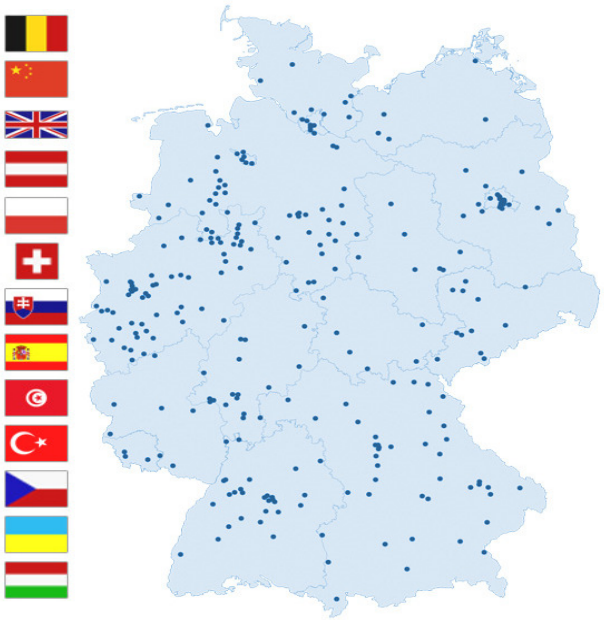
Zweites Prozesstechnik-Forum

Energieeffizientes Spritzgießen

Frankfurt am Main, 27.05.2014

Dervis Sahin
Managing Consultant

Referenzen



Details

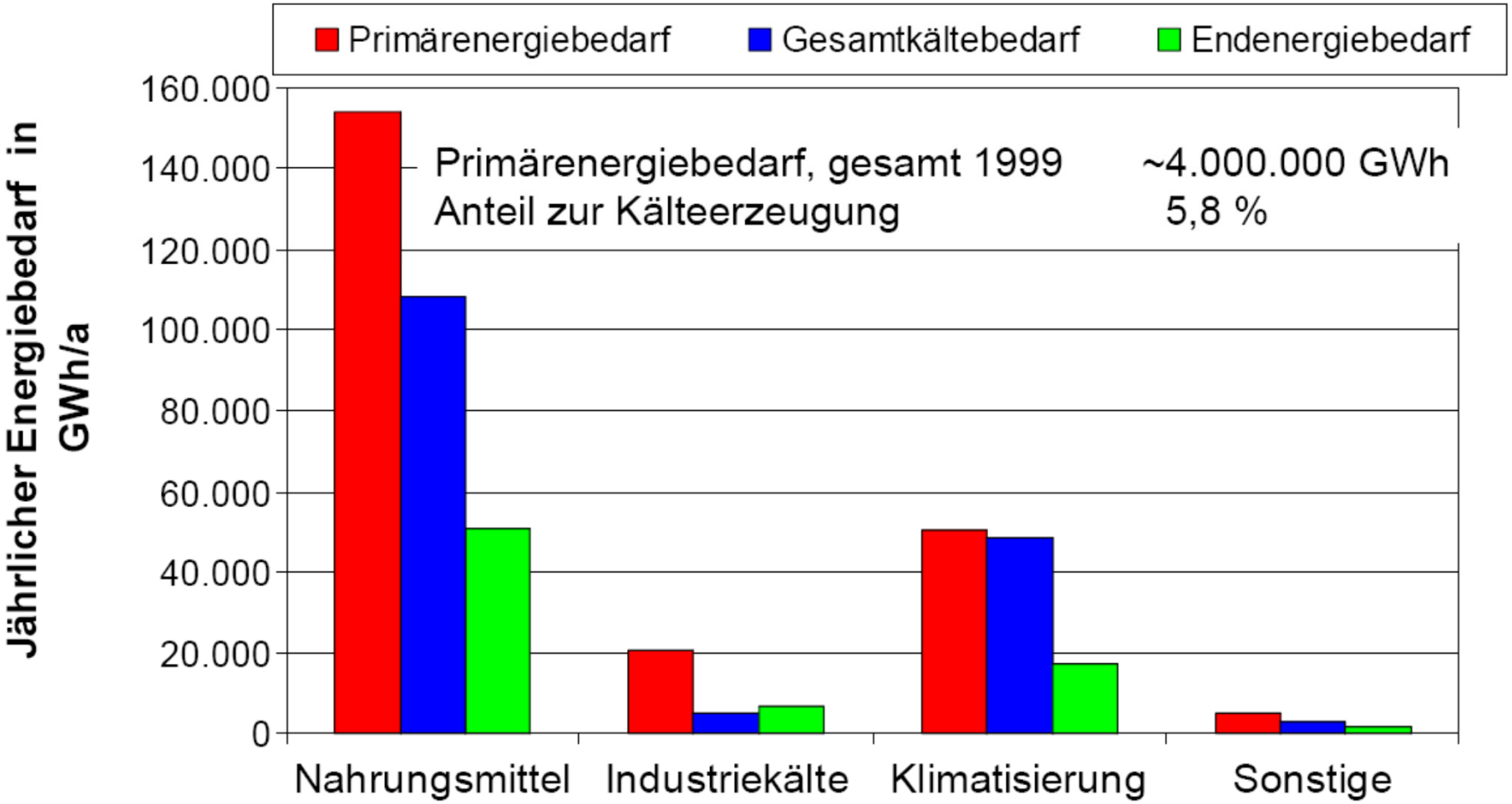
ÖKOTEC Energiemanagement

- Consulting für Energiemanagement seit 1999
- Umfassender und technologieübergreifender Beratungsansatz
  von der Ideenentwicklung bis zur Implementierung
- Anspruch: Faktor 4 - doppelte Einsparung bei halben Investitionen
- Kontinuierliches Wachstum durch erfolgreiche und innovative Beratungsleistungen
- Langjährige Kenntnisse in allen relevanten Industriebranchen
- Interdisziplinäres und erfahrenes Team mit 35 Mitarbeitern
- Mit Projekten an über 550 Standorten national und international
  ein führender Spezialist für Energieeffizienz

ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Bedeutung der Kältetechnik

Energiebedarf der Kältetechnik in Deutschland

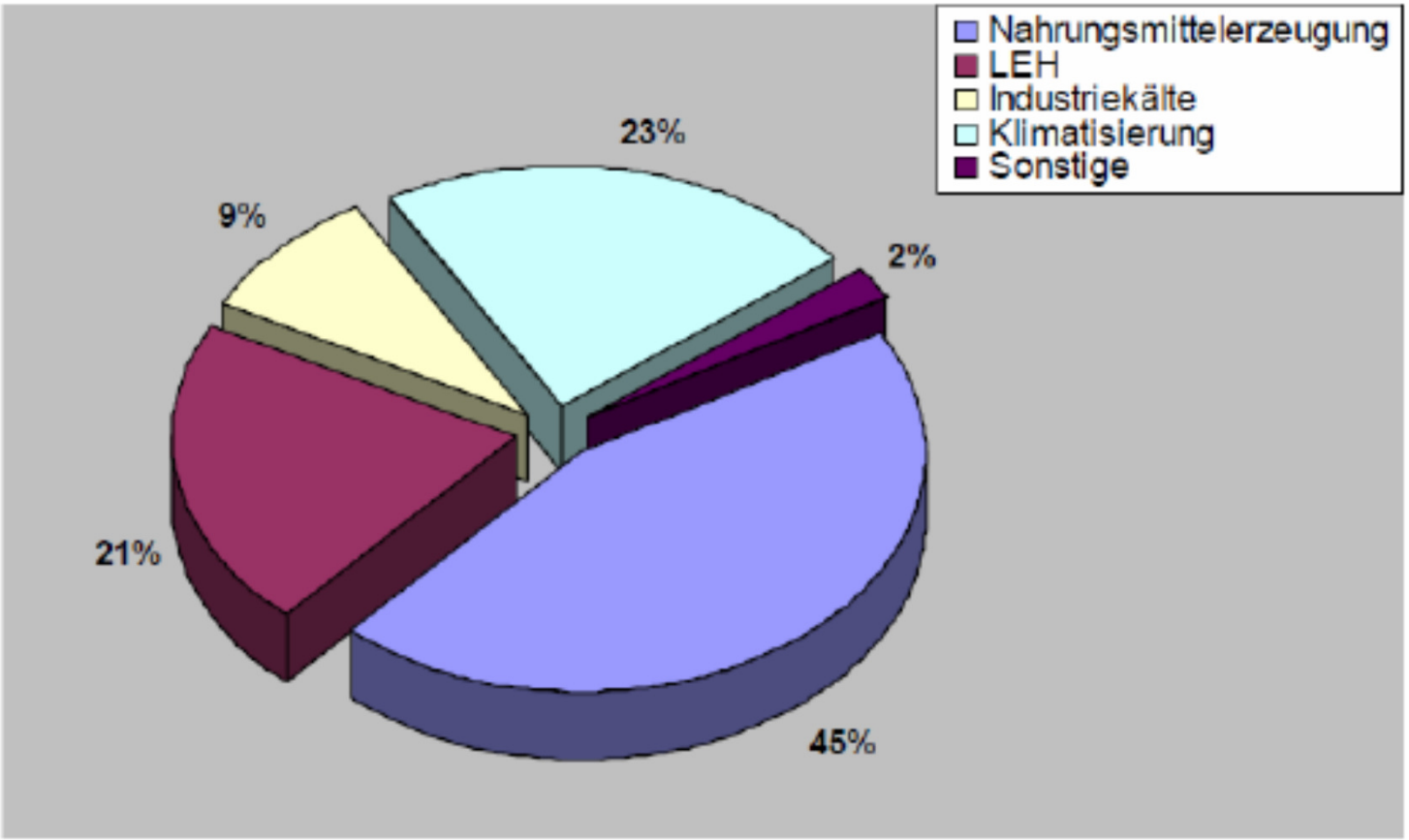


Quelle: Arnemann, M, 2009

ÖKOTEC ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Bedeutung der Kältetechnik

Kältebedarf der Industrie in Deutschland



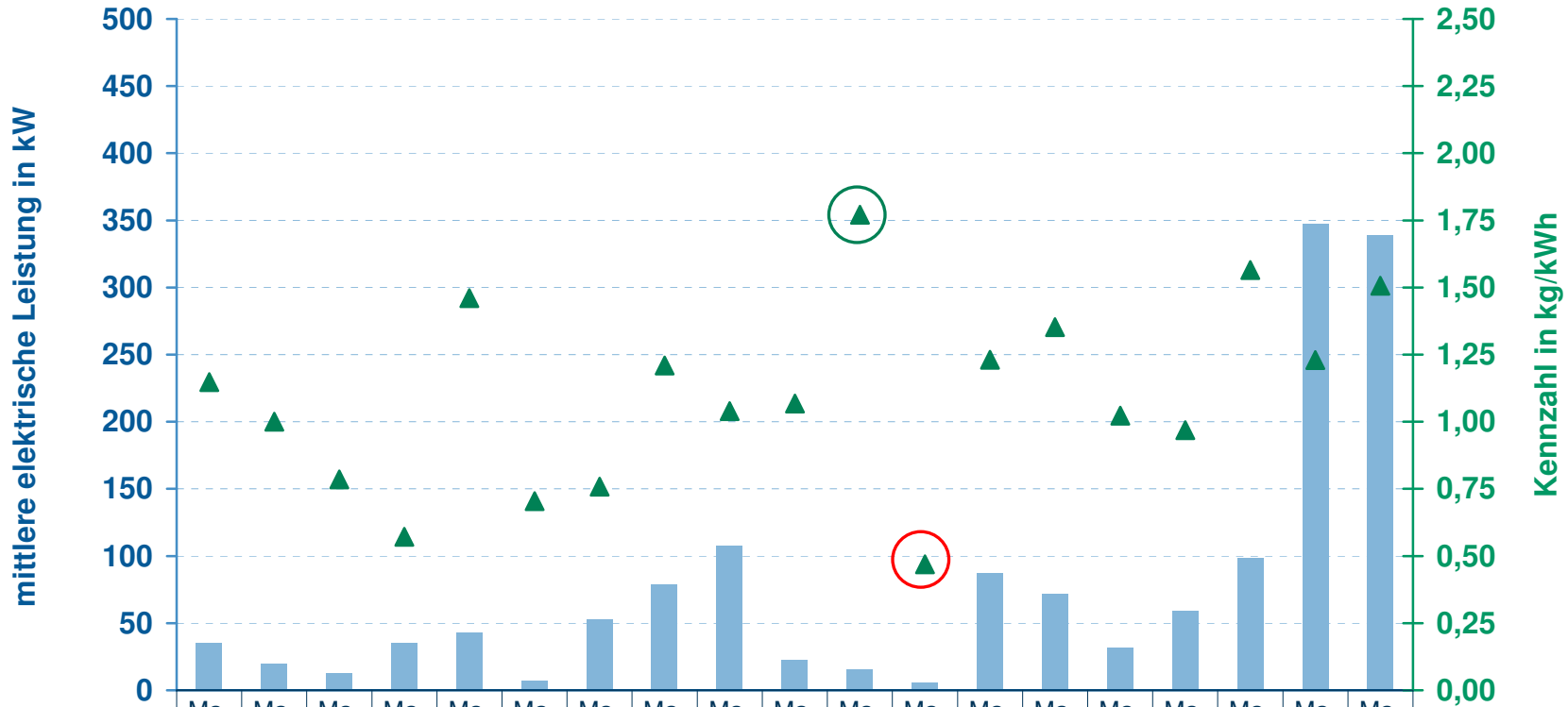
Quelle: DKV

ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Energiebedarf

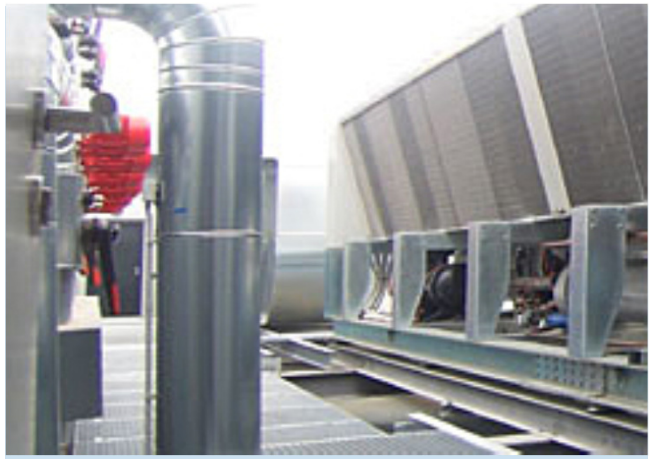
Spritzgießmaschinen

mittlere Leistung: 1470 kW mittlere Effizienz: 1,26 kg/kWh



	Ma. 01	Ma. 02	Ma. 03	Ma. 04	Ma. 05	Ma. 06	Ma. 07	Ma. 08	Ma. 09	Ma. 10	Ma. 11	Ma. 12	Ma. 13	Ma. 14	Ma. 15	Ma. 16	Ma. 17	Ma. 18	Ma. 19
mittlere elektrische Leistung	35	20	12	35	43	7	52	79	108	22	16	5	88	72	32	59	98	348	339
Kennzahl	1,15	1,00	0,79	0,57	1,46	0,70	0,76	1,21	1,04	1,07	1,77	0,47	1,23	1,35	1,02	0,97	1,57	1,23	1,51

ÖKOTEC ENERGIEMANAGEMENT GMBH



Systematik Kälteoptimierung

Energieverbrauch

- **Abschalten**

  bei fehlendem Bedarf
  (Maschinen, Klimaanlagen, RLT-Kühlregister)

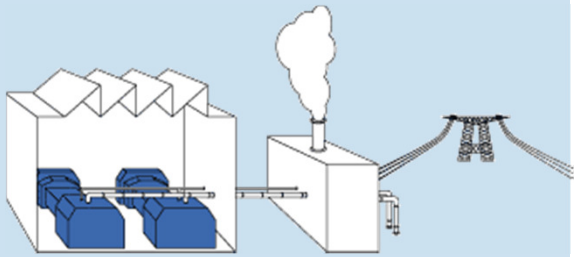
- **Bedarfsanpassung und Regelung**

  Kaltwassertemperatur (so hoch wie möglich)
  Kühlwassertemperatur (so niedrig wie möglich)

- **Abwärmenutzung**

  Kühlwasser (z.B. Abwärme Kühlkreis für RLT Heizregister)

  Kompressionskälte („Heißgas-Enthitzung“)



ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Systematik Kälteoptimierung

Energieverteilung

- **Reduzierung von Verlusten**

  Dämmung Kälteverteilung
  (Rohrleitungen, Flansche, Armaturen, Wärmebrücken)

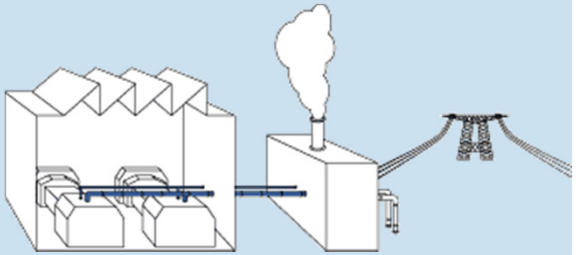
  Schwitzwasser

- **Reduzierung Förderenergie**

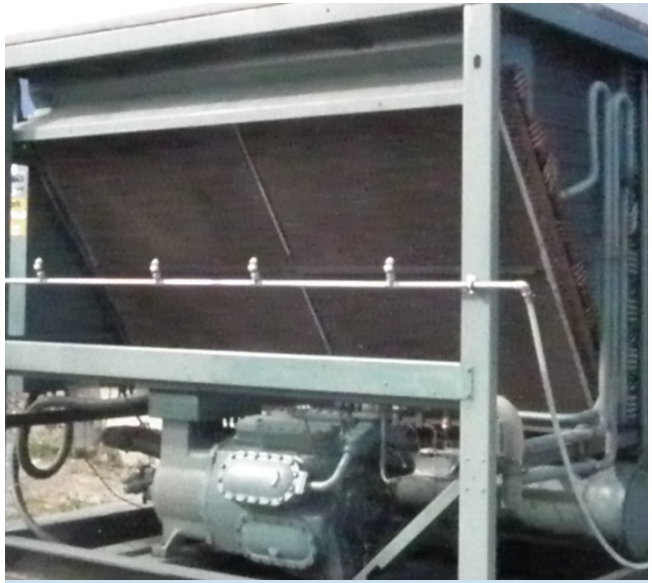
  Bedarfsgerechte Regelung von Pumpen
  Einsatz effizienter Pumpen
  Hydraulische Optimierung
  Optimierung historisch gewachsener Netze

- **Zentrale versus dezentrale Lösung**

  Erzeugung, Speicherung, Verteilungsverluste
  Methode: Energiebilanz



ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH



Systematik Kälteoptimierung

Energieerzeugung

- **Kälteanlagen**

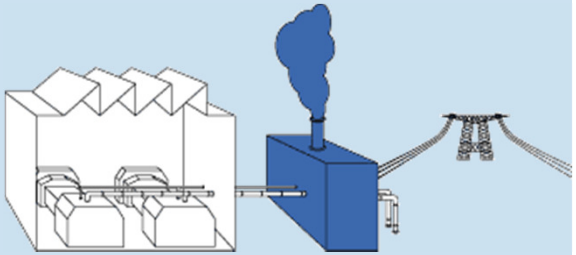
  Freie Kühlung

  Regelung/Hydraulik

  Kältemaschine als Wärmepumpe

  Abwärmenutzung

  Drehzahlregelung Verdichter

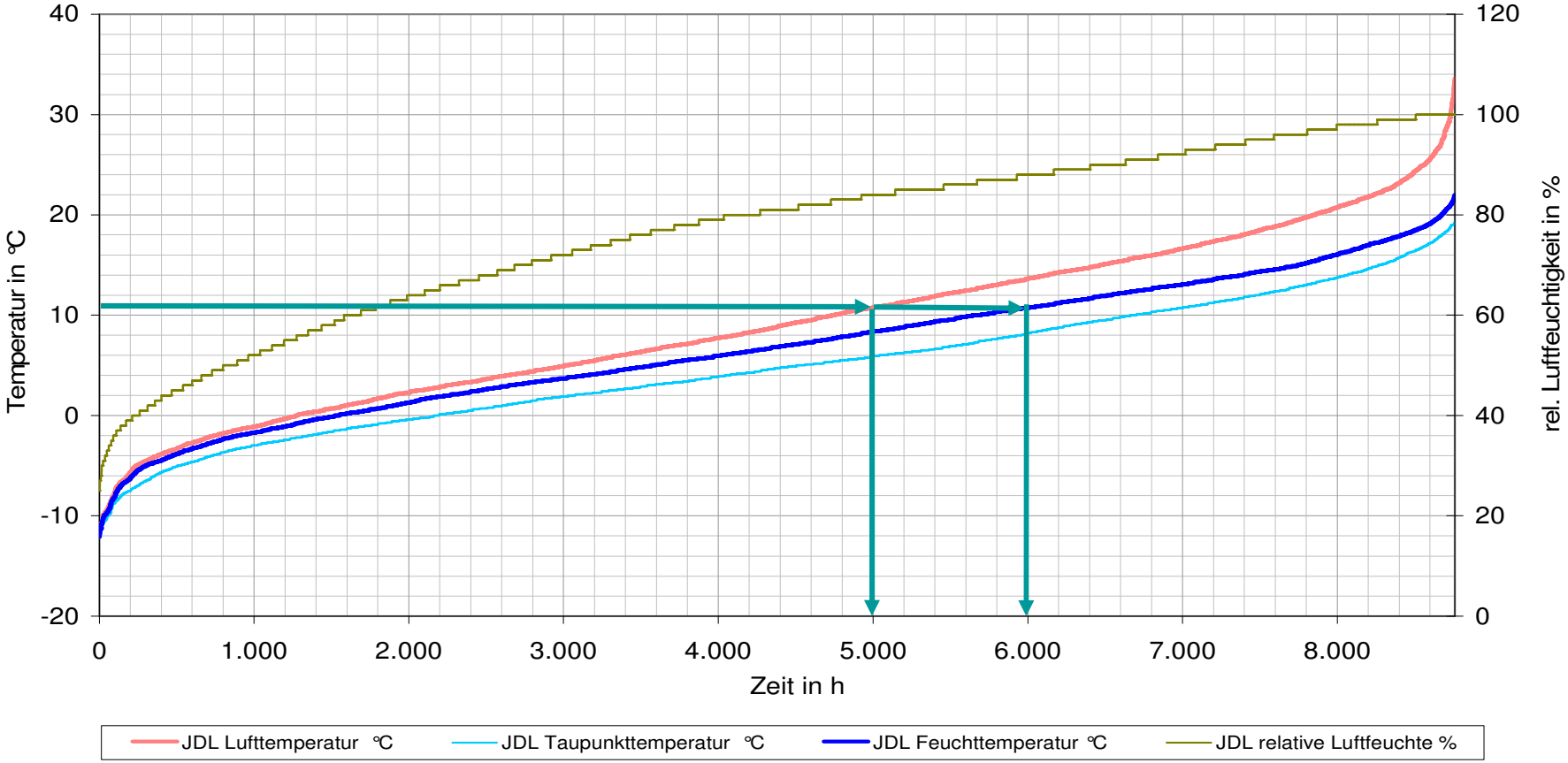


ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Maßnahmen Kälteerzeugung

Nutzung freie Kühlung

- Analyse Wetterdaten
- geordnete Jahresdauerlinie Luft- und Feuchtkugeltemperatur



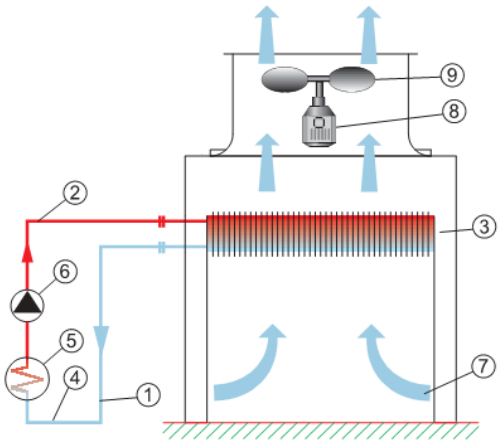
ÖKOTEC ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Einsatz freier Kühlung

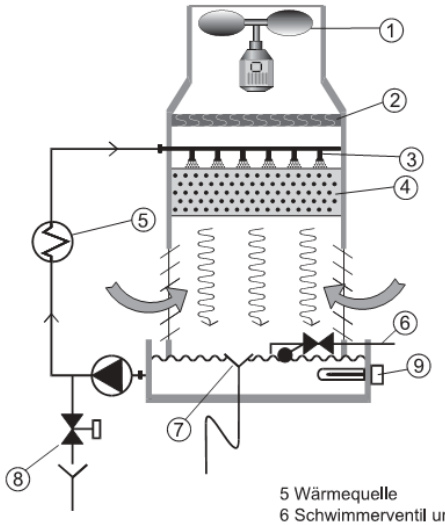
Einsatz eines

- Trockenkühlers
- Kühlturms
- Hybridkühlers

bei geringen Außentemperaturen zur direkten Erzeugung von Kaltwasser



1 Kühlkreislauf
2 Vorlauf
3 Kühlelement
4 Rücklauf
5 Wärmequelle
6 Kühlkreislaufpumpe
7 Kühlluft
8 Ventilator
9 Ventilatorantrieb



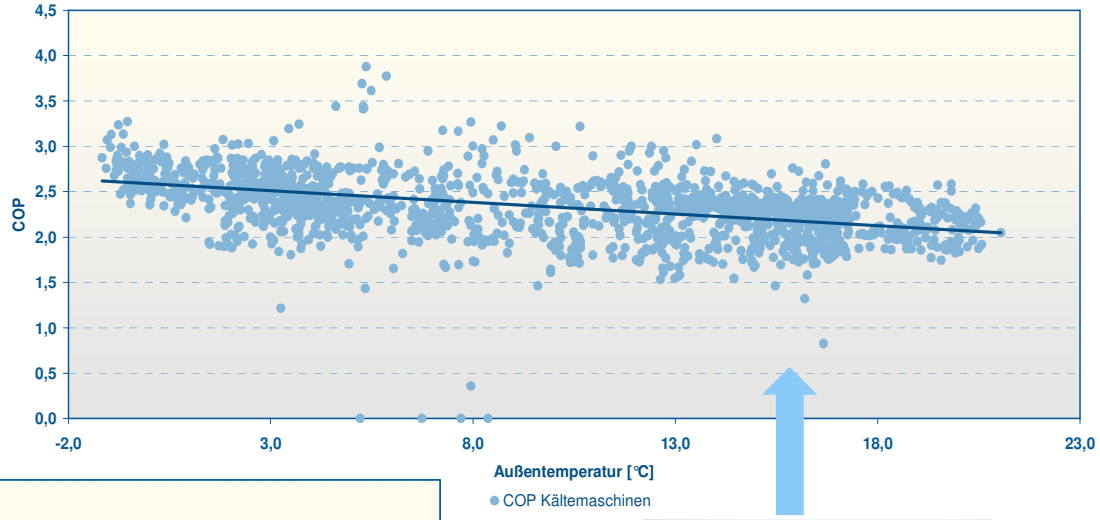
1 Ventilator mit Antrieb
2 Tropfenabscheider
3 Düsenstock
4 Rieselpackung (Füllkörper)
5 Wärmequelle
6 Schwimmerventil und Frischwasserzufuhr
7 Überlauf
8 Abschlämmung
9 Frostschutzheizung

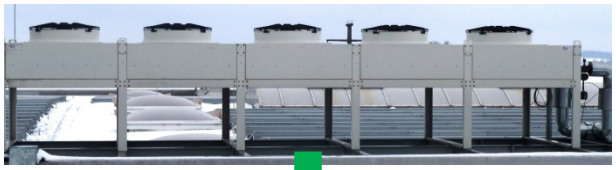
ÖKOTEC ENERGIEMANAGEMENT GMBH

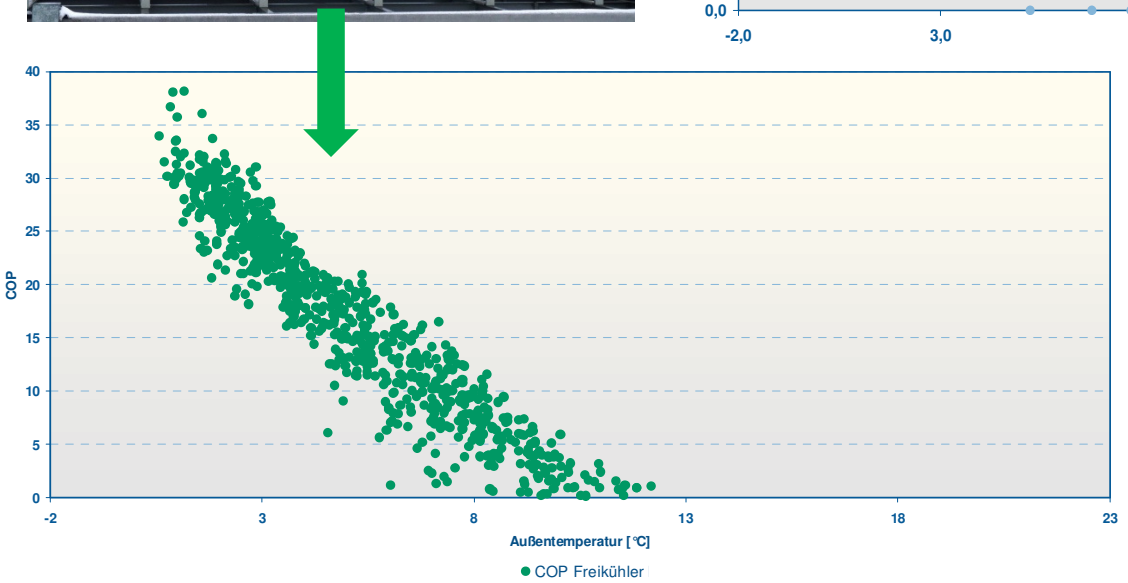
Kälteerzeugung

Einsatz freier Kühlung

- COP von Freikühlern wesentlich höher als von Kälteanlagen



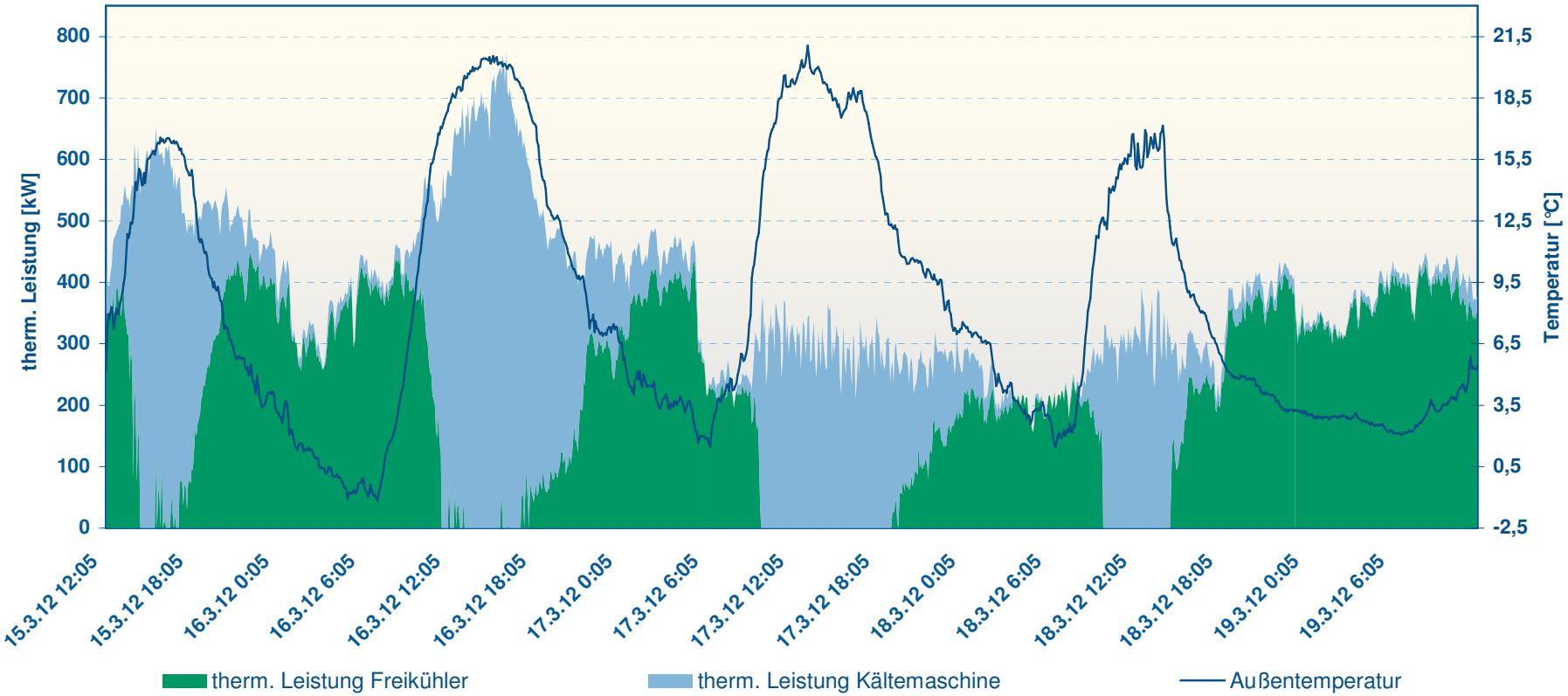




ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Kälteerzeugung

Beispielmessdaten freie Kühlung



ÖKOTEC ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Beispiel

Einsatz freier Kühlung

IST: Kühlung mit Kälteanlage

- Mittlere thermische Leistung: 100 kW
- Betriebsstunden: 6.000 h/a
- Kältebedarf Ist: 600 MWh/a
- Elektrischer Energiebedarf Ist: 200 MWh/a

SOLL: Kühlung mit Kälteanlage und Freikühler

- Elektrischer Energiebedarf mit Trockenkühler: 100 MWh/a
- Elektrischer Energiebedarf mit Kühlturm: 70 MWh/a

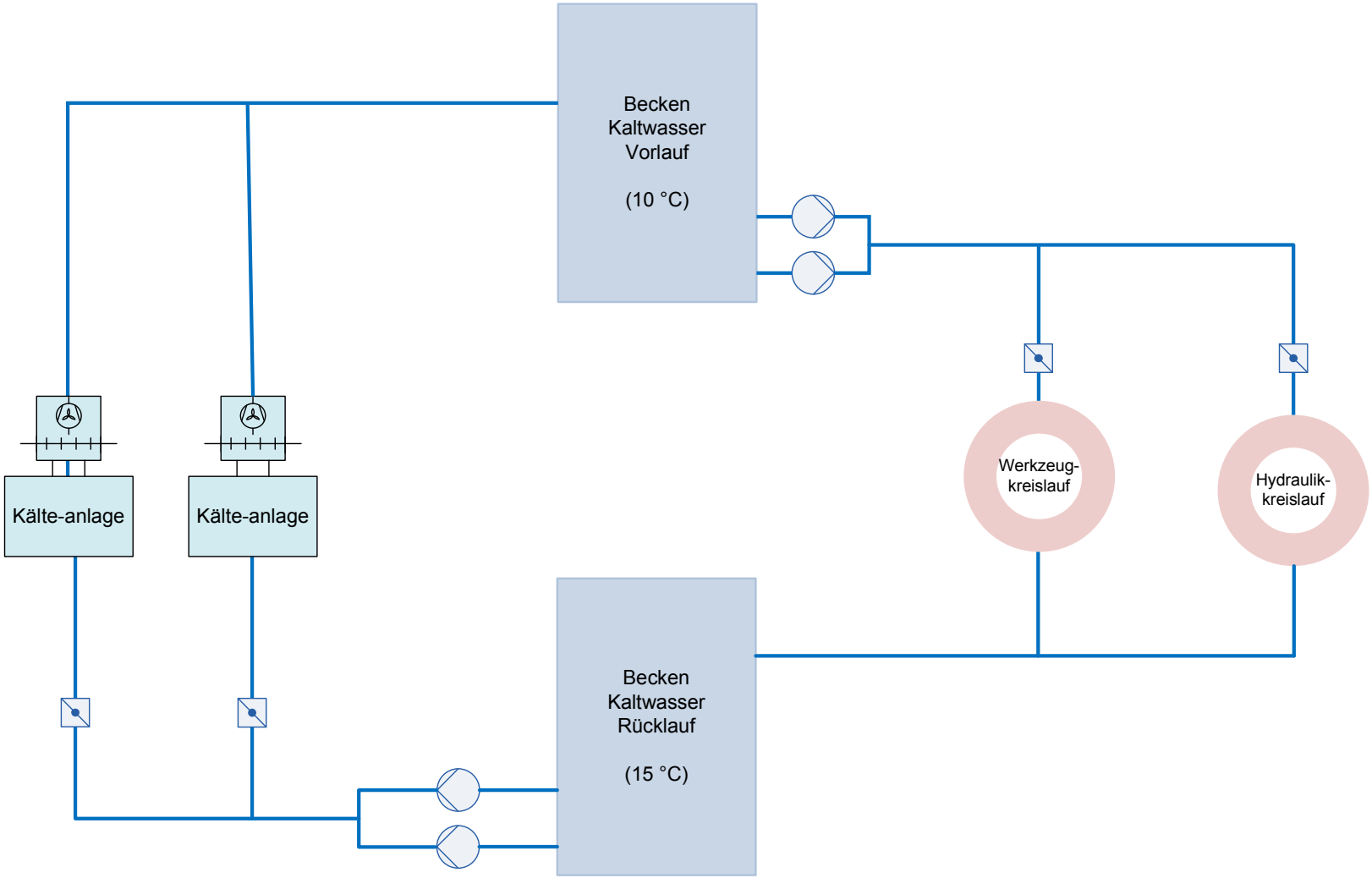
Maßnahmen Kälteverbrauch

Trennung von Kältekreisen

- Effektive Nutzung der freien Kühlung
- Bedarfsgerechte Kälteerzeugung
- Zusätzliche Optimierung durch Becken als Pufferspeicher
- Reduzierung des Stromverbrauchs

Ist-Zustand

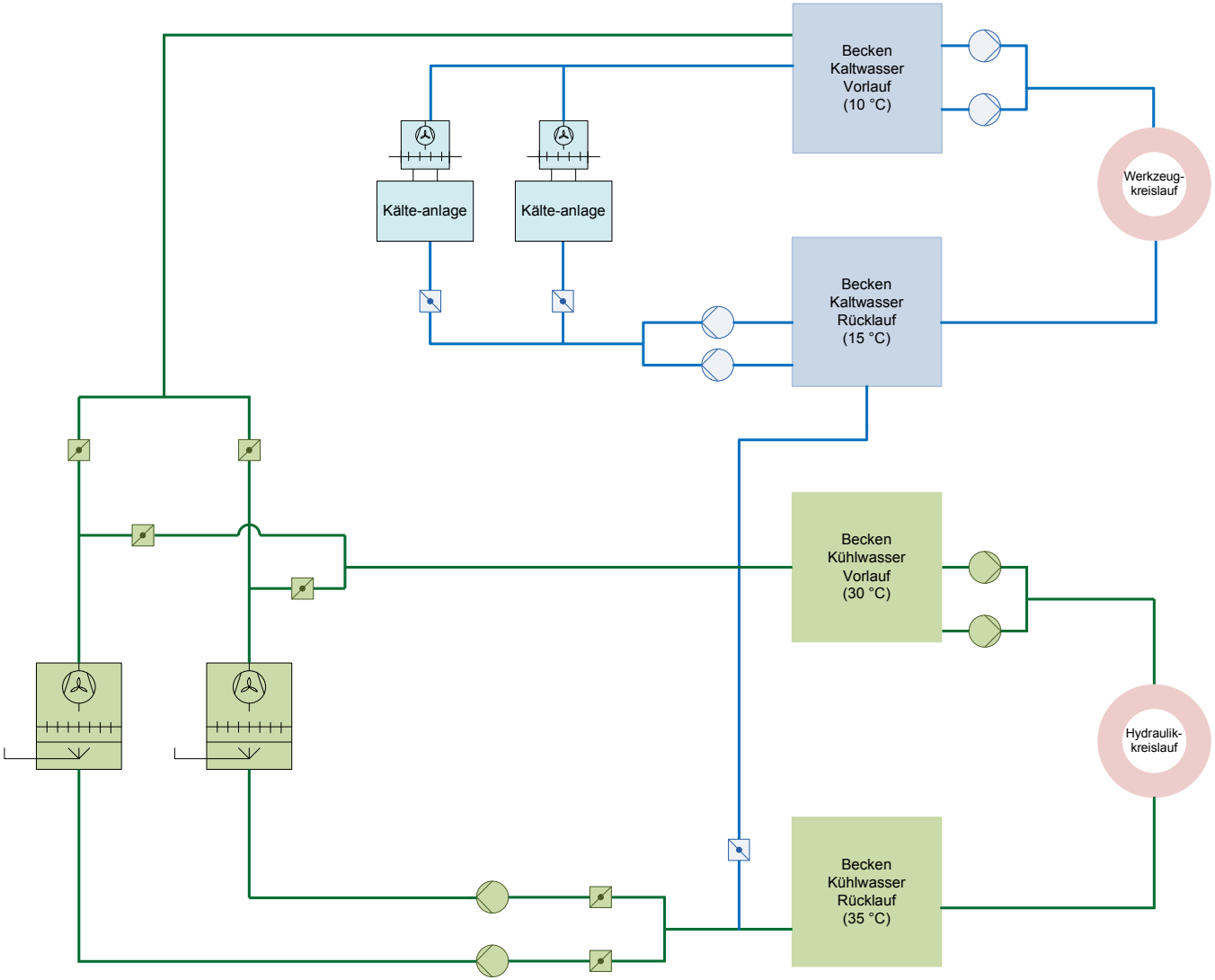
Trennung von Kältekreisen



ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Soll-Zustand

Trennung von Kältekreisen

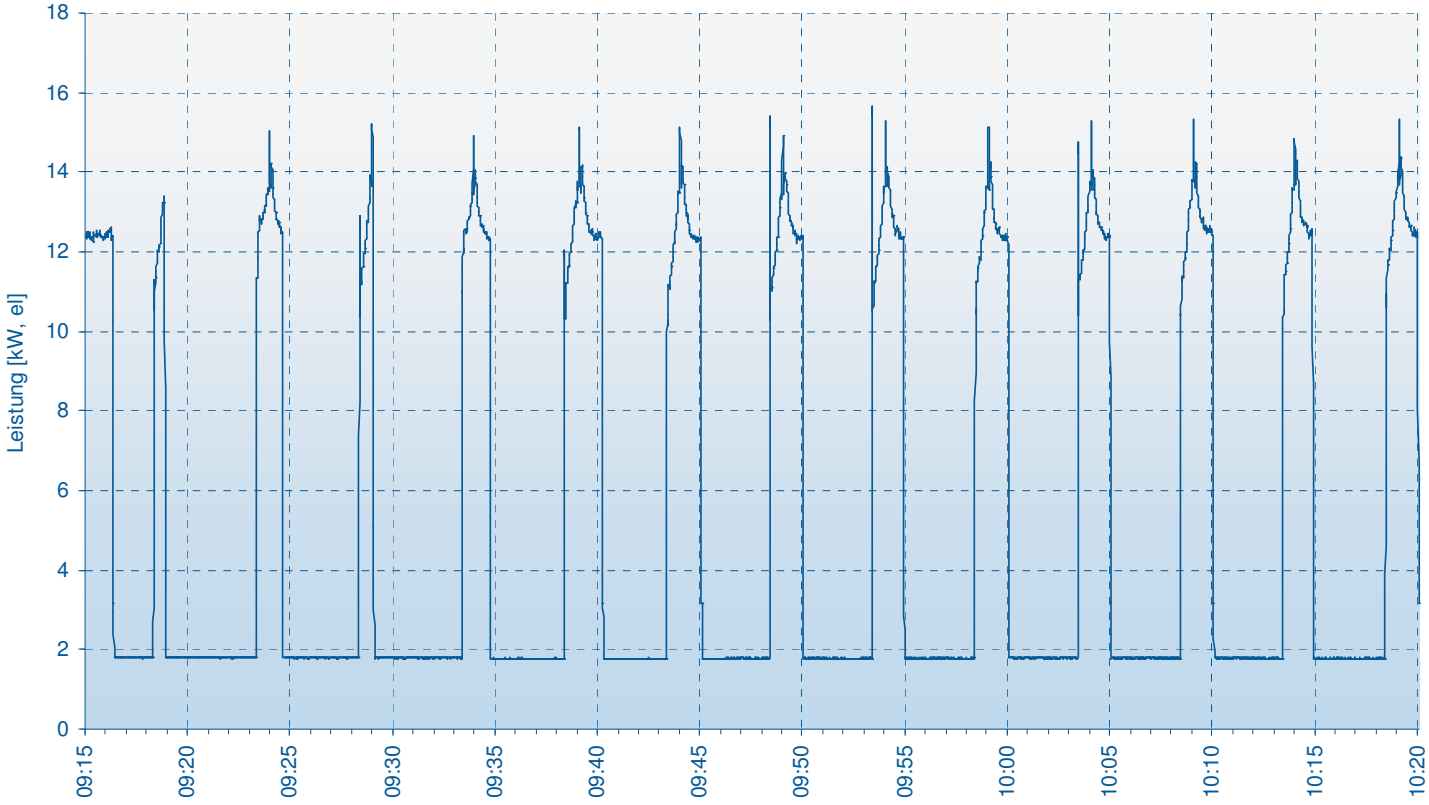


ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Maßnahmen Kälteerzeugung

Bedarfsgerechte Kälteanlagen

- Hohe Schalthäufigkeit aufgrund von zu klein dimensionierten Pufferspeichern und überdimensionierter Kälteanlage
- Dadurch erhöhter Verschleiß der Anlagen bei rund 100.000 Starts pro Jahr (12 Starts pro Stunde)

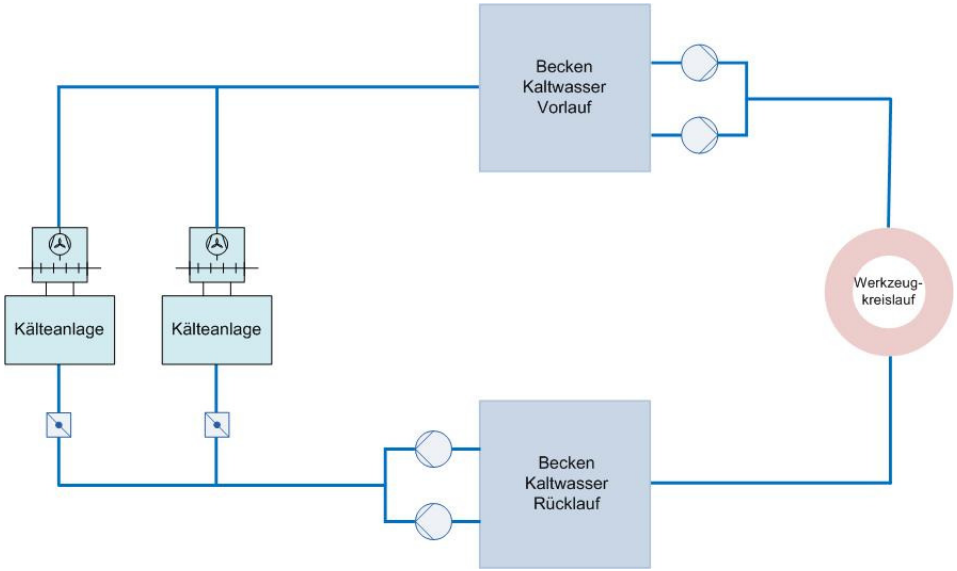


ÖKOTEC ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Maßnahmen Kälteerzeugung/ Kälteverbrauch

Bedarfsgerechte Kälteanlagen

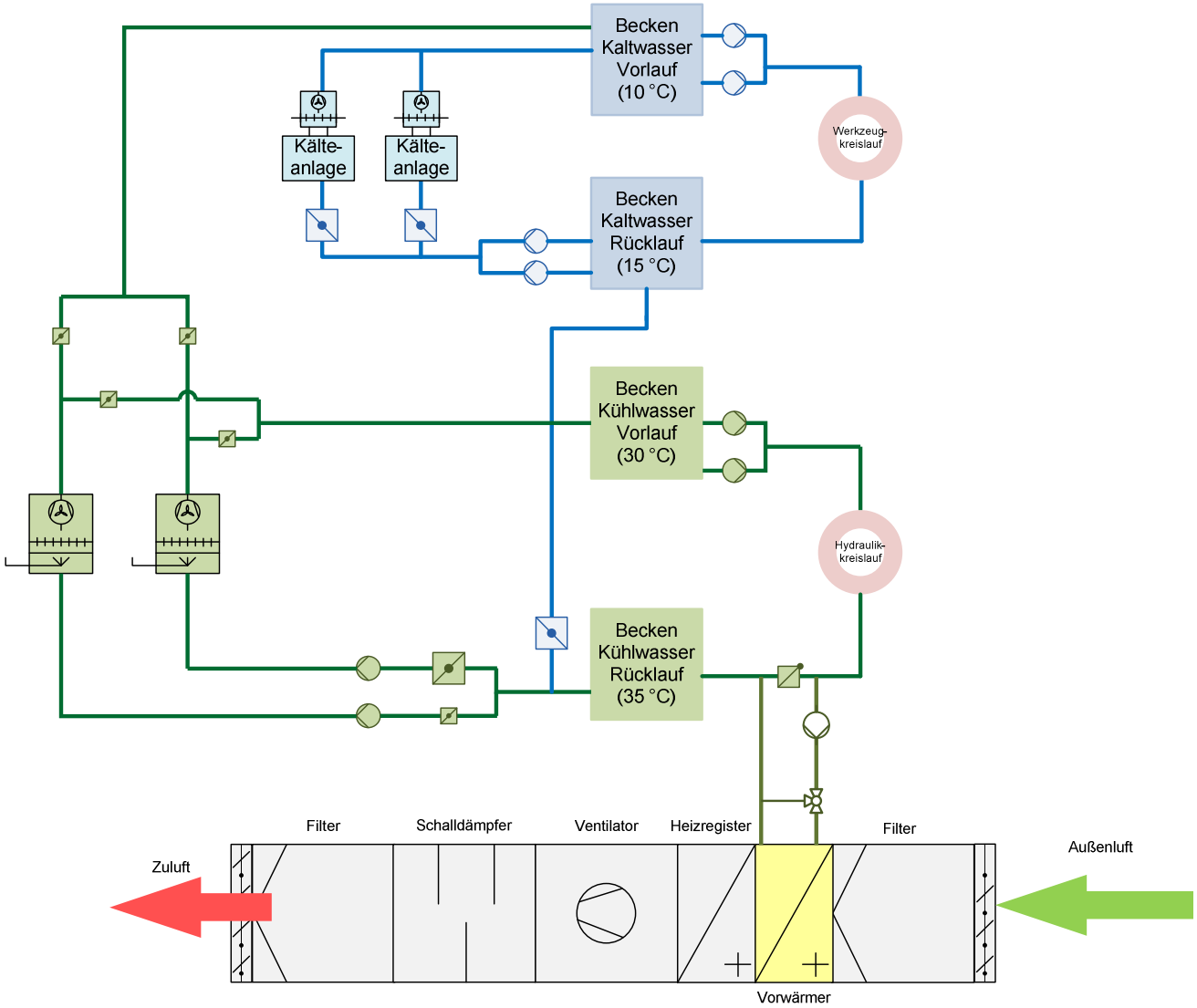
- Installation von Pufferspeichern sinnvoll
  - Reduzierung der Schalthäufigkeit der Kälteanlagen (Reduzierung Wartungsaufwand & Steigerung Anlagenwert)
  - Stabilisierung der einzelnen Kälteverteilungsnetze
  - Schöpfung einer „Kältereserve“ für den Fall eines Totalausfalls einer Anlage
- Stromlastspitze
  - Durch die hohe Schalthäufigkeit kommt es zu einer Kumulierung der Stromlastspitze innerhalb des 15-Minuten-Ableseintervalls des EVU, dadurch steigt der Leistungspreis



ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH

Beispiel

Abwärmenutzung in RLT-Anlagen



ÖKOTEC ENERGIEMANAGEMENT GMBH

ÖKOTEC Energiemanagement GmbH

Elsenstraße 106
D-12435 Berlin

Tel. +49 (30) 536397 - 30
www.oekotec.de

ÖKOTEC
ENERGIEMANAGEMENT GMBH