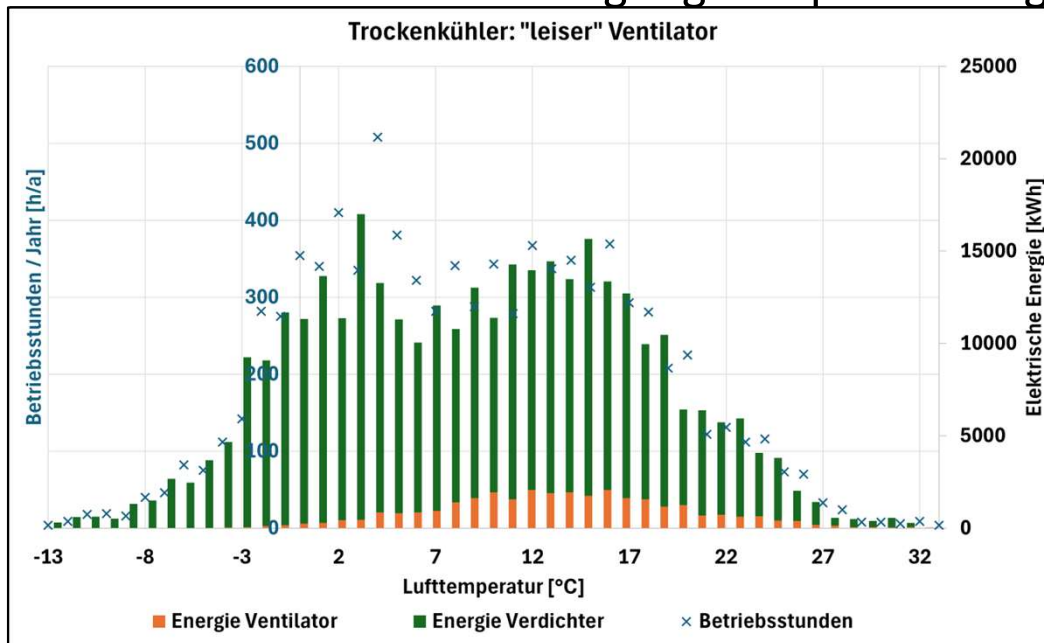
573.118 kWh (**143.300 € / Jahr**)

Energetischer Einfluss vom Rückkühlwerk

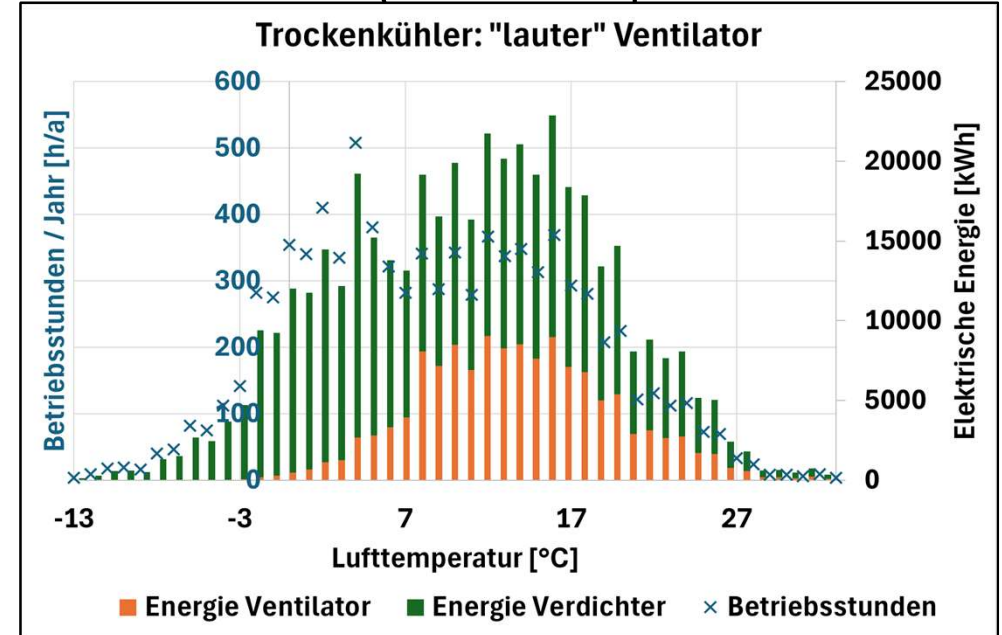
Lastprofil über 1 Jahr – Dresden

→ Fall 2 : Lastregelung Verdichter

- Ventilator meist unter Vollast
- Unter minimaler Verflüssigungstemperatur regelt Ventilator Teillast (Wassertemperatur 16 → 22 °C)



- Σ Ventilatoren: 30.985 kWh
- Σ Verdichter: 308.882 kWh
- **Σ Gesamt: 339.867 kWh**



- Σ Ventilatoren: 131.153 kWh
- Σ Verdichter: 309.012 kWh
- **Σ Gesamt: 440.165 kWh**

Fall 1 (Regelung Ventilatoren)

- **Σ Gesamt: 577.004 kWh**

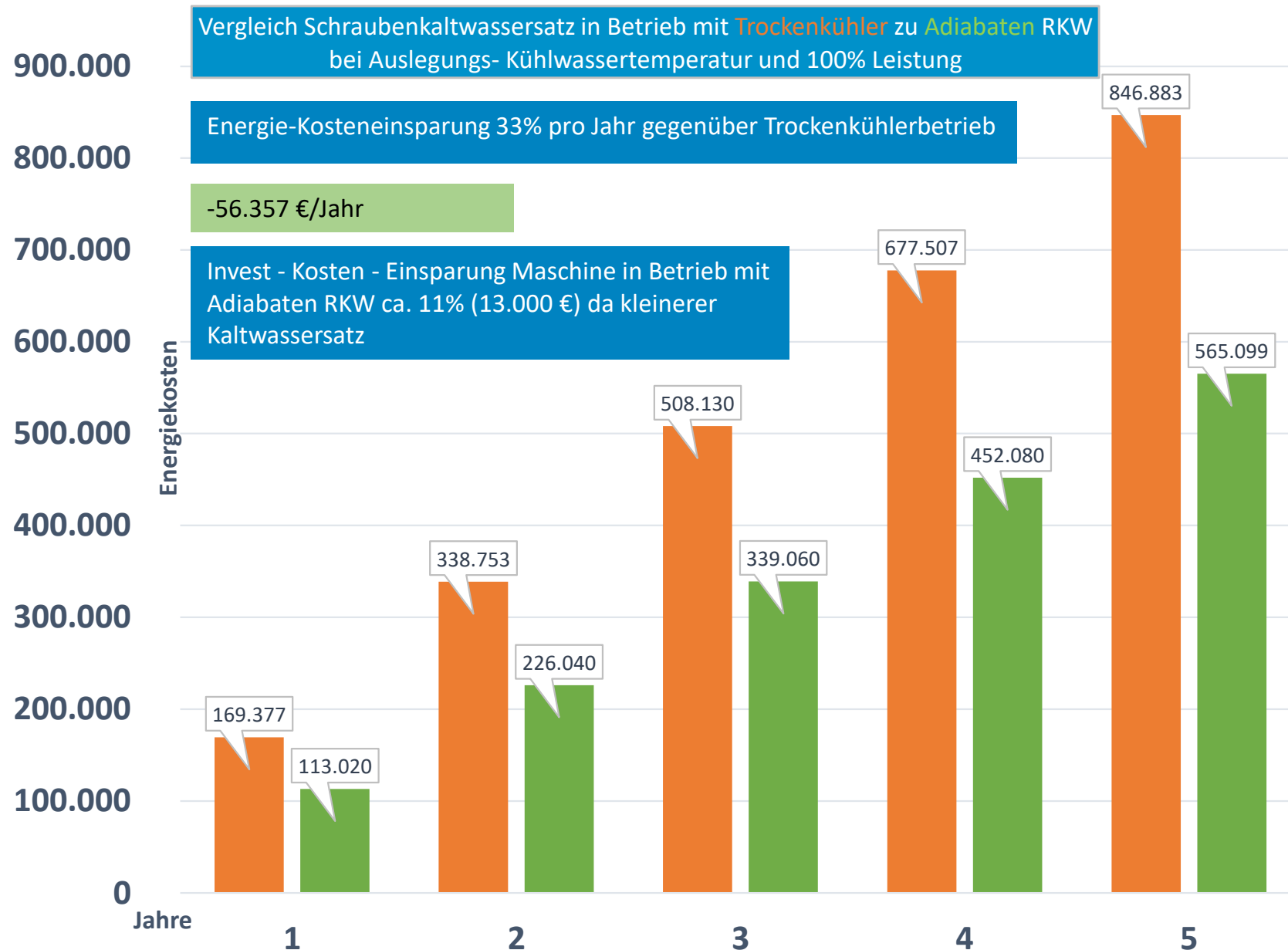
- **Σ Gesamt: 579.522 kWh**

Energieeffizienz am Beispiel des wassergekühlten Kaltwassersatzes



Industrieanwendung

Kälteleistung	400 kW
Kaltwasser Ein/Austritt	12/6°C
Trocken RKW	42/48°C
Adiabater RKW	30/36°C
Energiepreis	25ct/kWh
Betriebsstunden	6250
Kältemittel	R-1234ze

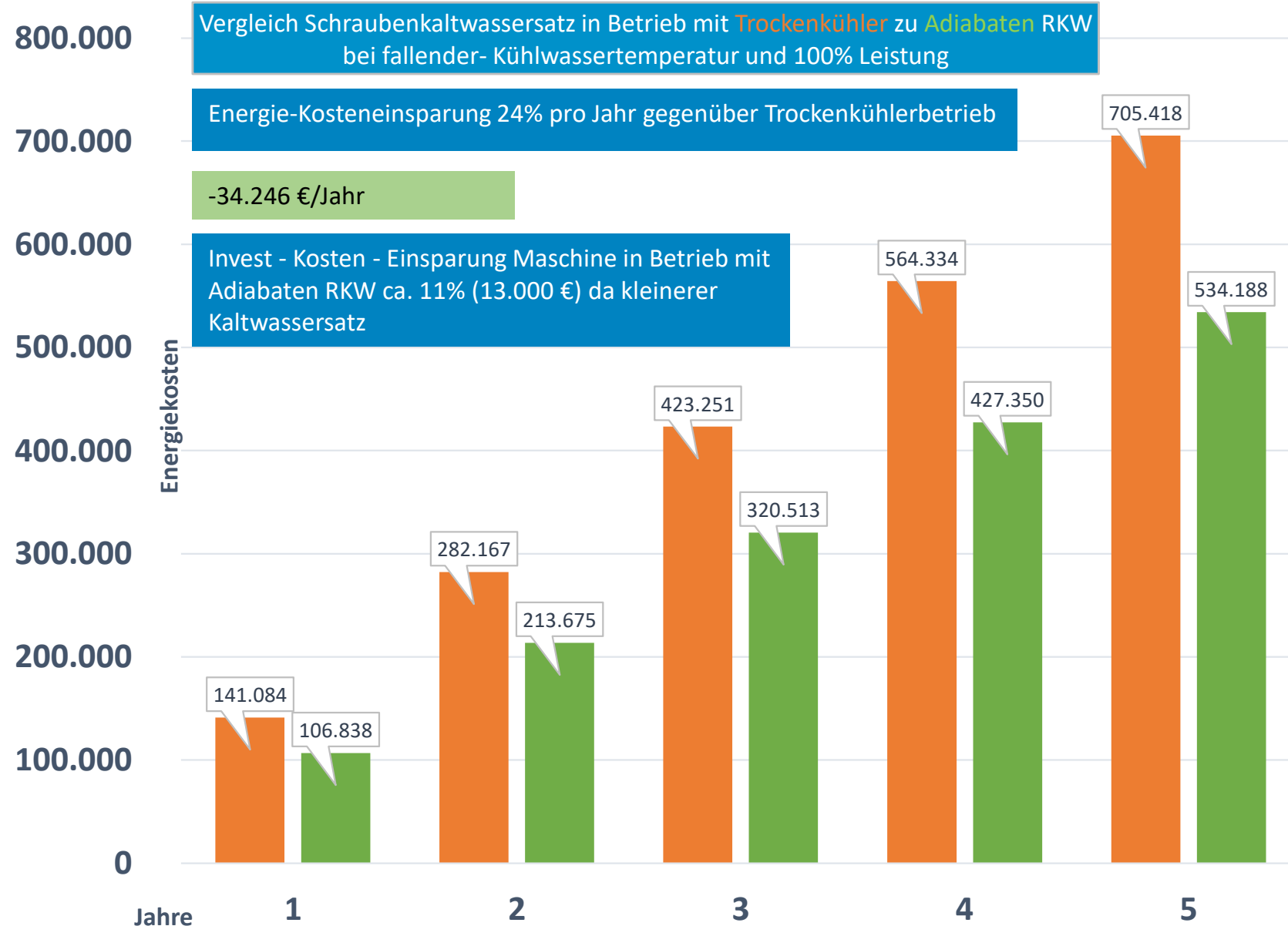


Energieeffizienz am Beispiel des wassergekühlten Kaltwassersatzes

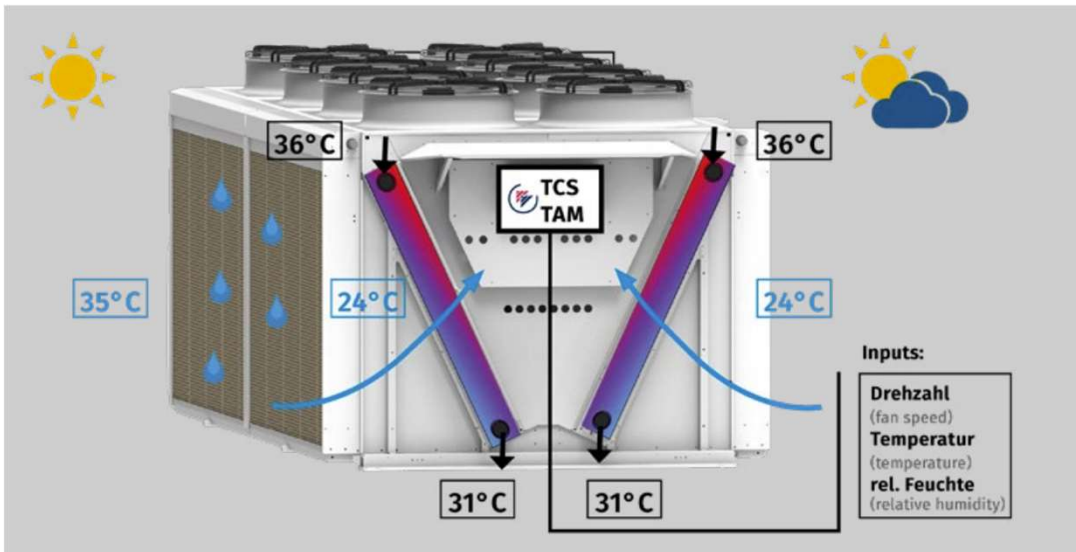


Industrieanwendung

Kälteleistung	400 kW
Kaltwasser Ein/Austritt	12/6°C
Trocken RKW	42/48°C
Adiabater RKW	30/36°C
Energiepreis	25ct/kWh
Betriebsstunden	6250
Kältemittel	R-1234ze



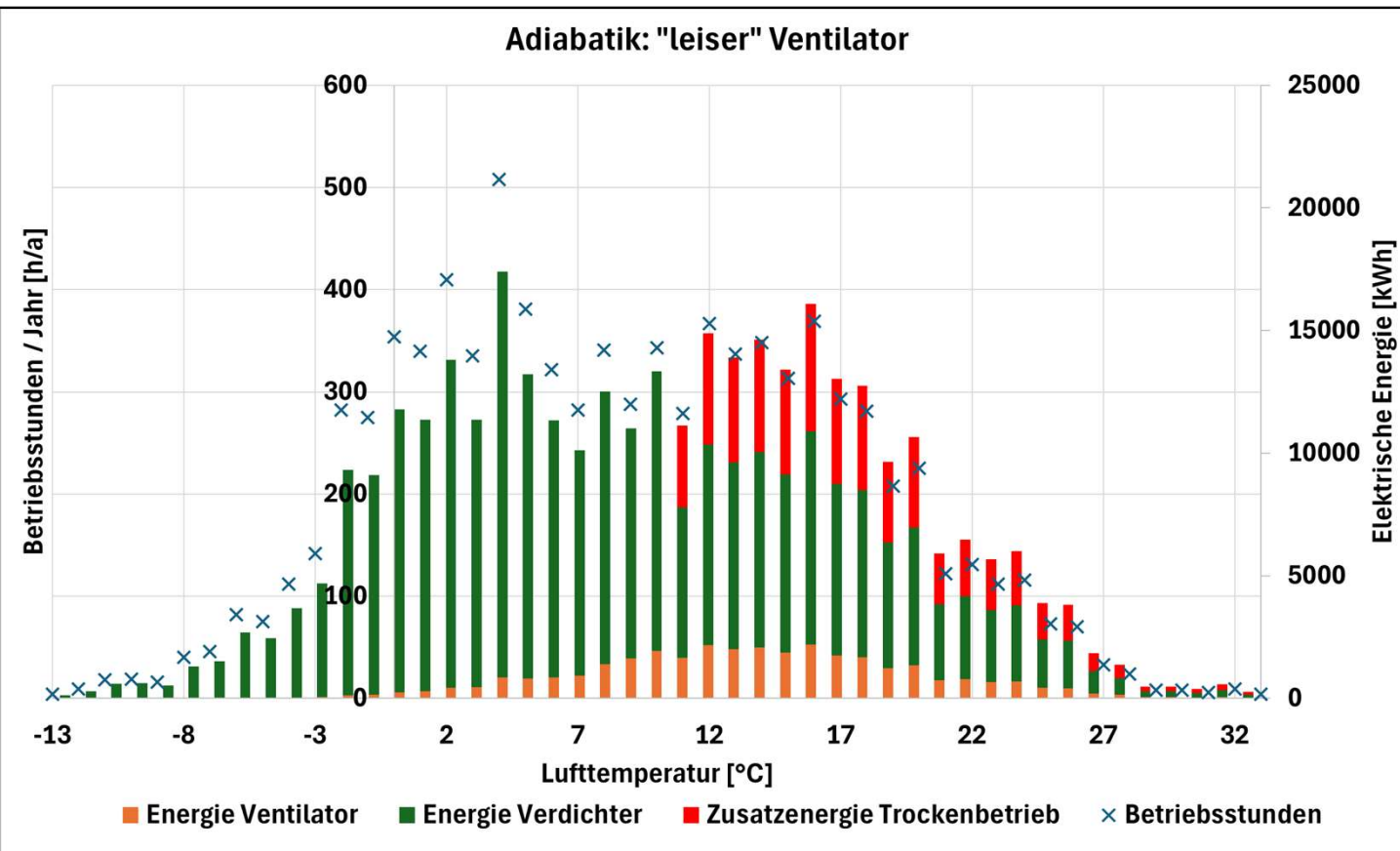
Vor- und Nachteile der Trocken- und Adiabaten Betriebsweise



- Absenkung Lufteintrittstemperatur durch Befeuchtung
- Möglichkeit Absenkung Vorlauftemperaturen

+ Geringe Anforderungen	Wasserqualität	- Mind. Wasserenthärtung
+ Kein Wasserkontakt mit Lamellen	Korrosion	- Wasser auf Lamellen gesprüht
+ gering	Wasserverbrauch	- Erhöht (ca. doppelte Menge)
- Erhöhter Luftdruckabfall	Ventilatoren	+ keine negativen Einflüsse
- erhöht: Gehäuse, Matten, Wasserverteilung	Investition	+ gering, nachrüstbar

Vor- und Nachteile der Trocken- und Adiabaten Betriebsweise



Σ Wasser: $\approx 1500 \text{ m}^3/\text{Jahr}$

- Σ Ventilatoren: 32.374 kWh
- Σ Verdichter: 253.551 kWh
- Σ Gesamt: **285.925 kWh**
- Σ Gesamt, trocken: **339.867 kWh**

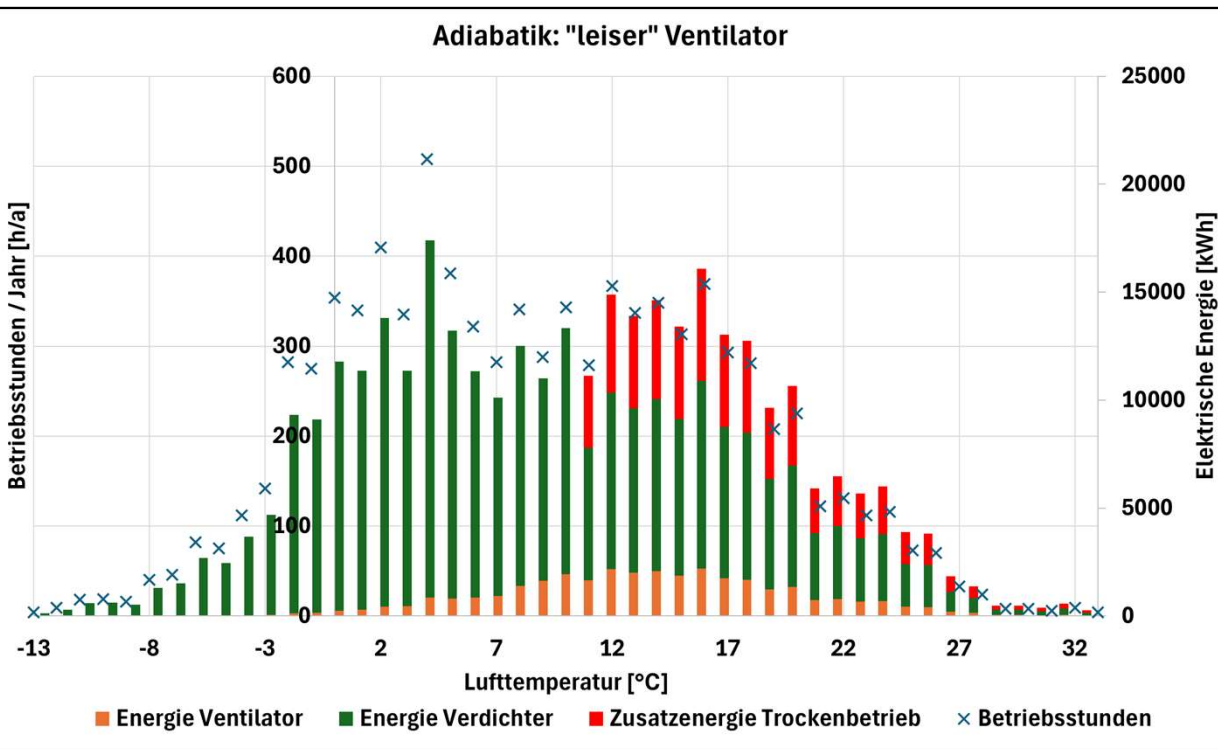
→ **ca. 13.500 € Einsparung / Jahr**

„lauter“ Ventilator:

- **Ca. 9.000 € Einsparung / Jahr**
- Ventilator muss gedrosselt werden (Tropfenmitwurf)
- daher leichte Erhöhung Verflüssigungstemperatur

Vor- und Nachteile der Trocken- und Adiabaten Betriebsweise

→ ca. 13.500 € Einsparung / Jahr



Mattengerät: ca. 67.000 € (Trockenkühler: ca. 50.000 €)

- Wasserverbrauch: $\approx 2.000 \text{ € / Jahr [1]}$
- Laborproben: $\approx 400 - 800 \text{ € / Jahr [1]}$
- Gutachten: $\approx 3.000 \text{ € / 5 Jahre [1]}$

→ Σ jährlich $< 3.500 \text{ €}$

→ Amortisation $< 2 \text{ Jahre}$

[1] – Anhang A: Dr. Hartmann

Vor- und Nachteile der Trocken- und Adiabaten Betriebsweise



Investition:

Trockenkühler: ca. 50.000 €	Mattengerät: ca. 67.000 €	Besprühung + Wasserenthärtung: ca. 52.000 € +3.500 € [1]
---------------------------------------	-------------------------------------	--

Verlegung Wasserleitungen

Betriebskosten / Jahr:

Verdichter, Ventilatoren:

339.867 kWh (ca. 85.000 €)	285.925 kWh (Ca. 71.500 €)
-----------------------------------	-----------------------------------

Wasser, Gutachten, Proben:

3.500 €	5.500 €
----------------	----------------

Vor- und Nachteile der Trocken- und Adiabaten Betriebsweise

Betreiberpflichten

- Führung **Betriebstagebuch** [2]
 - Zeitpunkt **Gefährdungsbeurteilung (nach 42. BImSchV)**
 - Prüfschritte (Anlage 2 (42. BImSchV) bzw. „Anhang B“)
 - Erstuntersuchung im Labor
 - Bestimmung bzw. Höhe des Referenzwertes
 - Ursachen bei Anstieg der Konzentration der allgemeinen Koloniezahl + Gegenmaßnahmen
- Nutzwasser alle 2 Wochen: hygienische Beschaffenheit
- Legionellen: **alle 3 Monate (akkreditiertes Labor)**; wenn in zwei aufeinanderfolgenden Jahren ok → alle 6 Monate
- **Überprüfung durch Sachverständige alle 5 Jahre**



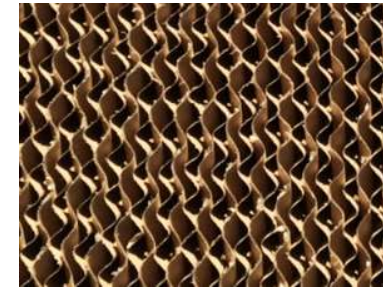
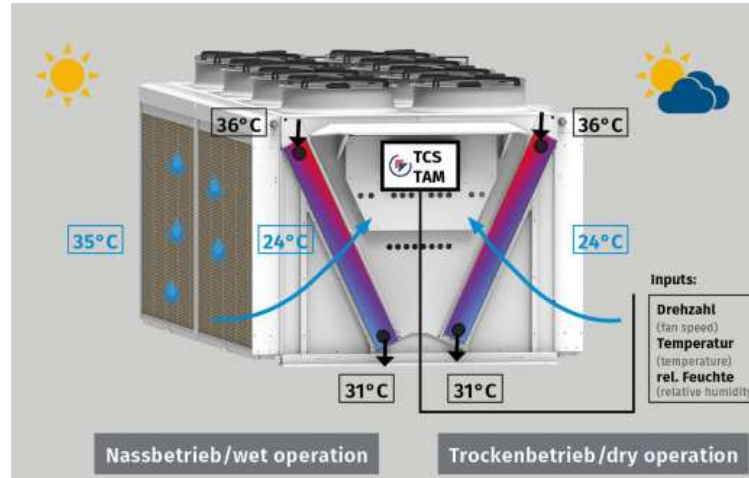
[2] <https://www.forum-verlag.com/fachwissen/energie-und-umwelt/42-bimschv/>

Fazit und Empfehlungen der beiden Varianten.

1. Empfehlung der projektbezogenen Betrachtungsweise beider Varianten.
2. Das System Kaltwassererzeuger mit dem adiabaten Trockenkühler hat im Industrie-Dauerbetrieb energetische Vorteile.



Sprühdüse



Befeuchtungsmatten

3. Das System mit dem reinen Trockenkühler hat den geringeren Betreiberaufwand
4. Je nach Betriebsweise ist der energetische Vorteil der adiabaten Technik gegenüber dem Trockenkühler vernachlässigbar.



Gerne nehmen wir neue Herausforderung bei
zukünftigen Projekten mit Ihnen an!

Anhang A: Übersicht der Budgetkosten für die Wasserbehandlung

42. BImSchV.-Dienstleistungen:	Budgetkosten
Gefährdungsbeurteilung	ca. 1.664,- €
Betriebstagebuch aufsetzen	ca. 1.560,- €
Betriebstagebuch auf Cloud	ca. 780,- € / Quartal
Mikrobiologische Beprobung/Laborauswertung	ca. 200,- / Probe
Inbetriebnahmeunterstützung	ca. 860,- €
Schulungen (VDI 2047/ 42. BImSchV., etc.)	individuell
Gutachten durch Sachverständigen	ca. 2.788,- €

Projektbeispiel	Budgetkosten
Enthärtungsanlage (EHA) (inkl. ST, Fi., Salz-Erstbestückung etc.)	3.200,- €
Dosieranlage Korrosionsschutz- und Resthärtestabilisator (inkl. Erstbestückung)	2.800,- €
Dosieranlage Biozid (inkl. Erstbestückung)	2.650,- €
Absalzanlage in Online-Wassermanagement (W C S®) integriert	
W C S® inklusive Zähler- und Sensorik	17.500,- €
Gesamtinvestition:	ca. 26.150,- €
Dauerhafte online-Begleitung: W C S®-e-Service	450,- € / Monat
Betriebskosten (Chemische Produkte): ca. 0,96 €/ m³ Zusatzwasser; ca. 2,20 €/Stoßdosierung (1-5x/Woche)	

Anhang B: Prüfschritte 42. BImSchV

[Nichtamtliches Inhaltsverzeichnis](#)

Zweundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider - 42. BImSchV) Anlage 2 (zu § 3 Absatz 6) Maßnahmen vor Inbetriebnahme/Wiederinbetriebnahme

(Fundstelle: BGBl. I 2017, 2388)

Checkliste	
Maßnahmen vor Inbetriebnahme/Wiederinbetriebnahme einer Anlage gemäß § 3 Absatz 6 der Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider (42. BImSchV)	
Anlagendaten:	
Anlagen-ID	
Standort der Anlage	
Straße, Hausnummer	
PLZ, Ort	
Betreiber der Anlage	
Name	
Straße, Hausnummer	
PLZ, Ort	
Ansprechpartner (Name)	
Die Anlage darf erst in Betrieb genommen werden, wenn alle Punkte der Checkliste abgearbeitet sind.	
1. Verunreinigungen, Ablagerungen in der Anlage sowie ggf. Rückstände von Zusatzstoffen wurden entfernt.	
2. a) Die chemische und mikrobiologische Beschaffenheit des Zusatzwassers wurde bestimmt.	
b) Die Anforderungen gemäß § 3 Abs. 5 der 42. BImSchV werden eingehalten.	
3. Zwischen dem Vorliegen der Ergebnisse der Zusatzwasseranalyse nach Punkt 2 und dem Beginn des Befüllens der Anlagen liegen nicht mehr als 7 Tage.	
Die Punkte 2 und 3 entfallen, wenn das Zusatzwasser aus einer überwachungspflichtigen Trinkwasserversorgungsanlage stammt und eine aktuelle Netzanalyse vorliegt.	
4. Eine Wasserbehandlung oder Wasseraufbereitung wurde, soweit installiert, entsprechend den Anforderungen an die Wasserqualität bei der Befüllung der Anlage in Betrieb genommen.	
5. Die hygienerelevante Ausführung der Anlage wurde auf Übereinstimmung mit der Anlagenplanung überprüft, Abweichungen wurden korrigiert; die Anforderungen gemäß § 3 Abs. 2 bis 4 der 42. BImSchV werden eingehalten.	
6. Die Anlagendokumentation – einschließlich der Dokumentation von Änderungen – sind im Betriebstagebuch nachgewiesen.	
7. Das Bedienpersonal wurde in den Betrieb der – geänderten – Anlage eingewiesen.	
8. Die vom Hersteller der Anlage genannten Anforderungen an die Wasserqualität werden erfüllt.	
9. Vorgenannte Einzelschritte wurden vor Wieder-/Inbetriebnahme durchgeführt.	