Markt der Möglichkeiten

Effizienzpotential in der Kälte- und Klimatechnik

Mission Frischluft

VDI nachrichten

Durchdachtes Kühlen kann Energie und Kosten sparen

Hightech für Stall und Acker

UMWELTINDEX

Energie: Bei energieoptimierten Gebäuden werden Kühllast und Wärmebedarf gleichzeitig verringert

Durchdachtes Kühlen kann Energie und Kosten sparen

VDI nachrichten, Saarbrücken, 11. 11. 05 –

In industriellen Fertigungsprozessen ist es schwierig, die benötigte Kälte ohne Einsatz von Kältemaschinen herzustellen. Ganz anders sieht es bei Bürogebäuden aus. Dort können Unternehmen durch Nutzung alternativer Kühlmöglichkeiten statt elektrischer Kühlanlagen viel Energie und Geld einsparen.

Das Kühlen stellt angesichts der aktuellen hohen Energiepreise für Unternehmen einen Kostenfaktor dar, der zunehmend an Bedeutung gewinnt. Dabei gibt es zunächst prinzipielle Unterschiede zwischen der Bereitstellung von Prozesskälte (Fertigungsprozesse u. ä.) und der Bereitstellung von Klimakälte etwa in Bürogebäuden.

„Für Kühlprozesse im industriellen Bereich ist es je nach Anwendung, zum Beispiel bei Temperaturen unter 0 °C, schwierig, über alternative Methoden Kälte bereitzustellen, wenn auch über die Kombination Solar und Absorptionskältemaschine dies prinzipiell möglich ist", meint Ralf Cavelius vom Bereich Energiesystemtechnik des Saarbrücker Instituts für ZukunftsEnergieSysteme (IZES). Cavelius schätzt, dass in derartigen Fällen das Angebot u. a. aufgrund klimabedingter Abhängigkeiten nicht immer den technischen Anforderungen im industriellen Bereich genügen kann. Er warnt aber gleichzeitig vor Pauschalierungen, denn es gibt immer wieder Anwendungsfälle, in denen natürliche Wärmesenken genügen, um eine Prozesskühlung zu erreichen.

Ganz anders als in industriellen Fertigungsprozessen sieht die Lage bei der Kühlung von Bürogebäuden aus. Dort können Unternehmen durch Nutzung alternativer Kühlmöglichkeiten statt herkömmlicher elektrischer Kühlanlagen große Energieeinsparpotenziale nutzen. Prinzipiell ist es heute möglich in optimierten Bürogebäudekonzepten auf aktive, elektrisch betriebene Kühlsysteme (Kompressionskältemaschinen) zu verzichten.

ANZEIGE

Ihr Vorteil – unser Service:
Produktionsunterstützung
ThyssenKrupp Industrieservice
www.tkin.de ThyssenKrupp

Alternative Kühltechnologien können z. B. die Ausnutzung der Nachtkühlung, Erdreichkälte, Verdunstungskühlung u. a. sein. Voraussetzung hierfür ist allerdings ein durchdachtes im Hinblick auf die Energieeffizienz optimiertes Gebäude. Dies kann unter Berücksichtigung einer hohen thermischen Qualität des Baukörpers sowie geeigneter Maßnahmen zur Vermeidung äußerer Lasten durch Sonnenbestrahlung in Verbindung mit einem gleichzeitig hohen Tageslichtausnutzungsgrad ermöglicht werden und somit zu einem erheblich reduzierten Kältebedarf führen.

Der Vorteil energieoptimierter Gebäude liegt neben der Minimierung der Kühllast in einer gleichzeitigen Minimierung des Wärmebedarfs sowie des Strombedarfs für die Beleuchtung. Gerade der Kühlleistungsbedarf eines Gebäudes wird oft vernachlässigt – Szenarien wie Stromausfälle aufgrund zu hoher Stromspitzen in den Sommermonaten in den USA, aber auch in Europa setzen jedoch zusehends den Fokus auf eine Reduzierung des Kühlenergiebedarfs bzw. rufen nach alternativen Methoden.

Im energieoptimierten Bürogebäude wird der noch verbleibende Kältebedarf mit so genannten passiven bzw. hybriden Kühlsystemen in einem auch für die Nutzer akzeptablen Rahmen abgeführt. Der Energiebedarf solcher Gebäude wird somit konsequent minimiert. So liegt z. B. der Primärenergiebedarf eines klimatisierten Standard-Bürogebäudes bei ca. 235 kWh pro 1 m² Bruttogeschossfläche und Jahr für Klimatisieren, Belüftung und Beleuchtung, Heizung und Warmwasserbereitung sowie Technik. Dieser Energiebedarf kann beim Niedrigenergie-Bürogebäude um ca. 50 % und schließlich beim optimierten Passiv-Bürogebäude noch weiter gesenkt werden. Im nicht klimatisierten Passiv-Bürogebäude, was unter Komfortgründen realisierbar ist, kann sogar ein Wert von 67 kWh pro 1 m² Bruttogeschossfläche und Jahr erreicht werden. PASCAL WITRY

Gebäudeleittechnik und wärmedämmende Fassaden senken die Energiekosten des Commerzbank-Wolkenkratzers in Frankfurt/M. Foto Siemens

Ein System zum

Lüften

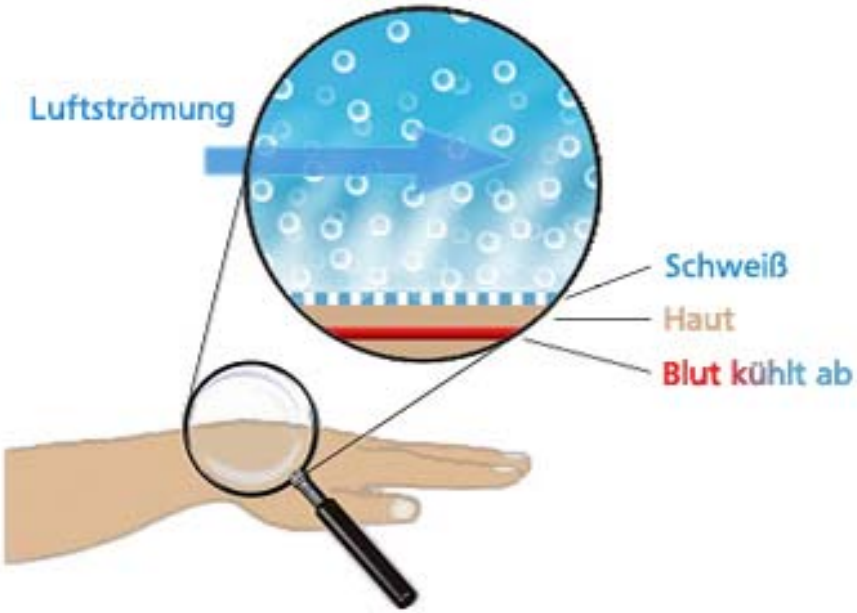
Kühlen

- **effektiv**
- **umweltfreundlich**
- **kostengünstig**

WRG ?

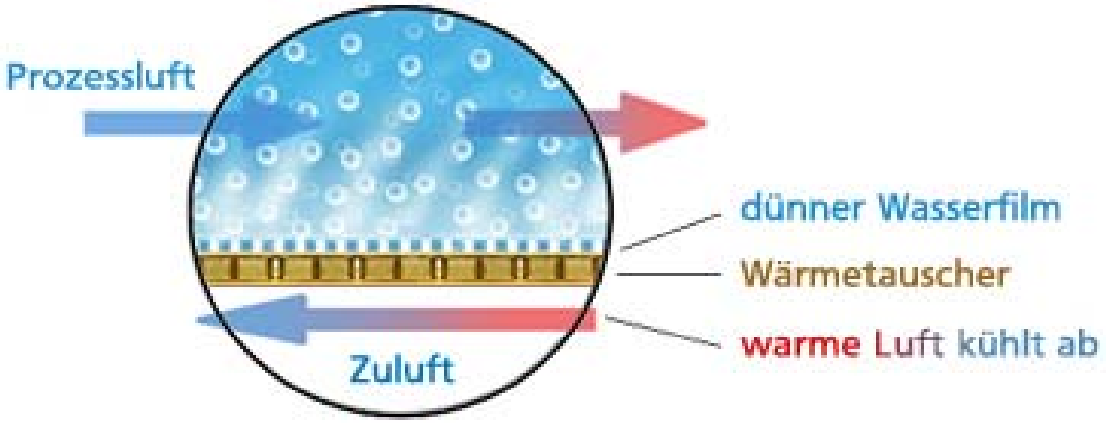
Heizen ?

Indirekte Verdunstungskühlung

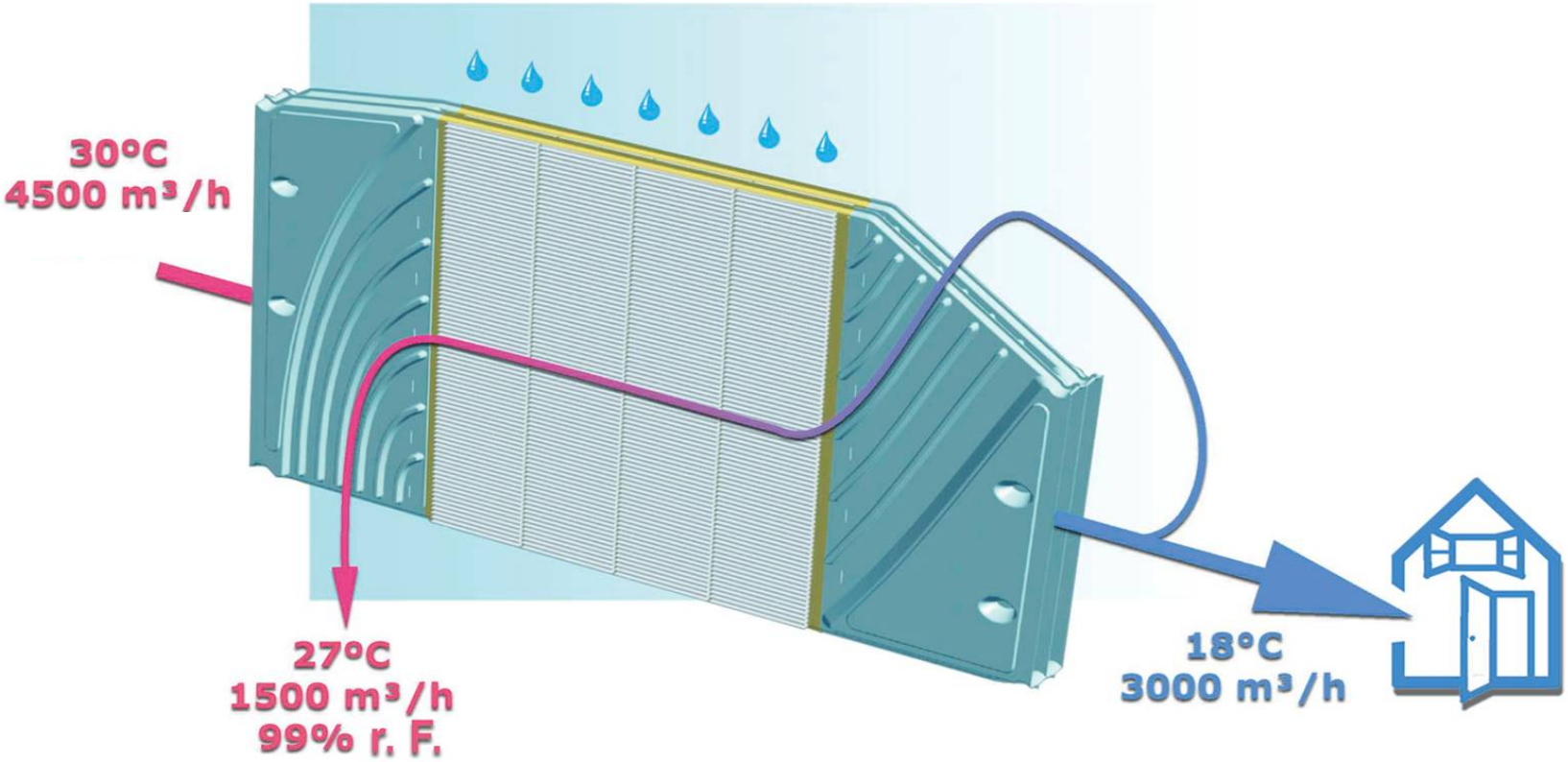


KLIMANAUT®

Die Natur
als Vorbild



Indirekte Verdunstungskühlung



- **Wasserverdampfung nur auf der Sekundärseite**
- **Keine Feuchterhöhung (absolut) im Zuluftstrom**

Indirekte Verdunstungskühlung

Leichtes Material

Wellenform, vergrößerte Oberfläche

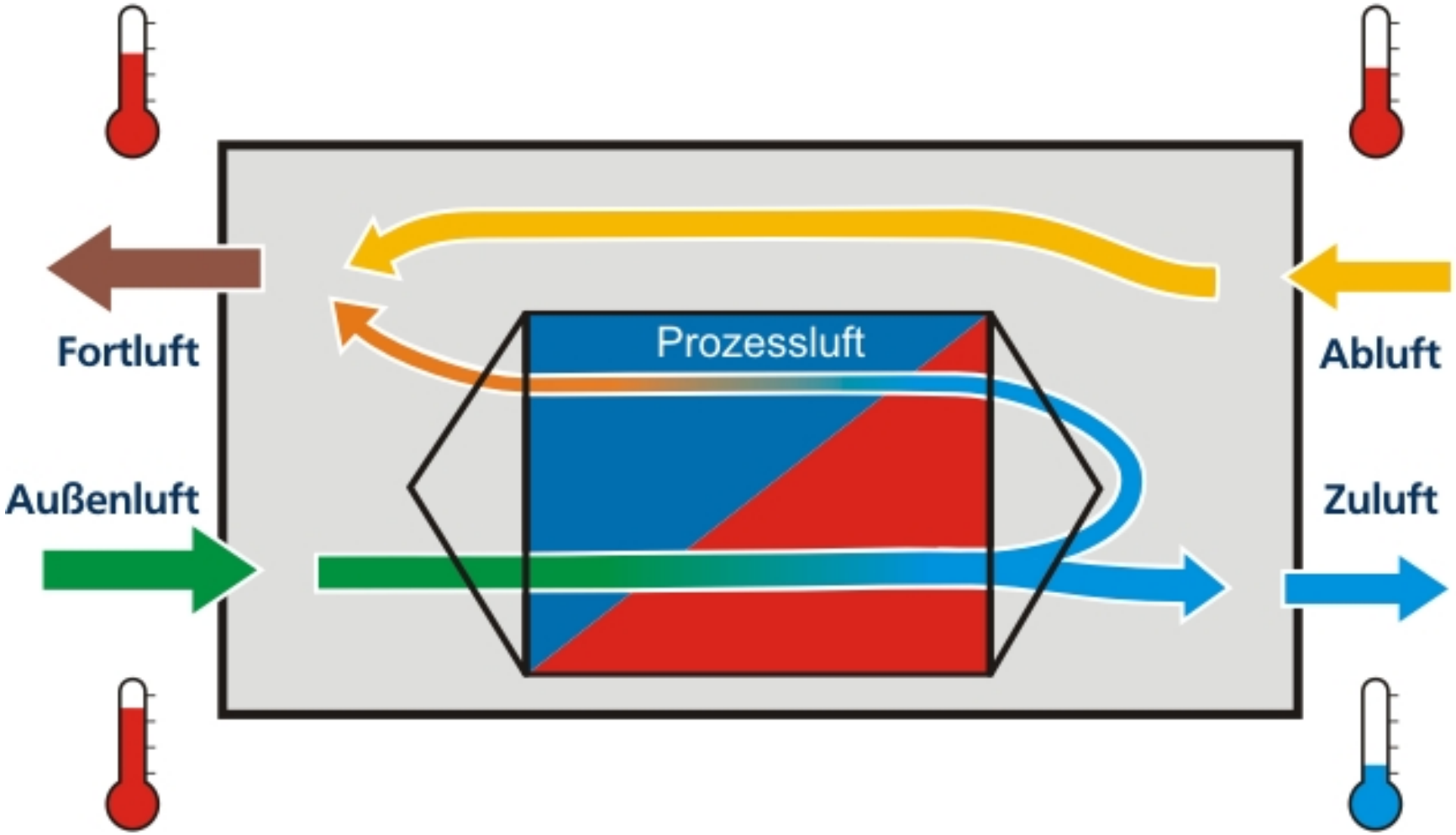
**hydrophile Oberflächenbeschichtung,
optimale Benetzung,
bessere Verdunstung**

**Öffnungen in den Lamellen
optimalen Wärmeübergang Luft-Lamelle**

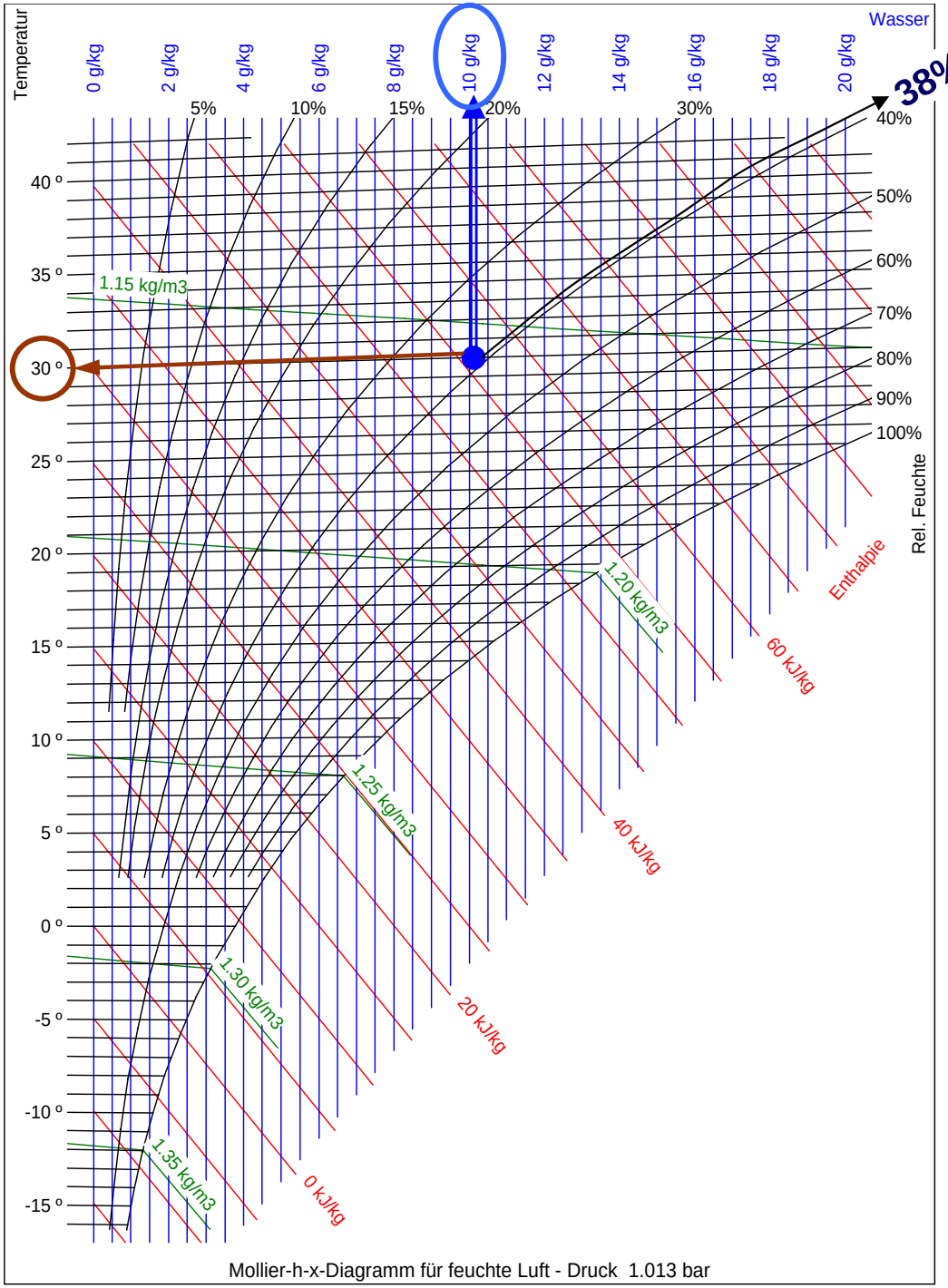
Wärmetauscher-Lamellen

Betriebsarten

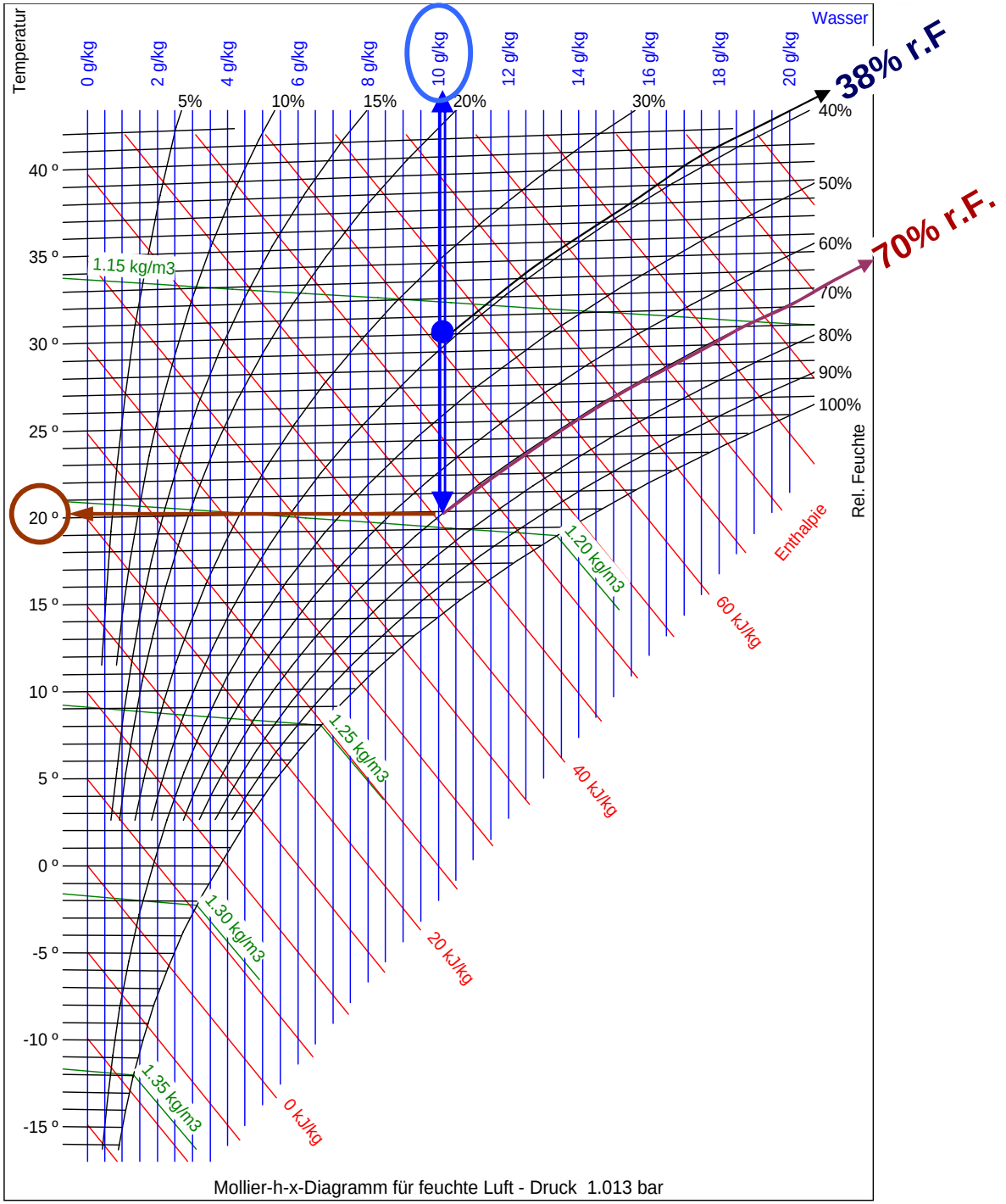
aktive Kühlung mit Frischluft im Sommer



hx - Diagramm


Temperatur
Wasser
0 g/kg
2 g/kg
4 g/kg
6 g/kg
8 g/kg
10 g/kg
12 g/kg
14 g/kg
16 g/kg
18 g/kg
20 g/kg
38% r.F
5%
10%
15%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
Rel. Feuchte
40 °
35 °
30 °
25 °
20 °
15 °
10 °
5 °
0 °
-5 °
-10 °
-15 °
1.15 kg/m3
1.20 kg/m3
1.25 kg/m3
1.30 kg/m3
1.35 kg/m3
Enthalpie
60 kJ/kg
40 kJ/kg
20 kJ/kg
0 kJ/kg
Mollier-h-x-Diagramm für feuchte Luft - Druck 1.013 bar

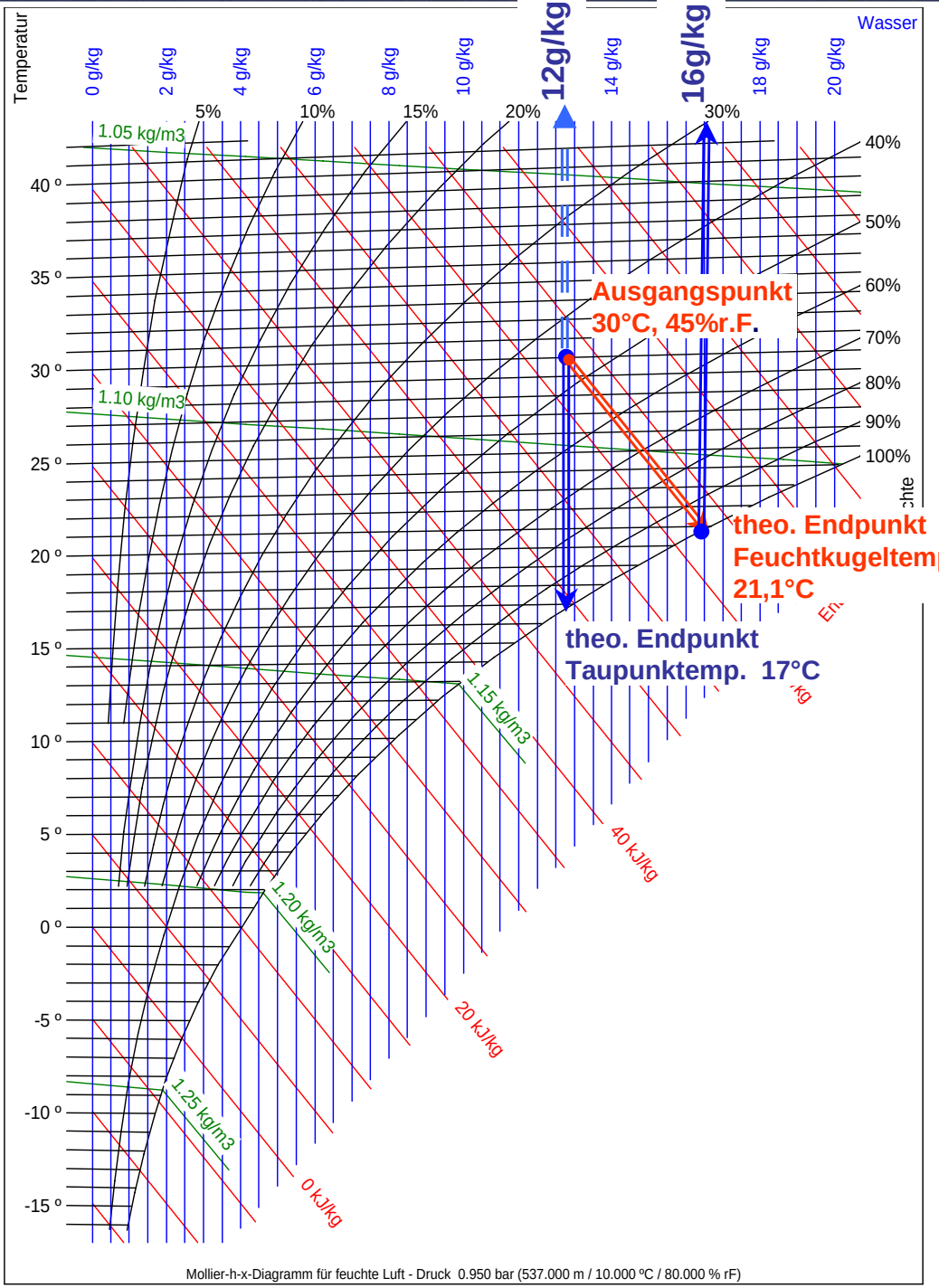
hx - Diagramm


Temperatur
Wasser
0 g/kg
2 g/kg
4 g/kg
6 g/kg
8 g/kg
10 g/kg
12 g/kg
14 g/kg
16 g/kg
18 g/kg
20 g/kg
5%
10%
15%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
Rel. Feuchte
38% r.F
70% r.F.
40 °
35 °
30 °
25 °
20 °
15 °
10 °
5 °
0 °
-5 °
-10 °
-15 °
1.15 kg/m3
1.20 kg/m3
1.25 kg/m3
1.30 kg/m3
1.35 kg/m3
Enthalpie
60 kJ/kg
40 kJ/kg
20 kJ/kg
0 kJ/kg
Mollier-h-x-Diagramm für feuchte Luft - Druck 1.013 bar

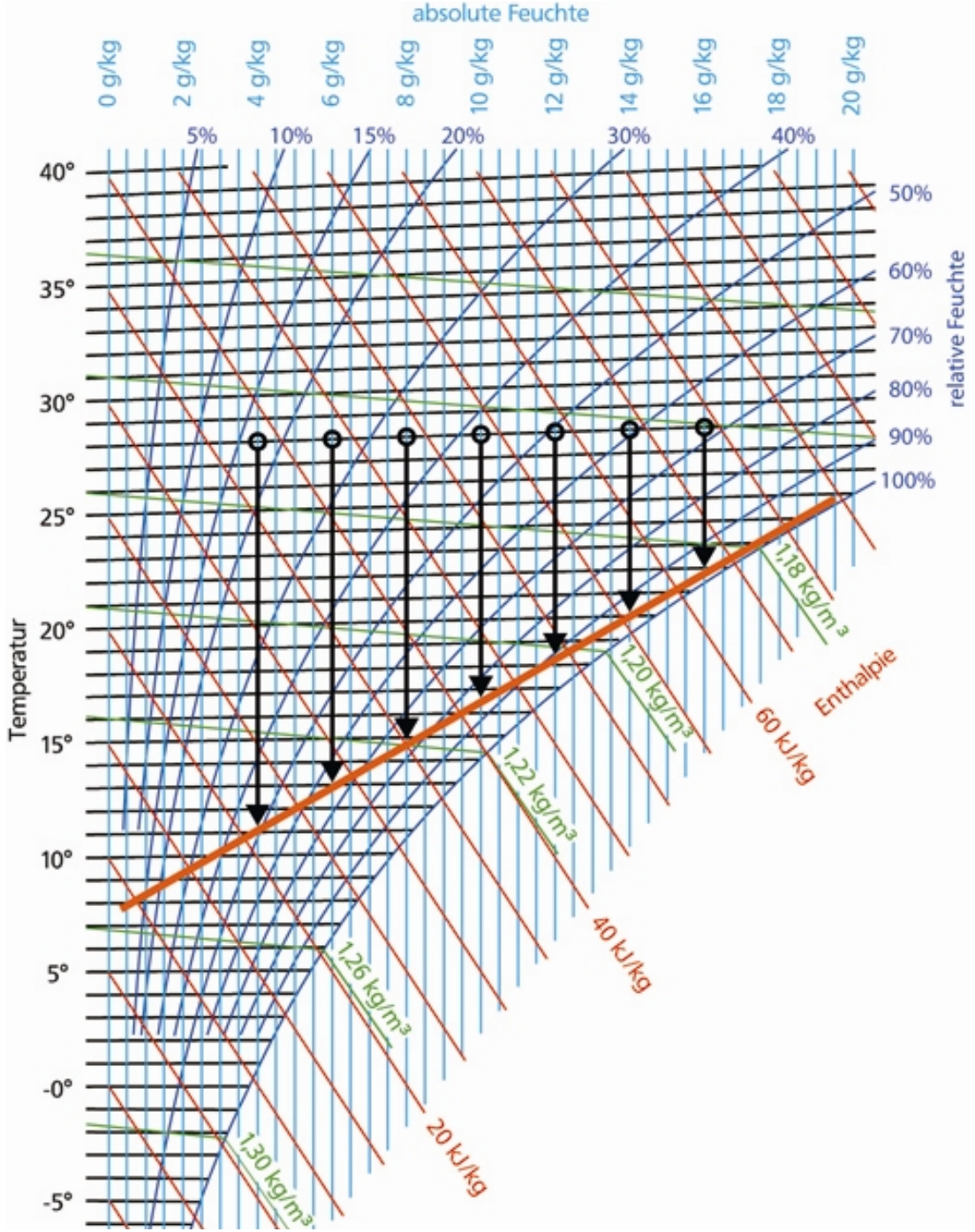
direkte adiabate Verdunstungskühlung

oder

indirekte Verdunstungskühlung



Kühlleistung



Ergebnis:

Die Luft kühlt nahe des Taupunkt ab.

Der absolute Feuchtegehalt wird nicht erhöht, da kein Kontakt zwischen dem primären und dem sekundären Luftstrom gegeben ist.

Kontinuierliche Zufuhr von frischer Außenluft, keine Rezirkulation

Systemvergleich Adiabatische Kühlung - Taupunktkühlung:

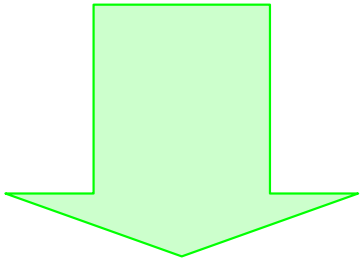
Bisherige auf Wasserverdunstung basierende Kühlsysteme kühlen höchstens bis zur Feuchtkugeltemperatur ab.

Mit der KLIMANAUT-Technologie erreicht man:

- **niedrige Luftaustrittstemperatur**
- **hohe Kühlleistung**

Merkmale:

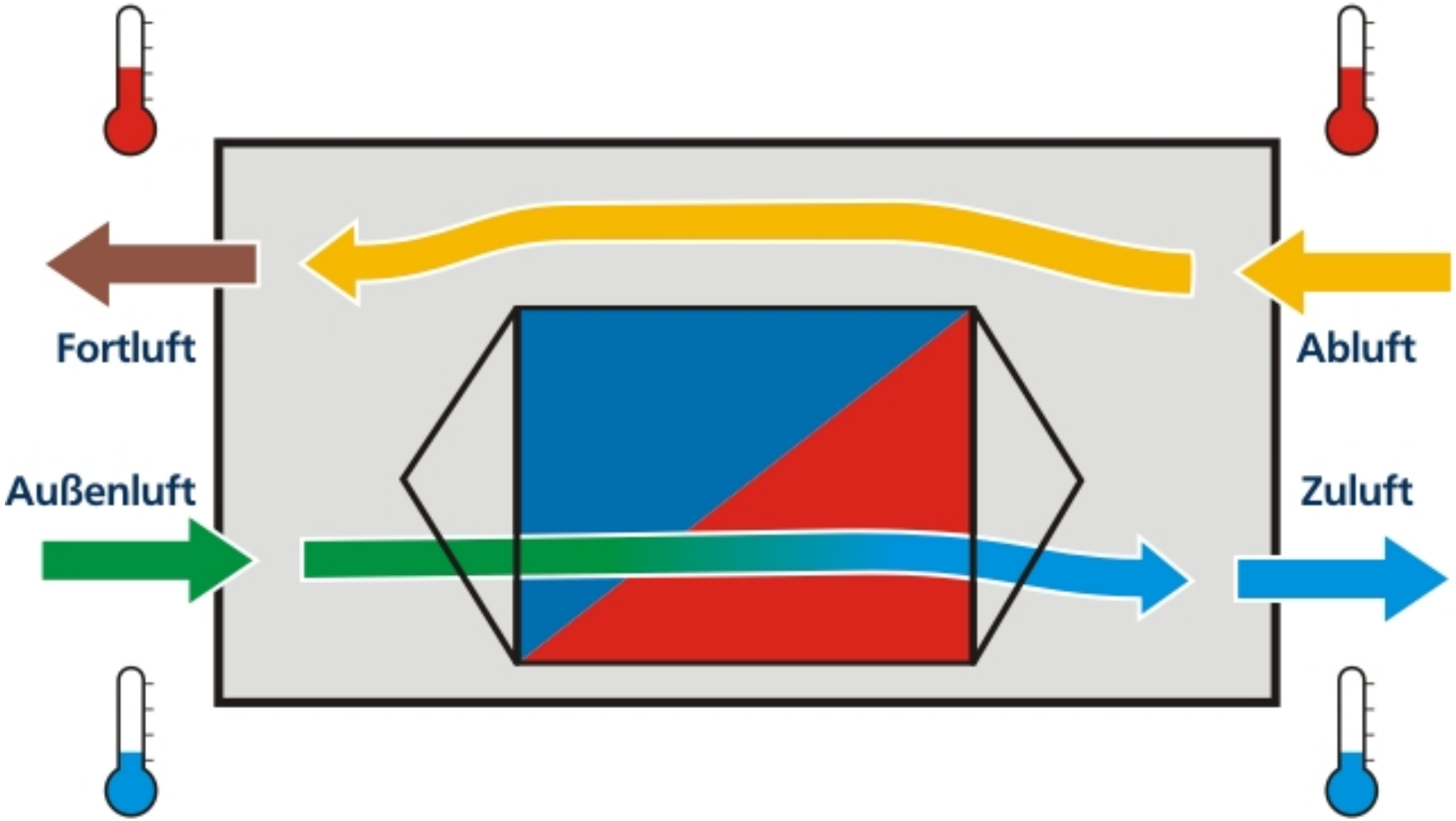
- **Luftabkühlung bis nahe an den Taupunkt**
- **keine Erhöhung der absoluten Feuchte im (Primär)-Luftstrom**
- **Einziger Energieverbraucher = Ventilator**



- **Kältemittelfrei und damit umweltfreundlich**
- **Kühlung mit sehr niedrigen Energiekosten (hoher *COP*)**
- **Energieeinsparung *(bis zu 80%)***

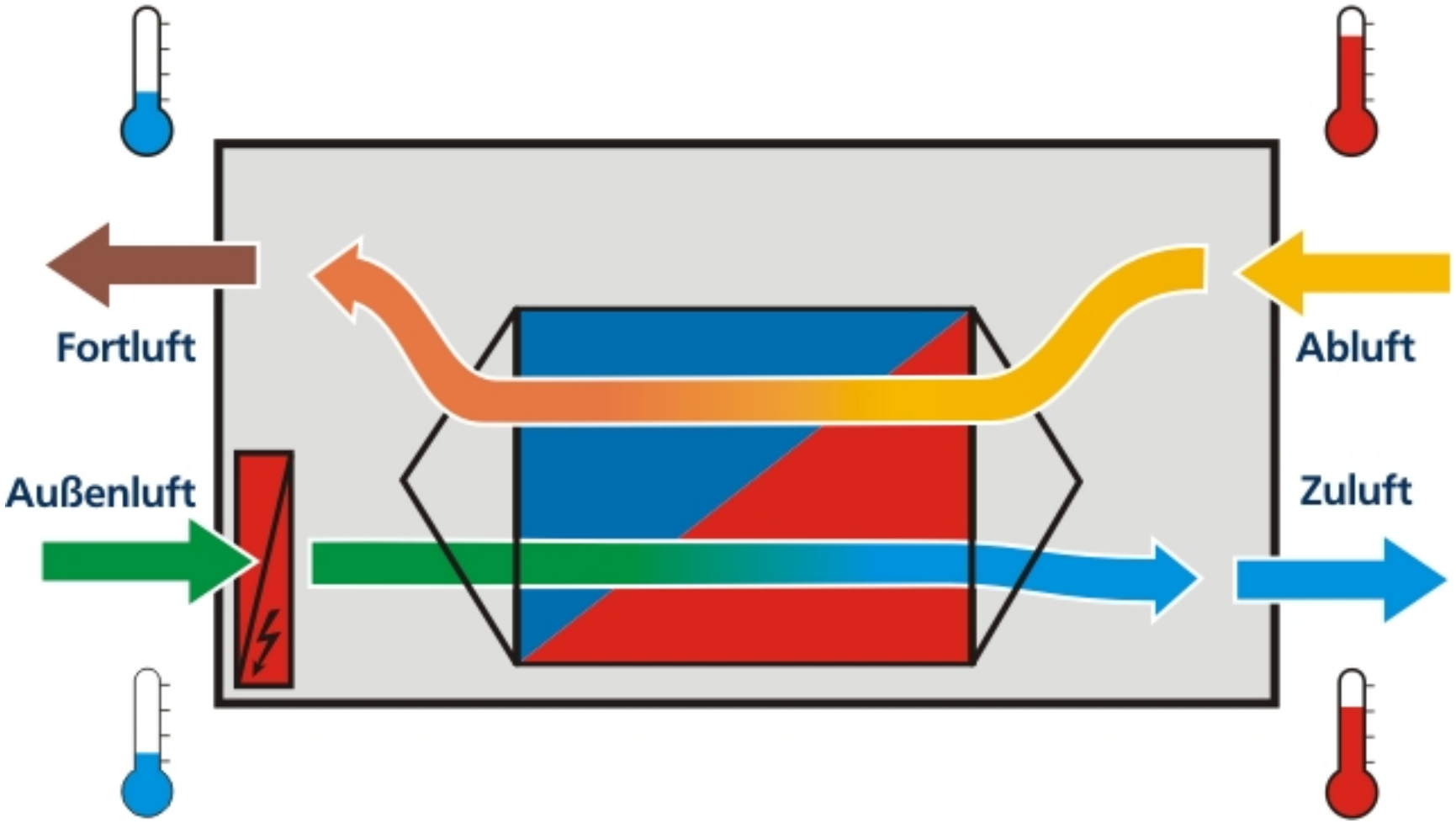
Betriebsarten

freie Kühlung / Lüftung



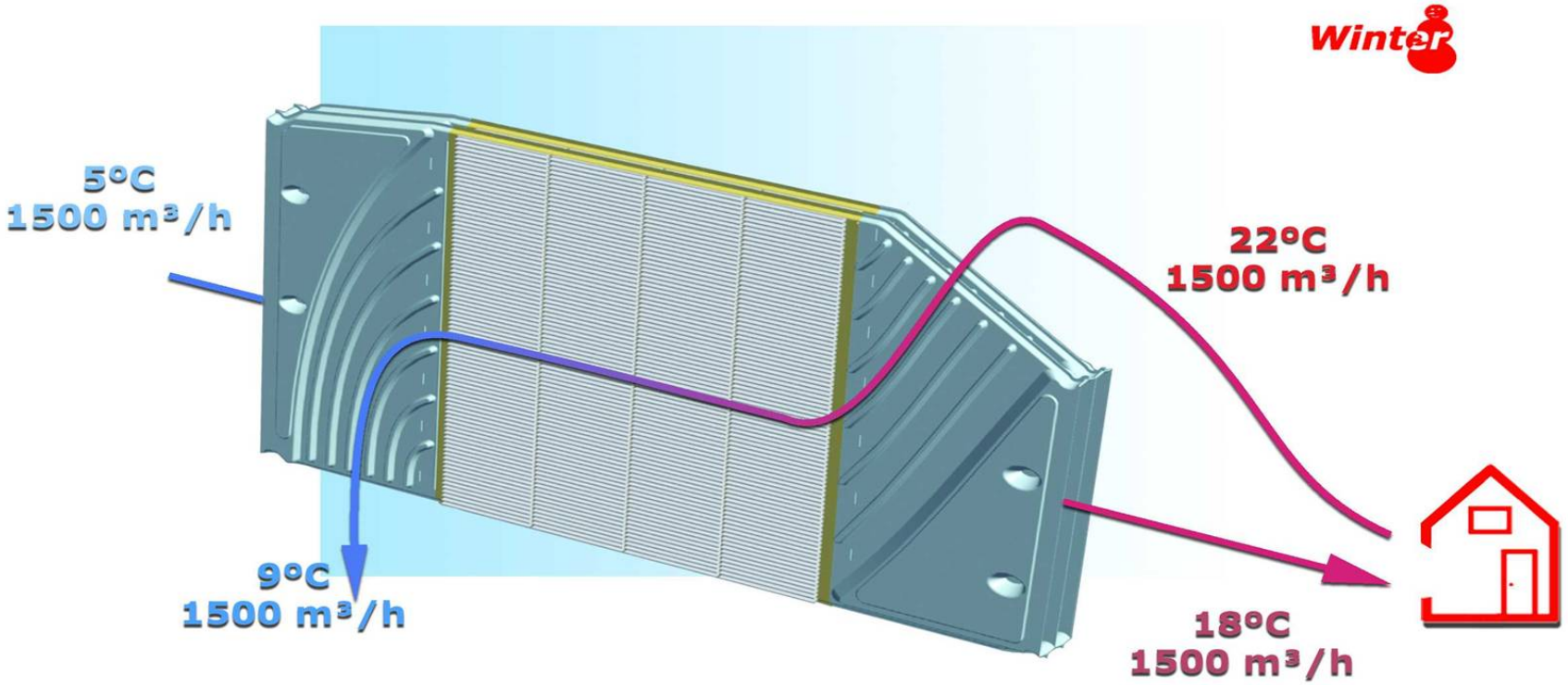
Betriebsarten

Wärmerückgewinnung im Winter



Betriebsarten

Wärmerückgewinnnung

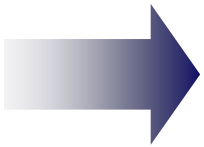


Belüftung mit hochleistungsfähiger Wärmerückgewinnung (bis zu 96 % Wärmebereitstellungsgrad)

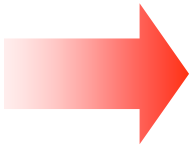
Optimale Hygiene durch getrennte Luftströme

Das Komplettsystem

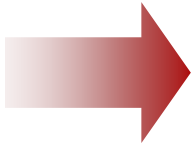
Lüften



Kühlen



WRG



Heizen

Hygiene-Zertifikat nach VDI6022

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Gefördert durch das BMWI

Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

Einsatz als Wohnungs-lüftungs-gerät

im Förder-programm der KfW-Bank

KLIMANAUT INDOOR 400 WRG

max. Luftvolumen
400 m³/h

KLIMANAUT 15

max. Luftvolumen
1500 m³/h

KLIMANAUT 30

max. Luftvolumen
3000 m³/h

KLIMANAUT 60

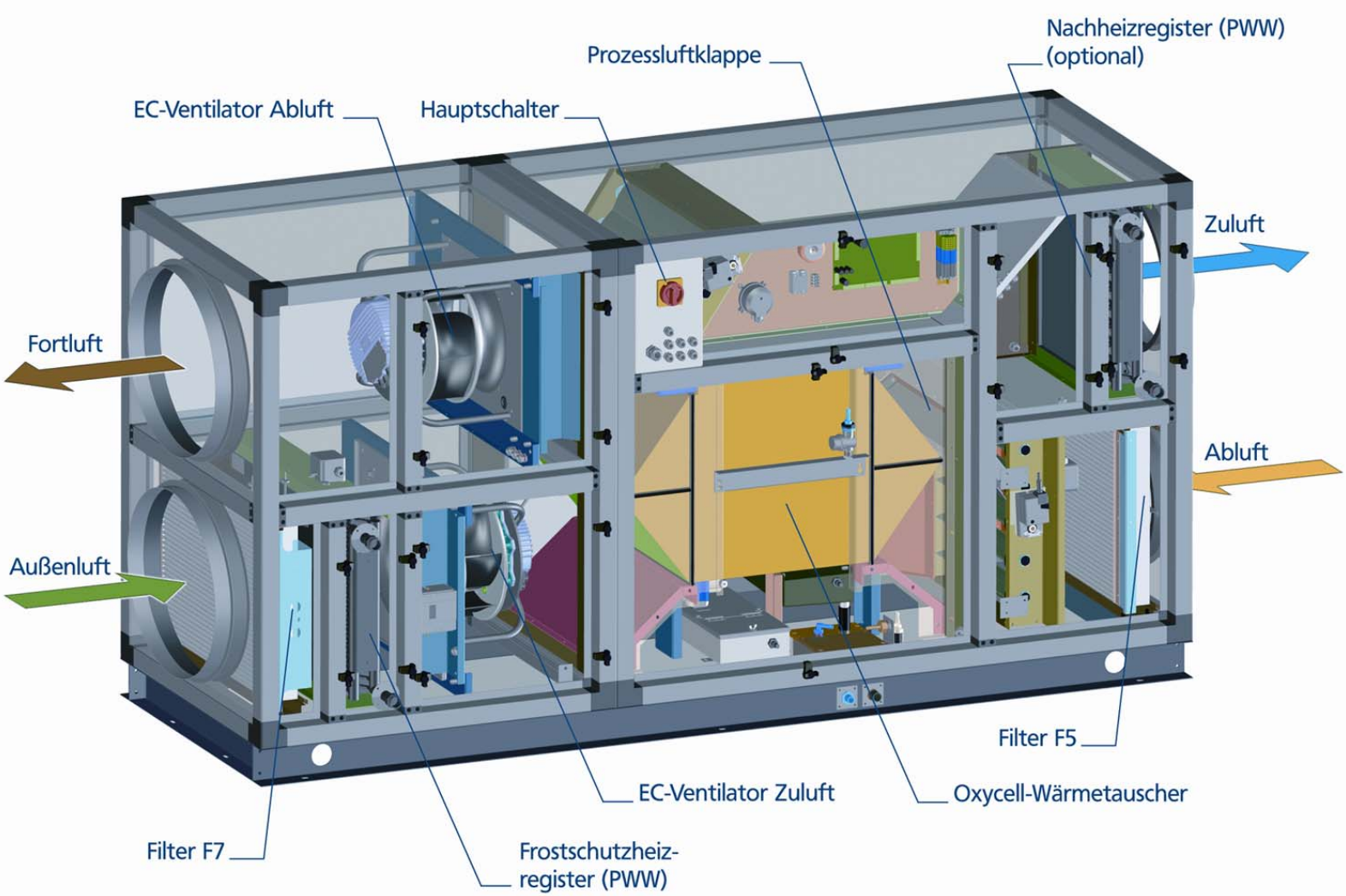
max. Luftvolumen
6000 m³/h

Objektbilder

Klimanaut Indoor 400 WRG

Einfamilienhaus Nussel, Herzogenaurach

Klimanaut 15



- **Indirekte Kühlung**
- **Wärmerückgewinnung (Economy)**
- **Nachheizer (PWW)**
- **Luftmenge 1500m³/h**

Klimanaut 15

Objekt
e.m.s.cycle
49811 Baccum

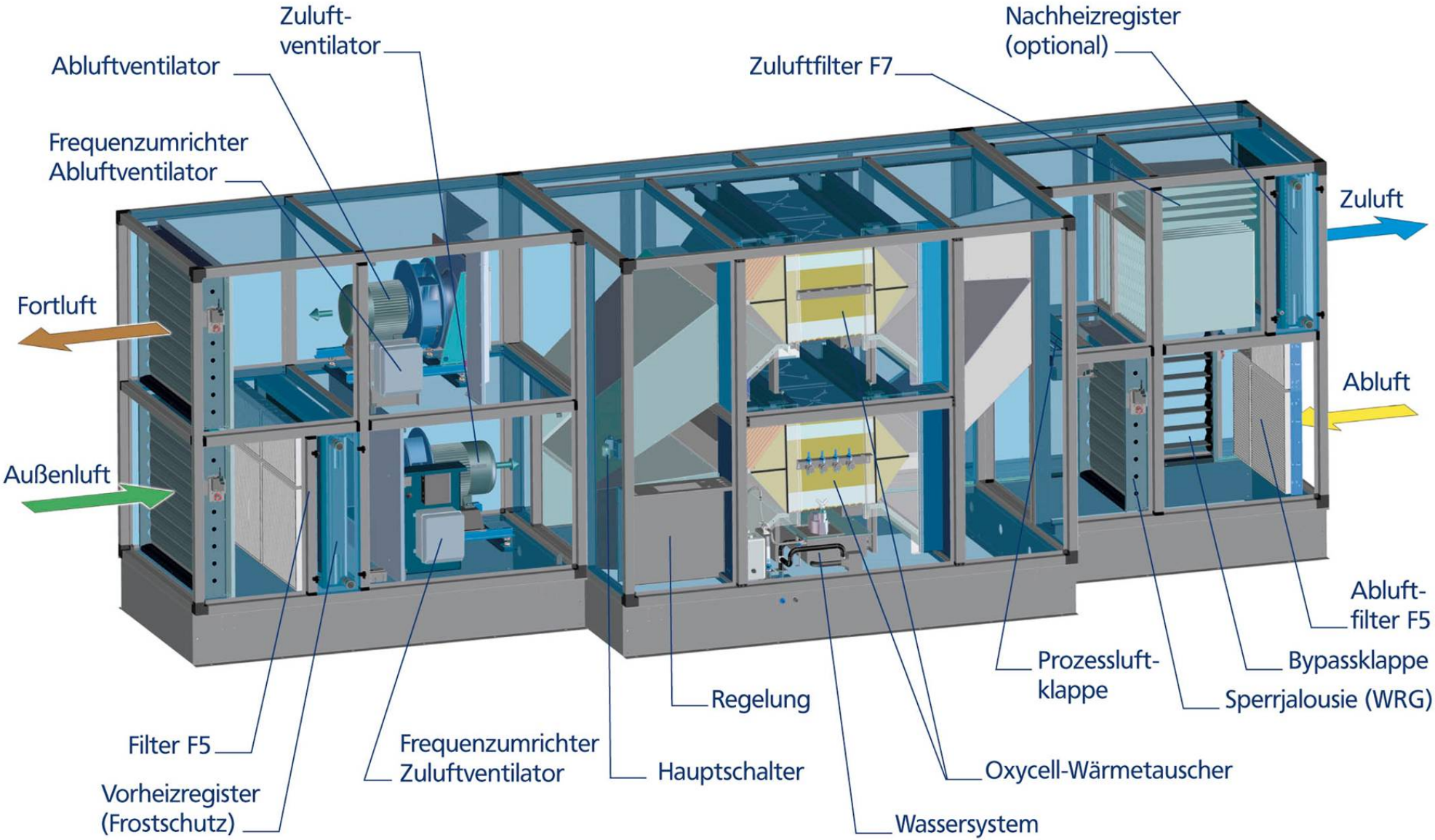
Klimanaut 15

Objekt
e.m.s.cycle
49811 Baccum

Klimanaut 15

Objekt
e.ms.cycle
49811 Baccum

Klimanaut 60



Klimanaut 60

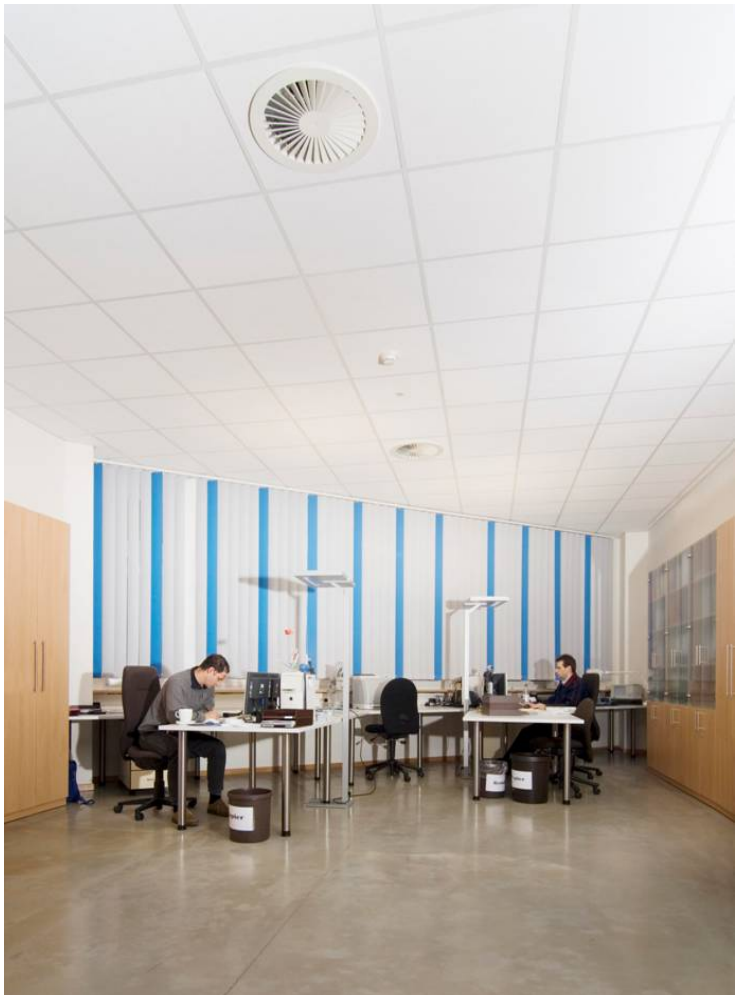
Büro und Schulungsräume mit Produktion

Objekt
Wöhler Holding
Bad Wünnenberg

Klimanaut 60

Objekt
Wöhler Holding
Bad Wünnenberg

Klimanaut 60



Objekt
Wöhler Holding
Bad Wünnenberg

Handfeste Vorteile

Umwelt

- **Ökologische natürliche Kühlung**
- **Ohne Kältemittel (FCKW frei)**
- **Wärmerückgewinnung (bis zu 96% Wärmebereitstellungsgrad)**
- **Energiesparend bis ca. 80 %**
- **Vollständig recyclebar**

Handfeste Vorteile

Kunde

- (Wohnungs-) Lüftung mit Kühlung
- 100% Frischluft
- Niedrige Betriebskosten
- Geräuscharm
- Hochwertige Filter, F7 „Pollenfilter“
- Energiesparend
- Individuell regelbar
- KfW-Förderung
- Hygiene-Zertifikat nach neuer VDI 6022

Eine Klimatechnologie die komfortabel, gesund, sparsam und bezahlbar ist

Die Klimatechnologie der Zukunft!

Haben Sie weitere Fragen?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!