

Projektinformation

Neubau Passivhausschule in Dresden-Loschwitz

Urheber:
Architekturbüro Raum und Bau GmbH
Leipziger Strasse 58
D-01127 Dresden
T: 0351 8 41 22 50
F: 0351 8 41 22 52
post@raumundbau.de

Standort: Pillnitzer Landstraße 38 in Dresden-Loschwitz - Projektblatt 1/5

Neubau Passivhausschule

2-zügige Grundschule mit integrierter Sporthalle

Projektdaten:

Bauherr/Nutzer:
Landeshauptstadt Dresden
Hochbauamt/ Schulverwaltungsamt

Realisierung:
März 2009 bis August 2010

Baukosten:
KG 300 4,55 Mio. EUR
KG 400 1,15 Mio. EUR
KG 300 + 400 5,70 Mio. EUR

Planung:

Gebäude:
Architekturbüro Raum und Bau GmbH
1. Preis im Realisierungswettbewerb 2008

Haustechnik:
Arge Haustechnik
IB Dr. Scheffler+Partner Heizung Sanitär
Klemm Ingenieure Lüftungstechnik/
Gebäudeautomation
Elektro Ing Plan Elektrotechnik

Außenanlagen:
Dietzel+Thiele Landschaftsarchitekten, Dresden

Tragwerk:
Engelbach+Partner, Dresden

Tiefbau:
CIC Bauingenieure GmbH, Dresden

Akustik:
Hamann Consult AG, Dresden

SiGeKo:
Bau Planung Risch, Zittau



Architektur

Entwurf

Die Schule gliedert sich in einen großzügigen, offenen Bereich der Bewegung und Kommunikation im Erdgeschoss und einen Bereich der Stille und Konzentration in den Obergeschossen.

Die Pausenhalle, die von der Pillnitzer Landstraße direkt über einen kleinen Vorplatz erschlossen wird, verbindet durch das Atrium die beiden Bereiche des Gebäudes und öffnet sich direkt in den Freibereich. Zudem bietet sie unmittelbare Blickbeziehungen in die um ein Geschoss abgesenkte Sporthalle und den zur Pausenhalle offenen Mehrzweck- und Speisebereich.

Die Klassenzimmer und Horräume in den Obergeschossen orientieren sich großzügig nach Süden mit Blick in den ruhigen Grünbereich. Werkraum und Bibliothek sind nach Osten mit Blick zum Vorplatz orientiert. Die Räume der Schulleitung sind zur Winzerstraße hin angeordnet. Als Gegenpol zum offenen Atrium wird ein Raumkern für Nebenräume angeordnet.

Die Fassade spiegelt die unterschiedlichen Gebäudezonen wider. Das Erdgeschoss ist sehr transparent und leicht. Die Obergeschosse kontrastieren mit ihrer massiven und hellen Oberfläche mit horizontal eingeschnittenen Fensterbändern. Die Fassadenöffnungen werden, basierend auf einem gleichmäßigen Grundraster, durch die freie Anordnung einzelner, teilweise öffentlicher Holzelemente rhythmisiert.

Die Auskragung des Obergeschosses bietet dem Erdgeschoss Schutz und schafft damit eine Übergangszone, die die Öffnung der Fassade auch bei schlechtem Wetter ermöglicht.

Städtebau / Erschließung:

Die stadteinwärts entlang der Pillnitzer Landstraße gelegene dichte Bebauung findet in einem schlichten, kompakten Baukörper, der mit seiner Höhe und Einordnung auf die umgebende Bebauung reagiert, ihren Abschluss.

Das Schulgebäude nimmt die Flucht der Bebauung an der Winzerstraße auf und definiert den Straßenraum. Durch diese Einordnung des Gebäudes weitet sich der Kreuzungsbereich entlang der Pillnitzer Landstraße zu einem kleinen Vorplatz auf, welcher den Auftakt zum Hauptzugang der Schule bildet. Die Erschließungsachse Vorplatz - Pausenatrium wird um einen Erlebnisweg im Freibereich erweitert, über den der Hortfreibereich mit Schulgarten und Gymnastikwiese erschlossen wird. Durch die Konzentration der Baumasse auf dem nordöstlichen Grundstücksbereich entsteht ein sich nach Südosten hin großzügig öffnender Freibereich, der als Pausenhof und als Sportfläche genutzt wird.

Der begrünte Freibereich liegt damit zugleich als Endpunkt des vorhandenen Grünzugs und als distanzierende Pufferzone zwischen der Schule und der südöstlich geplanten ruhigen und durchgrünten Einfamilienhausbebauung „Alte Kirschplantage“.



Passivhausprojektierung

Energetische Gebäudedaten:

2.777	m ²	Energiebezugsfläche PHPP
19.171	m ³	Umbautes Gebäudevolumen
109	kWh/m ² a	Primärenergiekennwert PHPP
19	kWh/m ² a	Primärenergiebedarf EnEV
11	kWh/m ² a	Energiekennwert Heizwärme PHPP
0,3	h ⁻¹	Ergebnis Blower-Door-Test

Energiekonzept

Das Energiekonzept aus der Wettbewerbsphase konnte in den wesentlichen Zügen umgesetzt werden.

Die Grundlage der Energieeinsparung ist eine gute Ausrichtung des Gebäudes für solare Energiegewinne und eine hochdämmende, weitestgehend luftdichte thermische Gebäudehülle bei gleichzeitiger Minimierung der Wärmebrücken. Die für die Zuheizung erforderliche Wärme wird mittels einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe generiert, welche im Sommer auch zur Kühlung genutzt werden kann, durch die ein hoher regenerativer Energieanteil gesichert wird.

Das Gebäude wird mit einer Lüftungsanlage mit hocheffiziente Wärmerückgewinnung ausgestattet. Als positiver Nebeneffekt der Energieeinsparung wird in den Klassenräume durch die eingesetzte CO₂-Überwachung eine hohe Luftqualität gesichert.

Entwurfliche und konstruktive Planungskonzepte

Räumliche Anordnung

Die hauptsächlich genutzten Räume, also Klassen- und Gruppenräume, orientieren sich für bestmögliche solare Energiegewinne großzügig nach Südost und Südwest. Räume der Verwaltung sind optimiert für Computerarbeitsplätze hauptsächlich nach Norden orientiert.

Die Windfänge an den Haupteingängen sind sehr tief, um zu ermöglichen, dass der Windfang trotz einer großen Personenzahl einseitig geschlossen werden kann, bevor die nächste Tür geöffnet wird. Ziel ist es, den unkontrollierten Luftwechsel trotz häufigen Öffnens und Schließens der Außentüren auf ein Minimum zu begrenzen.

Bauteile

Zum Einsatz kommen nur hochwärmegedämmte Bauteile.

Bauteil	U-Wert in W/m ² K
Erdberührte Außenwände	0,12 ... 0,15
Außenwände gegen Außenluft	0,12 ... 0,15
Bodenplatte	0,11 ... 0,15
Dach	0,13 ... 0,14
Fenster, inkl. Einbauwärmbrücke	0,68 ... 0,85

Wärmebrücken

Wärmebrücken wurden, soweit möglich, vermieden. Zur Beurteilung in der Planungsphase und zum Nachweis der längenbezogenen Wärmeverluste wurden die Wärmebrücken mit dem Finite-Elemente-Programm Therm der University of California nachgewiesen.

Luftdichtheit

Das Gebäude wurde konsequent luftdicht geplant, um den vorgegebenen Luftwechsel mit einem n₅₀-Zielwert ≤ 0,6 h⁻¹ zu erreichen.

Im Blower-Door-Test wurde eine sehr gute Luftdichtheit mit n₅₀ < 0,3 h⁻¹ festgestellt.



Haustechnische Planungskonzepte

Nutzerunabhängige Lösungen - Gebäudeautomation/ MSR-Technik

	Steuerung über ...	Ziel
künstl. Beleuchtung	Tageslicht	gleichmäßige Beleuchtungsstärke durch Dimmung; Ein-/ Ausschaltung sobald erforderlich oder möglich
	Präsenz	Ein-/ Abschaltung, sobald erforderlich
Lüftung	CO2-Konzentration	Erhöhung des Luftwechsels bei Überschreiten eines CO2-Schwellenwertes
	Präsenz	Erhöhung/ Verringerung des Luftwechsels, sobald erforderlich - Lüftung „folgt“ den Schülern
	Öffnungsüberwachung Fenster	raumweise Abschaltung der Lüftung bei Öffnung der Fenster
Heizung	Temperatur	Raumweise Steuerung über Zonenventile. Nutzereingriff im Bereich +/- 1 K möglich.
	Präsenz	Ein-/ Abschaltung, sobald erforderlich
	Öffnungsüberwachung Fenster	zonenweise Abschalten der Heizung bei Öffnung der Fenster
Sonnenschutz	Tageslicht	Optimierung der Tageslichtausnutzung, Optimierung des Übertemperaturschutzes
	Wind	Automatischen Hochfahren der Raffstoren ab bestimmter Windstärke

Heizungsanlage

Im Unterschied zum Wohnhaus kann aufgrund längerer Leerstandszeiten ohne interne Wärmegewinne (Wochenende, Schulferien usw.) nicht auf eine leistungsfähige Heizungsanlage verzichtet werden. Die Heizungsanlage ist insbesondere erforderlich zum:

- „Initialheizen“ morgens oder nach längerem Leerstand (Wochenenden, Ferien o. ä.)
- Abdecken von Spitzen an besonders kalten Tagen

Die Wärmeabgabe muss dabei kurzfristig und flexibel möglich sein.

In einer Variantenuntersuchung verschiedener Heizsysteme stellte sich der Einsatz einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe mit 80 kW als die wirtschaftlichste Lösung dar, die zudem die Möglichkeit bieten, die Zuluft im Sommer ohne größeren energetischen Aufwand zu kühlen.

Warmwasserbereitung

Lediglich für die Ausgabeküche, welche mit Zirkulationsleitungen auf kurzem Wege erreichbar ist wird das WW zentral über die W/W-Wärmepumpe bereit und in einem Pufferspeicher mit 750 l Speichervolumen eingelagert.

Übrige WW-Zapfstellen, an denen seltener WW entnommen wird (z. B. Putzräume), werden dezentral mit Untertischgeräten versorgt.



Lüftungsanlage

Alle Aufenthaltsräume werden be- und entlüftet. innenliegende Sanitärräume werden entlüftet und erhalten Ihre Zuluft im Raumverbund über Türfugen. Der Auslegungsvolumenstrom beträgt 9500 m³/h.

Die Abwärme wird mittels Rotationswärmetauscher zu effektiv ca. 87% zurückgewonnen. Die zusätzliche Erwärmung der Zuluft erfolgt über ein mit der Wärmepumpe gekoppeltes WW-Heizregister, durch welches im Sommer auch eine Kühlung der Zuluft ermöglicht wird.

Solarthermische Warmwasserbereitung

Der Einsatz einer solarthermischen Anlage wurde untersucht. Der Betrieb einer solarthermischen Anlage ist wirtschaftlich nicht sinnvoll, da nicht genügend Warmwasserabnehmer vorhanden sind.

Photovoltaikanlage

Verhandlungen mit einem externen Betreiber über die Installation einer PV-Anlage laufen. Baulich wurden die Voraussetzungen für die Nachrüstung einer PV-Anlage bereits geschaffen.

Sommerlicher Wärmeschutz

Die festgelegten Grenztemperatur von 25 °C wird gemäß der Berechnung mit PHPP an nur 3,5 % der Nutzungstage überschritten.

Für den sommerlichen Wärmeschutz sind folgende entwurfliche, konstruktive und technische Lösungen wesentlich:

- Dreischeiben-Isolierverglasung - g-Wert 0,5
- Raffstores als Sonnenschutz, Tageslichtgesteuert
- Oberlichtkonstruktion als Sheddach für indirekte Belichtung des Atriums
- Berücksichtigung der Verschattung
- Nutzung der Lüftungsanlage zur erhöhten Nachtlüftung
- Nutzung der W/W-Wärmepumpe zur Kühlung der Zuluft im Sommer

Ausblick

Die Mehraufwendungen für die Herstellung der Schule als sogenanntes Passivhaus werden sich, abhängig von den tatsächlich eintretenden Preissteigerungen und in Bezug auf eine Schule nach EnEV 2007-Standard, nach etwa 15 Jahren amortisiert haben.

Für die folgenden Jahre ist es wünschenswert, im Rahmen eines Monitorings sowohl die tatsächlichen Verbrauchswerte als auch die praktischen Erfahrungen der Nutzer mit der Passivhausschule zu erfassen.

Aus Sicht des Verfassers wären dabei insbesondere die Funktionalität und Akzeptanz der nutzerunabhängigen Steuerung der technischen Anlagen sowie die Auswirkung häufigen Öffnens der Außentüren (Hofpause) auf den Luftwechsel und damit verbunden auf den Energieverbrauch zu untersuchen.

Verfasser:

Architekturbüro Raum und Bau GmbH, www.raumundbau.de

Bearbeiter/Texte:

Dipl.-Ing. Ralph Hengst | Architekt,

Dipl.-Ing. Alexander Schlotter | Architekt | Energieberater | Baubiologe

