

Architektonisch und auch funktionell stellt die vollständig verglaste Westfassade das dominante Element des neu-gebauten Basisstufenschulhauses «Kreuzberg» in Kerzers dar.

Fotos und Zeichnungen: Architekturbüro P. Voegeli; Holzling Maeder GmbH



**Das neue Basisstufenschulhaus «Kreuzberg» in Kerzers ist mit den Klassen des Kindergartens und der Primarschule für rund 80 SchülerInnen ausgelegt. Von aussen für den Betrachter kaum erkennbar, bildet ein Holzbau die Tragstruktur dieses energieeffizient konzipierten Neubaus.**

## Hinter der gläsernen Fassade steckt ein hölziger Minergiebau

Das aus einem Wettbewerb unter fünf eingeladenen Architekturbüros zur Realisierung bestimmte Projekt für ein Basisstufenschulhaus präsentiert sich nach der baulichen Umsetzung als ein hangseitig ins Terrain eingebetteter, 2-geschossiger Baukörper, der teilweise unterkellert ist. Die mit hinterlüfteten Platten verkleidete Fassade verleiht dem Gebäude ein leicht wirkendes und transparentes Erscheinungsbild. Die notwendigen Aussenräume wie Pausenplatz und Spielwiese sind westseitig vor dem Gebäude angeordnet.

### Der Bau und sein Nutzungscharakter

In seinem Bericht hält der Projektverfasser fest, dass das Schulgebäude auf eine grosse Nutzungsflexibilität hin entwickelt worden ist. So sind die Raumstrukturen für den Kindergarten wie für die Primarschule identisch und können als Basisstufenzimmer genutzt werden.

Das Lehrerzimmer ist dem Eingangsbereich im Erdgeschoss zugeordnet, wo sich auch der verglaste, rollstuhlgängige Lift und ein Teil der Toilettenanlagen befinden.

Der Gebäudezugang, der auch als gedeckte Pausenhalle dient, ist zum öffentlichen Strassenraum hin orientiert. Bei einem Grundriss von 15 m x 35 m sind – über dem Untergeschoss mit dem Mehrzweckraum (90 m<sup>2</sup>) – auf der Ebene des Erdgeschosses der Doppelkindergarten und auf jener des Obergeschosses drei Klassenräume für die Unterstufen platziert worden. Die Hauptorientierung der fünf identischen Zimmer von je 90 m<sup>2</sup> erfolgt gegen Westen mit einer Glasfassade und dem vorgelagerten, mobilen Sonnenschutz (Brise-Soleil). Diese Ausrichtung dient der besseren natürlichen Belichtung und tieferen Ausleuchtung der Zimmer. In der mittleren Zone wurden die Garderoben, die mit ihrer Raumqualität auch als Werkräume genutzt werden

können, und die Gruppenräume untergebracht. Die Belichtung von vier der fünf Gruppenräumen, die dank mobiler Türelemente jeweils integraler Bestandteil der Klassenzimmer sind, erfolgt über ein ruhiges und bepflanztes Atrium, das sich auch als Gruppenraum im Aussenbereich nutzen lässt. Die einbündige Erschliessung zu den Zimmern erfolgt ostseitig, wo über die flexibel nutzbaren Garderobenräume die Zimmer erschlossen sind.

### Die Bauausführung

Das Untergeschoss, die nicht unterkellerte Bodenplatte im Erdgeschoss und die hangseitigen Mauern wurden betoniert, mit Schaum-

### Baubiologisches Konzept und Energieeffizienz

Das Schul- und Kindergartengebäude in Kerzers wurde nach den Kriterien des nachhaltigen, ökologischen und baubiologischen Bauens konzipiert. Ein besonderes Augenmerk galt ...

... den regenerierbaren und mineralischen Rohstoffen,

... einer möglichst umweltschonenden Verarbeitung,

... der Verwendung möglichst einheimischer Materialien, biozid- und lösungsmittelfreier Baustoffe sowie von Baumaterialien mit recycelbarem Entsorgungspotential.

\*

Projektierung und Umsetzung des Gebäudes waren auf den genau definierten Standard Minergie ausgerichtet, da dieser sehr tiefe Energiekosten garantiert. Dies verlangte eine hervorragende Isolation des Gebäudes, eine luftdichte Gebäudehülle und eine kontrollierte Lüftung, mit welcher sich die Abwärme der Raumluft mittels Wärmetauscher rückgewinnen lässt. Damit muss nur noch ein minimaler Heizaufwand betrieben werden. Als zusätzliche Heizung ist nur noch eine kleine Wärmepumpe mit Erdsonden installiert. Die Warmwasseraufbereitung erfolgt mittels Sonnenkollektoren (7 m<sup>2</sup>). Im vorliegenden Falle wurde ein Jahresenergiebedarf von 40760 kWh angesetzt. Der jährliche Strombedarf für die Wärmepumpe mit Erdsonden beträgt dank Minergiestandard lediglich 12000 kWh, was einem jährlichen Ölbedarf von 4500 Litern entspricht.



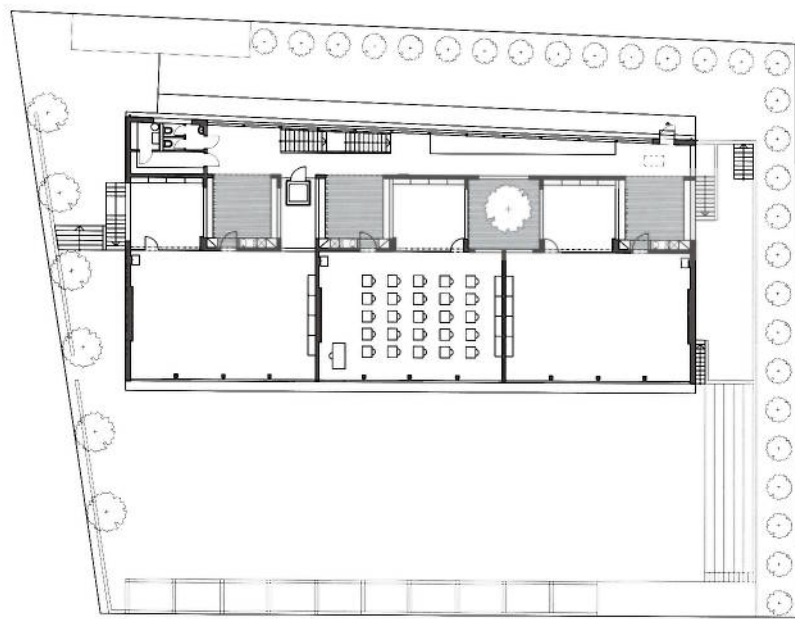
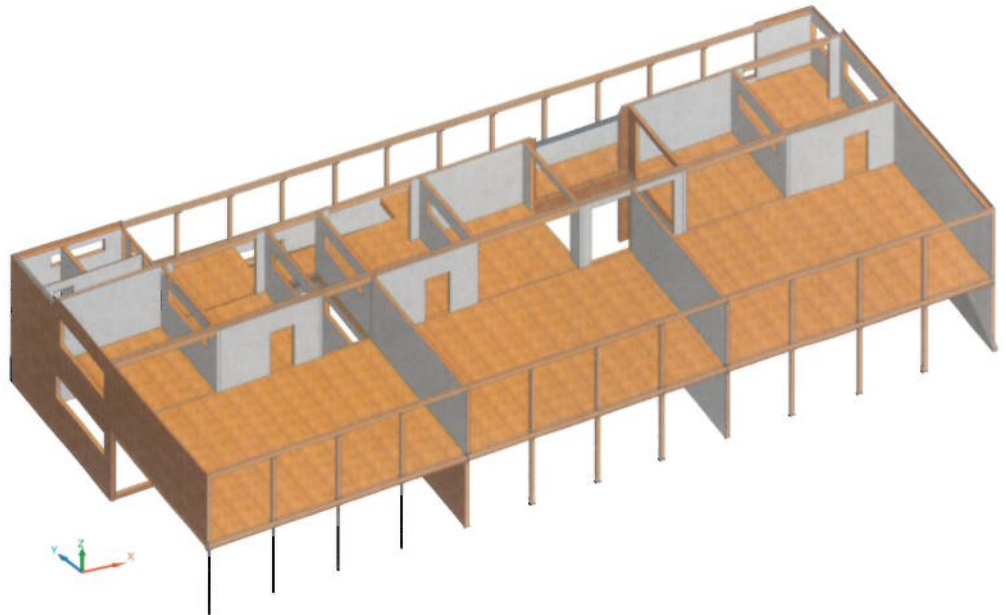
glas und Styrofoam isoliert und mit Gipsplatten verkleidet. Die dem Minergiestandard entsprechende Wärmeisolation konnte bei der Ausführung eines hochwärmegedämmten Holzrahmenbaus einfach bewerkstelligt werden, indem die Aussenwände über Terrain mit Stärken von 320 mm gebaut wurden. Die Decken und das flache Warmdach (mit extensiver Begrünung) wurden mit Hohlkastenelementen ausgeführt. Die Decken sind mit Gipsakustikdecken verkleidet. In die plastischen Anhydrit-Unterlagsböden wurde eine Fussbodenheizung integriert.

Bericht der Holzbauingenieure

Aus der Geometrie und der angestrebten Nutzung des Gebäudes als Basisstufenschulhaus resultierten für die Bauteilstatik und die Gebäudestabilität einige Knacknüsse. Problemlos für den Holzbau war hingegen, alle Anforderungen an den Minergiestandard und das Ökologiekonzept des Architekten zu erfüllen: Bei den Aussenwänden mit Kompaktfassade aus verputzter Aussenämmung wurde ein  $U_m$ -Wert von  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$  und für das Dach mit Aufdachdämmung ein solcher von  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  erreicht. Für die Fensterfronten mit der Pfostenriegelkonstruktion und einer Wärmeschutzverglasung, wird – nicht zuletzt der optimalen  $LT$ - und  $g$ -Werte wegen – ein  $U_m$ -Wert von  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  ausgewiesen.

**Abtragung der Lasten**

Das Tragwerk der Decken und des Daches weist eine statische Spannweite von bis zu 7,0 m auf. Für die Geschossdecken waren bei einer angesetzten Nutzlast von  $3,0 \text{ kN/m}^2$  vor allem die Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit nach SIA 260 massgebend. Als beste Lösung erwiesen sich nach einigen Variantenstudien Hohlkastenelemente (System Lignatur) mit einer Höhe von 320 mm und einer auf der Baustelle eingefüllten Splittschüttung ( $80 \text{ kg/m}^2$ ) in den Hohlräumen sowie mit dem beschriebenen Boden- aufbau (siehe Kasten «Aufbau der



Isometrie (oben) und Grundriss (links) dokumentieren das Raumprogramm: fünf identische Räume (3 Klassen- und 2 Kindergartenzimmer) auf zwei Etagen und die integrierten Gruppenräume, deren Belichtung über ein bepflanztes Atrium erfolgt (unten).

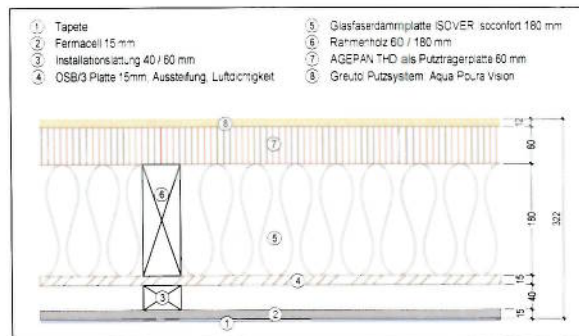




Gebäudeteile»). Mit ihnen konnten die Nachweise der Durchbiegung und der Schwingungen erbracht werden. Erfüllt wurden auch die erhöhten Anforderungen an den Trittschall (SIA 181–2006) ebenso wie die Brandschutzanforderung REI 30 an Geschossdecken.

Aufgelagert sind die Decken- und Dachelemente auf Brettstichholzträgern. Durch den offen gestalte-

ten Grundriss und die angeordneten Faltdüren ergaben sich teilweise Brettstichholzquerschnitte (Qualität: GL28k) von 160 mm x 580 mm. Hohe Querdruckkräfte in den Trägerachsen des Erdgeschosses konnten über eingelassene UNP-Stahl-



## Die Gebäudeteile und ihr Aufbau

### Aussenwand

(von innen nach aussen)

- Innenverkleidung (Tapete)
- Gipsfaserplatte (15 mm)
- Installationslattung (40 mm)
- OSB 3 (15 mm, aussteifend und Stösse luftdicht abgeklebt)
- Rahmenholz (60 x 180 mm)
- Glasfaserdämmplatte (180 mm)
- Holzfaserdämmplatte (60 mm)
- mineralisches Verputzsystem (12 mm)

### Trennwand

(aussteifend, zwischen Klassenzimmern)

- Gipsfaserplatte (2 x 15 mm)
- Rahmenholz (60 x 20 mm), alternierend
- Holzfaserdämmplatte (160 mm)
- Gipsfaserplatte (2 x 15 mm)

### Geschossdecke

(von oben nach unten)

- Parkett (10 mm)
- Anhydritestrich (60 mm)
- PE-Folie
- Trittschalldämmung (22 mm)
- Dämmung (20 mm)
- Hohlkastenelemente LFE 320, gefüllt mit mineralischem Splitt 80 kg/m<sup>2</sup>, im Bereich überdeckter Pausenplatz voll ausgedämmt mit Holzfaserdämmung, Oberflächenqualität I
- abgehängte Gipsakustikplatte

### Dach

(von oben nach unten)

- Extensive Dachbegrünung
- PU-Wasserisolation (1,3 mm)
- PU-Wärmedämmplatte (200 mm)
- Abdichtbahn/Dampfsperre
- Hohlkastenelemente LFE 240, ohne Fülldämmung, Oberflächenqualität I
- Dampfsperre
- abgehängte Gipsakustikplatte



Moderner Holzbau umfasst die Aufgabestellung, kraftschlüssige Verbindungen bzw. Anschlüsse von vorgefertigten Holzbauteilen untereinander bzw. mit anderen Baustoffen zu planen und auszuführen.





### Materialien und deren Lieferanten:

- BSH:  
Stuber & Cie AG, Holzleimbau, Schüpfen
- Rahmenhölzer:  
Toma Holz AG, Buttisholz
- Verputzsystem («Aqua Poura Visal»,  
12 mm)  
Greutol AG, Otelfingen
- Holzfaserdämmplatte («Agepan THD»,  
60 mm)  
Tavapan S.A., Tavannes
- Glasfaserdämmplatte («Isoconfort»,  
180 mm)  
Saint-Gobain Isover AG, Lucens
- Gipsfaserplatte («Fermacel», 15 mm)  
Xella Trockenbau Systeme GmbH, Münsingen
- Hohlkastenelemente LFE 240  
Lignatur AG, Waldstatt
- Glasbeschichtungen («Isocolor»):  
Terporten GmbH, Viersen D

profile (in den Brett-schichtholzstützen) direkt in die Betonplatte eingeleitet werden. Die Torsionssteifigkeit zwischen den Randträgern und den Hohlkastenelementen wurde durch an der Unterseite angeordnete Lochbleche, mit entsprechender Vernagelung, gewährleistet.

### Aussteifung und Gebäudestabilität

Durch die langgezogene Geometrie des Grundrisses müssen die auf die grossflächige Glasfassade einwirkenden Horizontalkräfte über die aus Hohlkastenelementen zusam-

mengesetzten Dach- und Deckenscheiben auf verhältnismässig kurze Querwände abgeleitet werden. Die Ausbildung der statischen Scheibe im Dach (1,5% Gefälle) wurde über eine Mindestanzahl an bauteilspezifischen Schubdübeln erreicht. Die Aussteifung der Geschossdecke erfolgte ebenfalls über Schubdübel, welche zur Stückzahl-optimierung dem Querkraftverlauf entsprechend in der Scheibe angeordnet wurden. Zusätzliche Windrispenkreuze auf den Hohlkastenelementen, im Bereich der beiden äusseren Klassenzimmer, erhöhen die Steifigkeit der Scheibe.

Zur Aussteifung des Gebäudes wurden einerseits die Längswände, vor allem aber die quer zur Längsausrichtung des Gebäudes verlaufenden Aussen- und Innenwände eingesetzt. Die auf der Innenseite der Aussenwände angebrachte Werkstoffplatte (OSB) wurde aussteifend eingesetzt. Die Klassenzimmertrennwände haben mehrere Aufgaben zu erfüllen: Aussteifung, Schall- und Brandschutz. Die Aussteifung wird über die erste Beplankung mit Gipsfaserplatten gewährleistet. Für den Schallschutz wurden die Ständer alternierend angeordnet, mit Holzfaserdämmplatten ausgestattet und mit einer zweiten Lage Gipsfaserplatten versehen. Eine Schallmessung am Bau ergab für die Trennwand sehr positive Werte. Die Zugkraftkomponenten der aussteifenden Wandscheiben werden über Zuganker abgeleitet.



### Bautafel «Basisstufenschulhaus Kreuzberg»

#### Bauherrschaft:

Gemeinde Kerzers

#### Projekt:

Paul Voegeli Architekten AG, dipl. Architekten  
ETH SIA HTL REG A, Kerzers

#### Holzbaustatik, Beratung, Ausschreibung und Baubegleitung:

Holzring Maeder GmbH, Evilard

#### Holzbau/Elemente und Montage:

Beer Holzbau AG, Ostermundigen



Ansicht des Schul- und Kiga-Objektes aus Nord-West-Richtung (links) und Einsichten (v. o. n. u.): Klassenzimmer, Garderobe, Kindergarten-zimmer sowie Verbindung Gruppenraum und Atrium.