



## 04

Fit für die Zukunft:  
Neue Intersport-Filiale  
setzt auf VRF-Technologie

## 08

Herausforderungen und  
Chancen mit R290 –  
planungssicher aufgestellt

## 23

Spannende Angelegenheit:  
Die Sache mit dem Strom

## Liebe planbar Leserinnen und Leser,

die Bestrebungen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und die Umstellung auf umweltfreundlichere Alternativen prägen die Branche weiterhin. Dies spiegelte auch das Feedback der Teilnehmer unserer TGA-Fachplanertagung, die im März zu Ende ging, wider.

Insbesondere die F-Gas-Verordnung (EU) Nr. 2024/573 treibt den Wandel hin zu natürlichen Kältemitteln wie R290 (Propan) voran. In den vergangenen Ausgaben haben wir uns ausführlich mit dem Thema der F-Gas-Verordnung und den Konsequenzen für die Branche beschäftigt.

In dieser planbar Ausgabe gehen wir konkret auf die Herausforderungen und Chancen mit R290 ein. Erfahren Sie in unserem Leitthema, wie Sie planungssicher aufgestellt sind. Mit einem geringen GWP (Global Warming Potential) von 0,02 (IPCC 6) stellen Wärmepumpen mit R290 eine deutlich umweltverträglichere Alternative zu fluorierten Kältemitteln dar und sind damit auch im Hinblick auf die F-Gas-Verordnung eine zukunftssichere Lösung. Was ebenfalls für die Nutzung dieses Kältemittels spricht: eine besonders hohe Energieeffizienz sowie die sehr guten thermodynamischen bzw. kältetechnischen Eigenschaften, die sich je nach Einsatzgebiet zeigen.

Ein Blick in die Praxis zeigt Ihnen, wie sich energieeffiziente Klimalösungen erfolgreich umsetzen lassen. Im neuen Intersport-Geschäft in Bielefeld sorgt moderne Gebäudetechnik dafür, Komfort und Nachhaltigkeit im Einzelhandel sinnvoll zu vereinen. Auf drei Etagen ermöglicht ein VRF-System von Mitsubishi Electric das bedarfsgerechte Heizen und Kühlen – effizient, flexibel und intelligent steuerbar. Erfahren Sie in unserem Objektbericht, wie das Familienunternehmen Finke auf intelligente Klimatechnik setzt und so einen zukunftsfähigen Filialbetrieb realisiert.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen  
Ihr

*S. Winter*

Sebastian Winter  
Ihr Systemingenieur in Hessen

Ihr persönlicher Ansprechpartner  
für diese Ausgabe



**planbar**

**Sebastian Winter**  
Systemingenieur bei  
Mitsubishi Electric Europe B.V.  
E-Mail [sebastian.winter@meg.mee.com](mailto:sebastian.winter@meg.mee.com)  
Mobil 0173 5404008

#### Impressum

**Herausgeber**  
Mitsubishi Electric Europe B.V.  
Niederlassung Deutschland  
Living Environment Systems  
Mitsubishi-Electric-Platz 1  
D-40882 Ratingen

Fon +49 2102 486-0  
Fax +49 2102 486-1120

**Copyright**  
Mitsubishi Electric Europe B.V.

#### Redaktion

Julia Eberwein, Sven Elit,  
Antje Blum, Peter Tost,  
Michael Bade, Katja de Schmidt,  
Christian Schreiner,  
Agentur Dreisprung,  
Agentur TextHeimat

**Ausgabe**  
2/2025

**Design und Gestaltung**  
[www.chiari.de](http://www.chiari.de)

Eine Haftung für die Richtigkeit  
der Veröffentlichungen kann trotz  
sorgfältiger Recherche vom Heraus-  
geber nicht übernommen werden.

Wissenswertes für Fachplaner,  
Ingenieure und Architekten

## Objekt

Fit für die Zukunft:  
Neue Intersport-Filiale  
setzt auf VRF-Technologie  
**Seite 04–07**

## Leitthema

Herausforderungen und  
Chancen mit R290 –  
planungssicher aufgestellt  
**Seite 08–12**

## Faszination Japan

Japanische Teezeremonie  
**Seite 13**

## Personal

Der technische Innendienst  
bei Mitsubishi Electric  
**Seite 14–17**

## Serie

Teil 2: Gebäudeleittechnik trifft  
Kaskadenregelung: Regelungs-  
funktionalitäten von Kaskadenreglern  
**Seite 18–22**

## Hintergrund

Spannende Angelegenheit:  
Die Sache mit dem Strom  
**Seite 23–25**

## Kampagnen

10 Jahre Hybrid VRF (HVRF):  
Das weltweit erste Hybrid  
VRF-System in zwei Serien  
**Seite 26–27**

## News



### Neue Produktkataloge 2025/2026 verfügbar

**Alle relevanten Produktinformationen für Ihren beruflichen Alltag: Unsere Kataloge bieten Ihnen kompaktes Wissen zu unseren Produkten – ob als gedruckte Fassung oder digitale Version.**

Entdecken Sie alle umfassenden Kataloge zu unserer Klima-, Wärmepumpen- und Lüftungstechnik mit zahlreichen Produktinnovationen, verbesserten Technologien und noch effizienteren Lösungen für Ihre Projekte. Ganz neu: Seit Mitte Juni ist unser Katalog zu den luftgekühlten Kaltwassersätzen- und Wärmepumpen verfügbar.

# myDocs



Mit der myDocs App  
haben Sie auch mobil Zugriff auf  
die Mitsubishi Electric LES-Kataloge  
[mitsubishi-les.com/mydocs](https://mitsubishi-les.com/mydocs)



# Fit für die Zukunft: Neue Intersport-Filiale setzt auf VRF-Technologie

Als das Thema unserer Zeit ist Nachhaltigkeit auch in den Einzelhandelsfachgeschäften angekommen. Ob Ladenbau, Beleuchtungssysteme oder Klimaanlage: Bei der Ausstattung der Stores und Shops geht es schon längst nicht mehr nur um ein angesagtes Look and Feel.

Daneben stehen vor allem auch umweltschonende und nachhaltige Aspekte im Fokus – wie der Umbau eines Modehauses zu einer neuen Intersport-Filiale in Bielefeld eindrucksvoll zeigt. Mit Hilfe einer modernen und energieeffizienten VRF-Klimaanlage inklusive Wärmepumpenfunktion wurde die technische Gebäudeausrüstung auf den neuesten Stand gebracht und ein Sportgeschäft eröffnet, das angesagtes Shopdesign mit einem nachhaltigen Wohlfühlklima vereint.

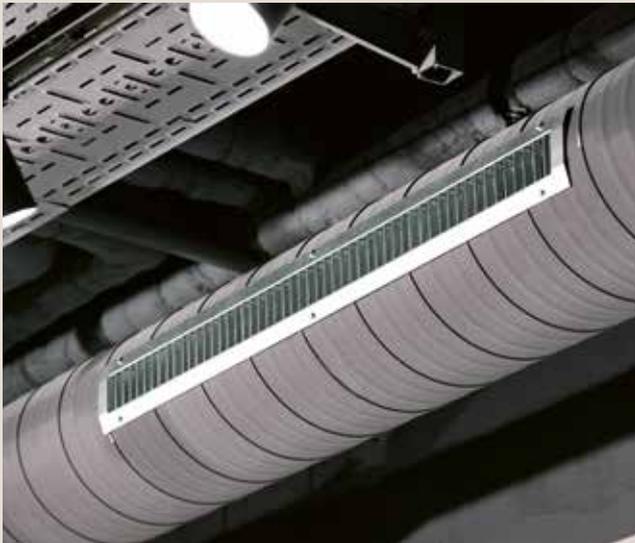
Mit 1.400 Standorten ist die Intersport Deutschland eG die erfolgreichste mittelständische Verbundgruppe im deutschen Sportfachhandel. Rund 700 Händler sind dem Intersport-Verbund angeschlossen.



Neben einem umfangreichen Sortiment für den Leistungs- und Breitensport werden in den Geschäften auch individuelle kanalübergreifende Services angeboten.

## Shop-Zuwachs in Bielefeld

Vor einiger Zeit erweiterte die Unternehmerfamilie Finke die Anzahl der Intersport-Filialen um eine weitere. Die neue Anlaufstelle für alle Sportbegeisterten befindet sich an zentraler Stelle in Bielefeld und bietet hier Fitnessfreunden ein entsprechendes Einkaufserlebnis. Bevor jedoch die ersten Käufer den neuen Intersport-Standort besuchen konnten, stand eine grundlegende Kernsanierung auf der Agenda, die das Gebäude fit für die Zukunft machen sollte. Insgesamt rund vier Millionen Euro wurden in den Umbau investiert, wobei das Thema Nachhaltigkeit ein zentrales Motiv für den Unternehmer war und in einem hohen Maß auch die technische Gebäudeausrüstung betraf.



„Als Familienunternehmen sind wir uns unserer unternehmerischen Verantwortung für Umwelt und Gesellschaft bewusst. Es ist erstaunlich, was in Bezug auf Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Einsparung heute schon möglich ist“, so Markus Finke, Inhaber der Finke Fashion und Sports GmbH. Eine dieser Maßnahmen auf dem Weg zu einem nachhaltigen Storekonzept umfasste den Austausch der veralteten Lüftungstechnik gegen eine neue zentrale raumlufttechnische Anlage, die um eine energieeffiziente Klimaanlage ergänzt wurde. Der Vorteil: Die zentrale Lüftungsanlage führt nicht nur die verbrauchte Raumluft ab und frische Außenluft zu. Sie konditioniert sie auch in einem gewissen Umfang vor. Dies geschieht durch das Verfahren der adiabaten Verdunstungskühlung. Sind die Außentemperaturen niedrig, erfolgt auch die Wärmerückgewinnung über einen Wärmetauscher in der Lüftungszentrale. Auf diese Weise lässt sich die Grundlast des Wärme- oder Kältebedarfs vollständig über die Lüftungstechnik abdecken.

Lesezeit: ca. 6 Minuten



## Kühlen und Heizen – das City Multi VRF-System macht beides möglich

Damit dies gelingen kann, kommen drei hochmoderne, förderfähige Y-Systeme aus der City Multi VRF-Serie zum Einsatz. Als Luft/Luft-Wärmepumpensystem bietet die VRF-Technologie die Möglichkeit, jederzeit zwischen Kühl- und Heizfunktion umzuschalten. Die drei Außeneinheiten vom Typ PUHY-EP300YNW sind auf einem Dach im Zwischengang zum Nachbargebäude aufgestellt und liefern je Außengerät eine Kühl- bzw. Heizleistung von 33,5 bzw. 37,5 kW. Sie haben einen Seasonal Energy Efficiency Ratio (SEER) von 7,26 im Kühl- und einen Seasonal Coefficient of Performance (SCOP) von 4,12 im Heizbetrieb.

„Um eine möglichst hohe Energieeffizienz zu erzielen und ein Maximum an Klimakomfort sowie eine einfache Bedienung zu gewährleisten, ist ein VRF-System für diesen Anwendungsfall am besten geeignet. Durch die vielseitige Einsetzbarkeit, die einfache Installation sowie die hohen Jahresarbeitszahlen aufgrund der invertergeregelten Verdichtertechnologie eignen sich VRF-Systeme optimal zur Installation im Gebäudebestand. Sie ermöglichen eine modulierende, das heißt stufenlose Leistungsanpassung an den aktuellen Bedarf der Innengeräte sowohl im Heiz- als auch im Kühlbetrieb“, erklärt Thorben Siek, Projektleiter der Zimmer&Hälbig GmbH.

### Besonders energiesparend dank Inverterregelung

Als 2-Leiter-System überzeugt die Y-Serie durch eine hohe Energieeffizienz und sichert so einen besonders energiesparenden Betrieb. Dank Inverter-Technologie kann der Kältemittelstrom an die jeweiligen Anforderungen einzelner Räume oder Bereiche individuell angepasst werden, was eine präzise Kontrolle der Temperatur in verschiedenen Zonen und Räumen ermöglicht. Arbeiten invertergeregelte Verdichter im Teillastbereich, ist die Energieeffizienz eines solchen Systems höher als bei Systemen ohne Inverter. Denn der größte Teil der Betriebszeit erfolgt im Teillastbereich.

Als Luft/Luft-Wärmepumpensystem bietet die VRF-Technologie die Möglichkeit, jederzeit zwischen Kühl- und Heizfunktion umzuschalten.



## Frisch und gefiltert: gute Raumlufth für ein gutes Shopping-Erlebnis

Jede Etage besitzt ein eigenes Außengerät, das wiederum jeweils fünf Innengeräte mit Wärme und Kälte versorgt. Insgesamt erfolgt die Versorgung im Gebäude also über 15 Innengeräte, die als 4-Wege-Deckenkassetten konzipiert sind. Dabei fließt das Kältemittel von der Wärmepumpe direkt zu den angeschlossenen Innengeräten, die wiederum für die angenehme Temperaturverteilung in den Räumen sorgen. Der Betrieb erfolgt im Umluftverfahren, das heißt, die Raumluft wird von den Innengeräten angesaugt, über einen Wärmetauscher geleitet und thermisch behandelt wieder in den Verkaufsraum eingeleitet. Entsprechend der Filterstufe findet dabei eine Reinigung der Raumluft statt, wodurch die Hygiene auf der Verkaufsfläche erhöht wird.



## Alles im Blick. Und alles im Griff.

Für eine bequeme Steuerung ist im neuen Store selbstverständlich auch gesorgt: Über das visuelle Steuerungssystem AE-200, das sich für die Kunden unzugänglich im Lagerraum befindet, können die Verkaufsberater alle Innengeräte sowie die Einstellung der Temperatur jederzeit bequem regeln. Zudem erleichtert das Steuerungssystem die Überwachung und Statusanzeige von einem zentralen Punkt aus und weist so automatisch auf hohen Energieverbrauch sowie Serviceintervalle hin. Um die Temperatur im Unter-, Erd- und ersten Geschoss separat einzustellen, sind die Innengeräte pro Stockwerk jeweils als Gruppe zusammengefasst. Durch diese Gruppeneinteilung ist gewährleistet, dass auf jeder Etage ein einheitliches Klima herrscht und die einzelnen Geräte nicht gegeneinander arbeiten.



## Fazit

Aus einem ehemaligen Modehaus in der Bielefelder Innenstadt wurde innerhalb von nur vier Monaten ein neuer Intersport-Store. Dabei umfassten die Umbauarbeiten nicht nur die Gestaltung der Räume. Auch eine grundlegende Kernsanierung war gefragt, die das zuletzt im Jahr 1993 modernisierte Gebäude auf den heutigen Stand bringen sollte. Zu einem großen Teil betraf dies auch die technische Gebäudeausrüstung, die mit einer modernen raumluftechnischen Anlage sowie einer energieeffizienten VRF-Klimaanlage mit Wärmepumpenfunktion ausgestattet wurde.

Zum Einsatz kommt das City Multi VRF-System der Y-Serie zum Kühlen und Heizen von Mitsubishi Electric, das durch hohe Flexibilität besticht. Darüber hinaus zeichnen sich die Geräte der Y-Serie durch Spitzenwerte bei der Energieeffizienz, eine sehr hohe Betriebssicherheit und Förderfähigkeit aus. Die klare Aufteilung der Gerätegruppen auf drei Etagen und die einfache Bedienung über ein zentrales Steuerungssystem sorgen jederzeit für angenehme Raumtemperaturen beim Shoppen.

### **Beteiligte Firmen:**

Ingenieurbüro Con Tec GmbH aus Gütersloh (Planung)

Zimmer & Hälbig GmbH aus Bielefeld (Installation Klima- und Lüftungstechnik)

# Herausforderungen und Chancen mit Propan (R290) – planungssicher aufgestellt

Der steigende Anspruch an Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit in der Gebäudetechnik erfordert innovative Ansätze und nachhaltige Lösungen. Mit dem Kohlenwasserstoff Propan (R290) steht ein Kältemittel zur Verfügung, das aufgrund seines niedrigen Treibhauspotenzials (GWP) und seiner sehr guten thermodynamischen Eigenschaften nicht nur den aktuellen regulatorischen Anforderungen in der Heiz- und Klimatechnik gerecht wird, sondern auch langfristige Planungssicherheit bietet.



## Fokus auf natürliche Kältemittel: Was spricht für Propan (R290)?

Die novellierte EU-F-Gas-Verordnung (EU 2024/573) setzt neue Maßstäbe für den Einsatz von Kältemitteln in der Wärmepumpen- und Klimatechnik. Seit Anfang des Jahres sind erste Inverkehrbringungsverbote für fluorierte Gase mit hohem GWP in Kraft getreten, sodass zukunftsfähige Alternativen wie das Low-GWP-Kältemittel R290 verstärkt in den Fokus rücken. Der Umstieg auf klimafreundliche Technologien erfordert eine grundlegende Auseinandersetzung mit den Eigenschaften verschiedener Kältemittel. Fluorierte Stoffe wie teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW) und Hydrofluorolefine (HFO) galten über viele Jahre hinweg als Industriestandard. Sie sind teilweise nicht brennbar, technisch gut beherrschbar und weisen gute thermodynamische Eigenschaften auf. So zeichnet sich beispielsweise R410A dadurch aus, dass es nicht brennbar ist und eine niedrige Siedetemperatur von etwa  $-48,5\text{ °C}$  hat, was eine effiziente Verdampfung bei niedrigen Außentemperaturen ermöglicht. Es hat eine hohe Verdampfungsenthalpie, wodurch es in der Lage ist, viel Wärme aufzunehmen und so die Energieeffizienz von Kälte- und Klimaanlage zu steigern.

Doch der große Nachteil liegt in der Umweltbilanz von fluorierten Gasen. Denn Fluor ist ein Halogen, halogenierte Gase verstärken den Treibhauseffekt. Viele HFKW besitzen ein sehr hohes Treibhauspotenzial (GWP), teils tausendfach höher als  $\text{CO}_2$ . Im direkten Vergleich dazu ist R290 eine nachhaltige und technisch überzeugende Alternative. R290 gilt mit einem GWP-Wert von lediglich 0,02 (IPCC AR6) als nahezu klimaneutrales Kältemittel und erfüllt damit bereits heute künftige Umweltstandards in Bezug auf direkte Treibhausgasemissionen. Es lassen sich in der Luft/Wasser-Wärmepumpenanwendung Vorlauftemperaturen von bis zu  $75\text{ °C}$  erzielen. Ein entscheidender Faktor für Sanierungsprojekte, bei denen konventionelle Heizungen durch moderne Wärmepumpen ersetzt werden können. Neben seinen ökologischen und thermodynamischen Vorzügen punktet R290 auch durch seine positiven Betriebseigenschaften. Die zunehmende Marktakzeptanz sowie die Einhaltung internationaler Umweltvorgaben erleichtern zudem die Integration in neue Anlagen und ermöglichen auch im Bereich Sanierung eine Nachrüstung bestehender

**R410A**

R410A (GWP-Wert von 2.088) ist ein Zweistoffgemisch. Es besteht zu gleichen Teilen aus R125A und R32. Aufgrund der um 50 % höheren volumetrischen Kälteleistung können die Anlagenkomponenten kleiner als beim Kältemittel R22 ausgelegt werden. Außerdem weisen die Anlagen im Vergleich zu R22-Anlagen höhere Effizienzwerte auf.

**R32**

Seit Langem kommt das Kältemittel R32 (Difluormethan (CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>)) als Komponente des Kältemittels R410A zum Einsatz. R32 gehört zur Gruppe der HFKW-Kältemittel und zeichnet sich durch einen niedrigen GWP-Wert von 675 aus. Dank seiner sehr guten thermodynamischen Eigenschaften und seines geringen GWP wird R32 in Klima- und Wärmepumpenanlagen mit kleinen Kältemittelmengen eingesetzt.

**R290**

Das natürliche Kältemittel R290 gehört zu der Gruppe der Kohlenwasserstoffe. Es zählt nicht zu den HFKW (teilfluorierte Kohlenwasserstoffe) oder FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe) und ist somit nicht von der F-Gas-Verordnung und dem Phase-Down betroffen. Mit dem GWP von 0,02 (IPCC AR6) und einem ODP (Ozonabbaupotenzial) von 0 ist es eine umweltverträgliche und zukunftssichere Lösung.

Systeme mit vergleichsweise geringem Aufwand. Die Entscheidung für R290 bringt daher überzeugende Vorteile mit sich. Nachhaltigkeit steht dabei an erster Stelle: Propan ist nahezu klimaneutral und erfüllt bereits heute alle langfristigen regulatorischen Anforderungen. Die daraus resultierende Planungssicherheit ist ein weiterer Pluspunkt. Gerade im Hinblick auf das Ziel einer schrittweisen Reduzierung der zulässigen Menge an F-Gasen ist der Einsatz von R290 langfristig abgesichert und bietet Investitionssicherheit für zukünftige Projekte. Trotz dieser Stärken erfordert R290 als brennbares Kältemittel der Sicherheitsklasse A3 besondere Vorkehrungen bei Planung, Aufstellung und Betrieb. Eine frühzeitige und fachgerechte Auseinandersetzung mit den Eigenschaften, Normen und Sicherheitsanforderungen ist daher unerlässlich.

## Herausforderungen begegnen: erfolgreiche Planung mit Propan (R290)

Die wesentliche Herausforderung von Propan ist seine Brennbarkeit und die damit einhergehende Sicherheitsklassifizierung A3. Dies macht spezifische Sicherheitsmaßnahmen erforderlich. So müssen Mindestabstände eingehalten und Schutzmechanismen in die Anlagen integriert werden. Ebenso wichtig sind die Raumgrößen und Aufstellbedingungen: Für die Innenaufstellung gelten Mindestinnenraumvolumina, um eine unkritische Konzentration im Leckagefall zu gewährleisten. Darüber hinaus sind wichtige normative Vorgaben zu berücksichtigen, darunter die IEC 60335-2-40 sowie die EN 378. Die IEC 60335-2-40 regelt Sicherheitsanforderungen für elektrische Wärmepumpen und Klimageräte, insbesondere in Bezug auf den Umgang mit brennbaren Kältemitteln. Die EN 378 befasst sich mit der Sicherheit und Umweltschutzaspekten von Kälteanlagen und definiert unter anderem Mindestabstände, Raumvolumina und Dichtheitsprüfungen. Die neuen regulatorischen Bestimmungen der EU-F-Gas-Verordnung verschärfen sich bis 2050 schrittweise – ein weiteres Argument, weshalb eine frühzeitige Umstellung auf R290 eine strategisch sinnvolle Entscheidung darstellt. Bei fachgerechter Installation und Einhalten spezifischer Sicherheitsmaßnahmen kann es als sichere und vor allem nachhaltige Alternative zu fluorierten Kältemitteln angesehen werden.

### Checkliste für die Planung mit R290

#### Wichtige Aspekte im Überblick



Sicherheitsvorkehrungen: Einhaltung von Mindestabständen und Schutzmaßnahmen aufgrund der Brennbarkeit.



Spezialwerkzeuge verwenden und ATEX-konforme Ausrüstung sicherstellen. Normen und Vorschriften: Berücksichtigung relevanter Richtlinien wie IEC 60335-2-40 und EN 378.



Staatliche Förderung: R290-Wärmepumpen sind mit zusätzlichen 5 % BEG-Förderung für die Verwendung von natürlichem Kältemittel förderfähig (BEG 06/25).



Regulatorische Entwicklungen: frühzeitige Umstellung auf R290, um zukünftige Einschränkungen durch die F-Gas-Verordnung zu vermeiden.

## Sicherheit gewinnen: praxisnahe Planungshilfe

Praxisnahe Planungshilfen wie Checklisten zur normkonformen Umsetzung, Berechnungsmodelle für Mindestabstände und Raumvolumina sowie Schulungen zur sicheren Handhabung von R290 erleichtern Planung und Umgang für Fachplaner und Architekten. „Ich empfehle eine Schulung zum Umgang mit Propan mit einer entsprechenden Qualifikation. So lernen Sie, was beim Einsatz des natürlichen Kältemittels R290 in Heiztechnikanwendungen zu beachten ist. Denn schließlich gilt auch hier ‚Safety first!‘“, so Michael Lechte, Manager Product Marketing Living Environment Systems.



## Mit Mythen aufräumen: Ist Propan (R290) wirklich so riskant?

Ein häufig geäußertes Vorurteil lautet, dass der Einsatz von Propan-Wärmepumpen mit einem hohen Gefahrenpotenzial bei Leckage einhergehe. Moderne Dichtheitskonzepte und Sicherheitsmechanismen sorgen jedoch dafür, dass das Risiko auf ein Minimum reduziert wird. Mitsubishi Electric setzt auf Technologien zur Kältemittelsicherheit, die nicht nur den gesetzlichen Anforderungen entsprechen, sondern auch den praktischen Einsatz für Architekten und Planer erheblich erleichtern.

Ecodan R290-Wärmepumpen arbeiten als Monoblocksystem mit einem geschlossenen, hermetisch abgedichteten Kältemittelkreislauf, in dem Wärmetauscher integriert sind, die dem Zweck der Wärmeübertragung vom Kältemittel auf das Zielmedium dienen. Das Kältemittel überträgt die Wärme im geschlossenen Kreislauf auf das Medium Wasser im Primärheizkreislauf. Das Kältemittel kommt hierbei nicht in Kontakt mit dem Zielträgermedium. Werden die durch die Hersteller definierten Anforderungen an die Installation von Wärmepumpen und die spezifischen Sicherheitsabstände zu Kellertüren und Lichtschächten eingehalten, wird R290 in Wärmepumpen als weitgehend risikoarm angesehen.

Bei einer freien Aufstellung dürfen in einem Sicherheitsbereich von einem Meter um das Gerät und einer Höhe bis zu 30 Zentimeter keine Zündquellen und keine Öffnungen oder Einlässe

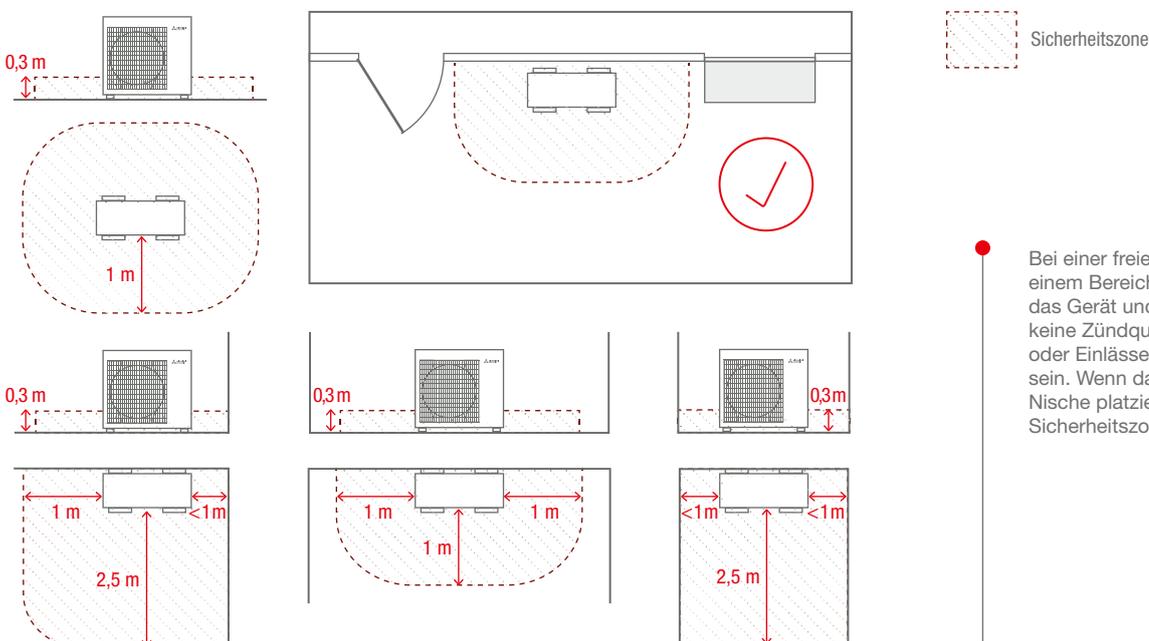
ins Gebäude vorhanden sein. Wenn das Gerät in einer Ecke oder Nische platziert wird, erweitert sich die Sicherheitszone auf 2,5 Meter nach vorne.

Zudem bietet Mitsubishi Electric im Bereich Kälte- und Klimatechnik bei den MSZ-RZ-Systemen eine sichere Option, Endverbraucher auf mögliche Kältemittelleckagen aufmerksam zu machen. Mit seiner patentierten Lösung wird das Kältemittel mit einem Signalgeruchsstoff versetzt. Dabei kommt Tetrahydrothiophen (THT) im Außengerät MUZ-RZ zum Einsatz, ein weit verbreiteter Duftstoff, der insbesondere in Europa zur Markierung von brennbaren Gasen verwendet wird und daher bereits als Geruch mit Signalwirkung bekannt ist. Der Stoff verströmt einen unangenehmen Geruch, der an Kohlegas oder Schwefel erinnert. Durch das Odorieren des Kältemittelöls statt des Kältemittels kann handelsübliches Kältemittel nachgefüllt werden, ohne dass zusätzlich THT beigefügt werden muss.



### Hinweis

Bitte beachten Sie, dass hier nur exemplarisch ein Auszug aus den Sicherheitsmaßnahmen gezeigt wird.



Bei einer freien Aufstellung dürfen in einem Bereich von einem Meter um das Gerät und einer Höhe bis zu 30 cm keine Zündquellen und keine Öffnungen oder Einlässe ins Gebäude vorhanden sein. Wenn das Gerät in einer Ecke oder Nische platziert wird, erweitert sich die Sicherheitszone auf 2,5 m nach vorne.

## Lösungen von Mitsubishi Electric LES

Mitsubishi Electric bietet eine breite Auswahl an Systemen mit dem Kältemittel R290 an, die sich für unterschiedlichste Einsatzbereiche eignen: von Einfamilienhäusern bis zu großen Gewerbekomplexen.

„Natürliche Kältemittel werden in vielen Anwendungen und Produktgruppen eine zentrale Rolle spielen. Mitsubishi Electric wird seine Kunden mit Know-how und innovativen Lösungen in diesem Wandel begleiten.“

Michael Lechte,  
Manager Product Marketing,  
Living Environment Systems,  
Mitsubishi Electric.

Hinweis: Die auf dieser Seite abgebildeten Produkte werden sukzessive bis Ende 2026 eingeführt.



### PUZ-WZ Monoblock-Luft/Wasser-Wärmepumpen

Die Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen sind ideal für Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser sowie gewerbliche Anwendungen geeignet. Die Baureihe PUZ-WZ zeichnet sich durch die robuste Bauweise und Zuverlässigkeit aus. Sie bietet eine hohe Leistungsfähigkeit auch unter extremen Bedingungen. Die PUZ-WZ ist verfügbar in den Leistungsgrößen 5, 6, 8,5, 10 und 12 kW.



### Luft/Wasser-Wärmepumpe CAHV für hohe Heizleistungen

Die Luft/Wasser-Wärmepumpe CAHV kommt überall dort zum Einsatz, wo höhere Heizleistungen benötigt werden und wo eine Kaskadenlösung nicht realisiert werden kann. Das kompakte Wärmepumpenmodul mit 40 kW Heizleistung liefert selbst bei tiefen Außentemperaturen von  $-15\text{ °C}$  Vorlauftemperaturen von bis zu  $75\text{ °C}$ . Die M-Net-Bustechnologie erlaubt die vollständige Integration der Luft/Wasser-Wärmepumpe in die Regulationslandschaft der VRF-Luft/Luft-Systeme.



### Kompakte und flexible Luft/Wasser-Wärmepumpe MEHP-iB

Für kleinere gewerbliche Anwendungen liefert Mitsubishi Electric mit der Serie MEHP-iB eine kompakte Luft/Wasser-Wärmepumpe, in der ebenfalls das Kältemittel R290 zum Einsatz kommt. Das System erreicht Wassertemperaturen von bis zu  $75\text{ °C}$  bei einer Außentemperatur bis  $0\text{ °C}$  und steht in sieben Leistungsgrößen von 7 bis 40 kW zur Verfügung. Als Zusatzfunktion ist auch die Trinkwarmwasseraufbereitung möglich. Die Wärmepumpe eignet sich ideal als Plug-and-play-Lösung mit geringer Aufstellfläche, da sie über ein integriertes Hydraulikmodul verfügt. Per Umschaltventil kann der Kältekreislauf der MEHP-iB umgekehrt werden, sodass sie bei Außentemperaturen von bis zu  $45\text{ °C}$  im Sommer auch kühlen kann.



### Luft/Wasser-Wärmepumpe MEHP-iS

Auch die reversible Wärmepumpen-Serie MEHP-iS für hohen Wärmeleistungsbedarf ist in ihrer neuesten Version erstmals als Variante mit dem Kältemittel R290 erhältlich. Im Zuge der Entwicklung wurde der Leistungsbereich auf drei unterschiedliche Module mit neun Leistungsgrößen von 50 bis 150 kW Nennwärmeleistung ausgeweitet. So kann durch Kaskadierung mit bis zu acht Geräten eine Gesamtleistung bis 1.200 kW erzielt werden. Mit ihrer unteren Einsatzgrenze von  $-20\text{ °C}$  Außentemperatur liefert sie hier noch Vorlauftemperaturen von bis zu  $60\text{ °C}$ .



### MSZ-RZ Single-Split-Luft/Luft-Wärmepumpen

Die Produkte der Modellreihe MSZ-RZ bestehen durch hohe Energieeffizienz, vereint mit ansprechendem Design. Mit modernster Inverter-Technologie sorgt das System für eine optimale Klimatisierung im Heiz- und Kühlbetrieb und senkt zugleich den Energieverbrauch. Die kompakte Bauweise ermöglicht eine einfache Installation, während intelligente Steuerungsoptionen den Bedienkomfort erhöhen. Dieses Produkt ist ideal für den Einsatz in Wohn- und Geschäftsräumen geeignet und unterstreicht das Engagement für nachhaltige Lösungen. Je nach Konfiguration können schon kleine Räume von nur 10 Quadratmetern klimatisiert werden. Das MSZ-RZ ist verfügbar mit Nennwärmeleistungen von 2,5, 3,5 und 5 kW.



## Fazit: R290 erfolgreich in die Planung integrieren

Durchdachte R290-Lösungen bieten eine langfristig planungssichere, effiziente und nachhaltige Alternative, die Architekten, Fachplanern und Betreibern ein hohes Maß an Sicherheit bietet. Praxisnahe Lösungen, technische Unterstützung und umfangreiche Schulungsangebote erleichtern den Wechsel zu natürlichen Kältemitteln und erfüllen die steigenden regulatorischen Anforderungen langfristig.

„Wer frühzeitig passende Lösungen und Antworten bietet, schafft die besten Voraussetzungen, um seine Kunden kompetent und zukunftsorientiert zu beraten.“

Michael Lechte,  
Manager Product Marketing,  
Living Environment Systems,  
Mitsubishi Electric.



### Vorteile von R290

#### Leistungsfähigkeit

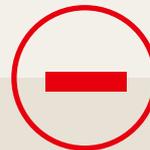
- Erreichen von Vorlauftemperatur bis 75 °C

#### Nachhaltigkeit

- Mit einem GWP-Wert von nur 0,02 ist R290 nahezu klimaneutral
- Erfüllt daher bereits heute die Anforderungen gemäß F-Gas-Verordnung

#### Planungssicherheit

- Zukunftssicher durch strenge Umweltauflagen bis 2050
- Langfristige Investitionssicherheit aufgrund schrittweiser Reduzierung der zulässigen F-Gase



### Herausforderungen von R290

#### Entflammbarkeit

- Klassifizierung als A3-Kältemittel (leicht entflammbar), erfordert spezifische Sicherheitsmaßnahmen
- Mindestabstände und Schutzmechanismen sind bei der Installation einzuhalten

#### Normen und Vorschriften

- Einhaltung von IEC 60335-2-40 und EN 378 für Sicherheits- und Umweltaspekte
- Raumgrößen und Mindestvolumina sind entscheidend für sichere Anwendung

R290 bietet eine vielversprechende, nachhaltige Alternative zu fluorierten Kältemitteln mit zahlreichen Vorteilen. Gleichzeitig sind jedoch spezifische Herausforderungen im Hinblick auf Sicherheit, Planung und gesetzliche Vorgaben zu beachten. Eine frühzeitige, vorausschauende Planung (Aufstellflächen, Kältemittelmengen, Zugänge, Abstände) sowie praxisnahe Unterstützung durch Checklisten und Aneignung von Sachkunde sind erforderlich, um den sicheren Umgang mit natürlichen Kältemitteln zu garantieren. Detaillierte technische Hinweise sowie Informationen zu praxisnahen Schulungsangeboten rund um R290 finden Sie unter: [mitsubishi-les.com/de/unternehmen/schulungen/](https://mitsubishi-les.com/de/unternehmen/schulungen/)

# Japanische Teezeremonie

In Japan ist Tee viel mehr als nur ein Getränk. Es repräsentiert eine ganze Kultur und hat jahrhundertlang Kunst und Architektur geprägt. Die klassische japanische Teezeremonie ist in der Tradition des Zen-Buddhismus verwurzelt. Sie gehörte früher zur „Grundausbildung“ – besonders von japanischen Frauen. Aber auch heute noch beherrschen nahezu alle Japaner die wichtigsten Grundregeln der Teezeremonie. Für die klassische Teezeremonie wird Matcha-Tee, ein grüner unfermentierter japanischer Tee, verwendet. Matcha-Tee ist weitestgehend unbehandelt, behält dadurch den herben Geschmack der Teeblätter bei.

## Die vier Prinzipien der japanischen Teezeremonie

Die vier Prinzipien der Teezeremonie gehen auf die vier Prinzipien des „Chado“ (des Wegs des Tees) zurück:

### 和

#### Harmonie *Wa*

Die Harmonie zwischen den Menschen, der Natur und den Utensilien steht im Mittelpunkt. Alles ist aufeinander abgestimmt und in Balance.

### 敬

#### Hochachtung *Kei*

Ein respektvoller und hochachtungsvoller Umgang mit Menschen und Dingen basiert auf einem natürlichen Gefühl der Dankbarkeit.

### 清

#### Reinheit *Sei*

Dieses Prinzip bezieht sich auf Ordnung und Sauberkeit, sowohl äußerlich als auch im Inneren des Herzens.

### 寂

#### Stille *Jaku*

Hierbei geht es nicht nur um das Vermeiden von äußeren Geräuschen, sondern auch um innere Ruhe und Einkehr.

## Der Weg des Tees

Eine japanische Teezeremonie kann je nach Schule unterschiedlich verlaufen. Trotzdem folgen alle einer grundlegenden Struktur, da die Handgriffe seit Jahrhunderten genau festgelegt sind. Auch werden stets eine Reihe von Utensilien, die „Dogu“, verwendet. Dazu gehören unter anderem Teeschale, Wasserlöffel, Teebesen, eine gusseiserne Teekanne, Frisch- und Brauchwassergefäß sowie ein weißes Leinentuch. Der klassische Ablauf enthält die folgenden fünf Eckpunkte: Als Erstes erfolgt die Vorbereitung im Garten, bei der die Gäste zunächst den Garten und den Gartenpfad („Roji“) des Teehauses betreten, um den Alltag loszulassen. Dieser Teil dient der Einstimmung auf die Teezeremonie. Nach dem schweigenden Eintreten ins Teehaus („Chashitsu“) wird das Kaiseki-Mahl abgehalten. Dabei handelt es sich um ein leichtes, mehrgängiges Menü aus Reis, Suppe, eingelegtem Gemüse und Sake (Reiswein). Nach Ertönen eines Gongs folgt die Zubereitung des Tees. Bei einer vollständigen Teeeinladung wird dabei zunächst der dickflüssige Matcha-Tee („Koicha“) vom Teemeister zubereitet, bevor im Anschluss zusätzlich ein leichter Grüntee („Ususchu“) aufgegossen wird.

Beginnen darf der Hauptgast, der sich vor dem Teemeister verbeugt, bevor er den Tee in kleinen Schlucken trinkt. Hierbei wird die Schale bei jedem Schluck leicht gedreht. Diese wird gereinigt und an die weiteren Gäste gereicht, die den Ablauf in ähnlicher Weise wiederholen. Die Zeremonie endet mit einem ruhigen lobenden Gespräch über die verwendeten Teesorten und Utensilien. Andere Themen werden innerhalb des Teeraumes vermieden, damit der spirituelle Charakter bewahrt werden kann. Die Gäste verlassen das Teehaus in Stille und Einklang. Die japanische Teezeremonie zelebriert Achtsamkeit, Respekt, Reinheit und Harmonie und hat auch in der heutigen Zeit nichts von ihrer Bedeutung verloren.



# Der technische Innendienst bei Mitsubishi Electric

## Überblick

- **Leitung:** Thomas Horn
- **Mitarbeitende:** 18
- **Dual Studierende:** 4
- **Werkstudierende:** 1
- **Zentrale:** Ratingen
- **Weitere Standorte:** Frankfurt (Main), Hamburg und Stuttgart

Der technische Innendienst im Bereich Living Environment Systems (LES) betreut die gesamte Planungsunterstützung und die Auslegung der LES-Produkte.

Herr Horn, seit wann leiten Sie die Abteilung „Technischer Innendienst“ im Bereich Living Environment Systems bei Mitsubishi Electric?

**Thomas Horn:** Ich bin seit 2017 im Sales dabei. Davor war ich vier Jahre als Techniker und zehn Jahre als Gruppenleiter in unserer Technikabteilung tätig. Dort habe ich bereits angefangen, das Thema Presales-Support vorzubereiten. 2018 konnte ich dann als verantwortlicher Teamleiter den technischen Innendienst übernehmen.

Wie viele Mitarbeitende stehen Ihnen zur Seite?

**Thomas Horn:** Insgesamt sind 18 Mitarbeitende im technischen Innendienst tätig, wobei uns auch dual Studierende und Werkstudierende unterstützen.

Das heißt, Sie bilden auch Ihren eigenen Nachwuchs aus?

**Thomas Horn:** Genau. Wir bieten das duale Studium „Gebäudetechnik“ an und hatten auch schon eine Reihe erfolgreicher Absolventen. Zur optimalen Betreuung haben wir sogar die Position „Betreuer duales Studium“ innerhalb des technischen Innendienstes eingeführt. Derzeit sind vier dual Studierende plus ein Werkstudent bei uns, der uns während seines Masterstudiums unterstützt. Ziel ist es natürlich,



unsere Studierenden im Anschluss in das Unternehmen zu integrieren. Schließlich sind sie perfekt in die Prozesse der LES eingearbeitet und können direkt in freie Positionen übernommen werden.

## Für wen ist der technische Innendienst zuständig?

**Thomas Horn:** Im Prinzip teilt sich der technische Innendienst in vier Bereiche auf, die wir betreuen. Da wären die Planungsbüros mit den Systemingenieuren, die Kälte- bzw. Heizungsfachbetriebe mit den entsprechenden Vertriebsingenieuren, unsere Key-Account-Kunden mit den Key-Account-Managern und der kältetechnische Großhandel in Deutschland.

## Was sind die Hauptaufgaben des technischen Innendienstes?

**Thomas Horn:** Die gesamte Planungsunterstützung und die Auslegung unserer Produkte liegen in unseren Händen. Wir betreuen alle Bereiche der Sales-Organisation und unsere Kunden in allen technischen Belangen während der Presales-Phase. Dabei geht es um technische Fragen zu Produkten, aber auch um Lösungen zu konkreten Aufgabenstellungen, die von Planungsbüros, von Key-Accounts oder von Fachinstallationsbetrieben an uns herangetragen werden. Im Prinzip sind wir die erste Anlaufstelle bei grundsätzlichen Fragen zu den Produkten, zu spezifischen Eigenschaften und Merkmalen.

## Wie sieht der Prozess konkret aus?

**Thomas Horn:** Während viel über den Außendienst läuft, kommen manche Kunden auch direkt auf unsere

Abteilung zu. Bei den Planungsbüros sind z. B. die Systemingenieure die zuständigen Ansprechpartner. Diese besprechen meist den ersten Entwurf mit dem Kunden und geben ihn als Aufgabenstellung an den Innendienst weiter. Danach gibt es verschiedene Wege: Wenn wir bei den Planungsbüros sind, wird aus der Planung eine Kosteneinschätzung erstellt und dann übernimmt das Planungsbüro die Planung in einem Leistungsverzeichnis. Das Leistungsverzeichnis wird ausgeschrieben, was dann über die Fachbetriebe wieder zu uns kommt. Einfach weil sich diese auf die Ausschreibung mit entsprechenden Angeboten bewerben, die wir erstellen. Danach sind wir als Abteilung erstmal fertig. Es sei denn, es gibt noch technische Themen, Ergänzungs- oder Änderungswünsche.

## Erhalten Sie bestimmte Vorgaben für die Planungen?

**Thomas Horn:** Das ist sehr unterschiedlich. Mal sind wir völlig frei in der Lösungsfindung und können das in unseren Augen optimale Produkt empfehlen. Es kommt aber auch vor, dass es schon konkrete Vorstellungen gibt, was die Geräte in Bezug auf Kältemittel, Effizienz und Komfort mitbringen müssen. Dann wird entsprechend ausgesucht und geplant.

## Kommt Ihre Abteilung nur bei größeren Gebäudekomplexen zum Einsatz?

**Thomas Horn:** Nein, wir betreuen die ganze Bandbreite – vom Einfamilienhaus bis hin zu großen Hotel- und Büroprojekten, Industrieanlagen und Logistikhallen. So kann es sein, dass sich ein Heizungsbauer mit der Anfrage zu einer 10-kW-Wärmepumpe im Zuge der Sanierung eines Altbaus an uns wendet.

Das ist meist mit vielschichtigen Anforderungen verknüpft, sodass es erst einmal in die Bestandsaufnahme geht: Was ist es für ein Gebäude? Ist die Heizungsanlage schon einmal überholt worden? Ist das Dach gedämmt? Wurden die Fenster ausgetauscht? Da gibt es viel zu beachten, wobei es natürlich auf andere Punkte als bei neu gebauten Gebäudekomplexen ankommt.

## Arbeiten Sie alle in der Unternehmenszentrale in Ratingen?

**Thomas Horn:** Nein, neben unserem zentralen Standort in Ratingen haben wir auch Büros in Hamburg, Frankfurt (Main) und Stuttgart. Durch diese Aufteilung ist es uns gelungen, Regionalität zu schaffen. Dazu muss man aber ergänzen, dass das Team aus Stuttgart nicht automatisch und ausschließlich Projekte in Baden-Württemberg betreut. Vielmehr ist es so, dass wir immer schauen, um welche Thematik es gerade geht und welcher Spezialist dafür am besten geeignet ist. Es ist also auch immer gut möglich, dass ein Mitarbeiter aus Hamburg z. B. einen Kunden in Stuttgart betreut – je nachdem, wie die Anforderungen sind.



## Gab es nennenswerte Veränderungen oder Entwicklungen innerhalb der Abteilung in den vergangenen Jahren?

**Thomas Horn:** Eine ganze Menge. Bis 2017 war der Innendienst zwar in die Bereiche technischer und kaufmännischer Service aufgeteilt, in der Praxis haben sich die Tätigkeiten und Themen aber stark vermengt. 2017 haben wir angefangen, die Bereiche – bzw. deren Aufgaben – zu trennen und jeweils unter einer separaten Leitung neu zu strukturieren.

Es wurden ganz spezifische Zuständigkeiten definiert, durch die wir z. B. unserem Außendienstbereich viel Freiraum für eine intensive Kundenbetreuung verschaffen konnten. Wir haben stetig das notwendige technische Know-how im technischen Innendienst vertieft, Expertise und Spezialwissen aufgebaut und das Ganze zentral organisiert. Diese

Änderung war auch deshalb notwendig, weil wir in den vergangenen Jahren stark gewachsen sind und den technischen Innendienst massiv verstärkt haben.

## Was hat sich durch diese neue Aufteilung noch verändert?

**Thomas Horn:** Im Rahmen der Aufteilung haben wir die Organisation unserer Projekte komplett auf ein CRM-System zentralisiert, wodurch sich unsere tägliche Arbeit sehr geändert hat. Davor lief alles dezentral ab, sodass man kaum eine Übersicht hatte. Unsere Mitarbeitenden waren für die jeweilige Region zuständig und mussten sich mit allen Fragestellungen gleichermaßen auseinandersetzen. Das heißt, sie hatten auch Themen zu bearbeiten, in denen sie nicht so tief drin waren. Also war eine Menge Recherche-Arbeit gefragt. Jeder musste sich in allen Themen auf dem neuesten Stand halten, was für den

Einzelnen sehr belastend und natürlich auch zeitintensiv war. Außerdem werden seit der Umstellung telefonische Anfragen über unser Service-Center vorqualifiziert. Über das CRM sehen wir dann im Dashboard, wer angerufen und wer welches Anliegen hat. Auf diese Weise können wir unseren Kunden viel fokussierter zuarbeiten. Jeder kann in der Übersicht sehen, aus welcher Region die Anfrage kommt, um welches Thema es geht, ob es um Rückfragen geht usw. Notwendige Vorbereitungen können schon vor dem Rückruf erfolgen, wodurch eine effiziente und gezielte Arbeitsabfolge möglich ist.

## Wie ist das Zusammenspiel von Innen- und Außendienst?

**Thomas Horn:** Uns ist es wichtig, dass der Außendienst auch wirklich die Arbeit des Außendienstes macht. Anstatt also im Home-Office mit Schreibarbeit festzusitzen, soll er die Planungsbüros



Julian Jovic, Velten Schulz, Maxim Kogan, Falk Tänzer, Katharina Nestoras, Marvin Korb, Jan Friesen, Axel Meissner, Daniel Felder, Bertrand Le Divenah und Thomas Horn (v. l. n. r.).

Personal

17

## Wie sieht diese Zusammenarbeit im Einzelnen aus?

**Thomas Horn:** Bei der Zusammenarbeit mit den Produktmanagern geht es vor allem um den Austausch über die Eigenschaften unserer Produkte. Dies geschieht sowohl in Form von Produktschulungen als auch durch Rücksprachen. Es gibt immer mal wieder Fragestellungen, die über die grundsätzlichen technischen Beschreibungen hinausgehen und die Unterstützung vom Herstellerwerk notwendig machen. Auch kommt es vor, dass wir eine klare Aufgabenstellung haben und dann mit den Produktmanagern besprechen, ob die ausgesuchten Geräte auch die gewünschten Anforderungen erfüllen. Auf der anderen Seite tragen wir Ideen und Anforderungen unserer Kunden an die Produktmanager heran. Wir teilen ihnen also mit, welcher Bedarf an Funktionalität da ist und welche Merkmale abgefragt werden. Auf dieser Grundlage können die Produktmanager Impulse für neue Produkte an die Entwicklungsingenieure in den Werken geben.

Beim Aftersales ist es so, dass wir uns immer zu akuten Themen direkt austauschen. Zum Beispiel, wenn aus der Anwendung heraus Erkenntnisse gewonnen werden können, die für zukünftige Planungen relevant sind. Oder wenn sich Hinweise aus der Praxis ergeben, die wir präventiv zur Fehlervermeidung an den Anlagenhersteller weitergeben können. In der Folge geht es dann natürlich um die Abstimmung über die abgeleiteten Verbesserungsmaßnahmen, die wir direkt in die Planung kommender Projekte einfließen lassen.

## Was ist die größte Herausforderung?

**Thomas Horn:** Die größte Herausforderung ist, dass wir als Team thematisch immer auf dem aktuellsten Stand sind. Es ändern sich ständig die Anforderungen: Die Kältemittelsituation in Verbin-

dung mit der F-Gas-Verordnung, die zu beachtenden Auflagen des Gebäudeenergiegesetzes, der § 14 a des Energiewirtschaftsgesetzes und Fördermöglichkeiten – all diese Themen sind so komplex, dass nicht jeder permanent fit auf all diesen Gebieten sein kann. Daher setzen wir hier auf spezialisierte Kollegen, die Themen, wie z. B. Förderung, komplett zentralisiert behandeln.

Grundsätzlich ist es auch so, dass es für alle Mitarbeitenden Schwerpunkthemen gibt. Wir schauen genau, welcher Kollege welche Expertise hat und wo er dann bei der Planung unterstützen kann. Für welchen Themenbereich dann jeder Einzelne zuständig ist, hängt von der Ausbildung, den persönlichen Fähigkeiten und natürlich auch von den Vorlieben ab. Soweit das möglich ist, versuchen wir, die persönlichen Präferenzen zu berücksichtigen. Schließlich ist dann die Motivation am größten.

## Bei einem deutschlandweit verteilten Team ist sicher auch eine durchweg gute Kommunikation eine Herausforderung, oder?

**Thomas Horn:** Ja, das stimmt. Vor allem auch weil unser überregionales Team zentral organisiert ist. Daher müssen wir im ständigen Austausch sein und uns wie gesagt permanent über Neuerungen und Erkenntnisse informieren. Die Kommunikation im Team ist also ein ganz wichtiger Bestandteil unserer täglichen Arbeit. Bei Bedarf informieren wir uns gegenseitig über Teams oder den Chat und nutzen einen Team-SharePoint, um technische Unterlagen auszutauschen. Diese enge Kommunikation und Interaktion ist oft herausfordernd, aber letztlich auch etwas, das unser Teamgefühl und den Zusammenhalt in der Abteilung stärkt.

besuchen und sie bei ihren Planungsaufträgen tatkräftig mit unterstützen. Anschließend übernehmen wir als Innendienst die Aufgabe und halten ihm so den Rücken frei.

Das, was der Außendienst anschnneiden kann, wird vom technischen Innendienst finalisiert – so ist die Idee. Dementsprechend eng ist die Zusammenarbeit zwischen Innen- und Außendienst.

## Mit welchen Abteilungen arbeiten Sie am häufigsten zusammen?

**Thomas Horn:** Die größte Schnittmenge haben wir mit dem Produktmanagement, also mit den einzelnen Produktmanagern der unterschiedlichen Produktbereiche und der administrativen kaufmännischen Abteilung (CSC-Team). Darüber hinaus arbeiten wir auch mit dem Aftersales-Service eng zusammen.

# Teil 2: Gebäudeleittechnik trifft Kaskadenregelung

## Regelungsfunktionalitäten von Kaskadenreglern

Im zweiten Teil der Serie „Gebäudeleittechnik trifft Kaskadenregelung“ stellen wir die gängigsten Funktionalitäten vor, die in den unterschiedlichen Kaskadenreglern zu finden sind.

Nicht jeder Kaskadenregler bringt alle erdenklichen Funktionalitäten mit sich. Dies ist vor dem Hintergrund der Pflege der Software, der benötigten Hardware und der preislichen Positionierung sinnvoll. Daher sollte anhand der benötigten Funktionalitäten entschieden werden, welcher Kaskadenregler für die gestellten Anforderungen die optimale Lösung ist. Zum besseren Verständnis stellen wir in diesem Teil der Serie die wichtigsten Funktionalitäten vor, die prinzipiell über Kaskadenregler realisiert werden können.

### 1 Zentrale Aktivierung und Deaktivierung

Um eine möglichst einfache Einbindung des Kaskadenreglers zu bieten, wird der Kaskadenregler und damit die angeschlossenen Geräte zentral freigegeben. Die Freigabe kann über das Display des Kaskadenreglers bzw. des Master-Gerätes, einen digitalen Eingangskontakt oder auch über eine Gebäudeleittechnik (GLT) erfolgen. Bei den angeschlossenen Geräten muss der Freigabekontakt überbrückt oder deaktiviert sein, da diese Geräte den Betrieb ansonsten nicht aufnehmen können. Diese Logik bietet aber auch eine einfache Möglichkeit, einzelne Geräte durch Öffnen des Freigabekontaktes zu deaktivieren und damit der Kaskadenregelung zu entziehen.



planbar 01 / 2025

Gebäudeleittechnik trifft Kaskadenregelung:  
Wann spielt welche Regelung ihre Vorteile aus?

[leslink.info/planbar\\_01-25](https://leslink.info/planbar_01-25)



## 2 Timer-Programm

Alternativ zur zentralen Freigabe, wie oben beschrieben, verfügen einige Kaskadenregler auch über ein integriertes Timer-Programm. Bei der Verwendung des Zeitprogramms reduziert man die bauseitigen Anforderungen, da auf die Einbindung der zentralen Aktivierung und Deaktivierung verzichtet werden kann.

## 3 Zentraler Störmeldekontakt

Je nach Kaskadenregler stehen ein oder zwei Störmeldekontakte als digitaler Ausgang zur Verfügung. Abhängig von der Anzahl der Störmeldekontakte wird zwischen der Störung des Kaskadenreglers selber oder einer Störung der angeschlossenen Geräte differenziert. Jedes Gerät ist zudem zusätzlich mit einem Störmeldekontakt ausgestattet. Alternativ können auch die Störmeldung und der Alarmcode über eine GLT ausgelesen werden.



## 4 Zentrale Sollwertvorgabe

Es gibt mehrere Notwendigkeiten und auch Möglichkeiten, den Sollwert der Kaskade zu ändern. Hierbei wird die Sollwertänderung zentral über den Kaskadenregler realisiert und an die angeschlossenen Geräte übermittelt.

## 6 Optimierte Lastverteilung

Je nach Kaskadenregler stehen unterschiedliche Möglichkeiten der Lastverteilung auf die angeschlossenen Geräte zur Auswahl.

**Lastverteilung:** Es wird der Verdichter mit den geringsten Betriebsstunden in dem Gerät mit den wenigsten Betriebsstunden aktiviert. Bei weiterer Lastanforderung wird in einem anderen Gerät mit den zweitgeringsten Betriebsstunden der Verdichter mit den wenigsten Betriebsstunden aktiviert usw.

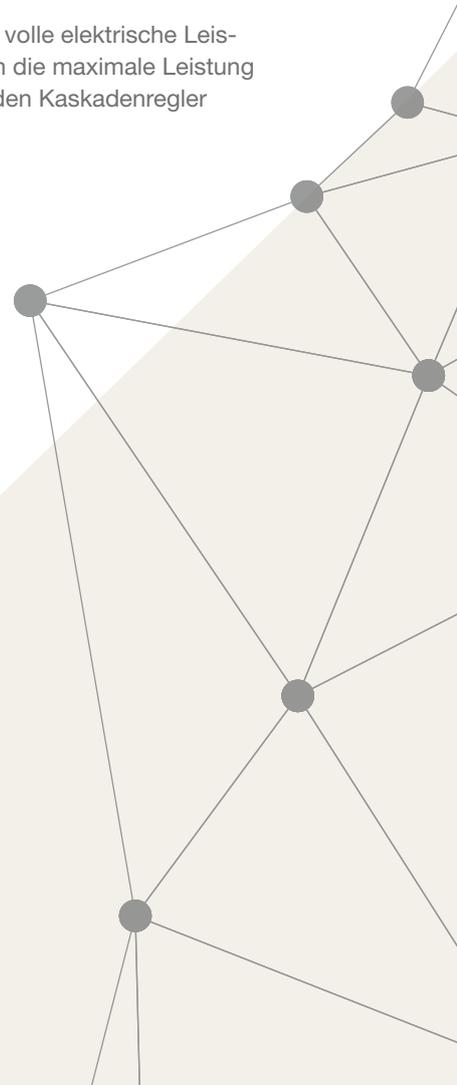
**Sequenzierung:** In dem Gerät mit den geringsten Betriebsstunden wird der Verdichter mit den wenigsten Betriebsstunden aktiviert. Danach wird der nächste Verdichter des gleichen Gerätes mit den zweitwenigsten Betriebsstunden aktiviert usw., bis alle Verdichter des Gerätes in Betrieb sind. Es wird also immer ein Gerät vollständig ausgelastet, bevor ein anderes Gerät aktiviert wird.

**Optimierung:** Bei der Optimierung werden immer die Geräte in der Teillaststufe aktiviert, um den Lastbedarf so effizient wie möglich zu decken.

Bei der „Lastverteilung“ und der „Sequenzierung“ hat der Ausgleich der Betriebsstunden eine entsprechend hohe Priorität. Bei der Optimierung steht bei jedem Betriebspunkt der energetisch sinnvollste Betrieb im Vordergrund.

## 5 Zentrale Leistungsbegrenzung

Steht zeitweise nicht die volle elektrische Leistung zur Verfügung, kann die maximale Leistung der Geräte zentral über den Kaskadenregler reduziert werden.



## 7 Priorisierung von Geräten

Ist es notwendig oder sinnvoll, ein oder mehrere Geräte priorisiert zu starten, also unabhängig von den Betriebsstunden, kann einzelnen Geräten über den Kaskadenregler eine Priorisierung gegeben werden.

## 8 Optimierter Free-Cooling-Betrieb

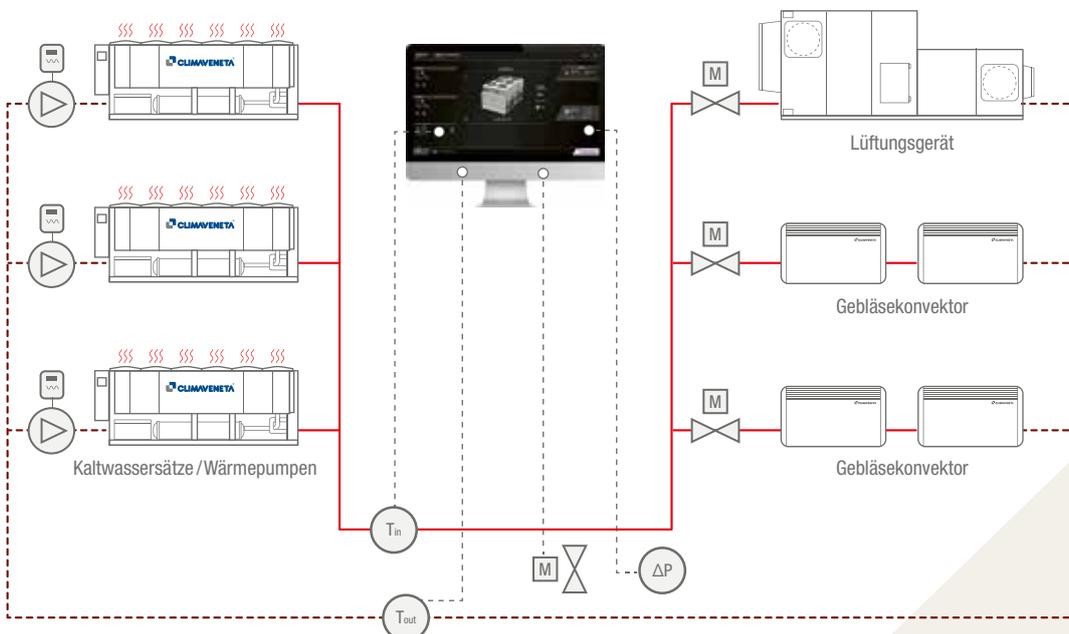
Bei der Erzeugung von Kaltwasser über einen möglichst langen Zeitraum im Jahr ist der Free-Cooling-Betrieb eine optimale Lösung, den Energiebedarf so weit wie möglich zu reduzieren. Über einen optimierten Free-Cooling-Betrieb werden bei entsprechend niedriger Außentemperatur alle Geräte nur im Freikühlbetrieb aktiviert, bevor bei zu geringer Freikühlleistung ein Verdichter hinzugeschaltet wird.

## 9 Pumpenansteuerung

Der Kaskadenregler sendet ein Signal zur Pumpenansteuerung an das jeweilige Gerät. Die zu dem Gerät gehörende Pumpe wird über das Pumpenrelais im Gerät aktiviert.

## 10 Optimierte Regelung von Pumpen und Bypass-Ventilen

Wird die Kaskade mit drehzahlvariablen Pumpen und einer VPF- oder VPF.D-Regelung ausgestattet, ist es zwingend notwendig, dass die Regelung der Druckaufnehmer und des Bypass-Ventils (VPF-Regelung) bzw. die Einbindung der zusätzlichen Temperaturfühler (VPF.D-Regelung) zentral am Kaskadenregler erfolgt. Andernfalls kann ein energieeffizienter Pumpen- und ein sicherer Gerätebetrieb nicht garantiert werden.



Visualisierung der Kaskadenregler am PC mit übersichtlichen Dashboards.

Kaskadenregler mit zentraler VPF-Regelung der Pumpen.

## 11 Koordinierter Abtaubetrieb – SmartDefrost

Werden mehrere Geräte über einen Kaskadenregler miteinander verschaltet, sorgt in diesem Fall der Kaskadenregler dafür, dass nicht zwei Geräte parallel abtauen. Dies schafft kleinere Pufferspeicher und konstantere Vorlauftemperaturen.

## 12 SG-Ready-Funktion

Für die Einbindung von Wärmepumpen und Kaltwassersätzen wird die Netzdienlichkeit immer wichtiger. Anstatt jedes einzelne Gerät dezentral zu regeln, kann über einen entsprechenden Kaskadenregler eine zentrale Vorgabe gemacht werden, damit die angeschlossenen Geräte ihre Leistung entsprechend der Vorgaben des Netzbetreibers regeln.

## 13 Trinkwarmwassererzeugung

Je nach Gerätetyp kann ganzjährig Trinkwarmwasser (TWW) mit dem benötigten Temperaturniveau zur Verfügung gestellt oder eine TWW-Vorerwärmung realisiert werden. Der Kaskadenregler misst dazu die Temperatur im TWW-Speicher, umfährt danach entsprechende Ventile im Hydraulikkreislauf und passt anschließend den Sollwert der Geräte an das benötigte Temperaturniveau an.

## 14 Stand-alone-Betrieb

Bei einem Ausfall oder einer Störung der Kommunikation mit dem Kaskadenregler schalten die angeschlossenen Geräte in den Stand-alone-Betrieb und arbeiten individuell, um den gewünschten Kühl- und Heizbedarf zu decken.



Kaskadierung von zwei luftgekühlten Kaltwassersätzen.

## 15 Alternatives Master-Gerät (für systemkritische Anwendungen)

Je nach Kaskadenregler ist es möglich, dass ein alternatives Master-Gerät die Regelfunktionalitäten des ausgefallenen Kaskadenreglers übernimmt. Das alternative Master-Gerät sorgt für eine abgestimmte Drehzahl der Pumpen, misst den Druck des Differenzdruckaufnehmers für die Pumpendrehzahl (VPF-Regelung) oder die Temperaturen der zusätzlich angeschlossenen Temperaturfühler (VPF.D-Regelung). Des Weiteren bleibt die zentrale Vorgabe der Sollwerte über das alternative Master-Gerät bestehen.

## 16 E-Mail-Benachrichtigung

Im Falle einer Stör- oder einer Wartungsmeldung wird der Kunde über den automatisierten Versand einer E-Mail mit Datum, Uhrzeit und einer detaillierten Beschreibung der Meldung informiert.

## 17 Zugriff Internet

**WiFi:** Über ein lokales WLAN wird der Zugriff auf den Kaskadenregler über die MEHITS-App ermöglicht. Mit Hilfe dieser App können über ein Smartphone oder ein Tablet alle Einstellungen wie am Kaskadenregler selber vorgenommen, Parameter geändert und Trends ausgelesen werden.

**Ethernet/LAN/VPN:** Der Zugriff auf den Kaskadenregler erfolgt nicht über ein lokales WLAN, sondern kabelgebunden. Über eine VPN-Verbindung kann auch außerhalb des Netzwerkes auf den Kaskadenregler zugegriffen werden. Eine Internetverbindung ist bauseits zu stellen oder je nach Kaskadenregler möglich.

### Einbindung in eine Gebäudeleittechnik

Um die Erzeugung von Kälte und Wärme mit anderen Komponenten und Systemen des Gebäudes interagieren zu lassen, empfiehlt sich, sofern vorhanden, zusätzlich die Einbindung in eine Gebäudeleittechnik. Die Gebäudeleittechnik greift zentral auf den Kaskadenregler zu, sodass alle notwendigen Variablen zentral abgerufen und, wenn gefordert, auch geändert werden können, wie z. B. Sollwert, Betriebsart und Ein-/Ausschalten.

Die Regelung der Geräte bleibt weiterhin dem Kaskadenregler überlassen. Bei der Einbindung der Geräte in eine Gebäudeleittechnik muss entschieden werden, ob nur die Variablen des Kaskadenreglers abgefragt und geändert werden sollen oder ob auch alle Details der angeschlossenen Geräte benötigt werden.



# Spannende Angelegenheit: Die Sache mit dem Strom

**Leben und arbeiten ohne Strom? Was bereits früher schwer vorstellbar war, ist heutzutage völlig unmöglich. Zu viele Geräte, die uns das Leben leichter machen, benötigen elektrische Energie. Und mit Wallboxen, Wärmepumpen und E-Autos werden es immer mehr. Keine Frage: Als Rückgrat der Gesellschaft spielt das Stromnetz eine immer größere Rolle – und sein Schutz ebenso.**

Unvorstellbare 1,9 Millionen Kilometer zieht sich das Stromnetz durch ganz Deutschland und verbindet Kraftwerke mit Haushalten und Unternehmen. Dabei hatte das Netz in den vergangenen 120 Jahren die klare Aufgabe, den Strom von zentralen, an das Übertragungsnetz angeschlossenen Großkraftwerken zum Verbraucher zu transportieren. Doch mit der Energiewende kommen neue Herausforderungen hinzu. Schließlich sollen bis 2050 ganze 80 % des Stroms aus erneuerbaren Energien stammen. Doch anders als die Großkraftwerke, die den Strom dem Bedarf der Kunden entsprechend erzeugen, speisen Windkraft- und Solaranlagen die Energie schwankend – eben je nach Wetterlage – ein. Die Krux: Erzeugung und Verbrauch müssen immer ausgewogen sein, da andernfalls das Netz zusammenbrechen könnte. Das heißt, mit zunehmender Nutzung erneuerbarer Energien wird es für Netzbetreiber anspruchsvoller, ein Gleichgewicht dieser beiden Größen zu schaffen. Was die Sache nicht einfacher macht, ist die Zunahme privater Ladestationen für Elektroautos, Wärmepumpen und Stromspeicher auf der anderen Seite, für die die Niederspannungsnetze in Deutschland aktuell noch gar nicht gerüstet sind. Ein massiver Ausbau der Stromnetze ist also in den nächsten Jahren erforderlich. Um während dieser Ausbauphase die Gefahr einer Netzüberlastung zu senken, sind stabilisierende Maßnahmen gefragt. Eine davon legt der novellierte § 14 a des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) fest.

## Der § 14 a EnWG – was er regelt und was er bringt

Seit dem 01.01.2024 müssen alle Verbrauchseinrichtungen mit einer elektrischen Leistung von mehr als 4,2 kW netzdienlich steuerbar sein. Was bedeutet das? Ein Stromverbraucher oder -erzeuger ist dann netzdienlich, wenn er sich flexibel an Angebot und Nachfrage anpassen kann und so die Netzstabilität unterstützt. Indem netzdienliche Systeme Energie genau dann verbrauchen, wenn das Angebot hoch ist, reduzieren sie Lastspitzen. Außerdem können sie Überschussstrom aus erneuerbaren Energien nutzen und so Netzengpässe vermeiden. Damit das funktioniert, können Stromnetzbetreiber neu installierte steuerbare Verbrauchseinrichtungen im Falle einer drohenden Netzinstabilität drosseln. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zur ehemaligen Regelung, die Netzbetreibern die Möglichkeit gab, die Verbrauchseinrichtungen ganz abzuschalten und anschließend wieder zu aktivieren. Was für das harte Abschalten galt, gilt ebenso für die heutige Dimm-Option: Diese Lösung sollte nur in zwingenden Ausnahmefällen zum Einsatz kommen.





Wärmepumpen und Klimageräte von Mitsubishi Electric erfüllen bereits die Vorgaben nach § 14 a EnWG.

## Für welche Geräte gilt die neue Regelung?

Neben Klimaanlage, privaten Ladestationen und Batteriespeichern betrifft diese Regelung auch Wärmepumpen inklusive E-Heizstäbe. Vorausgesetzt, die Netzanschlussleistung ist größer als 4,2 kW, wobei mehrere Wärmepumpen zusammenaddiert als eine steuerbare Verbrauchseinrichtung betrachtet werden. Außerdem muss der Netzanschluss im Niederspannungsnetz (230 V/400 V) vorliegen und die Inbetriebnahme nach dem 01.01.2024 erfolgt sein. Wichtig zu wissen: Der normale Haushaltsstrom ist von § 14 a EnWG nicht betroffen. Und auch zu einer vollständigen Abschaltung der steuerbaren Verbrauchseinrichtung wird es nicht kommen. Denn grundsätzlich stehen 4,2 kW als Mindestleistung zur Verfügung, sodass die Wärmepumpen und Ladesäulen weiter betrieben werden können. Je nach Anlagengröße und Ansteuerungsart können auch mehr als 4,2 kW Leistung zur Verfügung stehen. Die Mindestbezugsleistung wird vom Netzbetreiber ermittelt und festgelegt. Dazu müssen die Anlagen bei ihm angemeldet werden.

## Kleiner Rückblick: Was galt vor 2024?

Bis Ende 2023 war die Möglichkeit der Steuerung so geregelt, dass der Anlagenbetreiber dem vorab zustimmen musste. Als Gegenleistung erhielt der Nutzer reduzierte Netzentgelte. Mit der Novellierung von § 14 a EnWG ist aus der Option eine Pflicht geworden. Was sich auf den ersten Blick vielleicht nicht ganz so positiv liest, hat Wärmepumpen-Besitzern doch auch Vorteile in Form von mehr Sicherheit und Ersparnissen gebracht: Denn mit dem Inkrafttreten dieses Paragraphen ist auch gesetzlich festgelegt, dass Netzbetreiber den Anschluss einer Wärmepumpe nicht mehr verzögern oder ablehnen dürfen. Darüber hinaus ist auch ein finanzieller Vorteil drin: Alle, die eine steuerbare Wärmepumpe installieren oder zu einem § 14 a-Vertrag wechseln, profitieren von günstigeren Netzentgelten.

## Ausnahmen und Übergangsfristen

Für Netzbetreiber von geschlossenen Verteilernetzen wie Flughäfen oder Chemieparks, die nicht der allgemeinen Versorgung dienen, ist der § 14 a EnWG nicht relevant. Und auch Anlagen für betriebsnotwendige Zwecke und Anlagen, die nicht der Komfortklimatisierung bzw. der Raumheizung und -kühlung dienen, sind von dem Paragraphen nicht betroffen. Was die Übergangsfristen betrifft: Bestehende § 14 a-Anlagen, die vor dem 01.01.2024 in Betrieb gegangen sind, müssen bis zum 31.12.2028 in das neue § 14 a-Modell wechseln. Dabei ist auch ein früherer Wechsel möglich, ein Zurückwechseln jedoch nicht. Aber: Bestehende § 14 a-Anlagen, die nach der neuen Definition keine § 14 a-Anlagen mehr sind, bleiben bis zum 31.12.2028 im alten Modell. Betreiber, die wechseln, können von neuen Entgeltmodellen profitieren.

## So viel zur Theorie. Wie sieht es in der Praxis aus?

Um all das umsetzen zu können, braucht es ein intelligentes Stromnetz – also ein Smart Grid. Damit sollen eine dynamische Steuerung sowie eine optimale Nutzung erneuerbarer Energien möglich werden. Dies funktioniert, indem alle Akteure der Stromerzeugung in den Smart Grids miteinander kommunizieren. Während Verbraucher mitteilen, wie viel Strom sie gerade benötigen, melden die Stromproduzenten, welche Menge sie aktuell liefern können. Mit anderen Worten: Über das Smart Grid finden Angebot und Nachfrage ganz automatisch zusammen. Damit ein solches intelligentes Stromnetz lückenlos funktionieren und eine Echtzeit-Kommunikation gelingen kann, müssen alle ans Smart Grid angeschlossenen Haushalte über einen Smart Meter verfügen. Dabei handelt es sich um einen digitalen Stromzähler, der über ein internetfähiges Modul (Smart-Meter-Gateway) im Smart Grid kommunizieren und Informationen in Echtzeit austauschen kann. Bis 2032 müssen alle Haushalte per Gesetz in Deutschland mit einem intelligenten Messsystem ausgestattet sein. Aktuell betrifft die Smart-Meter-Pflicht Haushalte, die mehr als 6.000 kWh Strom pro Jahr verbrauchen, Haushalte mit einer stromerzeugenden Anlage und einer Energieeinspeisung von mehr als 7 kW sowie Haushalte mit einer steuerbaren Verbrauchseinrichtung wie einer Wärmepumpe oder einer Ladestation für ein E-Auto.

Der Anschluss einer steuerbaren Verbrauchseinrichtung kann über zwei Wege erfolgen: direkt oder über ein Energiemanagementsystem (EMS). Die Entscheidung darüber liegt beim Anlagenbetreiber. Ist nur eine steuerbare Verbrauchseinheit, also z. B. eine Wärmepumpe, vorhanden, ist der direkte Weg die einfachste Methode. Kommen zur Wärmepumpe noch eine Ladestation oder weitere Verbrauchseinrichtungen hinzu, wäre das Energiemanagementsystem die bessere Wahl. Ob nun der direkte Weg oder das EMS genutzt wird, bei beiden Optionen ist ein Relais oder eine digitale Schnittstelle möglich.

## Die Rolle der Wärmepumpe

Bereits seit 2012 gibt es das „Smart Grid Ready“-Label (SG Ready), das gemeinsam vom Bundesverband Wärmepumpe und 17 Herstellern entwickelt wurde. Es zeigt, dass Wärmepumpen über eine „Smart Grid Ready“-Schnittstelle, also über eine Schnittstelle verfügen, mit der sie sich ans intelligente Stromnetz anschließen lassen. Über diese Schnittstelle kann die Wärmepumpe in das intelligente Stromnetz integriert werden, was wiederum einen externen Zugriff möglich macht. Dies sind Voraussetzungen dafür, dass die Wärmepumpe im Falle des Falles automatisiert gedimmt und eine allgemeine Versorgungssicherheit gewährleistet werden kann.

Auf diese Weise trägt letztendlich jeder, der eine Wärmepumpe besitzt, dazu bei, die Energiewende voranzutreiben. Und das wird belohnt: Eine Voraussetzung, damit Hausbesitzer eine BEG-Förderung von bis zu 70 % erhalten, ist, dass die Geräte an ein Smart-Meter-Gateway anschließbar sein müssen.

### Noch mal im Überblick: die Unterschiede zwischen der alten und der neuen Regelung

#### Bis 31.12.2023:

- Freiwillige Teilnahme für Anlagen mit einer Leistung über 3,7 kW
- Reduzierter Verbrauchspreis als Gegenleistung
- Teilnahme nur mit separatem Zähler für Verbrauchseinrichtung möglich
- Harte Abschaltung und Aktivierung möglich

#### Seit dem 01.01.2024

- Verpflichtende Teilnahme für Anlagen mit einer Leistung über 4,2 kW
- Reduzierte Netzentgelte
- Nur noch Dimmung bis auf 4,2 kW oder die entsprechende Mindestbezugsleistung



# 10 Jahre Hybrid VRF:

## Das weltweit erste Hybrid VRF-System in zwei Serien

**Vor gut zehn Jahren brachte Mitsubishi Electric das erste City Multi Hybrid VRF-System (HVRF) auf den Markt. Eine Revolution in der Klimatechnik: Erstmals wurden die Vorteile direktverdampfender und wassergeführter Systeme in einer innovativen Lösung vereint – bis heute eine Weltneuheit.**

Mit City Multi Hybrid VRF hat Mitsubishi Electric als erster Hersteller ein Hybrid VRF-System auf den Markt gebracht. „Hybrid“ bezieht sich auf die Kombination von zwei verschiedenen Elementen oder Ansätzen, um Vorteile aus beiden zu nutzen. In dieser innovativen Lösung werden die Stärken eines direktverdampfenden mit denen eines wassergeführten Systems kombiniert. Durch die geschickte Verbindung von zwei Wärmeträgern, nämlich Kältemittel und Wasser, ergibt sich ein entscheidender Vorzug: Dank der getrennten Kreisläufe für Kältemittel und Wasser wird garantiert, dass im Gebäude kein Kältemittel zirkuliert!



2015

Einführung des HVRF R2-Systems auf Basis des Kältemittels R410A.

2019

Einführung von Außengeräten mit dem Kältemittel R32 mit deutlich reduziertem GWP.

2020

Einführung des HVRF Y-Systems.

2022

Der vertikale BC-Controller ergänzt das Sortiment.

2024

Markteinführung des neuen verkleideten Truhengeräts PFFY-WL VEM.

2025

Neuerscheinung des kompakten Deckenunterbaugeräts PCFY-WL.

Ausgewählte Projekt-Beispiele:



2021: Aucotec AG.



2023: Me and All Hotel.



2023: BASF Creation Centers.



Die HVRF-Technologie wurde speziell zum Kühlen und Heizen moderner Gebäudearchitektur mit hohen Effizienz- und Komfortanforderungen entwickelt. Sie bietet nicht nur eine zukunftsfähige Lösung im Hinblick auf gestiegene gesetzliche Vorgaben, sondern eröffnet auch neue Möglichkeiten, wassergeführte Systeme einfach und modular zu planen. Mit diesen Stärken lassen sich Komplettanlagen für die Beheizung und Kühlung auf Basis erneuerbarer Energieträger in einem System realisieren – innovativ und flexibel.

Die besonders zukunftssicheren HVRF-Systeme arbeiten mit City Multi VRF-Außengeräten, in denen das Kältemittel R32 zum Einsatz kommt. Die Kombination aus reduzierter Kältemittelfüllmenge und niedrigem GWP-Wert verringert das anlagenspezifische CO<sub>2</sub>-Äquivalent auf unter 21 % gegenüber herkömmlichen VRF-Systemen mit R410A. Seine Stärken kommen so in Green Buildings ebenso zum Tragen wie bei Zertifizierungen nach LEED, BREEAM oder DGNB.



2024: VEMA Konferenzzentrum.

### Die Vorteile der HVRF auf einen Blick:

#### Leiser Betrieb und hoher Komfort

- Besonders geräuscharme Innengeräte, da das Expansionsventil nicht im Gerät, sondern im Hybrid-Controller verbaut ist
- Milde Ausblastemperaturen dank Wassertemperaturregelung – ohne Zugluft oder Kältegefühl

#### Weniger Kältemittel – mehr Sicherheit und Nachhaltigkeit

- Bis zu 70 % reduzierte Kältemittelmenge
- Leichtere Einhaltung von Sicherheitsanforderungen (z. B. nach DIN EN 378)
- Zukunftsfähig durch niedrigeres GWP
- Geringeres Risiko für Kältemittelleckagen

#### Förderfähig und wirtschaftlich im Betrieb

- Staatliche Förderungen möglich (z. B. BAFA)
- Hoher Wirkungsgrad (SEER, SCOP), besonders im Teillastbetrieb
- Deutlich reduzierte Betriebskosten im Vergleich zu konventionellen Systemen dank Wärmerückgewinnung

#### Modulare Bauweise für flexible Planung

- Einfach erweiterbar
- Ideal für die Sanierung oder eine stufenweise Modernisierung
- Hohe Planungssicherheit sowohl bei Neubau als auch bei Nachrüstung

#### Zukunftssicher kompatibel

- Bietet F-Gas-konforme Lösungen mit niedrigem GWP

**In der nächsten Ausgabe:**

Edge Tower Berlin – nachhaltiges Bürogebäude  
mit invertergeregelten Kaltwassersätzen



**Und außerdem:**

- Heiz- und Klimatisierungs-Lösungen für die Wohnungswirtschaft
- Teil 3 Gebäudeleittechnik: Verkabelung der Kaskadenregler