

AUSGABE 01/2015

planbar



## Fünf-Sterne-Lifestyle am Leuehaven

Höchster Klimakomfort mit hoher Effizienz im Mainport Hotel Rotterdam 03

**EER, SEER, ESEER & Co.**  
Zuverlässige Messung der Energieeffizienz – welcher Wert entscheidet? 06

**Kaskadenlösung**  
mit Luft/Wasser-Wärmepumpen 08

**Redundanzfunktion bei Klimasystem**  
Mr. Slim Klimasystem stellt Serverraumkühlung sicher 11

**Manfred Klee**  
Ihr Planerberater in Bayern



## Lieber planbar-Leser,

In Deutschland gibt es derzeit ca. 38.000 Beherbergungsbetriebe\*. Dazu zählen Hotels, Pensionen und Gasthöfe. Der Bau von neuen Hotels in Deutschland und den europäischen Nachbarländern schreitet weiter munter voran. Die größte Ausweitung des Bettenangebots in Deutschland fand im vergangenen Jahr in den Metropolen Berlin und Frankfurt statt. Es entstehen Hotelneubauten, und Bestandsimmobilien werden beispielsweise von einem Bürogebäude in ein Hotel umgewandelt. In dieser Ausgabe der *planbar* stellen wir Ihnen einen Hotelneubau in Rotterdam vor, der innerhalb kürzester Zeit realisiert wurde. Bei diesem Hotelneubau spielte der Faktor Bauzeit, ein wirtschaftlicher Betrieb und höchster Komfort für den Hotelgast eine zentrale Rolle.

Mit welchem Wert arbeiten Sie, wenn Sie die Energieeffizienz einer Klimaanlage beurteilen wollen? Ist es der EER, SEER oder der ESEER, den Sie dem Bauherrn nennen? Wo liegen die Unterschiede bei der Ermittlung der einzelnen Werte und was sagen sie aus? Wir beschäftigen uns mit diesem Thema ausführlicher und bringen etwas Licht ins Dunkel.

Die zuverlässige Kühlung von Serverräumen sorgt nicht selten für Diskussionen, wenn es um die Auslegung der Klimaanlage für Gebäude mit solchen Räumen geht. Die Redundanzfunktion beim Mr. Slim Klimasystem bietet hier Möglichkeiten, Serverräume sicher zu kühlen und teure Ausfälle von Servern zu vermeiden. Auf den Seiten 11 und 12 stellen wir Ihnen die Redundanzfunktion näher vor.

Viel Freude und neue Erkenntnisse beim Lesen der *planbar* wünscht Ihnen

Ihr

Manfred Klee

Planerberater bei Mitsubishi Electric Europe  
E-Mail [manfred.klee@meg.mee.com](mailto:manfred.klee@meg.mee.com)  
Mobil +49.172.2444122

\*Quelle: Deloitte-Studie 2014



Die Suiten bieten einen wunderbaren Blick über die Skyline von Rotterdam (Ausschnitt).

# Mainport Hotel Rotterdam – Fünf-Sterne-Lifestyle am Leuvehaven

Das Mainport Hotel in Rotterdam bietet mit seiner einzigartigen Lage am Ufer der Maas eine beeindruckende Aussicht auf das Wasser und die Skyline von Rotterdam. Mit mehr als 260 Zimmern, Cocktailbar, Restaurant, Spa-Bereich und Konferenzräumen bietet das Fünf-Sterne-Hotel viel Lifestyle, Komfort und Wohlfühlambiente für den Gast. Das gilt auch für die Behaglichkeit in den Hotelzimmern und -suiten, in denen eine Vorkonditionierung und Temperierung der Raumluft selbstverständlich sind.

Das Mainport Hotel Rotterdam integriert Einflüsse aus allen Kontinenten in einem Fünf-Sterne-Ambiente und gehört zu den einflussreichen Design Hotels im New Luxury Segment. Das inhabergeführte Hotel am Leuvehaven vereint – ganz im Sinne der Marketing- und Geschäftsidee der Design Hotels – moderne Ideen und Konzepte der Hotellerie miteinander. Unter das ambitionierte Hotelkonzept fallen auch

der Umweltschutz und der verantwortungsbewusste Umgang mit Energie und natürlichen Ressourcen. Deutlich wird dieser zukunftsorientierte Ansatz im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung und speziell bei der Klimatisierung, da hier ein hohes Energiesparpotenzial vorhanden



ist. Vor allem, wenn mit dem gewählten Klimasystem neben der klassischen Kühlfunktion auch noch die Raumwärme erzeugt und durch eine Wärmerückgewinnung Kosten und Aufwand in erheblichem Umfang eingespart werden können. Um geringe Energiekosten zu realisieren, einen hohen Bedienkomfort zu gewährleisten und den Ansprüchen eines Hotels mit diesem Ambiente zu genügen, fiel die Wahl beim Klimasystem auf ein VRF-R2-Wärmepumpensystem von Mitsubishi Electric. Für den Hotelbetreiber bietet die VRF-R2-Technologie den Vorteil, dass sie höchsten Klimakomfort mit hoher Effizienz und niedrigen Energiekosten verbindet. Werden alle Aspekte gleichwertig berücksichtigt, bietet sich sowohl für den Investor als auch für den Hotelbetreiber die Möglichkeit, im Wettbewerb um zahlungskräftige Kunden und Hotelgäste optimal aufgestellt zu

Das Mainport Hotel ist das luxuriöseste und modernste Hotel in Rotterdam.



Insgesamt 28 Außengeräte der VRF-R2-Serie verschiedener Leistungsgrößen wurden auf dem Hoteldach positioniert.

sein. Auf die klassische Heizungsanlage konnte bei diesem Objekt zum Beispiel komplett verzichtet werden. Dies wirkt sich positiv auf die Investitionskosten aus und ist für Bauherren interessant, für die qualitativ hochwertige Gebäude und eine wirtschaftliche Bauweise eine Einheit bilden. Zentrales Bauteil des R2-Klimasystems sind sogenannte BC-Controller (Kältemittelverteiler). Sie verteilen das Kältemittel je nach Wärme- oder Kältebedarf als Heizgas oder Flüssigkeit an die unterschiedlichen Klimakreise in den Hotelzimmern bzw. -suiten. Beim R2-Wärmepumpensystem wird den zu kühlenden Räumen Wärme entzogen und über den

BC-Controller in Bereiche im Gebäude verschoben, die Wärme benötigen. Die Wärme wird so nicht ungenutzt über die Außengeräte an die Umwelt abgegeben, sondern verbleibt im geschlossenen System.

Wie bei Objekten dieser Größenordnung üblich, wurden Planung, Ausführung und Betreuung durch ein Fachunternehmen durchgeführt, das einschlägige Erfahrungen mit Projekten dieser Art vorweisen kann. Die HRI Installatietechnik b.v. aus Zaandam in der niederländischen Provinz Nord-Holland hat hier die komplette Auslegung und Ausführung sowie den Service der Klimatechnik übernommen. Das inhabergeführte Hotel am Leuvehaven bietet seinen Gästen durch seine eigenständigen Interpretationen von Luxus und Design ein authentisches Erlebnis auf allen Ebenen. Das gilt auch für die Behaglichkeit in sämtlichen Zimmern, in denen eine Vorkonditionierung und Temperierung der Raumluft selbstverständlich sind. Ebenso selbstverständlich ist der flüsterleise Betrieb der Innengeräte, die als Kanaleinbaugeräte optisch

unauffällig und selbst bei höchster Leistungsstufe kaum hörbar sind. Ein hoher Zusatznutzen dieser Anwendung liegt auf der vollständigen Integration der Klimaanlage in die übergeordnete Gebäudeleittechnik (GLT). Dafür sorgt eine Zentralfernbedienung vom Typ GB-50ADA, die um die multifunktionale Bediensoftware TG-2000A ergänzt wurde. Das gesamte R2-System wurde über geeignete BUS-Kommunikations-Schnittstellen sowohl mit dem Gebäudemanagement- als auch mit dem OPERA-Buchungssystem des

Die Hotelbar wurde auf die Bedürfnisse eines anspruchsvollen Lifestyle-Publikums hin eingerichtet.



Alle 260 Zimmer sind mit einer eigenständigen Interpretation von Luxus ausgestattet.



Ob geschäftlich oder zur Entspannung – geräumige Zimmer mit Wohlfühlambiente

Hotels verbunden. Die eingestellten Parameter zielen darauf ab, den Betrieb im Mainport Hotel so einfach und energiesparend wie möglich zu gestalten. „Den Aufwand der Programmierung hat man einmalig, die daraus erwachsenen Vorteile sind aber dauerhaft“, so Rijnen.

Ein Beispiel: Im Hotel-Buchungssystem ist die voraussichtliche Ankunftszeit des Gastes vermerkt – so kann im Verbund von Gebäudeleittechnik und Klimaregelung punktgenau die gewünschte Temperatur für jeden einzelnen Raum festgelegt werden. Im vollautomatischen Betrieb wird die Temperatur zum Beispiel auf 22 °C angehoben oder gesenkt. Eine intuitiv bedienbare Fernbedienung ermöglicht es dem Gast, hiervon abzuweichen und sein persönliches Raumklima in einem bestimmten Temperaturbereich zu wählen sowie auf seine individuellen Bedürfnisse abzustimmen.



Bei vorübergehender Nicht-Belegung der Zimmer befinden sich die Klimageräte entweder im Stand-by-Betrieb oder sie werden ausgeschaltet. Da in dieser Zeit keine Energie aufgewendet wird, entstehen dem Hotelbetreiber auch keine (Energie-)Kosten. Neben dem Komfortgewinn für den Hotelgast trägt dies dazu bei, die Energiekosten durch das Abschalten bei unnötigen Laufzeiten weiter zu senken. Die multifunktionale Bediensoftware TG-2000A eröffnet zudem die Möglichkeit,

Betriebszustand und Temperaturverlauf jedes einzelnen Klimagerätes anzuzeigen und gegebenenfalls zu optimieren. Ein 24h-Monitoring weist schon nach acht Monaten Betriebszeit eine Energieeinsparung von über 20 % im direkten Vergleich zu dem wassergeführten System im Nachbargebäude aus.

Michel Rijnen, Direktor der HRI Installatietechnik b.v., demonstriert die multifunktionale Bediensoftware TG-2000A am PC.





EER / SEER / ESEER / COP / SCOP / ESCOP – das Spektrum der Bewertungs-Maßstäbe für Klimageräte und Wärmepumpen ist vielfältig und unübersichtlich.

## EER / SEER / ESEER und Co.

Grundsätzlich sind branchenweit einheitliche Kriterien zur Beurteilung der Energieeffizienz sinnvoll und ein wichtiges Instrument zum Vergleich von Produkten. Bedingt durch eine Vielzahl an Möglichkeiten werden die derzeit gebräuchlichen, verschiedenen Maßstäbe jedoch oft verwechselt und können kosten-trächtige Folgen einer falschen Entscheidung nach sich ziehen.

Lange Zeit galten sie unstrittig als das wichtigste Effizienzmerkmal von Klimageräten, VRF-Anlagen und Wärmepumpen – die Maßzahlen Energy Efficiency Ratio (EER) und Coefficient of Performance (COP). Sowohl EER als auch COP zeigen das Verhältnis von nutzbarer Wärme- bzw. Kälteleistung in Bezug zur eingesetzten elektrischen Leistung an. Der COP wird üblicherweise für die Heiz-, der EER für die Kälteleistung verwendet. Ein EER von 3,6 bedeutet: Aus einem kW elektrischer Leistung entstehen 3,6 kW Kälteleistung. Die zahlreichen Probleme dieser Vorgehensweise offenbaren sich erst durch tiefer gehende Informationen. Der EER wird bei 35 °C Außen- und 27 °C Innentemperatur bei Volllast

des Kompressors berechnet. Für den COP gelten die Referenzwerte 7 °C Außen- und 20 °C Innenraumtemperatur – wiederum bei 100-prozentiger Auslastung des Kompressors. Zum einen war die verwendete Temperatur von z. B. 35 °C nur selten zu messen – gerade einmal in 13 Stunden im Jahr in durchschnittlicher Lage von Zentraleuropa zum Beispiel. Zum anderen wurden moderne Inverter-geregelte Kompressoren, die ihre Leistung modulierend abgeben können, nicht berücksichtigt.

Darüber hinaus blieb z. B. der Standby-Stromverbrauch etc. für die Effizienzbewertung unbeachtet. Die Folge dieser Bedingungen: Zahlreiche Hersteller optimierten ihre Anlagentechnik genau auf die Temperaturbedingungen der Prüfpunkte, um eine möglichst gute Effizienzbewertung zu erhalten.

### Realistischer und plakativer: SCOP und SEER

Im Rahmen der Energy related Product-Richtlinie (ErP) änderte sich diese Vorgehensweise. Bereits 2013 trat in LOT 10 für Klimageräte

bis 12 kW Kälteleistung der Seasonal EER (SEER) bzw. Seasonal COP (SCOP) gemäß der DIN EN14825 als Maßzahl in den Vordergrund. Ab September 2015 wird der SCOP / SEER dann auch in LOT 1 für Wärmepumpen und voraussichtlich in LOT 6 ab 2017 für Klimageräte mit einer Leistung größer als 12 kW zur verpflichtenden Angabe. Der gravierende Unterschied zu COP und EER: Die Leistungsmessung findet nicht nur bei einer einzigen Temperatur statt, sondern bei vier unterschiedlichen Werten. Diese unterscheiden sich nochmals für den Kühl- und den Heizbetrieb. So wird auch das Teilastverhalten eines Klimagerätes oder einer Wärmepumpe berücksichtigt. Darüber hinaus fließen auch Faktoren wie der Standby-Verbrauch und bei Klimageräten die verwendeten Innengeräte in die Berechnungen ein.

Besonders wichtig ist auch ein Aspekt in der praxisnahen Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen. Bislang wurde die Leistung des elektrischen Heizstabes, auf den die meisten Wärmepumpen angewiesen sind, nicht einbezogen. Paradox: Innovative Ecodan-Wärmepumpenanlagen mit

Zubadan-Kompressor, die bis zu einer Außentemperatur von  $-15\text{ °C}$  ihre volle Heizleistung ohne elektrische Beiheizung erbringen können, wurden dadurch sogar indirekt bestraft und abgewertet. Mit dem SCOP können Zubadan-Wärmepumpen dann im kommenden Jahr ihre Vorzüge voll ausspielen.

Noch offen ist derzeit, wie sich die ErP-Kriterien im LOT 6 gestalten werden. Jedoch gehen alle führenden Branchenexperten davon aus, dass die Berechnungen ähnlich wie in LOT 10 umgesetzt werden. „Es ist mittlerweile bekannt, dass sowohl COP als auch EER keine wirklichen Informationen zur Effizienz einer Klimaanlage oder einer Wärmepumpe bieten“, beschreibt Michael Lechte, Leiter Produktmarketing Mitsubishi Electric, Living Environment Systems. „Entsprechend der gängigen und anerkannten Kriterien aus LOT 10 lässt sich aber bereits eine Richtschnur ableiten, mit der sich praxisnahe Wirtschaftlichkeitsdaten berechnen lassen. Hierauf sollten die Hersteller von Klimageräten mit einer Leistung größer 12 kW gezielt angesprochen werden.“

### Ursprünglich für Chiller: ESEER und ESCOP

Und was hat es mit dem ESEER und dem ESCOP auf sich? Das „E“ steht dabei für „European“. Hierbei handelt es sich um eine Berechnungsmethode der saisonalen Effizienz, die ursprünglich für Kaltwassererzeuger ins Leben gerufen wurde.

Die Berechnungsmethode ist deutlich einfacher als die Berechnung des SEER und SCOP gemäß EN 14825, weil Standbyverluste beispielsweise unberücksichtigt bleiben. Der ESEER oder ESCOP berücksichtigt dabei ebenfalls speziell den Teillastbetrieb von Kaltwassererzeugern. Die Crux dabei: Nicht alle Hersteller halten sich daran, diese Effizienz-Maßstäbe ausschließlich als Maßzahlen für Kaltwassererzeuger zu verwenden. Der Grund dafür liegt in den Gewichtungen und Maßgaben, die in die Berechnung dieser Werte einfließen und so VRF-Anlagen eine deutlich bessere Effizienz bescheinigen können. Hier ein Beispiel aus der Praxis: Eine City Multi-Anlage

Baugröße 250 hätte

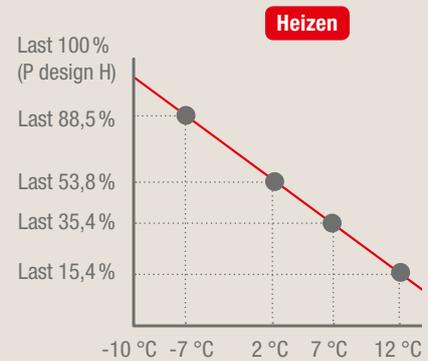
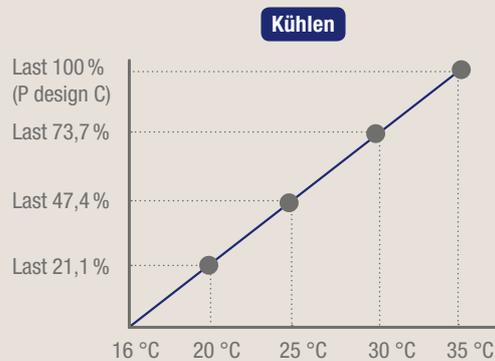
- einen EER von 4,06;
- einen SEER von 6,38 und
- einen ESEER von 8,03.

Es handelt sich hierbei immer um das gleiche Gerät! Die Quintessenz für den Fachmann und den Anwender: Das genaue Studium der Grundlagen von Effizienzberechnungen zahlt sich aus. Denn die Quittung für die vermeintlich wirtschaftlichste Anlagentechnik wird spätestens mit der ersten Betriebskostenabrechnung kommen.

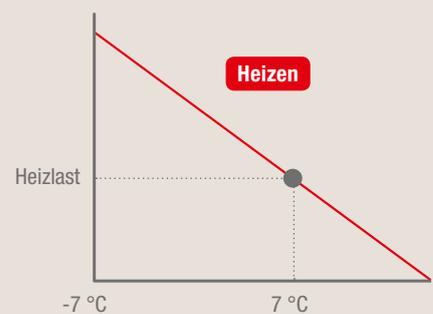
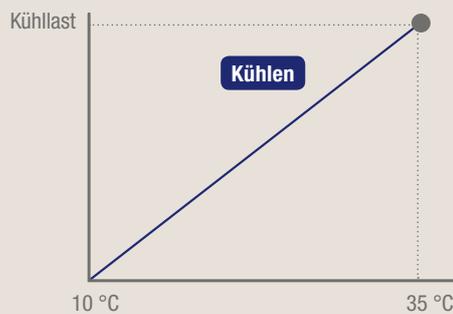
Fehlt eine Bezugsgröße wie SEER bei den technischen Angaben völlig oder werden auffällig herausragend gute technische Werte angegeben, sollte unbedingt beim Hersteller angefragt und eine schriftliche Information zu den verwendeten Maßzahlen und Messungs-Grundlagen eingeholt werden.

Temperaturpunkte zur Messung der Energieeffizienz  
Stand: Heute und nach ErP-Richtlinie

### Nach ErP-Richtlinie SEER/SCOP



### Stand heute EER/COP





Die Möglichkeiten in der Auslegung des Pufferspeichers in einer Wärmepumpen-Kaskade sind besonders vielfältig und spielen eine wesentliche Rolle für die Effizienz des Gesamtsystems.

# Echte Teamplayer: Wärmepumpen-Kaskaden sind im Kommen

Gehört es jetzt zur hohen Kunst oder schon zum Alltagsgeschäft – die Planung und Erstellung von Wärmepumpen-Kaskaden? Antworten zu den notwendigen Fakten der Planung erläutert der nachstehende Beitrag.

Kaskade oder Einzelgerät? Hat sich

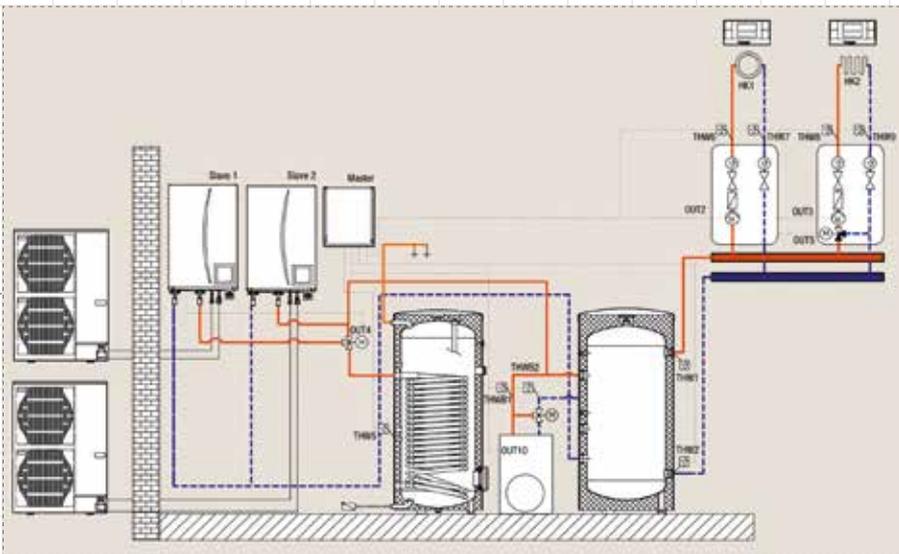
beispielsweise in der Gas-Brennwerttechnik ein klarer Trend hin zu kleineren Geräten entwickelt, die einfach kaskadiert werden können, ist die Kaskadierung bei Luft/Wasser-Wärmepumpen noch in der Anfangsphase. „Doch die Wachstumsraten sind enorm“, weiß Marcel Förster, Produktmanager Wärmepumpen bei

Mitsubishi Electric, Living Environment Systems zu berichten. „Dabei handelt es sich um eine logische Konsequenz aus der Marktentwicklung der Luft/Wasser-Wärmepumpen.“

Doch warum sollte überhaupt eine Wärmepumpen-Kaskade statt eines Einzelgerätes eingesetzt werden? „Sicher hält der Markt auch erdgekoppelte Großwärmepumpen bereit. Hierbei handelt es sich jedoch meistens um einfache On-/Off-Technik ohne Modulation“, erläutert Förster dazu. „Dies geht nicht nur zulasten der Effizienz, sondern erfordert auch die Erfüllung von anlagentechnischen Voraussetzungen wie einen vergleichsweise groß dimensionierten



Drei Hydromodule übertragen die Wärme vom Kältemittel- auf den Wasserkreislauf und übernehmen grundlegende Funktionen.



Der generelle Aufbau einer Kaskade von Luft/Wasser-Wärmepumpen ist bei der Wahl eines Systemanbieters einfach umzusetzen.

Pufferspeicher. Bei den mittlerweile vom Markt favorisierten Luft/Wasser-Wärmepumpen hingegen wird bei einer Heizleistung bis ca. 16 kW ‚natürlich limitiert‘. Der Grund dafür liegt u. a. im benötigten Luftvolumenstrom, der größere Anlagen aus verschiedensten Gründen unpraktikabel macht.“

### Wie startet die Planung für eine Wärmepumpen-Kaskade?

Zunächst sollten die denkbaren Aufstellvarianten und der jeweilige Platzbedarf geprüft werden. Auch die mögliche Leitungslänge zwischen Innen- und Außengeräten spielt dabei gerade im Gewerbebetrieb – z. B. bei einer Aufstellung der Außengeräte auf dem Dach – eine entscheidende Rolle. Gleichfalls relevant ist der maximale Höhenunterschied. Wichtig ist gerade im Baubestand beim Ersatz eines konventionellen Wärmeerzeugers durch eine Wärmepumpe das bestehende Wärmeverteilnetz. Der Grund dafür liegt in der geringeren Temperaturspreizung im Vergleich zu einem Heizgerät auf der Basis fossiler Energieträger. Dementsprechend sind auf

Die Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen-Kaskade erzeugt Wärme für die Fußbodenheizung und die Bauteilaktivierung.

der Wasserseite größere Volumenströme erforderlich, die sich praktikabel vor allen Dingen mit einer entsprechenden Rohrdimensionierung erreichen lassen. Hier sollte in jedem Fall vorab eine Rohrnetzberechnung durchgeführt werden, um die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten nicht zu überschreiten.

### Entscheidend für das System: der Pufferspeicher

In der Planung des Pufferspeichers

spielen die Kalkulation der Laufzeiten, der Spitzenwärmebedarf und die Abdeckungs-Bandbreite sowie das Lastverhalten des Gebäudes eine wesentliche Rolle. Die Möglichkeiten in der Auslegung des Pufferspeichers sind vielfältig. Soll nur der Mindestbedarf abgedeckt werden oder Wärmeenergie für einen gewissen Zeitraum wie Sperrzeiten des Energieversorgers vorgehalten werden? Soll die Kompressorlaufzeit im effizienten Teillastbereich und damit die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage maximiert werden? Dabei sollte auch stets auf die notwendigen Abtauzyklen geachtet werden.

### Schallemissionen berücksichtigen

„Kaskaden verhalten sich in ihrer Geräusentwicklung anders als Einzelgeräte. Hier spielen viele Faktoren zusammen, bei denen es sich besonders um die Aufstellung der Geräte dreht – gerade auch bei der möglichen Stapelung der Außengeräte übereinander“, so Förster. „Doch auf der Grundlage unserer Planungs-Software und den klaren Angaben z. B. zu Abständen und den eigentlichen Aufstellungen lässt sich nahezu jeder Anlagenwunsch umsetzen.“



## Und wie verhält es sich mit der Kühlung?

Vielfach soll mit Wärmepumpen-Kaskaden auch aktiv gekühlt werden. Dafür ist dann aus mehreren Gründen ein zweites Rohrleitungssystem und der Einsatz von z. B. Kaltwasser-Kassetten erforderlich. Diese aktive Kühlfunktion ist in jedem Fall ein interessanter Zusatznutzen. Auch bei der Kühlung erfüllt der Pufferspeicher eine wichtige Funktion in der kontinuierlichen Versorgung. Zusammen mit dem Rohrleitungsnetz muss der Pufferspeicher für Kaltwasser diffusionsdicht ausgeführt werden. „Das ist natürlich deutlich aufwendiger als die Installation eines VRF-Systems mit Kältemittel führenden

Leitungen“, weiß Förster. „Aber grundsätzlich ist es ja die Mehrfach-Funktionalität mit den Möglichkeiten unserer Wärmepumpen-Kaskadentechnik, die gerne genutzt wird, um auch im Sommer einen höheren Klimakomfort zu genießen.“

In der Systemauslegung sollte auch im Baubestand immer ein monovalentes System im Mittelpunkt stehen. Denn jede weitere Energiequelle verursacht in puncto Gesamtanlage einen weiteren Kostenfaktor. „Natürlich spielt die benötigte Vorlauftemperatur in der monovalenten Auslegung die entscheidende Rolle, aber wir haben speziell für den Baubestand die Zubadan-Technologie im Produktprogramm, die auch

bei -15 °C noch 100 % Heizleistung ohne elektrische Zusatzheizung gewährleistet. Damit können Fachplaner sicher kalkulieren und entsprechende rechnerische Nachweise in der Auslegung führen“, erläutert Förster. „Im Neubau empfehlen wir oft unsere Power-Invertertechnik, die ebenfalls ohne elektrische Beiheizung arbeiten kann, aber generell auf die energetischen Rahmenbedingungen im Neubau ausgerichtet ist.“

### Zu Ihrer Information:

Zum Thema erscheinen in den kommenden Wochen mehrere ausführlichere Fachaufsätze in namhaften Branchenmedien wie z. B. der TAB – Technik am Bau.

i

## Wärmepumpen-Kaskade im Einsatz

Die Contura MTC GmbH ist ein Dienstleister für die Spritzguss-Prozessoptimierung. Das Unternehmen entwickelt vorwiegend Verfahren für eine konturfolgende Temperierung von Spritzgießwerkzeugen, mit denen eine deutlich verbesserte Qualität bei gleichzeitig reduzierter Zykluszeit erreicht werden kann. Als Entwickler hoch effizienter Systemtechnologien hat das Unternehmen bei der Auswahl der Heizungsanlage für seinen gewerblichen Neubau Wert auf eine effiziente Technologie zur Wärmeerzeugung gelegt.

Die Voraussetzungen für eine Wärmeerzeugung über Luft/Wasser-Wärmepumpen sind hier geradezu optimal: Die gut gedämmte Gebäudehülle sorgt für einen geringen Wärmebedarf, während die Systemtemperatur der Wärmeverteilung – Fußbodenheizung im Büro und Bauteilaktivierung in der Lagerhalle – mit niedriger Vorlauftemperatur arbeitet. Zum Einsatz kommen drei Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen, die als Kaskade miteinander verschaltet sind. Die Aufteilung der erforderlichen Gesamtleistung auf eine Kaskade führt zu einer sehr hohen Betriebssicherheit sowie einer gleichmäßigen Auslastung der drei Einheiten.

Die drei Außengeräte erzeugen hinter dem Gebäude Wärme aus der Außenluft, die über Hydromodule und zwei Pufferspeicher zu den einzelnen Verbrauchern geführt wird. Eine überdurchschnittlich hohe Jahresarbeitszahl wird hier durch den Einsatz von invertergesteuerten Wärmepumpen erzielt, die ihren höchsten Wirkungsgrad im Teillastbetrieb erreichen und ihre Leistung modulierend an den aktuellen Wärmebedarf anpassen können.





# Ausgezeichnete Ausfallsicherheit mit Strategie aus der Luftfahrt

Klimageräte der Mr. Slim-Serie von Mitsubishi Electric eignen sich ideal für Räume von mittlerer Größe und können als Single Split oder Multi Split-Parallel-Kombination mit zwei, drei und vier Innengeräten installiert werden. Die Leistungsbandbreite reicht von 3,5 kW bis 44,0 kW zum Kühlen und Heizen. Montagefreundliche Innengeräte als Deckenkassetten, in Deckenunterbau-, Kanaleinbau-, Wand- und Standausführung stehen zur Auswahl. Die hohe sensible Kälteleistung der Innengeräte sorgt für eine effektive Raumkühlung, ohne den Raum übermäßig zu entfeuchten.

Energieeffiziente Außengeräte mit Wärmepumpenfunktion gibt es wahlweise als Standard-Inverter, leistungsstarke Power-Inverter und Zubadan-Inverter für den garantierten 100-prozentigen Heizbetrieb bis -15 °C Außentemperatur. Außengeräte mit der patentierten Zubadan-Technologie verfügen über eine optimierte Funktion für einen schnellen Abtaubetrieb und sorgen damit

für einen stabilen Temperaturkomfort. Geräte der Mr. Slim-Serie kommen beispielsweise in Arztpraxen, Büros, Shops, Restaurants oder zur Kühlung von Serverräumen zum Einsatz. Insbesondere bei der Serverraumkühlung ist eine hohe Betriebssicherheit von großer Bedeutung.

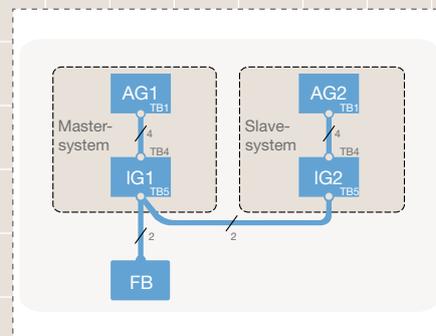
Betriebssicherheit ist auch das Stichwort für eine Funktion, die speziell bei der Mr. Slim Baureihe für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb des Systems sorgt. Gemeint ist die Redundanzfunktion – die

Effektive Kühlung von Technikräumen mit montagefreundlichen Klima-Wandgeräten

Standard-Sicherheitsstrategie in Luft- und Raumfahrt.

## Aufbau der Redundanzfunktion

Die Redundanzfunktion basiert auf einer Master-/Slave-Systemkombination. Zwei leistungs- und baugleiche Innengeräte werden jeweils an ein Außengerät angeschlossen. Wir haben hier dann zwei Single-Split-Anlagen die in einer Klimazone installiert werden. Eine Anlage wird als Master-System definiert, die zweite Anlage fungiert als redundantes System, auch Slave-System genannt. An das Innengerät des Master-Systems wird eine Fernbedienung angeschlossen. Die Steuerleitungen werden mit dem zweiten Innengerät des Master-Systems verbunden. Auf der Steuerplatine des Master-Außengeräts wird die Systemadresse „00“ eingestellt. Am Außengerät des Slave-Systems wird auf der Steuerplatine die Systemadresse „01“ eingestellt.



Mr. Slim Master/Slave-Kombination für hohe Betriebssicherheit



Mr. Slim Außengerät mit Power-Inverter

Zeitintervalls wird das Master-System ausgeschaltet und das Slave-System startet den Betrieb. Das Master- und Slave-System wechseln sich nun in regelmäßigen Zeitabständen im Betrieb ab (Rotationsbetrieb). Fällt im laufenden Betrieb das gerade aktuell laufende System durch eine Störung aus, startet das zweite System den Betrieb und stellt die Klimatisierung des Technikraums sicher (Backup-Funktion). Das ist insbesondere bei Serverräumen von fundamentaler Bedeutung, da bei einem Ausfall der Klimatisierung bereits nach wenigen Minuten die Solltemperatur im Raum überschritten wird und dies zu Schäden an den hochsensiblen Servern führen kann.

Master-Systeme nicht mehr aus, weil der Kältebedarf erheblich ansteigt (z. B. +4 Kelvin über der Solltemperatur), wird das Slave-System dazu geschaltet und übernimmt die zusätzlich anfallende Kühllast. Fällt die Ist-Temperatur wieder um 4 Kelvin unter die Solltemperatur, so wird das Slave-System wieder abgeschaltet und das Master-System arbeitet alleine weiter. Die 2nd Stage Cut-in-Funktion kann nur in Verbindung mit der Rotations- und Backup-Funktion in der Betriebsart Kühlen verwendet werden.

Die Redundanzfunktion beim Mr. Slim Klimasystem sorgt für einen sicheren und stabilen Betrieb des Klimasystems. Der Betreiber der Anlage muss sich keine Sorgen machen, dass es zu einem Ausfall der Raumklimatisierung kommt in dessen Folge es zu teuren oder sogar irreparablen Schäden an Servern oder anderen technischen Geräten kommt.

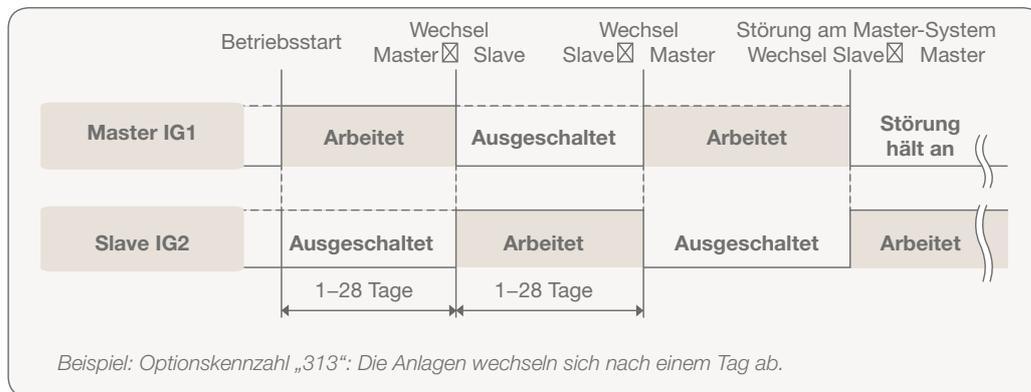
### Der Betrieb

Das Master-System startet den Betrieb und arbeitet zunächst alleine im Rotationsmodus, ohne dass das Slave-System eingeschaltet wird. Nach Ablauf eines zuvor definierten

Bei der sogenannten 2nd Stage Cut-in-Funktion arbeitet das Master-System alleine und permanent und stellt die Grundlast der Klimatisierung sicher. Reicht die Leistung des

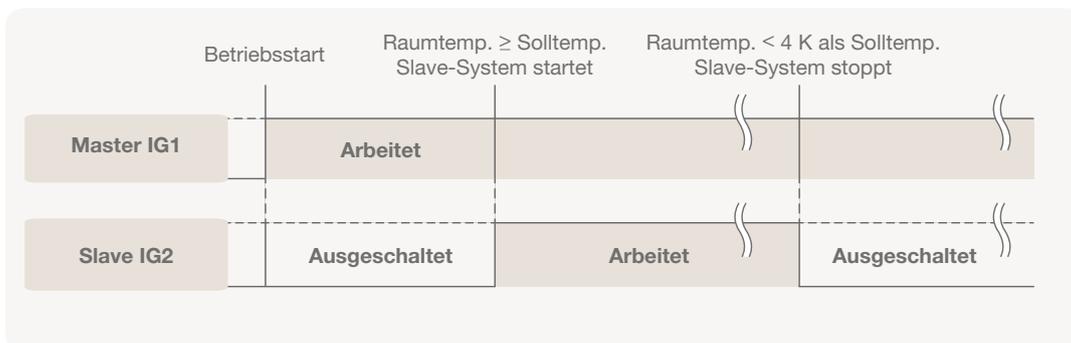
i

#### Rotation- und Back-up-Funktion



Beispiel: Optionskennzahl „313“: Die Anlagen wechseln sich nach einem Tag ab.

#### Funktionsweise: 2nd Stage Cut-in-Funktion





Bequem steuern

# Mit iPhone und Co. das Raumklima steuern

**MELCloud gehört zur neuen Generation der Cloud-basierten Steuerungen für Klimaanlage und Ecodan Heizungssysteme von Mitsubishi Electric und ermöglicht den Anwendern eine mühelose Steuerung ihrer Geräte – wenn sie unterwegs sind oder zuhause. Über einen geschützten Zugang können die Klimageräte bequem und einfach online gesteuert werden. MELCloud unterstützt Produktlinien der M-Serie und Mr. Slim-Serie. Mit der MELCloudApp haben Sie alle wichtigen Einstellungen und Funktionen der Klimageräte im Blick. Die App eignet sich ideal für den Einsatz in Wohnhäusern, Büros, Betrieben, Praxen oder Shops.**

Ein offizieller WiFi-Adapter von Mitsubishi Electric ist erforderlich, damit ein Klima-Innengerät oder ein Heizungssystem mit der MELCloud-Anwendung verbunden werden kann. Der WiFi-Adapter wird über eine Drahtlosverbindung mit Ihrem WPS-fähigen Router verbunden. MELCloud ermöglicht mit einer Live- und Wochenschaltuhr-Überwachung

die volle Flexibilität bei der Steuerung verschiedener Mitsubishi Electric-Klimaanlagen oder Heizungssysteme mit einem einzigen Gerät oder von einem Ort aus. Eine Fehlerprotokollierung und -Aufzeichnung über die lokalen und standortfernen Systeme ist auch möglich, wenn sie mit MELCloud verbunden sind.

Lokalisierte Informationen wie Wetteraussichten und Kundendienst-Kontaktaten werden von der MELCloud-Anwendung ebenfalls geliefert. MELCloud unterstützt die neuesten Generationen von Smartphones, Tablets und PCs. Die Anwendung erkennt die Bildschirmgröße automatisch und passt sie der Größe und Auflösung des Displays am Endgerät an. MELCloud verfügt über spezielle Anwendungen zur Unterstützung der aktuellsten Apple iOS-, Android- und Windows 8-Betriebssysteme und wird fortlaufend aktualisiert.

Die Anwendungen sind kostenlos und können bei verschiedenen europäischen App-Stores heruntergeladen werden. Der MELCloud-Service ist in ganz Europa verfügbar und die Anwendung steht in den meisten europäischen Sprachen zur Verfügung. Die MELCloud-Anwendung arbeitet mit den meisten Internetbrowsern von Microsoft, Google, Apple und anderen.



Mobile Steuerung der Klimaanlage per Smartphone



# Objekttage 2015: Einblicke und Fachwissen direkt von Experten

Während der Objekttage 2015 führt Sie Mitsubishi Electric durch Referenzanlagen und gibt Ihnen vor Ort Einblick in die technische Gebäudeausstattung der Objekte. Im zweiten Teil des Tages vermitteln Ihnen erfahrene Experten umfangreiches Fachwissen und rechtliche Grundlagen zum vorbeugenden Brandschutz.

Blicken Sie im Rahmen einer von Experten moderierten Objektbesichtigung hinter die Kulissen interessanter Projekte und erfahren Sie direkt von TGA-Fachplanern, Objektbetreuern und Bauherren, nach welchen Vorgaben Klimatisierung, Lüftung und Steuerung in den jeweiligen Objekten realisiert wurden. Suchen Sie sich einfach eines von zehn Projekten aus und gehen mit Mitsubishi Electric auf Tuchfühlung.

Folgende Objekte stellen wir Ihnen im Rahmen der Objekttage 2015 vor:

- 11.02.2015, Heilbronn: Q-Big
- 12.02.2015, Baden-Baden: Kongresshaus Baden-Baden
- 19.02.2015, Düsseldorf: Design Offices Kaiserteich
- 03.03.2015, Chemnitz: SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH
- 17.03.2015, Berlin: AXICA Kongresszentrum

- 18.03.2015, Hamburg: Prizeotel Hamburg City
- 24.03.2015, Dachau: Neubau Stadtwerke Dachau

Der zweite Teil dieser Veranstaltung bildet das Brandschutzseminar. Diese Schulung widmet sich den rechtlichen Grundlagen für Fachplaner zum vorbeugenden Brandschutz. Alle wichtigen Neuerungen werden von erfahrenen Sachverständigen für Brandschutz anschaulich vermittelt. Wichtiges und fundiertes Wissen für Planer, um Haftungsrisiken zu vermeiden.

Die Plätze für diese kostenlosen Veranstaltungen sind limitiert. Wenn Sie Interesse an dieser Veranstaltungsreihe haben, dann senden Sie bitte eine E-Mail an [les-training@meg.mee.com](mailto:les-training@meg.mee.com).

Bitte geben Sie an, für welchen Termin Sie sich interessieren. Wir senden Ihnen gerne weiterführende Informationen zu.



## Innovationspreis für Mitsubishi Electric EDM



Die POPAI Awards in Paris sind seit über 50 Jahren die wichtigste Auszeichnung für Präsentations- und Verkaufsdiskplays. Im Bereich Technology & Innovation belegte Mitsubishi Electrics Division Mechatronics Machinery den zweiten Platz – mit dem Gravity Lifter Display, welches mit intelligenten Magnetfeldern Gegenstände bis zu 2 kg frei rotierend im Raum schweben lassen kann.

Wie dies funktioniert? Dauermagnete dürften allgemein nicht beständig übereinander schweben, laut dem sogenannten Earnshaw-Theorem. Beim „Gravity Lifter“ wird deshalb mit etwas Elektronik nachgeholfen, sodass der obere der beiden Permanentmagnete stabil schwebt oder sich dabei auch leicht dreht. Hier sind drei Hall-Sensoren zur Magnetfeldmessung und Positionsbestimmung im Einsatz. Die Steuerungselektronik regelt vier Elektromagnete, welche den Objekteller in der Luft halten. Dazu ist die Säule sparsam im Verbrauch, kommt mit wenigen Watt Energie aus und ist für den 24/7/365-Dauerbetrieb ausgelegt.



So werden den Gästen auf Messen und im Technology Center in Ratingen verschiedene mit Mitsubishi Electric Erodiermaschinen produzierte Werkstücke auf eindrucksvolle Weise präsentiert. „Viele interessierte Besucher werden so auf Ausstellungen zusätzlich an den Messestand gelockt“, erklärt Stephan Barg, Product Manager bei Mitsubishi Electric Mechatronics Machinery.

## Mitsubishi Electric auf der ISH 2015



Gesetzliche Anforderungen und die Wünsche der Kunden an ein Heizungssystem steigen stetig. Auf der ISH in Frankfurt präsentiert Mitsubishi Electric die Antworten auf diese Fragen. Mit den einzigartig effizienten Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen bietet das Unternehmen für jedes Einsatzgebiet die passende Lösung. So lassen sich die Komfortbedürfnisse der Kunden mit bestens auf die neuen gesetzlichen Vorgaben vorbereiteten Produkten im Handumdrehen erfüllen.

EINFACH IMMER RICHTIG – erleben Sie unter diesem Motto die Wärmepumpenlösungen von heute und für die Zukunft: egal, ob im Neubau oder bei der Modernisierung – vom Einfamilienhaus, über Mehrfamilienhäuser bis hin zu Gewerbeeinheiten.

Diese Gelegenheit sollten Sie sich auf keinen Fall entgehen lassen. Reservieren Sie schon jetzt den Termin und entdecken Sie vor Ort die Möglichkeiten. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

BESUCHEN SIE UNS:

**ISH**

FRANKFURT AM MAIN  
10.03. – 14.03.2015  
HALLE 9.0, STAND E18

## Vorschau 02/2015



**Objektbericht: Auf allen Ebenen energieeffizient klimatisiert – LPKF setzt auf VRF-Technologie**



**Die neue Hybrid VRF-Technologie**



**Die neue F-Gas-Verordnung und ihre Folgen**

Für An-/Abmeldungen vom Newsletter-Verteiler oder Adressänderungen besuchen Sie: [www.mitsubishi-les.com/planbar](http://www.mitsubishi-les.com/planbar)

<p><b>Impressum</b></p>	
<p><b>Herausgeber</b></p>	
<p>Mitsubishi Electric Europe B.V. Niederlassung Deutschland Living Environment Systems Gothaer Str. 8 D-40880 Ratingen</p> <p>Fon +49.2102.486 0 Fax +49.2102.486 1120 <a href="http://www.mitsubishi-les.de">www.mitsubishi-les.de</a></p>	 <p>FSC www.fsc.org MIX Papier aus verantwortungsvollen Quellen FSC® C006038</p>
<p><b>Copyright</b></p>	<p>Eco Changes</p>
<p>Mitsubishi Electric Europe B.V.</p>	
<p><b>Redaktion</b></p>	
<p>Klaus Elsner, Katja Schrader, Martin Schellhorn Die Agentur/Haltern am See</p>	
<p><b>Ausgabe</b></p>	 <p>Unser Umweltprogramm Eco Changes ist Ausdruck innovativer Lösungen für eine ökologisch agierende Gesellschaft.</p>
<p>1/2015</p>	
<p><b>Design und Gestaltung</b></p>	<p>Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Recherche vom Herausgeber nicht übernommen werden.</p>
<p>City Update Ltd., Düsseldorf</p>	
<p>Newsletter für Fachplaner, Ingenieure und Architekten</p>	
<p></p>	<p>01/2015</p>
<p>DIN A4</p>	<p>planbar_01-2015_210x297mm</p>