

Science College im Bildungszentrum Overbach




Ein Modellprojekt im Forschungsakzent »Energieeffiziente Schule«: Im Sommer 2009 wurde das bestehende Bildungszentrum „Haus Overbach“ um zwei Neubauten ergänzt, ein naturwissenschaftliches Bildungszentrum und ein Gästehaus. Diese neue Einrichtung, das Science College, wendet sich an Schülerinnen und Schüler sowie junge Erwachsene im In- und Ausland. Sie kommen, ergänzend zu ihrem regulären Schulunterricht zu Hause, zu Kursen in allen Naturwissenschaften an dieses Zentrum, um hier unter universitätsnahen Bedingungen intensiv arbeiten zu können. Beide Neubauten erfüllen die Anforderungen eines Passivhauses. Das Gebäude des Science College zeichnet sich durch einen hohen Dämmstandard der Gebäudehülle, Fenstersysteme mit schaltbarer Verglasung und eine intensive Tageslichtnutzung mit Dachheliostaten aus. Der Wärme- und Kältebedarf wird über eine Wärmepumpenanlage mit Erdsonden in Verbindung mit einem System zur Bauteilaktivierung gedeckt. Das Gebäude wird bis 2011 einem wissenschaftlichen Monitoring unterzogen.



Das Science College kurz nach der feierlichen Inbetriebnahme des Gebäudes am 27. Juni 2009
© Science College Overbach. Architektur: Hahn Helten Architekten

Gebäudesteckbrief

Projektstatus	 In Betrieb
Standort	Franz-von-Sales-Str. 16, 52428 Jülich-Barmen, Nordrhein-Westfalen
Baufertigstellung	6/2009
Inbetriebnahme	6/2009
Bauherr	Ordensgemeinschaft der Oblaten des hl. Franz von Sales (OSFS) e.V.
Bruttogrundfläche	2.182 m ²
Beheizte Nettogrundfläche	1.730 m ²
Bruttorauminhalt	10.274 m ³
Arbeitsplätze	320
A/V	0,37 m ² /m ³
Schwerpunkte	Verglasung + Fenster, Tageslichtplanung, Tageslichtsysteme, Optimierte Beleuchtung, Lüftung + WRG, Regenerative + passive Kühlung, Thermisch aktivierte Bauteilsysteme, Wärmepumpe, Wärme-/Kältespeicherung, Regelungstechnik, Betriebsführung, Gebäudeautomation, Solarthermie

Projektbeschreibung

In Jülich (NRW) betreibt der Orden der „Oblaten des heiligen Franz von Sales“ seit Jahrzehnten ein Bildungszentrum mit einem staatlich anerkannten Gymnasium, einer Jugendbildungsstätte mit Schwerpunkt Musik und einem Internat. Die Schule gehört zu den MINT-EC-Schulen (mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Excellence Center an Schulen), einer vom Bundesverband der Arbeitgeber geförderten Initiative, der heute mehr als 100 Schulen in 15 Bundesländern angehören. Der Orden überlegte seit längerem die Errichtung eines „Science College“ mit Gästehaus, um hier Intensivkurse für Gastschüler anbieten zu können.

Nachdem die Planung einige Jahre kaum von der Stelle gekommen war, gelang es ab 2006 in Zusammenarbeit mit einem zentralen Projektkoordinator, ausreichend öffentliche Fördergeber sowie industrielle, gemeinnützige und private Spender für die Idee zu gewinnen und ein ambitioniertes Gebäude zu realisieren. Es überzeugt dank hochwertiger Architektur und energieeffizienter Gebäudetechnik die Gäste mit spürbarem Nutzerkomfort. Das pädagogische Konzept des Science Centers sieht vor, Gebäude und Haustechnik als Demonstrationsobjekt in den Unterricht zu integrieren. Beide Gebäude erfüllen die Anforderungen eines Passivhauses und wurden als sogenannte 3-Liter-Haus-Schulen im Schwerpunkt „Energieeffiziente Schule“ innerhalb der BMWi-Forschungsinitiative „Energieoptimiertes Bauen“ gefördert. Mit einem wissenschaftlichen Monitoring will man bis 2011 das Schulgebäude im realen Betrieb auf Herz und Nieren testen.

Das Gebäude ist ein Modellprojekt im EnOB-Forschungsakzent »Energieeffiziente Schule«. Im Sinne einer Qualitätsverbesserung von Unterricht und Jugendbildungsarbeit soll das Gebäude selbst als Lehr- und Demonstrationsobjekt für energieoptimiertes Bauen dienen. Neben dem Einsatz innovativer Techniken werden deshalb Lehrbausteine für Energiethemen ausgearbeitet.

Die Gebäude wurden in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Resten eines historischen, ehemals landwirtschaftlich genutzten Vierkanthofes am Randes eines Landschaftsschutzgebietes errichtet. Der Bauherr wünschte, dass sie sich harmonisch in diese Umgebung einfügen und ein Campus zwischen ihnen entstehen sollte. Das Gästehaus nimmt als Fortsetzung des östlichen Gebäudeflügels die historischen Maße auf. Das Science College wurde als Solitärgebäude im Zentrum (des ehemaligen Hofes) errichtet. In diese U-förmige Anlage wurde das Science College als Solitär mit moderner Formensprache und Materialwahl gestellt. Das Gebäude ist zu den Achsen der Hofanlage leicht gedreht, so dass man auf zwei Seiten des Gebäudes Ausblicke in das Landschaftspanorama nach Süden erhält und sich auf der Nordseite zwischen Bestand und Neubauten ein Campus bildet.

Gebäudekonzept

Konzipiert ist das Gebäude als konzentrischer Baukörper, das ein „Forum“ umschließt. Rund um dieses Zentrum sind die einzelnen Fachräume, gewunden wie eine Helix, ansteigend über 5 – 6 Ebenen (bei 2 Geschossen) angeordnet. Das Science College ist als Massivbau in Stahlbeton errichtet. Lediglich der Bereich über dem Forum ist als Leichtbau in Stahl ausgeführt.

Das zentrale Forum dient der Begegnung, dem individuellen Lernen und als Veranstaltungsort. Dank Rauchgasvorhängen erfüllt dieser offene Raum alle Anforderungen des Brandschutzes. In der Decke leiten drei Heliostaten mit dem Sonnenstand nachführbaren Spiegeln („Lichtbrunnen“) eine regelbare Menge Tageslicht ein. Hierdurch ist es möglich trotz hoch wärmegeädämmtem Dach im Forum viel Tageslicht zu haben. Auf Wunsch des Bauherrn ist die „Innenwand“ zwischen den Fachräumen und den Galerien in transparenter, feuerfester Verglasung (F 30) ausgeführt. Damit erhalten die Räume von zwei Seiten Tageslicht.

Die Außenfassade des Gebäudes ist mit einem klassischen Wärmedämm-Verbundsystem (30 cm Dämmstärke, WLG 040) gedämmt. Der hohe Dämmstandard der Gebäudehülle bei durch die Gebäudeform optimiertem Volumen-Oberflächenverhältnis reduziert den spezifischen Transmissionswärmeverlust auf 0,23 W/m²K. Dies ist eine elementare Voraussetzung, um den 3-Liter-Haus-Standard zu erfüllen. Die Aluminiumfensterrahmen liegen in der Ebene vor dem Beton und wurden auf Winkelkonstruktionen versetzt. Bauzeitbedingt erfolgte der luftdichte Anschluss der Fenster bei Außentemperaturen von 0-5°C und hoher Luftfeuchtigkeit mithilfe von Kedern, Spezialklebern und mechanischer Vortrocknung. Diese Arbeiten erwiesen sich als sehr aufwändig und mussten teils mehrfach nachgebessert werden. Die Fenster des Science College sind mit elektrochromer 3-fach-Isolierverglasung (E-Controll Glas) ausgerüstet. Je nach Schaltzustand wechselt das Glas seine Farbe von transparent nach blau und macht damit den Licht- und Wärmeeintrag ins Gebäude steuerbar (Lichttransmissionsgrad TL: 10-45%; g-Wert 10-30%). Da dieses Glas eigens für das Projekt produziert werden musste, wurden für das Gebäude drei Standardgrößen für Fenster festgelegt. Dies begrenzte die Kosten.

Energiekonzept

Die Energieversorgung des Science Centers basiert auf einem Niedrig-Exergie-System (LowEx). Über eine erdgekoppelte Wärmepumpenanlage in Verbindung mit einem Verteilsystem zur Betonkerntemperierung kann Wärme auf sehr niedrigem (ca. 23°C) und Kälte auf sehr hohem Niveau (ca. 18°C) eingesetzt werden. Dadurch werden Jahresarbeitszahlen von mehr als 5 für die Wärmepumpe erwartet. Angesichts vieler, eher kleinteiliger Flächen in der Gebäudegeometrie hat sich bei diesem Gebäude der Einsatz vorkonfektionierter Matten zur Betonkerntemperierung nicht bewährt, d. h., hier hätte eine Vor-Ort-Montage zeitliche Gewinne bedeutet. Nach dem Prinzip „Schüler heizen ihre Schule“, d. h., ein Klassenraum muss nur zu Unterrichtsbeginn beheizt sein und danach reicht die Abwärme der Schüler für eine komfortable Temperatur aus, ist die Deckung des Heizwärmebedarfs unproblematisch. Wärmeüberschüsse aus der Betonkerntemperierung werden über eine zweite Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung im Gästehaus herangezogen.

Kühlung und Lüftung

Über Erdsonden kann das Gebäude mit geringem minimalem Hilfsenergieeinsatz passiv gekühlt werden. Um den Energie- und damit Kostenrahmen der sommerlichen Kühlung möglichst gering zu halten, wurden ursprüngliche Nutzeranforderungen (Raumtemperaturen konstant unter 26°C bei Vollbelegung und ohne Nachtlüftung) der maximalen Kühlleistung des Erdsondenfeldes angepasst. Werden Temperaturüberschreitungen über 26°C an max. 60 Jahresstunden (ca. 4% des Jahres) akzeptiert, kann das Gebäude passiv über die Bauteilaktivierung gekühlt werden und es bedarf lediglich im Simulationslabor einer zusätzlichen Fußboden-Kühlung und dem Wechsel von normalen Computern auf Laptop-PCs.

Die Lüftungsanlage wurde bewusst so konzipiert, dass der Wartungsaufwand für Brand- und

Rauchschutzklappen minimiert wird. Die Verteilleitungen sind auf dem Dach angeordnet und werden in Schächten senkrecht nach unten geführt. Über Präsenzmelder werden die Klassenräume be- und entlüftet. Zuluft wird in den Hörsälen und Seminarräumen eingebracht. Die Abluft wird über die Vorbereitungs- und Sammlungsräume abgesaugt. So können Luftmengen reduziert werden.

Beleuchtung

Das Beleuchtungskonzept zielt auf eine optimierte Tageslichtnutzung im Forum und in den Klassenräumen ab. Im Forum wird der Tageslichteintrag durch lichtlenkende Heliostatspiegel im Dach erhöht, welche dem Sonnenstand nachgeführt werden. Die teilweise zum Forum transparenten Klassenräume ermöglichen neben didaktischem Austausch vor allem beidseitige Beleuchtung.

Dadurch wird auch bei Einsatz eines Sonnenschutzes die ausreichende Versorgung mit natürlichem Licht gewährleistet. Im Science College kommt eine elektrochrome, schaltbare Verglasung zum Einsatz („EControl“), welche sich bei Sonneneinstrahlung bläulich-dunkel färbt und so den solaren Energieeintrag reduziert und die Überwärmung der Klassenräume verhindert. Bei bewölktem Himmel entfärbt sich die Verglasung wieder und sorgt für ungetrübten Durchblick. Auf Wunsch des Bauherren, der die Lichtatmosphäre im Betrieb auswerten möchte, ist das Gebäude vorsorglich für den späteren Einbau eines außen liegenden Sonnenschutzes vorgerüstet.

Die künstliche Beleuchtung wird tageslichtabhängig gesteuert. In zwei Fachklassen wurden zudem Leuchtstofflampen installiert, die tages- und jahreszeitliche Farbtemperaturen nachahmen, womit die Auswirkungen der Lichtfarbe auf das Lernverhalten erforscht werden können.

Pädagogikkonzept

Das Science College bietet in- und ausländischen Schülern die Möglichkeit, an experimentellen und projektorientierten Kursen, Seminaren und Workshops in naturwissenschaftlichen Fächern teilzunehmen. Folgende Fächer werden angeboten: Mathematik, Biologie, Chemie, Physik und Technik. Dabei stehen aktuelle Forschungsthemen auf dem Programm, wie Biochemie, Hirnforschung, Nanotechnologie, Werkstoffe, Computersimulation und Astrophysik.

Die Einbindung der im Gebäude verwirklichten innovativen Technologien in den Unterricht ist ein zentrales Anliegen der Schulleitung. Den Schülern werden im Erdgeschoss Rechnerplätze geboten, an denen mit Hilfe moderner Software der momentane Stand der Energieeinsparung und Gebäudefunktionen verfolgt und selber Einfluss auf die Parameter genommen werden kann. Die Schüler erfahren so, wie sie mit einfachen Mitteln zur Energieeinsparung und damit CO₂-Minimierung beitragen können. Diese Erkenntnisse können zusammen mit aktuellen Verbrauchsdaten in Schülerarbeiten einfließen.

Durch Beteiligung der Schüler und Lehrer am wissenschaftlichen Monitoring werden wechselseitige Lernprozesse ermöglicht, indem die gewonnenen technischen und pädagogischen Erfahrungen des Science College den begleitenden Forschungseinrichtungen zugänglich gemacht werden. Gleichzeitig wird durch die Kooperation mit der RWTH Aachen, der FH Aachen-Jülich, dem Forschungszentrum Jülich und Forschungsabteilungen von Industrieunternehmen der Austausch des aktuellen wissenschaftlichen Standes gefördert, womit die Schüler exzellente Ausbildungsmöglichkeiten genießen.

Performance

Informationen hierzu im weiteren Projektverlauf

Optimierungsmaßnahmen und –möglichkeiten

Informationen hierzu im weiteren Projektverlauf

Baukosten und Wirtschaftlichkeit

Private und industrielle Förderer sind mit mehr als einer Mio. Euro am Projekt beteiligt. Die Baukosten beliefen sich auf 1.500 €/m² (Netto, KG 300 und 400) und die Kosten voll ausgestattet mit sämtlichen Lehrmaterialien auf 2.600 €/m² (insgesamt: 7,7 Mio. Euro). Der vorgesehene Kostenrahmen konnte nahezu eingehalten werden. Ggf. weitere Informationen hierzu im Projektverlauf.

Realisierungskosten insgesamt:

7.726.000 € brutto für Schule und Internatsgebäude, davon:

öffentliche Mittel Bund: 1.030.702 €

öffentliche Mittel Land: 3.992.000 €

Eigenmittel: 1.273.600 €

Kreditfinanzierung: 1.429.698 €

Energiekennzahlen

Energiekennzahlen nach EnEV (in kWh/m²a)

Heizwärmebedarf	16,00
Primärenergie gesamt	68,00

Gemessene Energiekennwerte (in kWh/m²a)

Endenergie Wärme	19,10
Primärenergie gesamt	83,40
Hilfsstrom	13,90
Wärmepumpe (ohne WW)	11,00

 [Homepage des SCO](#)

 [Projektinfo von BINE Informationsdienst](#)