

# Zwei-Kanal-VRF im Einfamilienhaus

## Aussergewöhnliche technische Lösung in den französischen Cevennen

VRF-Anlagen werden in Mittel- und Nordeuropa fast ausschließlich in gewerblichen Immobilien installiert. Gerade Hotels aber auch Bürokomplexe mit stark schwankender Belegung sind für VRF-Anlagen prädestiniert. Beim diesjährigen European Installation Award, der auf der ISH 2019 verliehen wurde, ist eine VRF-Anlage in einem Einfamilienhaus mit dem Sonderpreis ausgezeichnet worden. In diesem Einfamilienhaus lagen ähnliche Betriebsbedingungen vor wie in gewerblichen Objekten, sodass hier eine außergewöhnliche technische Umsetzung vorgenommen wurde.

► Bild 1 • Die Frontansicht des Gebäudes mit den großzügigen Fenstern.

Simon Martinez hat 2018 eine kombinierte VRF-Heiz- und Kühlanlage in einem Architektenhaus am Fuße der Cevennen im südlichen Rhonetal realisiert. In der Region herrscht ein Klima mit starken Temperaturschwankungen. Die Temperaturen können tagsüber bei +40 °C liegen und nachts bis auf -10 °C absinken. Teilweise muss in dem Gebäude gleichzeitig geheizt und gekühlt werden, da die großen Fensterflächen das Gebäude auf der Südseite stark aufheizen, wogegen die Schlaf- und Badezimmer auf der Nordseite auskühlen. Das Gebäude hat eine Grundfläche von 187 m<sup>2</sup>. Es verfügt über drei Stockwerke, drei Schlafzimmer im Obergeschoss, der Wohnbe-

reich mit Elternschlafzimmer im Parterre und große Garagen und Wirtschaftsräume im Untergeschoss. Das Haus wurde als Niedrigenergiegebäude ausgeführt. Die gesamte Haustechnik wurde von der Firma Cevennes Confort in Alès geplant und ausgeführt. Bevor allerdings die Entscheidung für die VRF-Anlage fiel, mussten Bauherr und Architekt erst noch überzeugt werden. Sie hatten eine konventionelle Lösung mit einer Wärmepumpe vorgesehen, die eine Fußbodenheizung im Parterre und Niedertemperaturheizkörper im Obergeschoss versorgt. Ebenfalls sollte die Warmwasserversorgung über diese Anlage sichergestellt werden. Die Klimatisierung sollte über eine getrennte



Anlage erfolgen. Simon Martinez hielt diese Konfiguration gerade in Bezug auf die Implementierung der einzelnen Baugruppen für viel zu komplex. Auch entsprach sie nicht dem Komfortanspruch des Bauherren, der auf kurze Ansprechzeiten bei der Wärmesteuerung Wert legte. Er konnte den Bauherrn von einer Zwei-Kanal-VRF-Anlage überzeugen, eine deutlich preiswertere Anlage mit viel höherer Betriebsflexibilität. Die Entscheidung fiel auf eine Panasonic Zwei-Kanal-VRF-Anlage der ECOi-Reihe.

### Simulation gibt Sicherheit

Dank der Dimensionierungssoftware des Herstellers konnte Simon Martinez die wesentlichen Komponenten, wie Kälteanlagen, Verkabelung, Bypässe etc. simulieren. So wurde auch die Wärmebedarfsberechnung überprüft. Das Außengerät versorgt über Kupferkühlrohre zwei Inneneinheiten: eine in der 1. Etage und die andere im Erdgeschoss. Der Rotationsverdichter des Außengerätes kann bis zu 12 mal stündlich takten. Er besitzt einen deutlich höheren Wirkungsgrad als ein Scrollverdichter und arbeitet bei wesentlich niedrigeren Flüssigkeits- und Öltemperaturen. Das Gerät besitzt eine Heizleistung von 13 KW und eine Kälteleistung von 11,7 KW. Das Gerät steht auf einem Betonsockel und ist durch eine Schallschutzwand von dem Außenterrain abgetrennt. Das Kondensat wird direkt in die Kanalisation abgeleitet. Die beiden Innenhochdruckeinheiten (von 80 bis 150 Pa) wurden so weit wie möglich von den Komfortzonen entfernt in abgehängten Zwischendecken eingebaut. Für das Obergeschoss sind 5 KW Wärme- und 4,5 KW Kälteleistung und für das Erdgeschoss 7,3 KW Kälte- und 8 KW Wärmeleistung geplant.

### Die Luftführung entscheidet

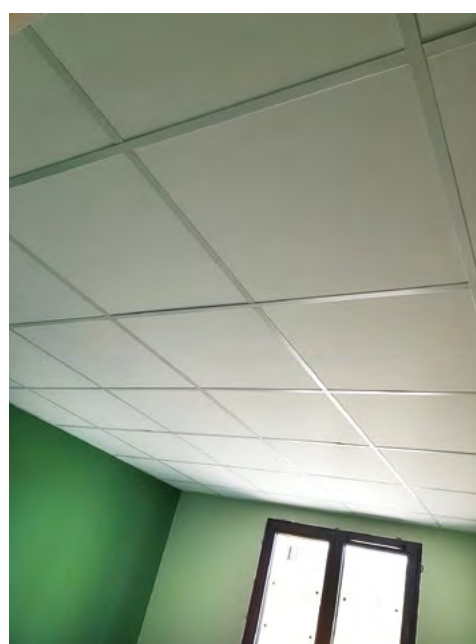
Die Kanalführung und die Durchgänge mussten genau geplant und ausgeführt werden. Hier sind im Gegensatz zu hydraulischen Heizungsanlagen wesentlich weniger Spielräume zulässig. Gerade im Erdgeschoss, wo viele Kreuzungen zu berücksichtigen waren, musste sehr intensiv geplant und berechnet werden. Im Obergeschoss sind die Kanäle im Dachboden verlegt, was eine freie Kanalführung ermöglicht. Die Innenhochdruckeinrichtung wurde beim Kriechboden abgehängt, sodass



▲ Bild 2 • Die Außeneinheit auf einem Betonsockel vor der Schallschutzwand.



▲ Bild 3 • Geöffnete Außeneinheit der Zwei-Kanal-VRF-Anlage der ECOi-Baureihe.



▲ Bild 4 • Die abgehängte Decke im Erdgeschoss verbirgt die Technik komplett.



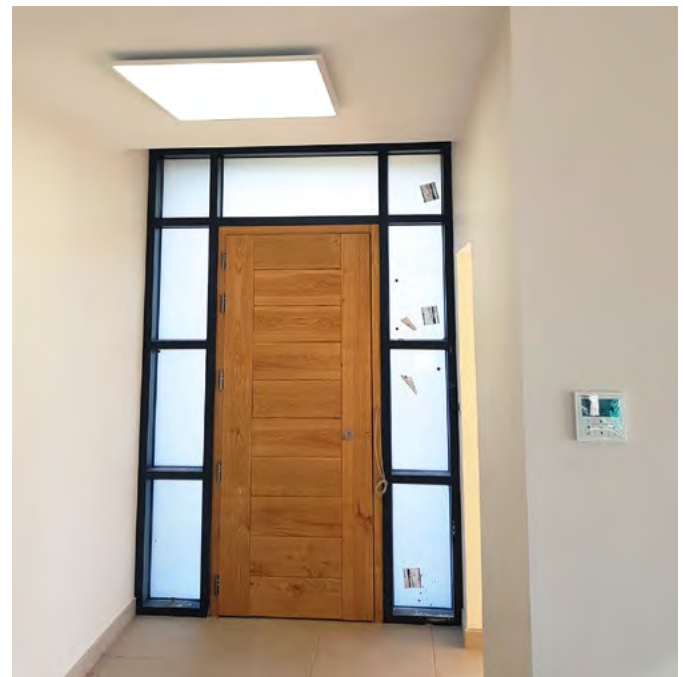
◀ Bild 5 • Die abgehängte Verteilereinheit im Dachgeschoss.



▲ Bild 6 • Der Kältekreislauf wurde sorgfältig auf Dichtheit getestet.



▲ Bild 7 • Montagehilfe für die Erdgeschossereinheit.



◀ Bild 8 • Geschäft: Die Verteilereinheit für das Erdgeschoss ist montiert.

▲ Bild 9 • Einer der Luftauslässe im Erdgeschoss – sie dienen gleichzeitig als Lichtquelle.

sie akustisch vom Baukörper getrennt ist. Dadurch wird nur eine geringe Anzahl von Kompensatoren benötigt. Die Anlage ist mit motorisierten Klappen ausgestattet. Diese regeln die drei Schlafzimmer im Obergeschoss und das Schlafzimmer im Erdgeschoss. Die Kanalnetze sind

in Durchmessern von 160 bis 250 mm ausgeführt. Sie wurden mit einer Zellulosewatte-Isolierung von 50 mm armiert. Diese Isolierung entspricht in ihrer Qualität der von Sanitäranlagen, denn neben der Begrenzung der Wärmeverluste muss sie auch die Kondensation im Kühl-

betrieb in Grenzen halten. Die ABS Paneelen von Baillinindustrie erwiesen sich als einfach zu montieren. Im Erdgeschoss ist die Rücklaufereinheit durch drei Kanäle verbunden, einer mit 250 mm und jeweils zwei mit 200 mm Durchmesser. Auf diese Weise wird der Rückgewinnungs-



Das Team des Unternehmens Cevennes Confort in Alès. Ganz links im Bild: Verleger Dr.-Ing. Klaus Krammer.

### WER IST CEVENNES CONFORT?

Cevennes Confort ist ein Handwerksunternehmen mit 30 Mitarbeitern in Alès. Es operiert in einem Umkreis von 70 km um das Mutterhaus. Das Unternehmen wird von Serge Forte und seiner Frau geführt. Simon Martinez kam 2017 zu Cevennes Confort, nachdem er mehrere Jahre als Einzelunternehmer gearbeitet hatte. Das Unternehmen besitzt eine eigene Planungsabteilung und ist somit auch in der Lage, geförderte Anlagen zu planen und die entsprechenden Anträge zu stellen. Neben der Heizungs-

technik – es werden jährlich ca. 1.000 Holzheizungen und ebenso viele Wärmepumpen installiert – liegt der Schwerpunkt in der Klima- und Kältetechnik. Das Unternehmen bedient sich des dreistufigen Vertriebswegs und betreibt selbst für Kleinbetriebe ein Regionallager. Hauptlieferanten sind Viessmann und Panasonic.

<https://cevennes-confort.chauffagiste-viessmann.fr/>

Kontakt: Simon Martinez,

E-Mail: [sm@cevennesconfort.fr](mailto:sm@cevennesconfort.fr)

rückfluss an die Wärmerückgewinnung im gesamten Gebäude angepasst. Alle Einheiten wurden vor der Anbringung der Zwischendeckenrahmen installiert. Hier fand keine – wie sonst übliche – Vorinstallation statt, sondern es wurde vor Ort montiert. Trotz des höheren Stundenaufwandes war diese Vorgehensweise bei diesem Projekt von Vorteil, da einerseits Transportschäden ausgeschlossen werden konnten und andererseits die Kanalführung besser optimiert werden konnte. Die Auslassöffnungen sind individuell angepasst und dienen auch als Beleuchtung. In den Rücklaufeinheiten sind leicht zugängliche Filter integriert. Jeder Raum besitzt einen Raumthermostat, beide Etagen werden als unabhängige Bereiche mit einer Fernbedienung gesteuert. Die Leistung wird über Rücklauf- und Ausstemperatur an das geforderte Be-

haglichkeitsprofil angepasst. Die Kühlnetze erfordern sehr viel Analyse- und Planungsarbeit, da alle Rohrdurchgänge und alle Schweißverbindungen penibel festzulegen sind. Als besonderer Nachteil von VRF-Anlagen wird häufig die Geräuschentwicklung im Kanalnetz angeführt. Simon Martinez hat deshalb zusätzlich zur werksseitigen Schalldämmung eine Gummimembran installiert.

### Sorgfältige Inbetriebnahme

Zur Kältemittelbefüllung wurden alle Anschlüsse zwischen Innen- und Außeneinheiten exakt vermessen. Die Inbetriebnahme erfolgte in folgenden Schritten:

- Abdrücken des Netzes, um sicher zu stellen, dass es dicht und betriebsbereit ist.
- Dichtigkeitsprüfung mit Stickstoff, um Feuchtigkeit auszuschließen.

- Absaugen der Kälteanlage mit einem Vakuummeter.
- Analyse des Betriebs mit einem Panasonic Service Tool.
- Ganz unabhängig davon ist auf jeden Fall sicher zu stellen, dass der BUS-Widerstand mindestens 75 Ohm beträgt, da ansonsten keine sichere elektrische Verbindung im System vorhanden ist. Dies würde zwangsläufig häufigere Serviceeinsätze zur Folge haben.

### Budget der Anlage

Die Kosten der Anlage beliefen sich auf ca. 17.000 € zzgl. USt. Das Stundensatzniveau befindet sich vergleichsweise auf dem vom Land Rheinland Pfalz. Die Heizkosten betragen im ersten Jahr des Betriebs ca. 3.000 kWh und liegen somit deutlich unter einer konventionellen Lösung.