

Intelligente Technik bringt für Passivhaus mehr architektonische Freiheit

In dem Hannoveraner Neubaugebiet „zero:e park“ wird der thermische Komfort in einem 170 m² großen Passivhaus komplett mit nur einer einzigen Anlagentechnik erreicht, der Luftheizung Genius von Systemair. Neben der Heiz- und Kühlfunktion (bis zu 5 bzw. 3,5 kW Leistung) sowie der kontrollierten Lüftung mit Wärme- sowie Feuchterückgewinnung ist auch die Warmwasserbereitung in das bodenstehende Kompaktgerät integriert. Die Energieversorgung der Anlage erfolgt über eine hauseigene Photovoltaik-Anlage, die mehr als 65 % des eigenen Strombedarfs abdeckt.



Quelle: Systemair

170 m² Wohnfläche in einer Architektur, der man den Passivhaus-Standard selbst auf den zweiten Blick kaum ansieht: der Architekten-neubau im „zero:e park“ in Hannover.

Märchen fangen gerne mit der altbekannten Standardeinleitung „Es war einmal...“ an. Genauso sah es jahrelang in der Architekturszene aus, wenn über Niedrigstenergie- oder Passivhäuser gesprochen wurde: „Es war einmal ein kubisches Gebäude, das aufgrund seines optimalen A/V-Verhältnisses besonders wenig (oder: gar keine) Energie verbraucht“.

Märchen haben zwar oft eine wahre Kernaussage, und so ist es auch hier. Märchen gehören aber zugleich in die Welt der Fabel – und das A/V-Verhältnis als naturgesetzmäßige Voraussetzung für geringen Energieverbrauch ist mittlerweile eine solche, beweist Architekt Dipl.-Ing. Ulf Schirmer mit einem Einfamilienhaus in der Hannoveraner Null-Emissions-Siedlung „zero:e park“.

Statt des sonst obligatorischen, aber ästhetisch fragwürdigen Schuhschachtel-Designs mit integrierter Energiespar-Funktion weist sein 170 m² großer Neubau alle Elemente auf, die modernes Bauen ausmachen: Von Versprüngen in der Fassade und bodentiefen Fenstern über großzügige Lichtbänder bis hin zur optisch teilweise in die Gebäudehülle integrierte Doppelgarage hat Schirmer das komplette Instrumentarium der zeitgenössischen Architektur bespielt – und ist energetisch trotzdem auf Passivhaus-Niveau (Heizwärmebedarf < 15 kWh/m² a) angekommen.

Eine wesentliche Voraussetzung dafür war der generelle Ansatz, „als Architekt und Bauherr in Personalunion das Innen und Außen des Objektes gleichzeitig zu denken“, so Ulf Schirmer. Bei



Quelle: Systemair

Aus drei wurde eins: Die „Genius“-Unit vereint Lüftung, Heizen und Kühlen in einem bodenstehenden Kompaktgerät mit einer für alle Funktionen zuständigen Steuerungselektronik.



Quelle: Systemair

Die PV-Anlage mit 4,1 kWp Leistung deckt etwa 65 % des Eigenstrombedarfs ab.

stofflichen Fragen wie der Bodenplatte (24er XPS-Perimeterdämmung zweilagig), dem massiven Wandaufbau (überwiegend 17,5er Kalksandstein plus 30 cm Mineralwolldämmung, Holzfaserdämmplatte als Putzträger sowie abschließend Mineralputz) oder dem Sichtestrich im Erdgeschoss war das zwar kaum herausfordernd. Viel mehr dafür aber – eben aufgrund ihrer energetischen Bedeutung – bei der Fassade oder bei der offenen Raumgestaltung im Innern, mit Raumhöhen bis 2,85 m. Denn der kompakte Baukörper als solcher war zwar gesetzt, doch vor allem die großzügigen Fensterflächen mit den gewünschten Sichtachsen verlangten der ganzheitlichen Detailplanung viel Kreativität ab, um die Zielsetzung „Passivhaus“ einzuhalten.

Dämmen plus Technik optimal

Der entscheidende Schritt zur energetisch vorbildlichen Lösung kam daher auch nicht über die Architektur, sondern von Dipl.-Ing. Peter B. Schmidt (PBS PlanungsBüro Schmidt; Wen-

nigen bei Hannover) über die Haustechnik. Anstelle eines konventionellen (Rest)Wärmeerzeugers mit typischerweise wassergeführter Verteilung brachte er eine Genius-Luftheizung von Systemair in Ansatz (s. Kasten), die gleichzeitig kühlt und das Brauchwarmwasser bereitet. Schmidt: „Dieses Technikkonzept ist überzeugend, weil es sämtliche Funktionen in einem kompakten Gerät vereint. Das ist wesentlich wirtschaftlicher und funktionaler als der althergebrachte Dreiklang aus reversibler Heizung, Wohnungslüftung und Warmwasserspeicher mit ihren unterschiedlichen Regelungsalgorithmen“.

Zum anderen, so der Ingenieur und Gutachter weiter, „bedient die Luftheizung gerade in diesem Fall die anspruchsvollen Wünsche an die Innenarchitektur, nämlich den Verzicht auf klassische Heizkörper genauso wie auf eine Flächenheizung im Estrich.“ Denn der sollte ja, siehe oben, als Sichtestrich ausgeführt werden und damit definitiv das bekannte Risiko der Rissbildung ausschließen ...

Genius – das Komplettsystem für Heizen / Lüften / Kühlen

Das Kombigerät liefert eine aktive Kühlleistung von bis zu 3,5 kW und eine Heizleistung bis maximal 5 kW. Das reicht für die sichere Versorgung von Effizienzhäusern nach KfW 55-Standard bis etwa 190 m² beheizbare Wohnfläche, einschließlich gleichzeitiger Anforderung von Trinkwarmwasser.

Das System übertrifft dabei die Leistungsgrenzen typischer Abluftwärmepumpen deutlich. Dafür wurde in dem Gerät außer einem Rotationswärmetauscher, der aus der Abluft Wärme und Luftfeuchtigkeit zurückgewinnt, eine Luft/Luft- bzw. für die Warmwasserbereitung eine Luft/Wasser-Wärmepumpe installiert. Die Wärmeenergie aus der Außenluft und Abluft erreicht dabei eine so hohe Leistung, dass der

Parallelbetrieb von Trinkwassererwärmung und Raumbeheizung auch im Winter problemlos abgedeckt wird.

Eine weitere Energieeinsparung wird durch das Sekundärluftprinzip erreicht. Dabei wird aus den Zuluftträumen bereits temperierte Luft entnommen, über die Luft/Luft-Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gehoben und wieder der Zuluft beigemischt. Die Zuluft selbst wird über einen Rotationswärmetauscher (bis zu 85 % Wärmebereitstellungsgrad) mit Wärme und Feuchte aus der Abluft konditioniert. Parallel dazu lädt die Wärmepumpe über einen Plattenwärmetauscher mit Speicherladepumpe den 150 l großen Trinkwasserbehälter im Kombigerät auf.

Statement: Architekt Dipl.-Ing. Ulf Schirmer

Wie viel Architektur verträgt ein Passivhaus?

Sag mir, welches Haus Du möchtest – und ich baue Dir ein passendes! Die Baustoffe, eine hochwertige Bauausführung und die passende Haustechnik bieten heute so viele Stellrädchen, dass die Architektur mittlerweile wieder sehr frei geworden ist.

Darf ich im Niedrigstenergie- oder Passivhaus mit Luftheizung/-kühlung wirklich nicht die Fenster öffnen, um die Energiebilanz nicht zu verhauen?

Das ist schlichtweg Unfug. Fenster öffnet man, um den Frühling oder Sommer zu atmen. Das macht man doch nur wenige Viertelstunden am Tag in Zeiten, wo draußen angenehme Temperaturen herrschen. Nicht zu hoch und nicht zu niedrig, und keinesfalls bei 40 Grad Celsius plus oder 25 Grad minus. Wie soll dadurch eine Energiebilanz verhauen werden?

Ist die Energieeffizienz eines Hauses wirklich die primäre Aufgabe nur der Techniker?

Widerspruch und nochmals: Unfug! Der Architekt kennt als erster die Wünsche der Bauherren und legt dann entsprechend die Grundlagen. Dazu gehört beispielsweise auch die Nutzung solarer Einträge oder eben als Schutz davor die Verschattung. Spätestens ab dem Rohentwurf muss dann aber ein ganz enger Austausch und kontinuierlicher Abgleich mit dem Haustechnik-Spezialisten erfolgen.

Die Heizleistung dieser steckerfertigen Kombinationstechnologie liegt bei bis zu 5 kW, was im Hannoveraner Neubau aufgrund der exzellent gedämmten Außenwände im Regelfall nur zu einem Bruchteil abgerufen wird. Daher steht auch bei hohen Spitzenlasten für die Trinkwarmwasserbereitung des 4-Personen-Haushalts immer noch genug Energie zur Verfügung; ein Nachheizen des integrierten 150-Liter-Speichers per E-Patrone bleibt also Kosten sparende Theorie.

Dipl.-Ing. Peter B. Schmidt: „Typisch für solche Objekte ist aber selbst in Kombination mit einem wirksamen außenliegenden Sonnenschutz generell der vergleichsweise hohe Leistungsbedarf für die Kühlung. Denn die großen Fensterflächen als Sonnenfalle auf der einen Seite, die hervorragend gedämmte Bauweise auf der anderen sorgen im Sommer bekanntlich für hohe Wärmeeinträge, die schnell als unangenehm empfunden werden“.

Mit dem Kombinationsgerät stehen jedoch durchgängig 3 bis 3,5 kW Leistung für die aktive Kühlung bereit, die über das Luftverteilnetz unspürbar zu einer Temperaturabsenkung um etwa 6 K führen.

„Dieses Δt ist im System bereits hinterlegt und entspricht der Temperaturdifferenz, die beispielsweise auch von Medizinern als Maximalwert empfohlen wird“, weiß dazu Systemair-Produktmanager Reiner Hackl: „Alternativ ist es aber genauso möglich, mit beispielsweise 23 Grad Celsius als Festwert zu arbeiten. Entscheidend ist letztlich der Nutzer und seine ganz individuellen Komfortansprüche“.

Luftführung folgt Innenarchitektur

Positioniert wurde die Genius-Unit als Herzstück der Haustechnik mitten im Gebäude, angrenzend an Küche und Flur in einem weniger als 4 m² großen „Abstellraum“. Von dort aus führen die 200er Lüftungskanäle aus Wickelfalz bis unter das Flachdach, verzweigen dort in die einzelnen Zimmer im Obergeschoss sowie in das großzügige Bad – und führen dann wieder hinunter in das Erdgeschoss. „Das ist strömungstechnisch sicherlich nicht optimal“, so Architekt Schirmer, „diesmal aber der freien Innenarchitektur geschuldet und daher auch gern akzeptiert“. Genauso wie die lediglich zwei Luftauslässe im 30 m² großen Wohnzimmer, die über ein 160er Wickelfalzrohr bedient werden. Mehr sollten es hier aber ebenfalls aus optischen Gründen auf keinen Fall sein, und Dipl.-Ing. Schmidt wusste die Lüftungstechnik dann entsprechend auszulegen und so einzuregulieren, dass die Volumenströme nicht spürbar sind.

Und zwar nicht allein wegen der kaum wahrnehmbaren Luftbewegung als solcher, sondern auch aufgrund der Luftqualität, wie Produktmanager Reiner Hackl unterstreicht: „Um an kalten Tagen über Zuluft die benötigte Wärmemenge zu transportieren, muss entweder die Lufttemperatur oder das Luftvolumen erhöht werden. Die Anhebung der Lufttemperatur ist aber aus Komfortgründen bis etwa 50 Grad Celsius maximal akzeptabel. Wir müssen also mit mehr Volumen arbeiten. Das kommt dann entweder aus der kalten Außenluft, die sehr trocken ist und energieaufwändig aufgeheizt werden muss. Oder das zusätzliche Luftvolumen wird – wie hier – energetisch und feuchtemäßig optimal aus der sauberen Raumluft zurückgewonnen und der parallel zugeführten Außenluft beigemischt“. Dafür ist in der Luftheizung ein entsprechender Sekundärluft-Kreislauf integriert, so dass „selbst im Winter in diesem Neubau durchgängig etwa 45 Prozent Luftfeuchte gemessen werden konnten“, so Produktmanager Hackl.

Fazit

Die kompakte Genius-Unit stellt als Luftheizung mit integrierter Kühlfunktion in Niedrigstenergie- und Passivhäusern (ab Effizienzhaus 55) eine hoch interessante Alternative zu wesentlich komplexeren und aufwändigeren Mehrfach-Systemen dar. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund des wesentlich einfacheren Handlings für den Endkunden, da die gesamte Steuerung über eine zentrale Regelung erfolgt. Die dafür notwendigen Messstellen sind in diesem Fall als Außentemperaturfühler in der Frischluftansaugung sowie als Raumthermostate im Erdgeschoss und im Obergeschoss ausgeführt.

„Die Investitionskosten liegen zudem“, schätzt Haustechnik-Spezialist Dipl.-Ing. Schmidt, „auch durch den Wegfall einer wassergeführten Wärmeverteilung, um etwa 10.000 Euro unter denen parallel installierter Systeme“. Hinzu kommt die beträchtliche energetische Unabhängigkeit durch die auf dem Flachdach installierte PV-Anlage mit 4,1 kWp. Im Hannoveraner Neubau werden 65 % Energieeintrag selbst genutzt, der Rest eingespeist. Deswegen ist die Anlage auch Nord/West ausgerichtet, nicht nach Süden: So sind die Nutzungsanteilkosten am günstigsten.



Eine Information der Systemair GmbH, Boxberg

Firmenprofil siehe Seite 193