

AUSZUG AUS KALKSANDSTEIN. BÜRO- UND VERWALTUNGSGEBÄUDE.

Text: Dr.-Ing. Burkhard Schulze Darup, Nürnberg
Bilder: Dr.-Ing. Burkhard Schulze Darup, Nürnberg (soweit nicht anders bezeichnet)

RECYCLING & ENERGIEEFFIZIENZ

Passivhaus-Bürogebäude in Bremen

Der Seniorchef des Familienunternehmens Richard Becker GmbH & Co. KG gründete seinen Recycling- und Entsorgungsbetrieb nach dem Zweiten Weltkrieg. Er begann als Kleinunternehmer mit dem Ankauf von Reststoffen. Insofern hatte er einen intensiven Bezug zum Thema Stoffströme und Nachhaltigkeit, als aufgrund stetiger Expansion ein neuer Firmensitz gebaut werden sollte. Zunächst war ein höchst repräsentatives Gebäude nach tradierten Aspekten geplant. Als das Architekturbüro Lass jedoch das Thema Passivhaustechnik einbrachte, erfolgte schnell ein Umdenken und eine grundlegende Neuplanung. Der Effizienzgedanke beschränkte sich nicht nur auf die Energie: Die Gebäudeform wurde möglichst kompakt und kubistisch gestaltet, das Foyer und die Erschließungssituation reduziert und die Konstruktionsdetails und Materialien in Bezug auf die Kosten optimiert.

Gebäudekonzept

Das Gebäude dient der Verwaltung des direkt angrenzenden Entsorgungsbetriebs. Auf den vier Ebenen sind Büros und Besprechungsräume untergebracht sowie eine Hausmeisterwohnung an der Nordseite



Angelika Lass und Jochen Schmidt,
Planungsbüro Lass, Bremen

des Erdgeschosses. Südseitig erstreckt sich über zwei Geschosse der Anlauf- und Aufenthaltsbereich für die Fahrer.

Die Büros sind als individuelle Büros für ein bis vier Mitarbeiter ausgelegt und großzügig geschnitten. Der Flurbereich ist zwar wirtschaftlich ausgelegt, wirkt durch eine kräftige Farbgestaltung aber offen und freundlich.

Die Funktionsflächen sind auf ein Mindestmaß reduziert. Der ursprüngliche Technikraum beherbergt nur die Hausanschlüsse und wird als zusätzlicher Abstellraum genutzt.



Fassadendetails auf der Hofseite



Ansicht von der Straßenseite: Bürogebäude im Passivhausstandard



Blick von der Hofseite



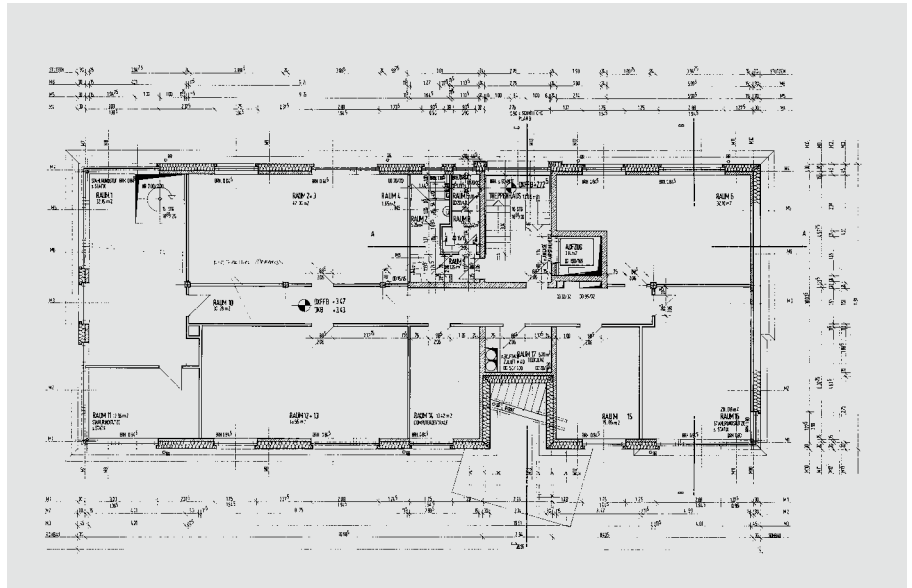
Gebäudehülle & Konstruktion

Das Gebäude wurde als Stahlbetonskelettbau erstellt und die Außenwände mit Kalksandstein in einer Dicke von 11,5 cm ausgefacht. Die Dämmung erfolgt mit 30 cm Wärmedämm-Verbundsystem mit einem resultierenden U-Wert von 0,13 W/(m²·K). Innenwände und Treppenhauswände wurden ebenfalls in Kalksandstein ausgeführt.

Die tragende Stahlbetonbodenplatte ist 30 cm dick und liegt auf Perimeterdämmung $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ mit einer Dicke von 24 cm. Dadurch entsteht eine wärmebrückenfreie Situation bei den unteren Sockel- und Wandanschlüssen. Der U-Wert beträgt 0,16 W/(m²·K).

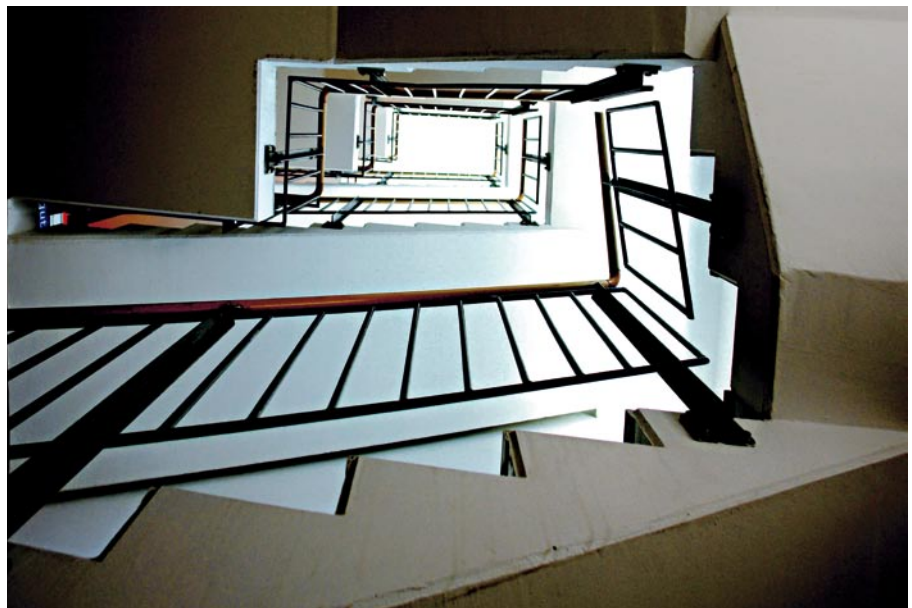
Der obere Abschluss erfolgt durch eine raumseitig gespachtelte Stahlbetondecke in Verbindung mit einem Warmdachaufbau, der eine Dämmschicht aus EPS-Perimeterdämmung $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ mit 50 cm Höhe umfasst. Der U-Wert beträgt 0,085 W/(m²·K).

Die Fenster wurden als Kasten-Verbundfenster mit einem U_w -Wert von

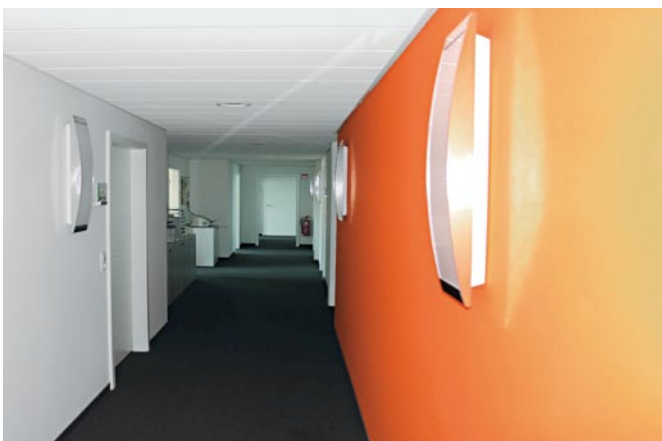


Grundriss 1. Obergeschoss

Bild: Planungsbüro Lass



Erschließung durch das Treppenhaus



Büroflur



Besprechungsbereich im Chefbüro 1



Fenster mit Jalousien im Zwischenbereich



Lüftungsgerät in der Teeküche



Weitwurfdüse der Lüftungsanlage

0,78 W/(m²·K) erstellt. Der g-Wert beträgt 0,45. Im Fensterzwischenraum befinden sich elektrisch betriebene Jalousien zur Verschattung.

Wärmebrücken wurden im Rahmen der Passivhaus-Projektierung detailliert ermittelt und optimiert. Ein Blower-Door-Test zur Überprüfung der Luftdichtheit ergab einen hervorragenden n₅₀-Wert von 0,49 h⁻¹. Das Passivhaus Institut Darmstadt führte eine Zertifizierung des Gebäudes durch.



Lüftung

Bei der Planung der Lüftungstechnik ging es einerseits darum, den unterschiedlichen Anforderungsprofilen der Gebäudebereiche gerecht zu werden. Für die unterschiedlich genutzten Büros bis hin zur Hausmeisterwohnung war es sinnvoll, zur individuellen Regelbarkeit jeweils Einzelgeräte zu installieren. Zugleich konnte dadurch eine Lüftungszentrale im Dachbereich eingespart werden. Die Lüftungsgeräte sind dezentral

und sehr raumsparend je Geschoss untergebracht: Im Erdgeschoss in einer Nische des Empfangsbüros, in den sonstigen Geschossen jeweils in der Teeküche. Die Zu-/Abluftgeräte mit Gegenstrom-Kanalwärmetauscher und einem effektiven Wärmebereitstellungsgrad von 88 % sind mit zwei Energie sparenden Gleichstrom-(DC-)Radialventilatoren ausgestattet. Das stündliche Luftvolumen beträgt im Mittel etwa 30 m³ je Person bzw. ca. 500 m³ je Ebene. Die Verteilung erfolgt im Flur und die Luft wird über Weitwurfdüsen in die Büros eingebracht. Die Abluftbereiche liegen in den WCs und den Nebenräumen. Der Serverraum erhielt nachträglich eine Kühlmöglichkeit, die bereits bei der Planung vorkonfiguriert worden war.



Wärmeversorgung

Die Wärmebereitstellung erfolgt über eine kleine Gasbrennwerttherme im obersten Geschoss mit Abgasführung direkt

über das Dach. Aufgrund der internen Gewinne durch die Bürotechnik bildet der Einsatz des Gerätes zu Heizzwecken die Ausnahme. Die Wärmeübertragung erfolgt über ein Heizregister hinter den Lüftungsgeräten. Der Verzicht auf Heizkörper war zunächst von der Chefetage intensiv hinterfragt worden und Alternativen zum Bereitstellen haptischer Wärme – wie sonst über Heizkörper üblich – entworfen worden. Nach zwei Jahren Betriebserfahrung waren diese Bedenken aber ausgeräumt.

Betriebserfahrungen

Wie bei den meisten Passivhäusern zeigte sich sehr schnell, dass sich eine hohe Behaglichkeit und gute Raumluftqualität beim Betrieb des Gebäudes einstellte, ohne dass große Erfordernisse an das Verhalten der Nutzer gestellt waren: Es entfiel schlichtweg der Zwang zum Fensterlüften. Konfliktpotenzial ergab sich allenfalls in Raucherbereichen. Insbesondere im Aufenthaltsbereich der Fahrer wird die Fensterlüftung ergänzend eingesetzt.



Chefbüro 2



Gasbrennwertgerät im Dachgeschoss

Sommerlicher Wärmeschutz wird u.a. durch die Verschattungselemente im Zwischenraum der Fensterelemente betrieben. In Kombination mit den speicherfähigen Kalksandsteinwänden wird bei ausreichender Nachtlüftung über die Fenster eine deutliche Reduktion der Tagesspitzen im Innenraum erzielt. Tagsüber sollten an heißen Tagen die Fenster geschlossen bleiben, weil auf diesem Weg sehr warme Luft eingebracht wird, die sich an den Fassaden über das Außentemperaturniveau hinaus aufwärmt. Die Lüftungsanlagen sind darauf ausgelegt, auch im Sommer die Frischluftzufuhr ausreichend sicherzustellen. Die Wärmerückgewinnung senkt im Sommer die Temperatur der einströmenden wärmeren Außenluft. Das darf aber nicht mit dem Effekt einer aktiven Kühlung durch eine Klimaanlage verwechselt werden.

Resümee

Das Büro mit Passivhaustechnik entspricht in seiner Funktion und den resultierenden minimalen Betriebskosten dem Nachhaltigkeitsdenken, welches auch in der Abfallwirtschaft Maxime der Betriebsführung ist. Insofern spiegelt das Verwaltungsgebäude auf positivste Weise den Grundgedanken des Bauherrn wider. Eine schöne Ergänzung erfährt der Besucher durch die vielfältigen künstlerisch hochwertigen Bilder und Attribute, die an vielen Stellen des Gebäudes auf liebevolle Weise angebracht sind.



Kunst im Büro

Projektdaten

Objekt	Bürogebäude im Passivhaus-Standard	
Ort	28197 Bremen	
Bauherr	Richard Becker Holding GmbH & Co. KG	
Architekt	Planungsbüro Lass, 28203 Bremen, www.planungsbuero-lass.de	
Flächen	Nettogrundfläche:	1010 m ²
	Nutzfläche:	934 m ²
	Wohnfläche Hausmeisterwohnung:	68 m ²
	Verkehrsfläche:	30 m ²
	Funktionsfläche:	21 m ²
Flächeneffizienz Gebäudetechnik	Anteil der Funktionsfläche zur Nettogrundfläche: 2,1 %	
Arbeitsplätze (bzw. Nutzungskennwerte)	60 Arbeitsplätze und eine Hausmeisterwohnung	
Konstruktion	Stahlbetonskelettbauweise Ausfachungen und Innenmauerwerk mit Kalksandstein	
Außenwand	Schichtaufbau von innen nach außen: Innenputz, 11,5 cm Kalksandstein, 30 cm Wärmedämmung, $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, Oberputz, U-Wert: $0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	
Bodenplatte/Kellerdecke Institutsbereiche	Schichtaufbau von innen nach außen: Bodenbelag, Estrich, Tragende Bodenplatte, Stahlbeton, 30 cm, Perimeterdämmung $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 24 cm (Styrodur 5000 CS, $0,22 \text{ N}/\text{mm}^2$), Betonsauberkeitsschicht 5 cm, U-Wert: $0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	
Dach	Stahlbetondecke, raumseitig gespachtelt, Voranstrich, Ausgleichsschicht Dampfsperre V60S4, Gefälle-Zementestrich 4–14cm, Dachabdichtung, zweilagig, EPS-Perimeterdämmung $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 50 cm, Dachaufbau, U-Wert: $0,085 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	
Fenster	KBE Kasten-Verbundfenster U-Wert: $U_w = 0,78 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, g-Wert: 0,45	
Luftdichtheit	Ergebnis Blower-Door-Test: $n_{50} = 0,6 \text{ h}^{-1}$	
Gebäudetechnik		
Heizung	Zentraler Gasbrennwertkessel im Dachgeschoss, Wärmeverteilung über Zuluflheizregister nach den Lüftungsgeräten	
Warmwasser	Zentrale Warmwasserversorgung über Gas-Brennwertkessel	
Lüftung, Klimatisierung	Lüftung dezentral je Geschoss Fabr. Paul Campus 500 DC (Dachgeschoss: Paul Multi 150 DC) Wärmebereitstellungsgrad (effektiv): 88 % Elektroeffizienz: $0,31 \text{ Wh}/\text{m}^3$ Frostschutz des Wärmetauschers: Erdsonden mit Solekreislauf	
Planung Gebäudetechnik	Dipl.-Ing. Günther Schlagowski & Carl Cordes	
Baukosten	nach DIN 276 inkl. MWSt.:	
	Kostengruppe 300:	980 €/m ² Nutzfläche
	Kostengruppe 400:	350 €/m ² Nutzfläche
Baujahr	Fertigstellung 2002	
Energiekennwerte		
Energetische Berechnung nach Passivhaus Projektierungs Paket	Heizwärmebedarf	15 kWh/(m ² ·a)
	Wasserwärmebedarf	3 kWh/(m ² ·a)
	A/V-Verhältnis:	0,44
	Jahresprimärenergiebedarf (Heizung, Hilfsenergie, Strom):	38 kWh/(m ² ·a)
Maßnahmen sommerlicher Wärmeschutz	Verschattung durch elektrisch betriebene Sonnenschutz zwischen den Kastenverbundfenstern; Kühlgerät für den Serverraum	