

# Alternative Kühllösungen mit AD- und ABSorptionskälte in Rechenzentren

# AGENDA

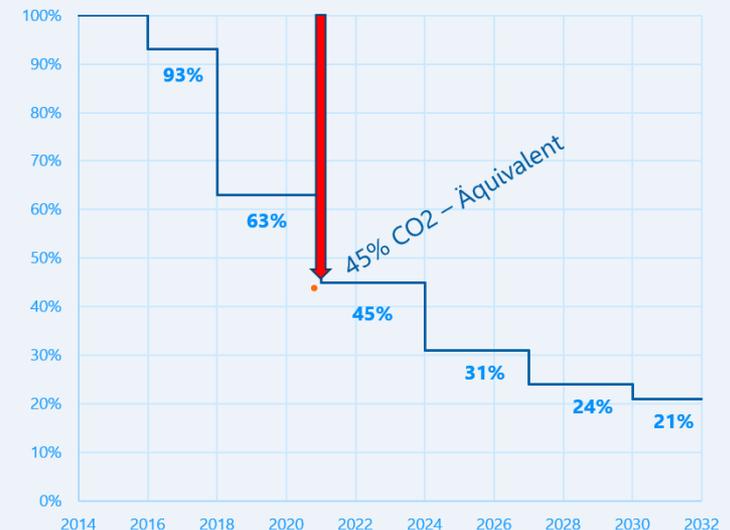
- Kälte aus Wärme
- Wirtschaftlichkeit
- Von der Theorie in die Praxis
- Förderung Sorptionskälteanlagen

# NACHHALTIG & UMWELTSCHONEND

- über 70% CO<sub>2</sub>-Einsparung
- keine klimaschädlichen Kältemittel -> ausschließlich Wasser R718

## F-Gase-VO: Mit InvenSor problemlos umgehen

- einfacher und kostensicherer Betrieb auch nach 2021 ➔ F-Gase-VO reduziert verfügbare Kältemittel-Menge (CO<sub>2</sub>-Äquiv.) auf 45%



# ABSORPTION vs. ADSORPTION

## ABsorption

2 Flüssigkeiten: Ammoniak/Wasser  
oder Wasser/Lithium-Bromid

### Eigenschaften:

- Temperaturen ab 90-110°C
  - Vorkehrungen gg. Kristallisationsgefahr → nasse Rückkühlung
  - bewegte Teile im Kälteerzeuger
  - Wasseraufbereitung, Wartung, etc.
  - zusätzliche bauseitige Komponenten
- gut für großen Leistungsbereich (> 500 kW)

## ADsorption

Flüssigkeit + Feststoff: Wasser/Silikagel  
oder Wasser/Zeolith

### Eigenschaften:

- Nutzung von Niedertemp.-wärme ab 60°C
  - keine Abschaltungen, keine Abschalttemperaturen, selbstregelnd
  - wartungsfreier Kälteerzeuger
  - kein Fachpersonal nötig
  - Kompaktgeräte inkl. Hydraulik, Freikühlung, etc.
- gut für kleinen und mittleren Leistungsbereich (< 300 kW)

# Funktionsweise Kälte aus Wärme

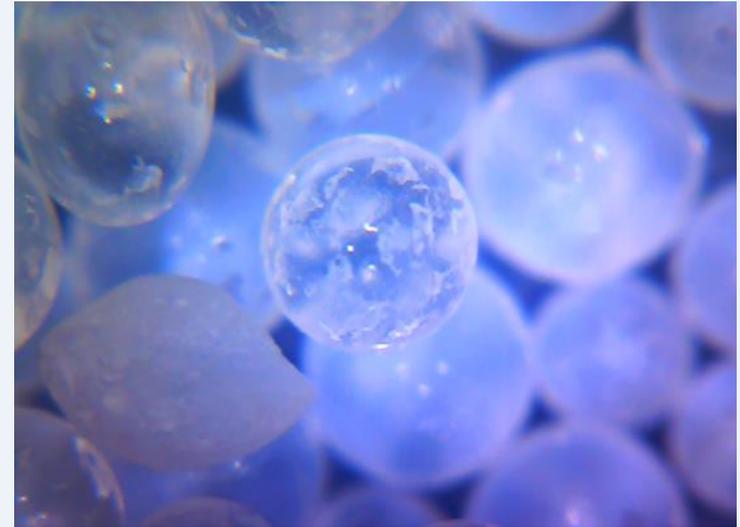
## Adsorptionsmittel

### Silikagel

- amorphes  $\text{SiO}_2$
- sehr hohe innere Oberfläche  $> 600 \text{ m}^2 / \text{Gramm}$

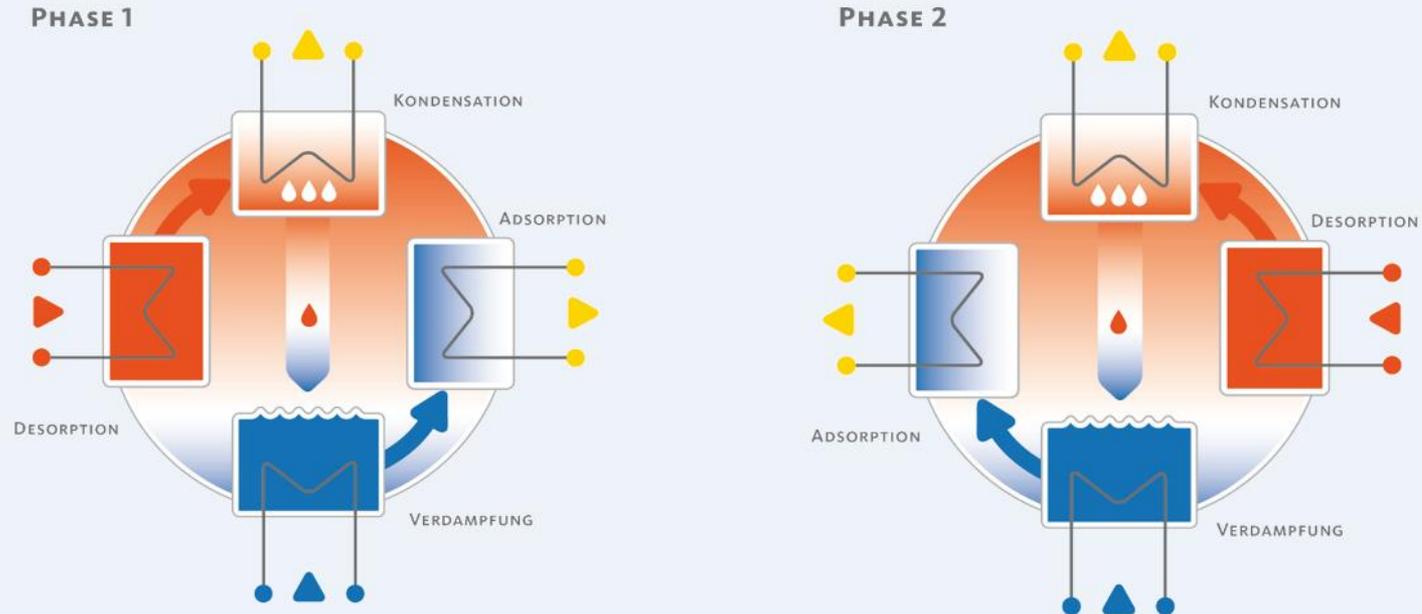
### Zeolith

- Oberfläche  $> 1000 \text{ m}^2 / \text{Gramm}$
- Speziell für Wärme- und Kälteanwendungen  
designtes Material



Mikroskop. Aufnahme Silikagel

# ADSORPTIONSPROZESS



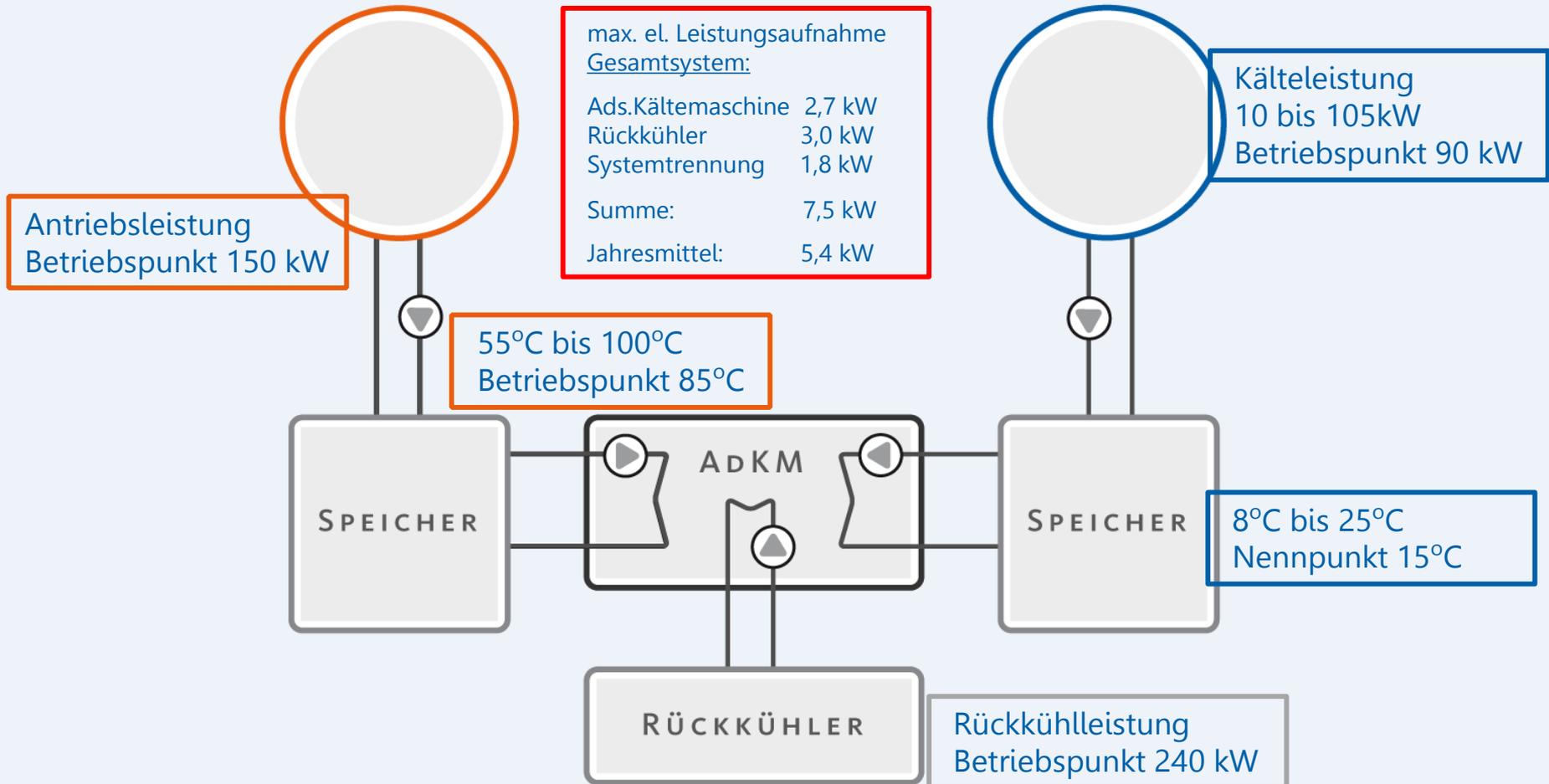
## ADSORPTIONSPROZESS

- Blue arrow:** KÜHLUNG = AUFNAHME VON ENERGIE ZUR VERDAMPFUNG
- Red arrow:** THERMISCHER ANTRIEB = AUSHEIZEN DER ADSORBER
- Yellow arrow:** RÜCKKÜHLUNG = ABFÜHREN VON WÄRME AUS DEM SYSTEM

# SYSTEMSCHEMA (am Bsp. LTC 90 e plus)

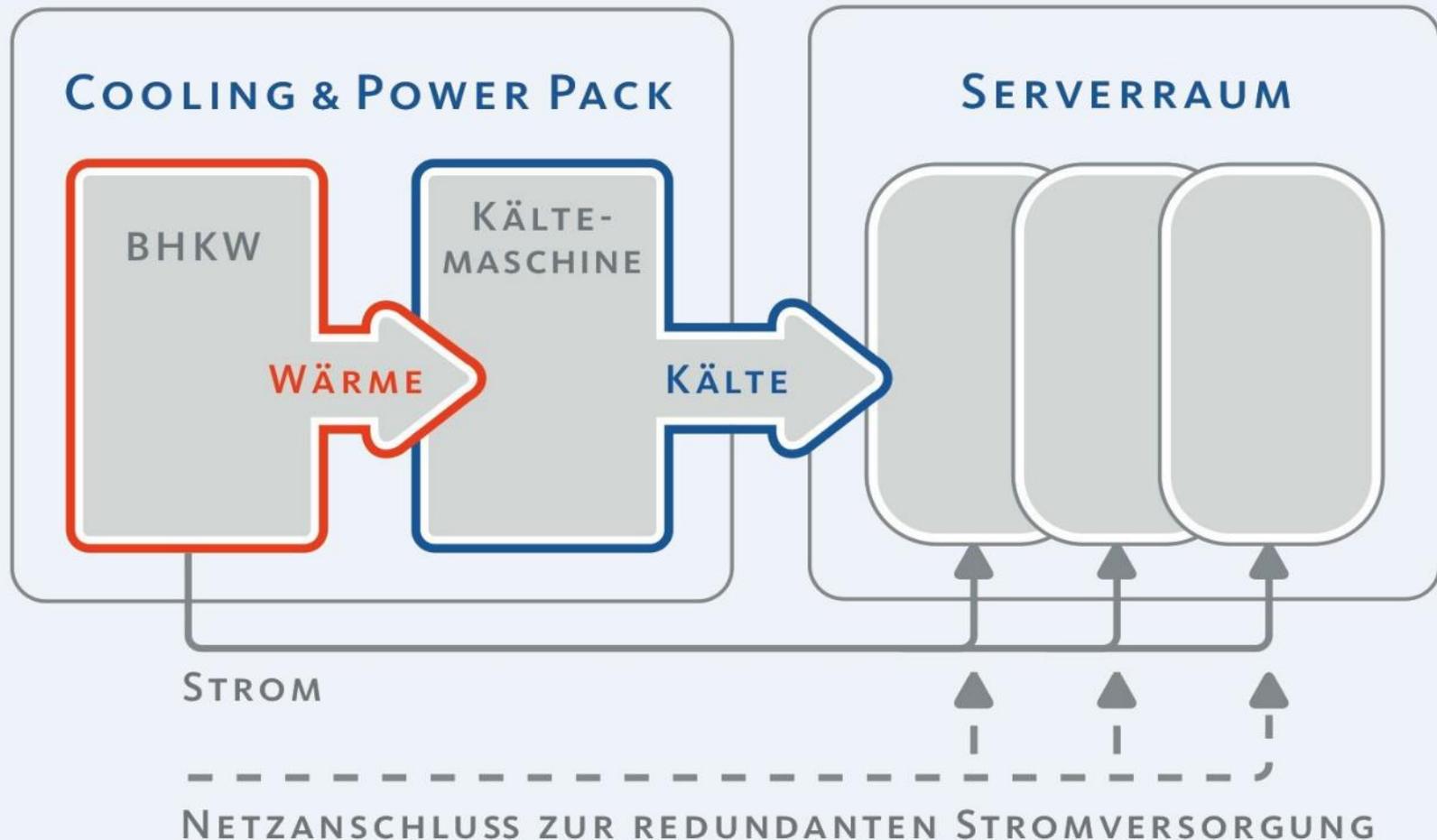
## WÄRMEQUELLE

## KÄLTEVERTEILUNG



# INVENSOR'S COOLING & POWER PACK

Gekoppelte Energieversorgung mit Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK)

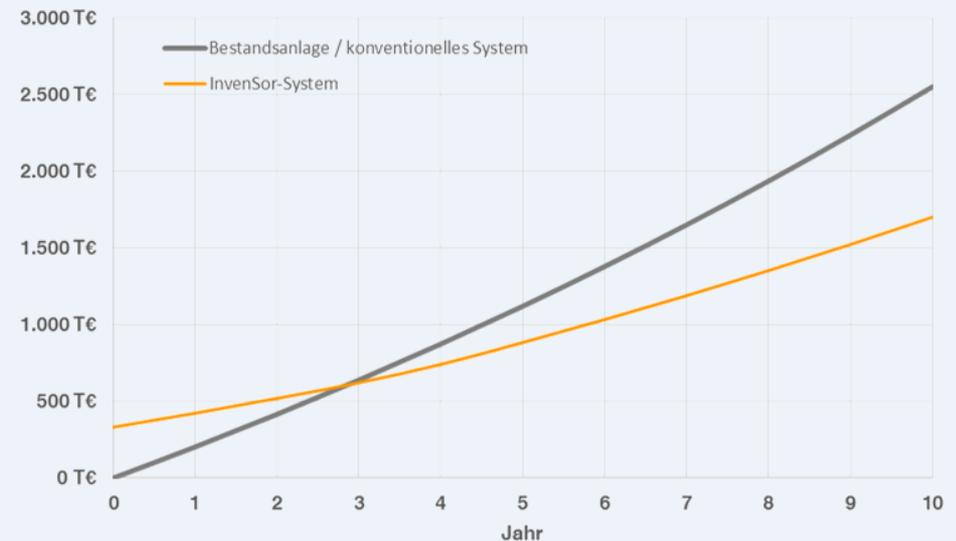


# WIRTSCHAFTLICHKEIT

Bsp.: Serverraum mit 100 kW Kälteleistung

- Einsparung 1. Jahr: 111.000 €
- Investitionskosten: 380.000 €
- Amortisationszeit: 2,9 Jahre
- Einsparung abzgl. Investition nach 10 J.: 850.000 €

Kumulierte Ausgaben  
InvenSor-System vs. konventionelles System



Berechnungsgrundlage: Strom 16,0 ¢/kWh, Gas 3,8 ¢/kWh

# SERVERRAUMKÜHLUNG

## Transgourmet OHG, Zentrale in Riedstadt

Kältemaschinen	3 InvenSor LTC 30 e plus – FC
Kälteleistung	90 kW
Antriebswärme	Blockheizkraftwerk 162 kW th / 100 kW el
Inbetriebnahme	2016

Jährliche Bilanz ggü. herkömmlicher Kühlung:

- 110.000 kWh Energieeinsparung
- 63 Tonnen weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß



# RECHENZENTRUMSKÜHLUNG

## DS Produkte GmbH, Schleswig-Holstein

Kältemaschinen	7 InvenSor LTC 10 plus
Kälteleistung	70 kW
Antriebswärme	Blockheizkraftwerk
Inbetriebnahme	2016



# SERVERRAUMKÜHLUNG

## Porsche AG, Ausbildungszentrum Zuffenhausen

Kältemaschinen	2 InvenSor LTC 30 e plus
Kälteleistung	60 kW
Antriebswärme	Blockheizkraftwerk 216 kW th / 140 kW el
Inbetriebnahme	2015



# FÖRDERUNG SORPTIONSKÄLTEANLAGEN

BAFA stellt 2 Förderprogramme für Unternehmen zur Verfügung

Vorgaben:

- Zuschüsse bis ca. 25% der Investitionskosten (Fördersumme abhängig von Kälteleistung)
- von 5 bis 500 kW Kälteleistung



Bundesamt  
für Wirtschaft und  
Ausfuhrkontrolle

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

**Paul Schmitt-Gehrke**

Technisches Business Development  
InvenSor GmbH

Telefon: 030 921 074 - 200

E-Mail: [info@invensor.de](mailto:info@invensor.de)

[www.invensor.com](http://www.invensor.com)