

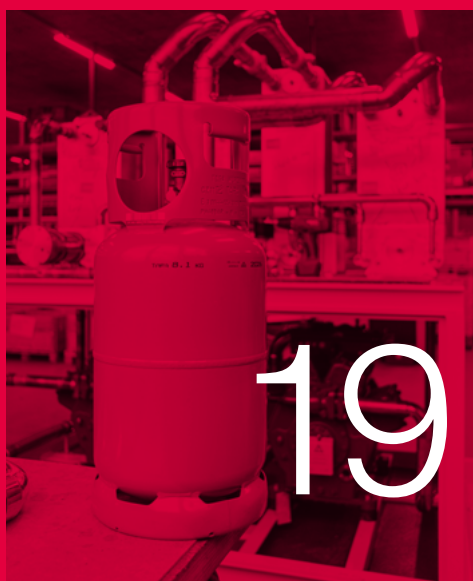
CTA*Avance*

Kundenmagazin der CTA AG
Nr. 09 / 2020

**Kälteproduktion für
den Eispalast auf dem
Jungfraujoch**



— Klima — Kälte — Wärme



Fokus

- 4 Luft/Wasser Kältemaschinen in städtischen Gebieten
- 6 Die Zukunft liegt bei den klimafreundlichen Kältemitteln
- 8 Strom vom Dach für die Wärme im Haus

Kunden

- 9 Wärmeverbund St. Jakob Basel
- 11 Einfamilienhaus Solothurn
- 12 Jungfrauoch
- 14 Biopark Basel
- 17 Villa Cassel Riederalp

Technik & Lösungen

- 19 Revision ChemRRV
- 20 Mit der Heizung kühlen
- 22 Inverter Wärmepumpen

Impressum

Herausgeber

CTA AG, Hunzigenstrasse 2, CH-3110 Münsingen, redaktion@cta.ch

Konzeption FRESCH Identity, CTA AG

Gestaltung CTA AG

Fotografie/Illustrationen Reto Andreoli, Pro Natura Zentrum Aletsch, CTA AG

Texte zweiweg gmbh, CTA AG

Übersetzungen Semiotictransfer AG

Die Klimaveränderung fordert uns

Liebe Leserin, lieber Leser

Das Klima verändert sich spür- und sichtbar. Ich erlebe wärmere Sommer und sehe auf Wanderungen in den Schweizer Alpen Gletscher, die bald keine mehr sind.

Wärmere Sommer heisst auch, dass das Kühlen von Räumen eine grössere Bedeutung erhält. Mit unseren Klimaanlage, Kältemaschinen und Wärmepumpen können wir hier Hand bieten. Uns als Schweizer Familienunternehmen ist es dabei wichtig, dass wir möglichst umweltschonende Lösungen anbieten: Darum haben wir ein sehr breites Sortiment an Geräten, die mit natürlichen Kältemitteln wie Propan, Ammoniak oder mit HFO-Kältemitteln mit einem sehr niedrigen Treibhauspotenzial betrieben werden.

In dieser Ausgabe zeigen wir Ihnen Beispiele vom Einsatz verschiedener Kältemittel und durchleuchten das Thema der natürlichen und Low-GWP Kältemittel generell. Im Biopark in Basel durften wir zwei unabhängige Kältenetze installieren – eines davon mit dem natürlichen Kältemittel NH₃.

Wir durchleuchten auch das Thema Kühlen – und wie dies nicht nur mit Klimaanlage oder Kältemaschinen, sondern auch mit Wärmepumpen möglich ist. Und wir zeigen auf, wie Sonnenenergie unsere Wärmepumpen antreiben kann. So entsteht eine CO₂-freie Heizung aus erneuerbaren Energien. Ebenfalls CO₂-frei möchte Pro Natura ihr Ausbildungszentrum Villa Cassel betreiben. Wie das geschehen soll, lesen Sie auch in diesem Magazin.

Eine gute Lektüre wünscht Ihnen
Marco Andreoli und Ihr CTA-Team



Marco Andreoli
Verwaltungsratspräsident



Fokus

Mehr Wärmepumpen für die Städte

Luft/Wasser-Wärmepumpen spielen bei der Erreichung städtischer Klimaschutzziele in den kommenden Jahrzehnten eine zentrale Rolle. Städte wie Basel und Zürich prüfen intensiv, wie ihr Einsatz rascher und einfacher möglich wird. Die CTA engagiert sich bei der Entwicklung von Wärmepumpen für die Bedürfnisse städtischer Ein- und Mehrfamilienhäuser. Verschiedene Leuchtturmprojekte unterstreichen zudem, dass Luft/Wasser-Grosswärmepumpen auch im städtischen Umfeld eine erfolgversprechende Technologie sind.

In vielen Städten geniesst die Luft/Wasser-Wärmepumpe (immer noch) einen wenig schmeichelhaften Ruf. Sie sei hässlich und laut, heisst es. Eine Wahrnehmung, die indes je länger je mehr an der Realität vorbei zielt. Dies belegen verschiedene aktuelle Studien zum Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen im städtischen Umfeld (vgl. Kasten). Insbesondere zeigt sich, dass der Schallleistungspegel – also der Lärm – in den vergangenen vier Jahren im Mittel um 4 dB(A) gesunken ist. Das entspricht mehr als einer

Halbierung der empfundenen Lautstärke. Und auch die visuellen Beeinträchtigungen aussenaufgestellter Wärmepumpen lassen sich mit etwas Geschick und Fantasie in der Produktentwicklung auffangen.

Ersatz fossiler Energieträger eine dringliche Aufgabe

Dennoch verbreitet sich die Luft/Wasser-Wärmepumpe – schweizweit mit 70 Prozent Marktanteil die beliebteste Wärmepumpentechnologie – in den

Städten langsamer als ursprünglich erhofft. Gerade hier manifestiert sich der Zielkonflikt zwischen Klimaschutz auf der einen, und Lärm- respektive Ortsbildschutz auf der anderen Seite, besonders ausgeprägt.

Denn noch immer machen in vielen Städten Heizungsanlagen mit fossilen Energieträgern den Hauptharst aus – in Basel sind es zwei Drittel der Heizungen, in Zürich rund 75 Prozent. Für ihren klimafreundlichen Ersatz führt kein Weg an der Luft/Wasser-Wärmepumpe vorbei. So sind in vielen Städten zum Beispiel Erdsondenbohrungen für Sole/Wasser-Wärmepumpen oder das «Anzapfen» von Wasserquellen als Energieträger Grenzen gesetzt.

Anforderungen an Produktentwicklung und Bewilligungsverfahren

Obwohl beim Lärm der Luft/Wasser-Wärmepumpen schon viel erreicht wurde und Lärmbeschwerden eher die Ausnahme sind, führt kein Weg daran vorbei, beim Lärmschutz weitere Fortschritte zu erzielen. Am wenigsten problematisch bei Lärm und Stadtbild sind die innen aufgestellten Luft/Wasser-Wärmepumpen. Beim Ersatz bestehender Heizungen sind



Studien zum Thema

- Integration von Luft/Wasser-Wärmepumpen im städtischen Kontext (11/2018, Stadt Zürich, Kanton Basel-Stadt)
- Luft/Wasser-Wärmepumpen im städtischen Bestand (7/2019, Stadt Zürich)
- Heizungsersatz durch Luft/Wasser-Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern (12/2018, EnergieSchweiz, national)
- Städtevergleich: aktuelle Bewilligungspraxis von Luft/Wasser-Wärmepumpen und Optimierungsmöglichkeiten für den Kanton Basel-Stadt (6/2018)



es hier der Platzbedarf und die Einbringung, die hinderlich sein können. Aus diesem Grund bietet die CTA besonders für solche Anwendungen standardisierte Luft/Wasser-Wärmepumpen an, die sich mit ihrem modularen Aufbau einfach transportieren und einbringen lassen.

Die Bewilligungsverfahren für Luft/Wasser-Wärmepumpen sind vielerorts aufwändiger als für andere Wärmeerzeuger. Und sie brauchen vor allem auch mehr Zeit. So hat die Wärmepumpe beim Heizungsersatz schlechte Karten, wenn es bis zu drei Monate dauern kann, bis eine Bewilligung vorliegt. Im Bewusstsein um die Bedeutung für den Klimaschutz der Luft/Wasser-Wärmepumpen arbeiten die grossen Städte derzeit intensiv daran, die Bewilligungsverfahren zu vereinfachen. Dies wird auf breiter Ebene aber nur gelingen, wenn die Lieferanten gute Lösungen für die gestalterische Integration liefern und die Lärmemissionen weiter reduziert werden.

Grosse Anlagen für Wärmeverbünde

Luft/Wasser-Wärmepumpen sind indes nicht nur ein «städtischer Hoffnungsträger» für die Ein- und Mehrfamilienhäuser. Verschiedene Projekte der CTA

zeigen, dass sich auch Systeme mit grösseren Leistungen im städtischen Umfeld bewähren. Besonders in Wärmeverbünden, wo grosse Wärmeleistungen gefragt sind (500 kW bis mehrere MW Leistung), sind solche Anlagen ein aktuelles Thema, wie das Beispiel der Stadt Basel zeigt. Der Schallpegel solcher grossen Anlagen liegt heute zwischen 30 und 55 dB(A) und ist in gewerblichen Quartieren oder in der Nähe von Sportanlagen durchaus tragbar. Es bedingt in der Regel aber grosse, auf dem Dach aufgestellte Rückkühler, die der Luft die Energie entziehen. Lesen Sie dazu auch den Bericht über den Wärmeverbund St. Jakob auf Seite 9.

Dass Luft/Wasser-Wärmepumpen sich im städtischen Umfeld mehr und mehr etablieren, scheint gewiss. Denn die Lösungsansätze und der Wille sind da, damit diese Technologie den nötigen Beitrag zum Klimaschutz leistet. Die erfolgreiche Umsetzung liegt nun im gemeinsamen Zusammengehen der Hersteller, Behörden und Gebäudeeigentümer. Die CTA als führende Herstellerin zeigt mit diversen Leuchtturmprojekten, dass dieses Zusammenspiel auch in der Praxis vielerorts gut funktioniert.

Die Zukunft liegt bei den klimafreundlichen Kältemitteln

Ob Kälteanlage oder Grosswärmepumpe, die Zukunft gehört den natürlichen respektive den Low-GWP-Kältemitteln. Denn die Wahl des Kältemittels ist mitentscheidend, wie umweltfreundlich und wirtschaftlich Kältemaschinen- und Wärmepumpen-Lösungen sind. Ein anspruchsvoller Entscheid, der eine enge Zusammenarbeit von Kunden, Planern und Herstellern braucht.

Es gibt sie, die umweltschonenden Kältemittel, mit denen energieeffiziente und wirtschaftliche Anlagen gebaut werden können. Nebst den natürlichen Kältemitteln (Ammoniak, Propan oder CO₂) stehen auch einige neue, synthetische Low-GWP-Kältemittel (HFO) zur Verfügung. Weil jedes Vor- und Nachteile hat, bleibt die Wahl des Kältemittels auch künftig ein wichtiges Thema bei der Planung von kundenspezifischen Kälte- und Wärmelösungen.

Dies unterstreicht Stephan Février, der bei IWB im Kanton Basel-Stadt verantwortlich ist für das Engineering von Energielösungen. «Wir beschäftigen uns in jedem Projekt intensiv mit der Frage, welches Kältemittel wir einsetzen. IWB nimmt dabei ihre ökologische Verantwortung wahr und setzt strategisch bewusst auf klimafreundliche Kältemittel. Gleichzeitig suchen wir immer wirtschaftlich tragbare Lösungen, die sich im städtischen Umfeld langfristig bewähren.»

Gemeinsam zur optimalen Lösung

Die Wahl des optimalen Kältemittels ist komplex und wirkt während der ganzen Lebensdauer der Anlage nach. Umso wichtiger ist daher eine enge Zusammenarbeit mit Herstellern und Planern. «Wir gehen mit einer klaren Vorstellung, welches Kältemittel wir in der jeweiligen Situation einsetzen wollen zu unseren Planern und Lieferanten», sagt Stephan Février. «Gemeinsam werden Vor- und Nachteile nochmals unter die Lupe genommen und mögliche Alternativen geprüft. So suchen wir zusammen die beste Lösungen.»

Nicht alle Kunden haben eine derart klare Vorstellung zum Kältemittel. Das zeigt die Erfahrung von führenden Ingenieur- und Planungsbüros wie eicher+pauli und Amstein + Walther. Auch sie betonen, wie wichtig eine sorgfältige, individuelle Abklärung und Beratung in jedem einzelnen Kundenprojekt ist. «Die Mehrheit unserer Kunden jedoch», so André Mathys, Geschäftsleiter von



Einbringung der 1,6 MW HFO-Kälteanlage ins Inselspital



3 x 1.6 MW Kälteleistung mit dem Kältemittel Ammoniak

 www.cta.ch/biozentrum



eicher+pauli Bern, «befasst sich nicht vertieft mit dem Thema Kältemittel. Sie suchen eine kompetente, neutrale Beratung und verlangen eine umfassende Gesamtbetrachtung von uns. Kurz: Sie wollen von uns wissen, was in jeder Hinsicht – technisch, wirtschaftlich, ökologisch – die beste Lösung für sie ist.»

Wirtschaftlichkeit ein Schlüsselaspekt

Ein wichtiges Entscheidungskriterium ist dabei, dass die ökonomischen Parameter stimmen. Dazu Marcel Straub, Senior Projektleiter Kältetechnik bei Amstein + Waltherth Bern: «Die Wahl des Kältemittels ist immer auch eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Rein technisch könnten beispielsweise auch mit Ammoniak kleinere Anlagen realisiert werden. Aber ökonomisch macht das keinen Sinn. Bei einer grossen Anlage mit 1 MW Kälteleistung sieht es ganz anders aus – hier lohnt sich der Mehraufwand für natürliche Kältemittel wie Ammoniak fast immer.»

Bei Grossanlagen setzen die Planer heute in über 80 Prozent der Fälle natürliche Kältemittel ein. «Mit natürlichen Kältemitteln gibt es in der Regel einfach bessere Lösungen», sagt André Mathys. Die Vorteile liegen zum Beispiel bei der Abwärmenutzung, bei den Füllmengen, bei der Energieeffizienz, beim geringen Treibhausgaspotenzial und bei den moderaten Preisen für das Kältemittel. Ein Nachteil sind die oft etwas höheren Investitionskosten. So müssen Anlagen mit Ammoniak strenge Sicherheitsanforderungen bezüglich ihrer Giftigkeit und solche mit Propan bezüglich Brennbarkeit erfüllen.

HFO als gute synthetische Alternative

Der anspruchsvollere Umgang mit den natürlichen Kältemitteln führt dazu, dass regelmässig die klimafreundlichen, synthetischen Low-GWP-Kältemittel HFO gewählt werden. «Unsere Kunden verlangen oft, dass wir Ammoniak- und HFO-Lösungen beim Kältemit-

telentscheid gegenüberstellen», erklärt Marcel Straub. Auf welche Seite das Pendel ausschlägt ist dabei von individuellen Kriterien abhängig. «Es gibt Bauherren, die aus Sicherheitsüberlegungen kein Ammoniak auf dem Gelände dulden und sich daher strategisch für HFO entscheiden. Andere möchten bewusst ein natürliches Kältemittel und tragen dem höheren Gefahrenpotential mit einem entsprechenden Sicherheitskonzept Rechnung.»

Diese Abwägung hat bei einem Kälteverbund von IWB im Umfeld des Bahnhofs Basel SBB eine wichtige Rolle gespielt. «Wir haben uns dabei für HFO entschieden, weil wir Ammoniak mitten im Stadtzentrum zurückhaltend einsetzen wollen und HFO beim heutigen Stand der Technik die beste Alternative dazu ist.»

Langjähriges Wissen und Erfahrung einbringen

Die unterschiedlichen Bedürfnisse von Kunden und Projekten machen ein vielfältiges Produktangebot nötig. Dabei spielen klimafreundliche Kälte- und Wärmelösungen im Produktportfolio der CTA nicht erst seit gestern eine zentrale Rolle. Heute ist die CTA in der Schweiz eine der bedeutendsten Herstellerinnen von Kältemaschinen und Wärmepumpen, die mit Ammoniak, HFO oder Propan betrieben werden. Und damit ein verlässlicher Partner für Planungsunternehmen und Endkunden, wenn es um klimafreundliche Lösungen geht, um Gebäude zu kühlen oder zu heizen.



Fokus

Strom vom Dach für die Wärme im Haus

Die Energiestrategie 2050 weist den Weg: Mit der Sonnenenergie und den Wärmepumpen wandeln sich Einfamilienhäuser vom einfachen Energieverbraucher zum intelligenten Energiemanager. So können die Synergien zwischen dem eigenen Strom vom Dach und der Wärme im Haus optimal erschlossen werden.

Ein Blick auf die Verkaufszahlen von Wärmepumpen in der Schweiz zeigt: es geht (wieder) aufwärts. Im 2018 wurden knapp 22 000 Wärmepumpen verkauft, so viel wie noch nie in einem Jahr. Gleichzeitig setzt auch der Solarstrom seinen Siegeszug auf den Ein- und Mehrfamilienhausdächern fort.

Es liegt also auf der Hand, den Strom der Photovoltaik (PV) für die Wärmepumpe zu nutzen. Über das ganze Jahr gesehen könnte in einem typischen Einfamilienhaus mit dem Solarstrom der Elektrizitätsbedarf der Wärmepumpe mehr als nur gedeckt werden. Der Haken dabei: Die Wärmepumpe braucht nicht immer dann den Strom, wenn die PV-Anlage ihn produziert.

Clever Koppeln

Mehr und mehr etablieren sich darum intelligente Energiemanagementsysteme. Mit ihnen kann die Betriebszeit der Wärmepumpe vermehrt in Zeiten verlegt werden, in denen die PV-Anlage Strom liefert. Eine vom Bundesamt für Energie unterstützte Studie

des Instituts Energie am Bau (IEBau) der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) zeigt, dass mit einer einfachen, cleveren Steuerung die Betriebszeiten der Wärmepumpe und die Solarstromproduktion miteinander optimiert werden können. Dadurch kann der Eigenverbrauch um rund 3 Prozent erhöht werden. Das scheint wenig, ist aber schweizweit gesehen ein nicht unwesentlicher Beitrag zum Umbau und zur Stabilisierung unseres Energiesystems.

Voraussetzung «Smart Grid Ready»

Der Trend zum Einsatz von PV-Strom für Wärmepumpen hat gerade erst begonnen. Die Kombination von Stromerzeugung, Stromverbrauch und einer konstanten Optimierung des Energiebedarfs entwickelt sich zu einer zentralen Aufgabe der Gebäudetechnik. Umso mehr, als die Batteriespeicher von Jahr zu Jahr markant besser werden und Themen wie Elektromobilität und Eigenverbrauchsoptimierung auf der Agenda aller Hauseigentümer stehen, die PV-Strom zukunftsweisend nutzen wollen.

Diese Entwicklung unterstützt die CTA konsequent. Alle CTA-Wärmepumpen verfügen bereits heute über eine «Smart Grid Ready»-Funktion. Mit dieser lassen sich die Wärmepumpen problemlos einbinden. So können die Wärmepumpen vom Energiemanagementsystem angesteuert und der PV-Strom optimal genutzt werden.

530 kW Wärmeleistung aus der Luft für Basel



Die baselstädtische Energieversorgerin IWB hat 2018 im Wärmeverbund St. Jakob zwei massgeschneiderte Hochtemperatur-Luft/Wasser Wärmepumpen der CTA mit einer Gesamtheizleistung von 530 kW installiert. Diese ersetzen ein mit Erdgas betriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) und tragen damit zur weiteren Reduktion des CO₂-Ausstosses der Wärmeversorgung in Basel bei.

IWB versorgt mit dem Wärmeverbund St. Jakob unter anderem das Basler Fussballstadion St. Jakob, das Gartenbad St. Jakob und die St. Jakobshalle mit Wärme. Da, wo im Herbst jeweils internationale Tennisstars an den Swiss Indoors das Publikum begeistern, produziert IWB eine Etage tiefer Wärme, lagert sie anschliessend in einem 42 m³ grossen Speicher und liefert sie über ein Wärmenetz an die verschiedenen Bezüger im Quartier.

Heisses Wasser aus der Luft

IWB nutzte die umfassende Renovierung der St. Jakobshalle, um die CO₂-Bilanz des Wärmeverbundes weiter zu verbessern. Anfang 2018 wurde das bestehende Gas-BHKW in der Wärmezentrale der St. Jakobshalle durch zwei Luft/Wasser-Wärmepumpen der CTA ersetzt. Die zwei identischen Maschinen liefern je eine Wärmeleistung von bis zu 265 kW. Jede Wärmepumpe ist mit vier Verdichtern ausgerüstet, was einen bedarfsgerechten Betrieb ermöglicht.

Auf dem Hallendach stehen zwei elf Meter lange Luftkühler. Diese entziehen der Luft die Energie, damit die Wärmepumpen je nach





Betriebspunkt bis zu 70°C Warmwasser-Vorlauf produzieren können. Diese Energie wird an den Wärmespeicher abgegeben. Aus diesem beziehen die verschiedenen Bezüger nun die Wärme. Von hier stammt auch die Wärme für das Warmwasser, mit dem die Stars des FC Basel 1893 und die internationalen Tennis-Cracks duschen.

Im Sommer decken die Wärmepumpen den Warmwasserverbrauch der angeschlossenen Bezüger vollständig ab. Bis zu einer Aussentemperatur von 5°C – die mittlere Temperatur in Basel beträgt 10°C – produzieren die Maschinen Warmwasser von 70°C.

Die Wärmepumpen leisten aber auch bei einer Aussentemperatur von weniger als 5°C (und bis zu -5°C) noch nutzbare Wärme – auch wenn diese mit 55°C nur noch für eine leichte Warmwasser Rücklauferwärmung genutzt werden kann. Die Resterwärmung auf bis zu 80°C übernehmen im Winter zwei Gaskessel, welche für den Winterbetrieb und für Lastspitzen in der Heizzentrale stehen.

Clevere Alternative für erneuerbare Energiequellen

Die Luft/Wasser-Wärmepumpen in der St. Jakobshalle belegen eindrücklich das Potenzial der umweltfreundlichen Wärmegewinnung «aus der Luft», wenn weder das Grundwasser noch ein Erdsondenfeld als erneuerbare Energiequelle in Frage kommen. Die Erfahrung von CTA zeigt, dass sich die Wärmequelle Luft dabei besonders im Leistungsbereich zwischen 200 und 2000 kW mehr und mehr etabliert. Dies gilt sowohl für Wärmepumpenlösungen, die den gesamten Wärmebedarf abdecken (monovalente Erzeugung), wie auch für Anlagen mit einer zusätzlichen Wärmeerzeugung für den Spitzenbedarf (bivalente Erzeugung). Auf dem Vormarsch sind zudem Anlagen mit natürlichen Kältemitteln wie Propan oder Ammoniak (NH₃), die auf die individuellen Anforderungen ausgelegt werden.



Technische Daten

Kälteleistung 2 x 265 kW (Gesamt 530 kW)
Kältemittel R-134a
COP 2.7 bei A5/W65

 www.cta.ch/st-jakob

Planung und Installation

IWB



Kunden

Heizen und Kühlen mit der Kraft der Natur

Geschickt wurde dieses Einfamilienhaus am Jura Südfuss den Wind- und Wetterbedingungen angepasst gebaut. Und mit der Erdsonden-Wärmepumpe wird die Energie aus der Natur im Winter und Sommer gekonnt genutzt, um behagliche Raumtemperaturen zu gewährleisten.

Bei diesem neu aus Holz gebauten Einfamilienhaus im solothurnischen Oberdorf überzeugt nicht nur die Architektur, die den lokalen Wind- und Wetterbedingungen angepasst ist und zum Beispiel mit einem Winkel in L-Form die Terrasse vor dem Wind schützt.

Auch die ganze Haustechnik spielt mit der Natur: Die Sole/Wasser-Wärmepumpe Optiheat All-in-One nutzt für die Raumbeheizung gekonnt den Strom vom Dach und in der Nacht auf effiziente Weise auch aus dem Netz. Im Sommer wird die Bodenheizung dank Free Cooling zur gratis Klimaanlage umfunktioniert. Die Zimmertemperatur kann so um 2 bis 4°C gesenkt werden. Auch durchdacht ist die Warmwassererwärmung. Ein unabhängiger Wärmepumpenboiler nutzt die Raumluft zur Erwärmung des Brauchwarmwassers und kühlt und trocknet gleichzeitig den Raum, der so sinnvoll als Lagerraum genutzt werden kann.



Sole/Wasser-Wärmepumpe Optiheat All-in-One

- Typ OH 1-5es
- Sehr leise im Betrieb, 24-35 DB(A) in 1m
- Kompaktes und anschlussfertiges Gerät
- Vorlauftemperatur bis 65°C
- Für Neubau und Sanierungen
- Energiesparender Betrieb



www.cta.ch/referenzen-waerme

Architektur/Gebäudetechnik
Raum B Architektur/Enerconom AG

Kälteproduktion für den Eispalast auf dem Jungfraujo

Bis zu 5000 Personen am Tag besuchen den Eispalast auf dem Jungfraujo. Entsprechend hoch ist der Wärmeeintrag, welcher der Touristenattraktion aus purem Eis «einheizt». Zwei neue, massgeschneiderte Kälteanlagen der CTA sorgen für die unverzichtbare Kühlung der Eishöhle. Und haben den dafür nötigen Energieaufwand deutlich reduziert.

Im April 2018 kam auf dem höchstgelegenen Bahnhof Europas – auf dem Jungfraujo auf 3454 Meter über Meer – eine ganz besondere Fracht an. In mehreren, erstaunlich handlichen Teilen lieferte die CTA eine neue Kälteanlage für die Kühlung des Eispalastes, der – ebenso wie die atemberaubende Aussicht auf dem Jungfraujo – zu den wohl stärksten Touristenmagneten der Schweiz gehört. Rund eine Million Touristinnen und Touristen hat er 2017 angezogen.

So sind es pro Stunde bis zu 500 Personen, die die 1000 Quadratmeter grosse Eisgrotte besichtigen. Boden, Wände und Decke bestehen aus offenem Eis. Jede Person, die die Höhle besucht, «hinterlässt» einen Wärmeeintrag von etwa 100 Watt. Sind 500 Personen im Eispalast, heizen sie die Halle von innen mit stolzen 50 kW. Von aussen macht die Klimaerwärmung dem Eispalast zusätzlich zu schaffen. Ohne aktive Kühlung würde er daher anfangen zu schmelzen.

Millimetergenaue Einbringung

Um im Palast für stabile Kälte zu sorgen, entschied sich die Jungfraubahnen Management AG Anfang 2018 für den Ersatz der bestehenden, veralteten Direktverdampfungs-Kälteanlage. Nebst Zweifeln an der künftigen Betriebssicherheit war auch die Technologie der rein elektrischen Abtauung der Kältereisregister aus Sicht des Energieverbrauchs nicht mehr zeitgemäss. Für einen sicheren und energieeffizienten Betrieb entschieden sich die Jungfraubahnen, zwei massgeschneiderte Kältemaschinen und eine Wärmepumpe der CTA einzubauen.

Dass eine Kälteanlage in solch exponierter Lage besonderen Ansprüchen gerecht werden muss, liegt auf der Hand. Das beginnt mit der Einbringung in die Kältezentrale, die – wie die gesamte Infrastruktur auf dem Berg – auf engstem Raum funktionieren muss. Daher wur-

Technische Daten

BWW Wärmepumpe:

- Heizleistung 52.8 kW
- Kältemittel R-134a
- COP 4.29 bei B25/B26

Kältemaschine 1:

- Kälteleistung 28.7 bei B2/B28
- Rückkühlleistung 35.7 bei B2/B28
- Kältemittel R-449A
- EER-Wert 3.8 bei B2/B28

Kältemaschine 2:

- Kälteleistung 60.8 kW bei B-22/B28
- Rückkühlleistung 89.3 kW bei B-22/B28
- Kältemittel R-449A
- EER-Wert 1.95 bei B-22/B28

 www.cta.ch/jungfrauojoch

Planung und Installation

Lauber IWISA AG



den die Maschinen schon bei der Konstruktion so aufgebaut, dass sie in 90x120 Zentimeter grosse Module aufgeteilt werden können. Das hat es erlaubt, die ganze Anlage ohne Umwege durch eine schmale Einbringungsöffnung vom vierten ins fünfte Stockwerk zu heben.

Robust und energieeffizient

Die zwei leistungsregulierten Kälteerzeuger verfügen über 28 respektive 60 kW Kälteleistung. Die kleinere Maschine kühlt die Ausenluft auf -0.5°C . Der zweite Kälteerzeuger bedient zwei Kältekreise, mit denen die Luft in entsprechenden Kälteregistern (die Wärmetauscher, in denen die Luft aus dem Eispalast gekühlt wird) in zwei Schritten zuerst auf -13°C und dann auf -20°C heruntergekühlt wird. Mit dieser Zuluft wird die Temperatur im Eispalast auf -10°C reguliert.

Die Abwärme der beiden Kältemaschinen wird in einem Speicher eingelagert. Mit dieser Wärme können zum einen die Kälteregister der Kältemaschinen effizient und umweltfreundlich abgetaut werden. Zudem dient sie der neu installiert 53 kW-Wärmepumpe als Wärmequelle. Die Wärmepumpe kann so das Warmwasser erhitzen und einen Teil der Restaurants beheizen.

Der Hitzesommer 2018 bedeutete gleich auch die Feuertaufe für die neue Kälteerzeugung des Eispalastes. Mit Bravour hat sie den Test bestanden und erfüllt somit die verschiedenen Anforderungen der Bauherrschaft perfekt. Die robuste und energieeffiziente Anlage ist darauf ausgelegt, den Kältebedarf der kommenden Jahre zu decken. Zudem kann mit der Abwärmenutzung der elektrische Energiebedarf spürbar gesenkt werden, was nicht zuletzt auch die Betriebskosten reduziert.





Kunden

Sichere und wirtschaftliche «Kältelieferung» im Labor



Für eine zuverlässige Prozesskälte in den Labors und für die Klimatisierung des Gebäudes der Universität Basel sorgen zwei unabhängige Kältenetze – eines davon mit Ammoniak-Kältemaschinen. Per Fernzugriff wird die Anlage stets optimal eingestellt – so läuft sie sicher, effizient und wirtschaftlich.

Laborgebäude stellen hohe Anforderungen an die Klimatisierung. Das ist in den Labors der Universitäten und Hochschulen nicht anders als in der Chemie- und Pharmaindustrie. Das nahtlose Zusammenspiel der verschiedenen Gebäudetechnik-Komponenten, eine verlässliche «Kältelieferung» und eine intelligente Einbindung in die Lüftungsanlage sind die Basis für einen optimalen Laborbetrieb. Da zum Teil hohe Luftwechsel benötigt werden, ist eine Kombination der Kälte- und der Wärmesysteme für einen wirtschaftlichen und umweltschonenden Betrieb unabdingbar.

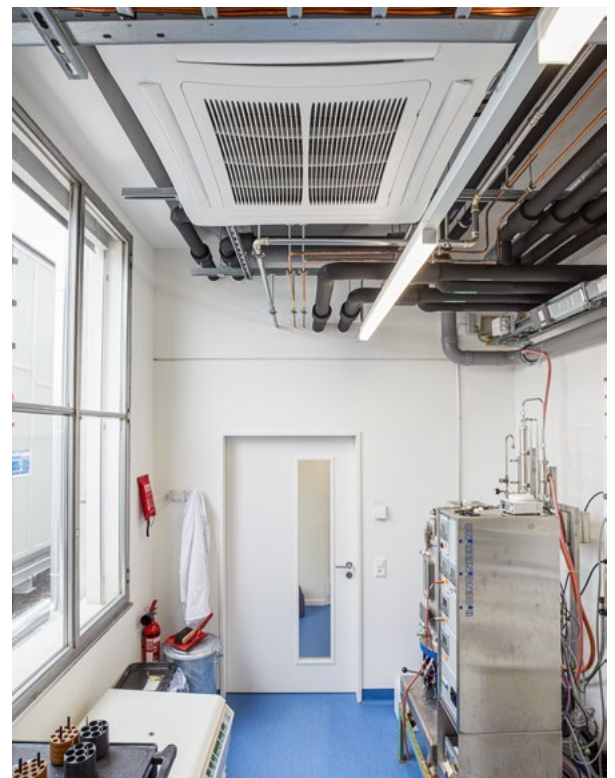
Entsprechend wichtig ist die Wahl eines verlässlichen Partners für die Kältelösung. Im Zuge der kompletten Sanierung eines Laborgebäudes im Biopark Rosental übertrug die Universität Basel die Lieferung der Kälte- und Wärmetechnik sowie die künftigen Wartungs- und Unterhaltsarbeiten der Schweizer Kälte- und Wärmespezialistin CTA. Die Planung übernahm die TEBIT Haustechnik AG und die Installation die Klima AG.

Zwei Kältenetze für Klimatisierung und Laboranwendungen

Für eine zuverlässige Prozesskälte in den Labors und für die Klimatisierung des Gebäudes sorgen zwei unabhängige Kältenetze. Das eine Kältenetz mit einer Temperatur von 12°C wird von zwei Ammoniak-Kältemaschinen versorgt, die sich in Monoblocks auf dem Dach befinden. Damit wird einerseits den engen Raumbedingungen im Gebäude Rechnung getragen. Andererseits werden die hohen Sicherheitsanforderungen an das natürliche Kältemittel Ammoniak einfach und kostengünstig eingehalten.

Redundanz garantiert sicheren Betrieb

Die beiden Kältemaschinen mit Schraubenverdichter verfügen über eine Kälteleistung von je 350 kW und sind für eine hohe Betriebssi-





Per Fernwartung kann die CTA das System jederzeit überwachen, optimieren und bei Bedarf korrigierend eingreifen.

cherheit redundant aufgebaut. Mit dem Kältemittel Ammoniak, das kein Ozonabbaupotenzial und keinen direkten Treibhauseffekt aufweist (Treibhauspotenzial [GWP] von 0) ist die Anlage besonders umweltfreundlich. Gleichzeitig stimmt auch die Effizienz. So werden die Verdichter der Kälteerzeuger mit Leistungsschiebern und Frequenzumformer stufenlos dem aktuellen Kältebedarf angepasst.

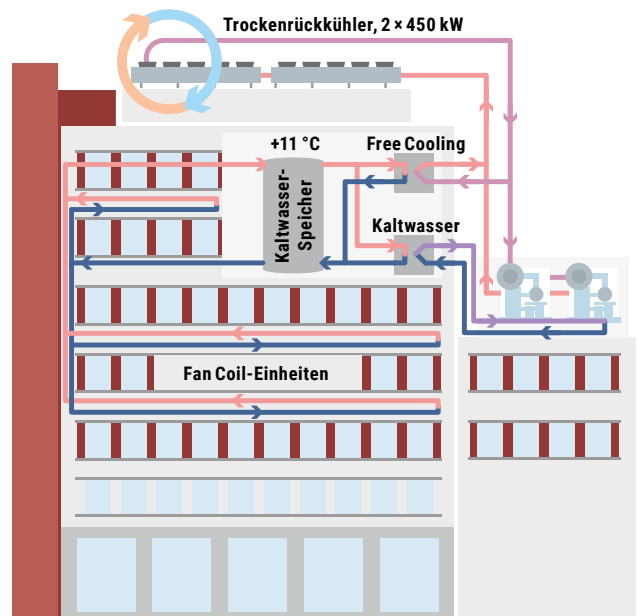
Effizienz im Fokus: Free Cooling und Vorwärmung der Zuluft

Mehr noch: Die Rückkühler der Kältemaschine werden während der Übergangszeit und im Winter bei tiefen Aussentemperaturen für den Freecooling-Betrieb des 12°C- Kältenetzes eingesetzt. Das spart zusätzlich Energie und Betriebskosten. Wenn die Kälteanlage im Sommer mit hoher Leistung arbeitet, wird die überschüssige Abwärme der Kälteanlage über die Rückkühler weggebracht. Auch die Ventilatoren der Rückkühler sind mit elektronisch gesteuerten Motoren ausgerüstet. Dies erlaubt eine stufenlose, bedarfsabhängige Regulierung der Luftmenge, was die Energiekosten spürbar senkt.

Wegweisend ist die Verbindung von Wärme- und Kälteanwendungen. Für spezielle Laboranwendungen gibt es ein zweites Kältenetz, das mit einer Temperatur von 5 °C betrieben wird. Das Kaltwasser wird von einer kleineren Kältemaschine mit einer Leistung von 60 kW bereitgestellt. Diese ist an die Wärmerückgewinnung des Lüftungssystems angeschlossen, so dass die Abwärme für die Vorwärmung der Zuluft genutzt werden kann.

Haustechnik aus einem Guss

Abgerundet wird die fortschrittliche Kältelösung durch die Anbindung an das Gebäudeleitsystem und die Remote-Bedienung für die Fernwartung der CTA. So kann die CTA das System jederzeit überwachen, optimieren und bei Bedarf korrigierend eingreifen. Das garantiert der Universität Basel eine hohe Betriebssicherheit. Denn die Fachpersonen der CTA unterstützen so den technischen Unterhalt aktiv und helfen, den energie- und kosteneffizienten Betrieb sicherzustellen.



Biopark Rosental

Das Departement Chemie der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel bietet moderne Laborplätze für Forschung und Lehre. Ein wichtiger Labor-Standort ist der Biopark Rosental beim Badischen Bahnhof. Hier übernahm der Kanton Basel-Stadt 2016 einen Grossteil des ehemaligen Syngenta-Geländes. Das Areal beherbergt zahlreiche Chemie- und Life-Sciences-Firmen.

Planung/Installation

Tebit Haustechnik AG/Hälg Group (Klima AG Basel)



Kunden

Pro Natura setzt auf Wärmepumpen der CTA

Kann ein Gebäude auf über 2000 Meter über Meer CO₂-neutral geheizt werden? Das Pro Natura Zentrum Aletsch auf der Riederalp macht die Probe aufs Exempel und zeigt – es geht. Dabei spielen Luft/Wasser-Wärmepumpen der CTA eine zentrale Rolle. Der Strom dafür stammt von einer selbst betriebenen Photovoltaikanlage.

Rund 60 Prozent der Fläche der Schweiz liegt in den Alpen. Wer im alpinen Raum lebt, muss sich auf spezielle klimatische Bedingungen einstellen. Für das Wohnen heisst dies, dass die Gebäude höheren klimatischen Belastungen ausgesetzt sind als im Unterland. Ein solches Gebäude ist die Villa Cassel auf der Riederalp im Kanton Wallis. Hier, auf 2100 Meter über Meer, ist seit über 40 Jahren das Pro Natura Zentrum Aletsch zu Hause.

Ein bewusster, umweltschonender Umgang mit den vorhandenen Ressourcen ist ein Kernanliegen von Pro Natura. «Als wir vor sieben Jahren mit der Planung der Renovation unserer Gebäude begannen, war eines klar: Wir streben einen energetisch CO₂-neutralen Betrieb an», sagt Zentrumsleiter Laudo Albrecht, der zusammen mit seinem fünfköpfigen Team das Pro Natura Zentrum Aletsch führt, das im Sommer jeweils über 20 Mitarbeitende beschäftigt.

Auch wenn das Pro Natura Zentrum «nur» in den Sommermonaten, zwischen Anfang Juni und Mitte Oktober in Betrieb ist, zeichnete es sich rasch ab, dass ein CO₂-neutraler Betrieb alles andere als einfach sein wird. Denn das Hauptgebäude, die um 1900 im Auftrag des deutsch-englischen Bankiers Sir Ernest Cassel erbaute Villa, ist schlecht isoliert. Zudem steht sie unter Denkmalschutz. Dies macht zum einen die Sanierungsarbeiten aufwändig, zum anderen kann die Gebäudehülle nur bis zu einem gewissen Grad gedämmt oder für Photovoltaik genutzt werden.

Weg von der Ölheizung

Als Pro Natura die Villa Cassel Mitte der 70er Jahre übernahm und hier das Naturschutzzentrum Aletsch einrichtete, wurde das Gebäude letztmals renoviert. «Damals gab es nur die Wahl zwischen Öl- oder Elektroheizungen», erklärt Laudo Albrecht. «Heute ist es gar nicht so eindeutig, was als Alternative am besten geeignet ist. Einig waren wir uns aber, dass eine fossile Heizung nicht mehr in Frage kommt. Für einen energetisch CO₂-neutralen Betrieb zogen wir ver-

schiedene Varianten in Betracht: eine Erdsonden-Wärmepumpe, eine Holzschnitzel- oder eine Pelletheizung und eine Luft/Wasser-Wärmepumpe.»

Die entsprechenden Abklärungen brachten an den Tag, dass lediglich mit der Luft/Wasser-Wärmepumpe ein CO₂-neutraler Betrieb umgesetzt werden kann. Bei Holz erwies sich der aufwändige Transport und damit die notwendigen Kompensationskosten als Hürde, bei der Erdwärme war der verfügbare Raum für ein Erdsondenfeld nur knapp ausreichend. Erschwerend kam hinzu, dass sich unterhalb des Grundstücks ein Wasserstollen befindet, so dass unter dem Strich der Aufwand und das Risiko zu hoch gewesen wäre. Entsprechend fiel die Wahl auf die Luft/Wasser-Wärmepumpe.

Optimale Lösung dank eigenem Strom

Im Sommer und Herbst 2019 konnte ein wichtiger Teil der rund 3 Millionen teuren Renovationsarbeiten abgeschlossen werden. In den drei Gebäuden – zum Naturschutzzentrum gehört neben der Villa auch das kleinere Chalet Cassel und das Haus Bellevue – wurde je eine Luft/Wasser-Wärmepumpe der CTA erfolgreich installiert. Als anspruchsvoll erwies sich dabei der Transport des Aussenregister für die Villa Cassel. Das über eine Tonne schwere Register wurde per Seilbahn und Spezialfahrzeug zur Villa transportiert.

Doch für die exakte Positionierung auf der unzugänglichen Nordseite des Hauses war dann doch noch ein Helikopter notwendig.

Bei Wärmepumpen braucht es für einen energetisch CO₂-neutralen Betrieb auch CO₂-freien Strom. Pro Natura erkannte dies und wollte den Strom mit einer eigenen Photovoltaik-Anlage produzieren. Doch dies war auf der denkmalgeschützten Villa Cassel nicht möglich. Dank Partnerschaften konnte auf dem Schulhaus und auf benachbarten Privathäusern eine Photovoltaik-Anlage gebaut werden. Diese deckt mit 450 Quadratmeter Solarpanels aufs Jahr gesehen den gesamten Elektrizitätsbedarf des Zentrums von 72 kW peak ab. Der Strom wird ins lokale Netz eingespeist, und das Zentrum bezieht den Strom wiederum vom lokalen Netzbetreiber. Dies verhindert allfällige «Stromlücken».

«Wir sind stolz auf unser Leuchtturmprojekt», sagt Laudo Albrecht. «Es beweist, dass mit einer guten Wärmepumpe und verlässlichen Partnern ein energetisch CO₂-neutraler Betrieb von Heizung und Gebäude auch in den Alpen möglich ist. Wir werden unsere Erfahrungen gezielt in die Bildungsarbeit bei uns im Zentrum einbringen, um unsere Besucherinnen und Besucher für solche Vorhaben mit erneuerbaren Energien zu sensibilisieren und zu motivieren.»



Pro Natura Zentrum Aletsch

Das Pro Natura Zentrum Aletsch wurde 1976 eröffnet und nach über 40 Saisons mit weit über 600 000 Gästen im 2019 vollständig modernisiert. Nach den Renovationsarbeiten wird das Zentrum am 12. Juni 2020 wiedereröffnet.

Luft/Wasser-Wärmepumpen der CTA

- Villa Cassel: L/W Wärmepumpe CTAexklusiv mit einer Leistung von 89.5 kW, COP 2.36 bei A-5/W55
- Chalet Cassel: L/W Wärmepumpe CTAexklusiv mit einer Leistung von 28.7 kW, COP 2.28 bei A-5/W55
- Haus Bellevue: L/W Wärmepumpe Aeroheat Inverta All-in-One (AH CI 8is) mit einer Leistung von 2.7-7 kW, COP 4.1 bei A2/W35



www.pronatura-aletsch.ch
www.cta.ch/cassel

Planung/Installation

Lauber IWISA AG/Walker A&M Haustechnik AG

Das ändert sich bei der ChemRRV

Per 1. Januar 2020 wurde die Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) des Bundes angepasst. Hier zeigen wir die wichtigsten Änderungen für unsere Branche. Im Bereich Komfortklima – also dem Heizen und Kühlen von Räumlichkeiten – sind diese Änderungen wesentlich:

Meldepflicht wird ausgeweitet

Die Meldepflicht wurde auf alle stationären Anlagen mit drei Kilogramm Füllmenge oder mehr ausgeweitet – also auch auf HFO- und natürliche Kältemittel. Die Art des Kältemittels ist nicht mehr von Bedeutung. Damit können Rückschlüsse auf den Stand der Technik und den Markt gemacht werden. Dies hilft dem Bund, zukünftige Massnahmen zu planen, um die Emissionen weiter zu senken.

Obligatorische Dichtigkeitskontrollen

Die Dichtigkeitskontrolle muss für alle Geräte und Anlagen durchgeführt werden, deren Füllmenge an in der Luft stabilen Kältemitteln mehr als 5 Tonnen CO₂-Äquivalent entspricht. Dies bedeutet, dass z.B. bei Wärmepumpen mit dem Kältemittel R-404A bereits Füllmengen von 1,3 kg der obligatorischen Dichtigkeitskontrolle unterliegen.

Wartungsheft ab 3 kg Kältemittel

Neu ist ein Wartungsheft für alle Anlagen mit einer Füllmenge von 3 kg oder mehr obligatorisch.

Nachfüllen von Kältemitteln

Bei Anlagen mit Kältemitteln mit einem Treibhauspotenzial (GWP) von ≥ 2500 und einem CO₂-Äquivalent von 40 Tonnen oder mehr darf nur noch regeneriertes Kältemittel nachgefüllt werden. Ab 1. Januar 2030 sind auch regenerierte Kältemittel mit einem GWP von ≥ 2500 verboten.

Neue Grenzwerte für das maximal zulässige Treibhauspotenzial

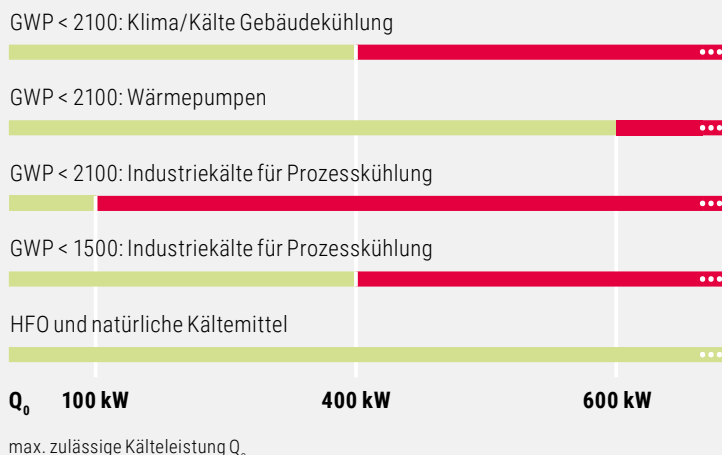
Der Grenzwert für die maximal zulässige Kälteleistung von Klimaanlage zur Luftkühlung wird von 600 kW auf 400 kW gesenkt. Neue stationäre Klimakälteanlagen mit in der Luft stabilen Kältemitteln dürfen einen GWP von 2100 nicht überschreiten. Die maximal zulässige Kälteleistung solcher Anlagen ist 400 kW.

Bei der Industriekälte für die Prozesskühlung ist es zudem so, dass ab 100 kW Kälteleistung nur noch Kältemittel mit einem GWP von weniger als 1500 eingesetzt werden dürfen.

Ausnahme: Für Wärmepumpen mit in der Luft stabilen Kältemitteln wird der Grenzwert für die maximal zulässige Kälteleistung bei 600 kW und einem GWP von weniger als 2100 beibehalten. Dem Bund ist es hier wichtig, dass der Anreiz zum Wechsel von fossilen Heizungen zu wesentlich emissionsärmeren Wärmepumpen weiterhin besteht.

ChemRRV 2020

 www.cta.ch/chemRRV





Technik & Lösungen

Mit der Heizung kühlen

Hauswärmepumpen können auch einen Kühleffekt erzeugen. Welche Art der Kühlung in Frage kommt, hängt vom Wärmepumpensystem, den baulichen Gegebenheiten, den Vorlieben der Bauherrschaft und den gesetzlichen Vorgaben ab.

Tagsüber klettert das Thermometer über die 30-Grad-Marke und nachts mag es in der Wohnung nicht abkühlen: Manche Hausbesitzer wünschen sich dann, die Raumtemperatur zu senken. Die Lösung muss nicht immer in der Anschaffung einer Klimaanlage liegen. Auch Wärmepumpen können kühlen. Sie sind aber keine Klimaanlage, die den Raum stark herunterkühlen und entfeuchten können. Mit Wärmepumpen zu kühlen, eignet sich eher im Neubau. Bei vielen Altbauten fehlen die nötigen Voraussetzungen in Bezug auf die bauseitige Situation, die Art des Wärmepumpensystems, die Wohlfühltemperatur der Bewohner und gesetzliche Bestimmungen.

Das Gebäude

Bauseits ist es für eine Kühlung mit der Wärmepumpe wichtig, dass das Gebäude gedämmt ist und ausreichend beschattet wird. Nebst dem Kühleffekt durch die Wärmepumpe ist die Nachtauskühlung wichtig, um die Raumtemperatur möglichst tief zu halten.

Das Wärmepumpensystem

Welche Wärmepumpe in Frage kommt, hat Auswirkungen darauf, ob aktiv oder passiv gekühlt werden kann. Aktiv Kühlen kann man mit sämtlichen Wärmepumpenarten, wenn sie dafür konstruiert sind. Passi-

ves oder natürliches Kühlen (Free Cooling) funktioniert nur mit einer Geothermie-Wärmepumpe. Auch muss das Heizungs-Verteilsystem das richtige sein: Die Kühlung über Radiatoren ist ungeeignet, da diese wegen der relativ kleinen Fläche nur eine beschränkte Wärmeübertragung zulassen. Genutzt werden können Fussbodenheizungen, thermoaktive Bauteilsysteme, Kühldecken, Fan Coils und Klimakonvektoren.

Die Wohlfühltemperatur

Bei welchen Raumkonditionen sich ein Mensch wohlfühlt, ist individuell und hängt mit der Raum- und Oberflächentemperatur sowie der Luftfeuchtigkeit zusammen. Beim Planen ist es darum wichtig, die Bedürfnisse der Bewohner zu kennen: Spielen Kinder auf dem Boden? Oder bewegen sich die Personen gerne barfuss?

Passives Kühlen

Wenn im Sommer das Erdreich kühler ist als die Raumtemperatur, kann mit Geothermie-Wärmepumpen auf natürliche und praktisch kostenlose Art gekühlt werden. Der zusätzliche Wärmetauscher führt



Mit einem zusätzlichen Wärmetauscher umgeht man beim Free Cooling die Wärmepumpe und gibt die kühlen Temperaturen aus dem Erdreich direkt an den Heizungsverteiler ab.

«Free Cooling ist dann sinnvoll, wenn nebst einer Geothermie-Wärmepumpe das Gebäude gut gedämmt ist, genügend beschattet werden kann und nur eine leichte Temperatursenkung gewünscht ist.»

(Theo Studer, Key Account-Manager Wärme, CTA AG)

die Raumwärme in die Erdsonde, ins Grundwasser oder sonstige Gewässer ab. Es braucht dazu die bestehenden Umwälzpumpen und zwei weitere Ventile. Mit «Free Cooling» wird die Raumtemperatur um 2-4 Grad Celsius gesenkt. Bei Erdsonden wird die abgeführte Wärme zur Regeneration in die Sonde geleitet und dort gespeichert. Diese Wärme dient der Warmwasseraufbereitung oder im Winter zum Heizen.

Aktives Kühlen

Bei dieser Art wird der Wärmepumpenkreislauf umgekehrt. Der Verflüssiger wird zum Verdampfer. In technischer Hinsicht braucht es dafür ein 4-Weg-Ventil und ein zweites Expansionsventil im Kältemittelkreislauf. Das 4-Weg-Ventil sorgt dafür, dass die Fliessrichtung automatisch umschaltet und dass Heizen und Kühlen (z.B. Warmwasser) unabhängig voneinander funktionieren. Ein Kühlbetrieb ist nur mit der korrekten Auslegung der Anlage möglich. Sonst läuft die Wärmepumpe nur kurz und schaltet über die minimale Vorlauftemperatur aus. Dies führt zu einem Taktbetrieb, der sich negativ auf die Lebenszeit der Anlage auswirkt. Durch die geringen Laufzeiten findet so auch kein Kühleffekt statt.

Mit welchen Kosten der Betreiber zu rechnen hat

Die Investitionskosten für die Free Cooling-Funktion liegen im Einfamilienhaus-Neubau bei rund 2000.- bis 3000.- Franken, falls diese Funktion nicht in der Wärmepumpe eingebaut ist. Die jährlichen Betriebskosten betragen rund 20.- Franken*. Beim passiven Kühlen braucht es zwar Energie für die Umwälzpumpen - trotzdem ist das «Free Cooling» beinahe energie- und kostenneutral. Durch das Speichern der Wärme im Erdreich arbeitet die Wärmepumpe für das Heizen oder die Warmwasseraufbereitung effizienter.

Wer aktiv kühlen will, braucht ein entsprechendes Wärmepumpensystem. Eine Standard Hauswärmepumpe umzurüsten, ist nicht üblich – zu hoch sind die finanziellen und technischen Hürden. Die jährlichen Betriebskosten für aktives Kühlen variieren: Je mehr eine Wärmepumpe kühlt, desto höher die Betriebskosten. Klimafreundlich ist diese Art der Kühlung dann, wenn Strom aus erneuerbarer Energie verwendet wird.

* bei einem Strompreis von 16 Rp/kWh

 www.cta.ch/free-cooling



Sanierung mit der Aeroheat Inverta CM

www.cta.ch/cm

Technik & Lösungen

Inverter-geregelte Wärmepumpen richtig auslegen

Inverter-geregelte Wärmepumpen müssen richtig ausgelegt werden. Sonst droht Ineffizienz oder Schaden durch Überstrapazieren. Wir erläutern, worauf zu achten ist.

Verteufelt und geliebt. Wärmepumpen mit Inverter-Technologie polarisieren. Wenn sie richtig ausgelegt sind und auf das Objekt und ihre Bewohner passen, bieten drehzahlgeregelte Wärmepumpen Vorteile. Sie benötigen minimalen Anlaufstrom, passen sich exakt der Soll-Temperatur an und haben einen guten SCOP. Durch weniger Schaltzyklen ist die erwartete Lebensdauer des Verdichters länger. Dies alles wirkt sich positiv auf die jährlichen Betriebskosten aus.

Richtig auslegen und dimensionieren

Wichtig beim Planen ist, dass die Leistung der Wärmepumpe nicht zu gross gewählt wird, sondern dem Wärmebedarf des Objekts entspricht. Die Heizkurve muss optimal eingestellt und die Anlage hydraulisch passend ausgelegt sein. Ist dies nicht der Fall, werden die

Vorteile der Inverter-Technologie nicht genutzt und die Jahresarbeitszahl verschlechtert sich. Bei einer zu hohen Minimalleistung läuft die Wärmepumpe während der Übergangszeit nicht in einem modulierenden, sondern in einem Ein/Aus-Betrieb. Die CTA empfiehlt darum, eine Inverter-Wärmepumpe genau auszuwählen. Dadurch vergrössert sich der Modulationsbereich und das System erzielt eine höhere Jahresarbeitszahl. Wärmepumpen haben mehrheitlich keine Sperrzeiten mehr. Zuschläge und Reserven sind darum unnötig und wirken sich negativ auf die Effizienz aus. Pro Grad Temperaturveränderung ändert sich die Effizienz um rund 2,5 Prozent. Inverter-betriebene Anlagen benötigen keinen oder nur noch einen kleinen Speicher, was sich positiv auf die Betriebs- und Investitionskosten auswirkt.

www.cta.ch/inverter-technologie



Sicher planen

Wir bieten Ihnen Kältemaschinen mit umweltschonenden synthetischen HFO-Kältemitteln oder umweltfreundlichen natürlichen Kältemitteln an. Doch welches Gerät mit welchem Kältemittel ist das wirtschaftlich sinnvollste und energieeffizienteste?

Wir haben einen praktischen Sicherheits-Leitfaden zum Planen von Kältemaschinen erstellt. Diesen erhalten Sie als CTA-Kunde exklusiv. Kontaktieren Sie uns!

 www.cta.ch/kontakt-klima-kaelte



Inbetriebnahme online anmelden!

Melden Sie Ihre gewünschten Inbetriebnahmetermine für frisch installierte Wärmepumpen einfach und unkompliziert online an.

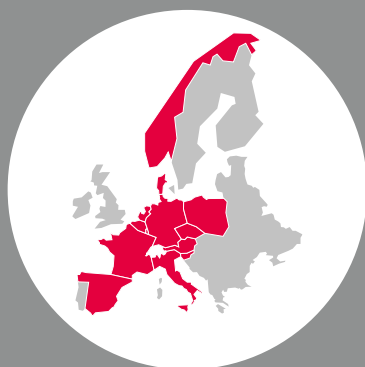
 www.cta.ch/ibn-wp



Lärmschutznachweis

Mit dem Schallrechner der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS lässt sich der Beurteilungspegel für ein bestimmtes Wärmepumpenmodell berechnen – auch für unsere CTA-Wärmepumpen!

 www.fws.ch/schallrechner.html



**Wir exportieren
auch nach Europa.**



Bern CTA AG

Hunzigenstrasse 2
CH-3110 Münsingen
Telefon +41 31 720 10 00

Zürich CTA AG

Albisriederstrasse 232
CH-8047 Zürich
Telefon +41 44 405 40 00

Lausanne CTA AG

En Budron B2
CH-1052 Le Mont s/Lausanne
Telefon +41 21 654 99 00

Solothurn CTA AG

Bernstrasse 1
CH-4573 Lohn-Ammannegg
Telefon +41 32 677 04 50

Buchs CTA AG

Langäulistrasse 35
CH-9470 Buchs
Telefon +41 81 740 36 40

Basel CTA AG

Kunimattweg 14
CH-4133 Pratteln
Telefon +41 61 413 70 70

Luzern CTA AG

Staldenhof 18
CH-6014 Luzern
Telefon +41 41 348 09 90

Uzwil CTA AG

Bahnhofstrasse 111
CH-9240 Uzwil
Telefon +41 71 951 40 30

info@cta.ch
www.cta.ch



— Klima — Kälte — Wärme