

Für Generationen – in mehr als einem Sinn

Das erste Minergie-P Gebäude im Kanton Freiburg wurde gleich mehrfach für Generationen konzipiert. Zwei Generationen teilen sich das Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung, mit dem Nachwuchs ist eine dritte Generation geplant und auch die vierte Generation soll die Heizkosten zahlen können. Ob mit Gehhilfe, zu Fuss, im Rollstuhl oder mit dem Kinderwagen – der barrierefreie Bau ermöglicht allen die gleichberechtigte Nutzung aller Räume.

Urban ist der Standort „Jetschwil“ des ersten Minergie-P-Gebäudes im Kanton Freiburg nicht. Zehn Autominuten liegt das Mehrgenerationenhaus vom Freiburger Hauptbahnhof entfernt. Das Zentrum von Düdingen ist nur mit einer kurzen Busfahrt oder mit dem Auto erreichbar. Wo bei der Erreichbarkeit Abstriche gemacht werden, punktet das Panorama. Vom Berner Gantrisch bis zu den Freiburger Alpen reiht sich Gipfel an Gipfel.

Was als Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung beschrieben wird, sieht auf den ersten Blick wie ein Doppeleinfamilienhaus aus. Zwei Kuben, verbunden durch einen Wintergarten, stehen auf einer schmalen Parzelle zwischen der Familiengärtnerei und dem ehemaligen Elternhaus der Bauherrschaft. Der Erschliessungsweg zur Gärtnerei wurde auf die Nordseite des Hauses verlegt, was eine 26 Meter lange Fensterfront mit Bergsicht und Sonneneinstrahlung möglich macht. Der Eindruck des Doppeleinfamilienhauses trägt – bewohnt wird das Haus von einem jungen Paar. Im Erdgeschoss liegt die Einliegerwohnung. Das „Stöckli“ für die ältere Generation wird zum Bestandteil des Hauses, ohne dass die Generationen „Wand an Wand“ leben.

Hülle aus Holz und Altpapier

Der Aufbau des Gebäudes besteht aus vorgefertigten Holzrahmenelementen. Das Haus ist, ausgehend vom Wintergarten, bis zur Mitte des Ostflügels unterkellert. Das restliche Gebäude steht auf einem Streifenfundament. Der Bodenaufbau liegt auf Holzständern mit einer 42 Zentimeter Bauhöhe, die mit Dreischichtplatte geschlossen und mit Zellulosefasern gefüllt sind. Die Aussenwände bestehen aus Holzständern der Stärke 30. Sie sind mit einer Weichfaserplatte beplankt und ebenfalls mit Zellulosefasern ausgeblasen. Auf der Weichfaserplatte ist die Luftdichtigkeitsschicht und nochmals eine innere Schicht mit Installationen und Verkabelungen angebracht. Diese Platzierung der Installationen ermöglicht Steckdosen an den Aussenwänden – ohne die Luftdichtigkeitsschicht zu durchbrechen. Die hinterlüftete Holzfassade besteht aus gestrichen einheimischen Fichtenlatten. Auf den Dachelementen, sie sind analog den Bodenelementen konstruiert, liegt ein hinterlüftetes Eternitdach. Die dominanten Fensterfronten bestehen aus

Holzfenstern mit Dreifachverglasungen. Wie eine schmal geratene Pergola auf Stelzen wirkt der dem Pultdach vorgelagerte Sonnenschutz; dieser sorgt für die Beschattung des Obergeschosses in den Sommermonaten. Mit einer Wetterstation gekoppelte Sonnenstoren ergänzen die Beschattung. Wände mit Lehm- und Kalkverputz erhöhen die zur Wärmespeicherung nötige Gebäudemasse.

Luftdichte Pufferzone

Der luftdicht ausgeführte Wintergarten zwischen den zwei Baukörpern dient als klimatische und akustische Pufferzone, Material- und Trainingsraum und als Standort für den automatisch beschickten Pelletsofen. Rund fünf Prozent der Abwärme des Ofens wird an den ansonsten unbeheizten Wintergarten abgegeben. Die restliche Wärme geht direkt in den Kombispeicher im Technikraum. Im Erdgeschoss wird die Raumwärme über Bodenheizungen (30 °C Vorlauf), im Obergeschoss über Wandheizungen abgegeben. Einzelraumregulierungen tragen den unterschiedlichen Wärmebedürfnisse der Bewohnenden Rechnung. Den Grossteil des Brauchwarmwassers liefern die knapp sieben Quadratmeter Sonnenkollektoren auf dem Dach. Auch sie speisen die Wärme in den Kombispeicher. Das Lüftungsgerät versorgt alle Räume über die Zwischendecke mit vorgewärmter Frischluft.

Im ersten Winter nach Bauabschluss waren die Heizungen kaum in Betrieb. Trotz der nötigen Bauaustrocknung diente der Pelletsofen fast ausschliesslich dazu, die Sonnenkollektoren bei der Bereitstellung von Brauchwarmwasser zu unterstützen. Obschon die 314 m² Energiebezugsfläche gegenwärtig bloss von drei Personen bewohnt werden, liegt der Energieverbrauch bei weniger als 500 Watt pro Person. Verbrauch liegt unter dem Grenzwert für die 2000-Watt-Gesellschaft.

Das Untergeschoss des Hauses – dies eine Besonderheit – wurde zur Hälfte gedämmt. Gedämmte Türen, Wände und Böden trennen den Technikraum und den Lift-Vorraum energetisch vom Naturkeller. Analog zum Wintergarten dient dieser Technikkeller als unbeheizte Pufferzone. Der Liftschacht wurde dazu ausbetoniert und mit Holzelementen eingepackt.

Passiv und barrierefrei

Das Mehrfamilienhaus in Düdingen wird von Menschen bewohnt, die sich zu Fuss und auf rollenden Stühlen fortbewegen. Die barrierefreie Bauweise war deshalb Pflicht. Die Herausforderungen der Kombination von Minergie-P und Barrierefreiheit liegen im Detail. Gemäss dem „Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen“ heisst Barrierefreiheit zum

Beispiel, dass keine Türschwelle, kein Übergang höher als 25 Millimeter sein darf. Für die Realisierung eines Minergie-P-Hauses ist bereits das eine Knacknuss. Die Gebäudehülle muss sowohl luftdicht als auch gegen Schlagregen geschützt sein. Schwellen für Terrassentüren, die dem Gleichstellungsartikel entsprechen, Schlagregen abhalten und garantiert den Minergie-P-Anforderungen entsprechen gibt es nicht. Knapp, um einen Millimeter, verpassen die zertifizierten Schwellen den Grenzwert von 25 Millimetern. Fällt die Anforderung „Schlagregentauglich“ weg, ist das Angebot besser.

Doch was bedeuten 25 Millimeter im täglichen Leben? Während Fussgängerinnen und Fussgänger auch mit geschlossenen Augen kaum über ein solches Hindernis stolpern, stellt es für Rollstuhlfahrende eine Barriere dar; zum Beispiel Tasse Kaffee ohne zu verschütten auf die Terrasse zu nehmen.

Kein Fensterlieferant wollte die Luftdichtheit einer gänzlich ebenerdigen Schwelle garantieren. Um die Luftdichtheit möglichst wenig zu gefährden, wurde in Düringen ein stufenweises Vorgehen gewählt. Die Terrassentüren auf der Wetterseite sind mit schlagregentauglichen Schwellen versehen, während auf der Südseite die dem Gleichstellungsartikel entsprechenden Schwellen zum Einsatz kommen. Einzig bei der zentral gelegenen Terrassentür auf der Südwestfront ist eine ebenerdige Version mit Magnetdichtungen verbaut worden. Ein bewusst eingegangenes Risiko, stellen doch die Endstellen der Magnete und die Entwässerung eine mögliche Wärmebrücke unbekannter Grösse dar. Bei der BlowerDoor-Prüfung zeigte sich, dass die ebenerdige Schwelle im geforderten Mass luftdicht ist. Mehr noch: Problemlos hätten alle südlichen Terrassentüren völlig barrierefrei ausgeführt werden können.

Lift im Wintergarten

Ein wichtiger Aspekt beim barrierefreien Bauen ist die Überwindung von Höhenunterschieden. In Düringen gibt es sowohl einen Personenlift als auch eine Treppe. Damit die Wege zu Fuss und auf Rädern gleich lang ausfallen, sind Lift und Wendeltreppe im Wintergarten platziert. Der Übergang von einem Stockwerk ins andere soll für alle Bewohner gleich lang ausfallen. Der Lift bedient drei Stockwerke: den unbeheizten Keller, das Erdgeschoss und das Obergeschoss. In den zwei Wohnebenen öffnen sich die Lifttüren zum Wohnraum. Übergänge, die aus energetischer Sicht luftdicht ausfallen müssten. Gemäss den geltenden Brandschutzbestimmungen dürfen Lifttüren jedoch nicht luftdicht sein. Die Lösung der Pattsituation besteht aus parallel zu den Lifttüren platzierten Wohnungstüren. Nach der Lifttüre wird die Wohnungstüre wie eine Wohnungstür (??) geschlossen. Die unbeheizten Pufferzonen (Technikraum, Wintergarten) lassen mögliche Wärmebrücken zudem weniger ins Gewicht fallen.

Pflicht als Tugend

Minergie-P-Häuser verfügen mit ihren Komfortlüftungen oder den witterungsgesteuerten Beschattungsmassnahmen über ein hohes Mass an Automation. Ein Aspekt, den die Bauherrschaft gewinnbringend verstärkt hat. Zu den Standards in Düringen gehört der Internetzugang über die Steckdosen, die Beleuchtung und Beschattung nach Nutzungsszenarien sowie die Netzfreeschaltung.

Bei der Netzfreeschaltung sind alle elektrischen Installationen sternförmig hin zu einem Hauptschalter verlegt. Beschliessen die Bewohnenden nachts zu schlafen oder fahren sie für längere Zeit weg, sind alle elektrischen Geräte mit einem Tastendruck stromfrei. Die Beleuchtungsszenarien schätzt die Bauherrin Ursula Schwaller besonders, wenn sie ein Bad nehmen will. Ein Knopfdruck und Sonnenstoren bedecken die einsehbaren Fensterfronten. Gleichzeitig wird eine angenehme Badebeleuchtung eingeschaltet und im Hintergrund erklingt die Lieblingsmusik. Als Paraplegikerin verbringt Schwaller bedeutend mehr Zeit im Bad als eine Fussgängerin. Diese Tatsache lässt sich auf bei der Raumgestaltung ablesen. Übergangslos geht das Schlafzimmer ins grossräumige Wohnbad über. Damit der im Schlafzimmer gewünschte Holzboden nicht durch das im Bad allgegenwärtige Wasser beschädigt werden kann, wurde temperaturbehandeltes Holz verbaut. „Am schönsten Platz des Hauses“, so Schwaller, „wollte ich die Badewanne haben“. Die Wanne steht frei im Raum, Eckfenster ermöglichen den Blick auf das gesamte Alpenpanorama. So schön, dass auch Schwallers Partner, Marcel Kaderli, die Badewanne zur Lieblingsliege erkoren hat.

Was im ganzen Haus auffällt: Es fällt nichts auf! Nicht im Bad, nirgends im Haus sind die sonst omnipräsenten Handgriffe barrierefreier Bauten. Als Architektin und Bauherrin hat Ursula Schwaller mit funktionstragenden Einrichtungsgegenständen gearbeitet. Ablage- und Transferflächen ersetzen die Griffe und ermöglichen die zweckfreie Nutzung – auch in mehreren Generationen.

Marion Schild

Gebäudedaten		
Zertifikat	FR-001-P	
Objekt	Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung, Jetschwil 53, 3186 Düringen	
Baujahr	2006	
Anzahl Wohnungen	2	
Rauminhalt (SIA 116) mit Wintergarten	889 m ³	
Energiebezugsfläche EBF ₀	308 m ²	
Energiebezugsfläche EBF (korrigiert)	314,2 m ²	
Gebäudehüllfläche	559,8 m ²	
Gebäudehüllziffer	1,78	
Anteil Fenster und Türen an der Gebäudehüllfläche	33 %	
Heizwärmebedarf		
Grenzwert SIA 380/1 (H _g)	70,6 kWh/m ²	
Minergie-P-Anforderung an die Gebäudehülle (0,2 H _g oder 10 kWh/m ²)	14,1 kWh/m ²	
Objektwert		
• mit Minergie-P-Standardluftwechsel (Q _{h-MP})	13,3 kWh/m ²	
• mit effektiven Werten (Q _{h,eff})	11,7 kWh/m ²	
Therm. relevanter Aussenluftvolumenstrom (V/EBF ₀)	0,16 m ³ /m ² h	
Energiebilanz		
Transmissionswärmeverlust (Q _T)	53 kWh/m ²	
Lüftungswärmeverlust (Q _V)	8,6 kWh/m ²	
Interne Wärmegewinne (Elektrizität und Personen)	18,6 kWh/m ²	
Solare Wärmegewinne	74,2 kWh/m ²	
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinne (η _g)	0,52	
Konstruktion (U-Werte)		
Fenster	0,68 –	
• gesamt (U _w)	0,89 W/m ² K	
• Verglasung (U _g)	0,5 – 0,6 W/m ² K	
• Rahmen (U _f)	1,25 W/m ² K	
• g-Wert	51 % – 52 %	
Wände		
• gegen Wintergarten	0,16 W/m ² K	
• gegen Aussen (hinterlüftet)	0,12 W/m ² K	
• Rolladenkasten	0,19 W/m ² K	
Pulldach (hinterlüftet)	0,11 W/m ² K	
Boden (EG gegen unbeheizt, EG gegen Erdreich)	0,10 W/m ² K	
Lift		
• Liftschachtwand gegen Aussen	0,14 W/m ² K	
• Liftschachtdecke	0,12 W/m ² K	
• Liftschacht gegen Erdreich	0,23 W/m ² K	
• Lifttüre	2 W/m ² K	
Bedarfsdeckung		
Pelletfeuerung	Nutzungsgrad (JAZ)	85 %
	Zugeführte Energie (ungewichtet)	19,7 kWh/m ²

	Bedarfsdeckung Warmwasser	37 %
	Bedarfsdeckung Heizung	100 %
Thermische Solarenergie	Absorberfläche	6,8 m ²
	Zugeführte Energie (ungewichtet)	8,6 kWh/m ²
	Bedarfsdeckung Warmwasser	63 %
Summe		25,3 kWh/m ²
Gewichtete Energiekennzahl nach Minergie-P		
Strombedarf Lüftung (Gewichtung 2)	2,54 kWh/m ²	5,1 kWh/m ²
Pelletfeuerung (Gewichtung 0,5)	19,7 kWh/m ²	9,8 kWh/m ²
Summe der zugeführten Energie		14,9 kWh/m ²
Grenzwert		30 kWh/m ²
Beteiligte		
Bauherrschaft	Ursula Schwaller und Marcel Kaderli, Düdingen	
Architektur	Conrad Lutz Architecte, Fribourg, Ursula Schwaller	
Fachplanung	Ingenieurbüro für energieeffizientes Bauen, Schwyz, Otmar Spescha ING Holz AG, Fribourg	