



WERK,
bauen + wohnen

Lernlandschaften

Neue Typologien für die Schule

Die Auflösung des Klassenzimmers
Bregenz baut ein Integrationsmodell
Ein Modul, vier Münchner Lernhäuser
Und: Verdichtung auf engem Raum





Aus Erschliessungsflächen werden Schulräume: Für die Primarschule Port hat Skop die Wände mit magnetischer Wandtafel-Farbe gestrichen.
Bild: Julien Lanoo



Im Oberstufenschulhaus in Rapperswil-Jona haben Karamuk Kuo Architects mittels Lichthöfen einen hellen Raum zwischen die Zimmer gelegt. Bild: Karin Gauch und Fabien Schwartz

Aussicht nach innen

Schulhäuser in Rapperswil-Jona und in Port, Karamuk Kuo und Skop

Ausflug zu zwei Lernlandschaften: Architektur kann ein Möglichkeitsraum sein. Die hier beschriebenen beiden Bauten repräsentieren den Schweizer Schulbau auf höchstem Niveau, beide bieten eigenständige und typologisch innovative Erfindungen. Reicht das?

Tibor Joanelly
Julien Lanoo, Karin Gauch und
Fabien Schwartz (Bilder)

Die weitläufigen Erschliessungsflächen für den Unterricht nutzbar machen: Dieser Anspruch ist ein zentrales Thema der meisten Deutschschweizer Schulhausprojekte der letzten Jahre. Seit 2015 erleichtert auch eine Lockerung der Brandschutzvorschriften die Planung möblierter Korridore. Aber wird dem Lernen überall, wie von progressiven Lehrpersonen gefordert, in der Praxis auch wirklich nachgelebt? Können Schulverwaltungen und Lehrpersonen die pädagogischen Raumpotenziale überhaupt nutzen? Und: Was lässt sich vom offenen Raum für die Architektur lernen? Ein Jahr nach Fertigstellung haben wir zwei prototypische Schulhäuser junger Architekten besucht.

«Die Universität» für Oberstufenschüler

«Kein Platz heute – die Lernlandschaft ist besetzt!» So tönt es an einem normalen Mittwochmorgen in der Oberstufe Weiden im sankt-gallischen Rapperswil-Jona. Im Schulhaus von Karamuk Kuo sind die offenen und grossen Räume in den zwei Obergeschossen das zentrale Element. Sie liegen in der Mitte eines Kranzes von Zimmern und werden über kleine gläserne Höfe belichtet.

Das Haus ist 2017 als Erweiterung der 1998 von Benz Engeler qualitativ geplant Primarschule

bezogen worden. Im Gegensatz zum niedrigen Altbau steht die neue Oberstufe als hoher, dreigeschossiger Kubus tempelartig auf einem Sockel mit imposanter Freitreppe. Verstärkt wird der anklingende Klassizismus in den Obergeschossen durch die sich stark abzeichnenden Balkenköpfe unter den umlaufenden Balkonen. Sie erst ermöglichen die direkte Entfluchtung der Zimmer und somit den offenen Raum der Lernlandschaften. Das Bild des klassizistischen Knochenbaus wird allerdings brüchig: An zwei Ecken sind die Flucht-Treppenhäuser aus dem Volumen herausgeschnitten, als gelte es, Monumentalität zu verhindern. Das fliegende Gebälk wirkt ziemlich unorthodox.

Ünal Karamuk und Jeannette Kuo haben ihr Gebäude mit kleinem Fussabdruck und räumlich sparsam organisiert: Die versenkte Doppelturnhalle wird auf zwei anliegenden Seiten flankiert von Räumen für die Lehrpersonen und die sehr knapp ausgelegte Erschliessung. Ihre Decke ruht auf einer umlaufenden Kolonnade aus Betonpfeilern, die dem eingesenkten Raum wiederum etwas klassisch-Feierliches, ja Offenes verleiht. Die Einsehbarkeit aller gemeinschaftlichen Räume im Erdgeschoss inklusive Lehrerzimmer wird im Sinne der gelebten Offenheit an der Schule geschätzt, aber auch wegen der möglichen sozialen Kontrolle kritisiert. Einen symbolischen Nebeneffekt dieser transparenten Architektur brachte der geläufige Übername für das Schulhaus zutage: Viele Schüler und Schülerinnen nennen es «die Universität». Das ist ein Kompliment, das den Lernzielen und Möglichkeiten der Oberstufe alle Ehre macht.

Ein Gefühl von Freiheit

Nach teilweiser Skepsis bei der Lehrerschaft ist die von den Architekten im Wettbewerb explizit so genannte Lernlandschaft ein Erfolg, auch wenn sie nicht von allen Lehrpersonen gleichermaßen in den Unterricht miteinbezogen wird. An den Tischen arbeiten die Schüler und Schülerinnen in kleinen Gruppen ruhig und konzentriert; drei Jungs haben sich in einem der Lichthöfe installiert, um zu lesen, was angesichts der Aussicht nach innen nicht ganz leicht zu fallen scheint. «Die mittlere Zone dient hervorragend einem differenzierten Unterricht», meint Schulleiterin Susi Mäder. «Doch es können nicht alle Lernenden gleich davon profitieren. Sie kommt denjenigen entgegen, die selbstbestimmt arbeiten und mit dem Stoff wenig Mühe haben.»



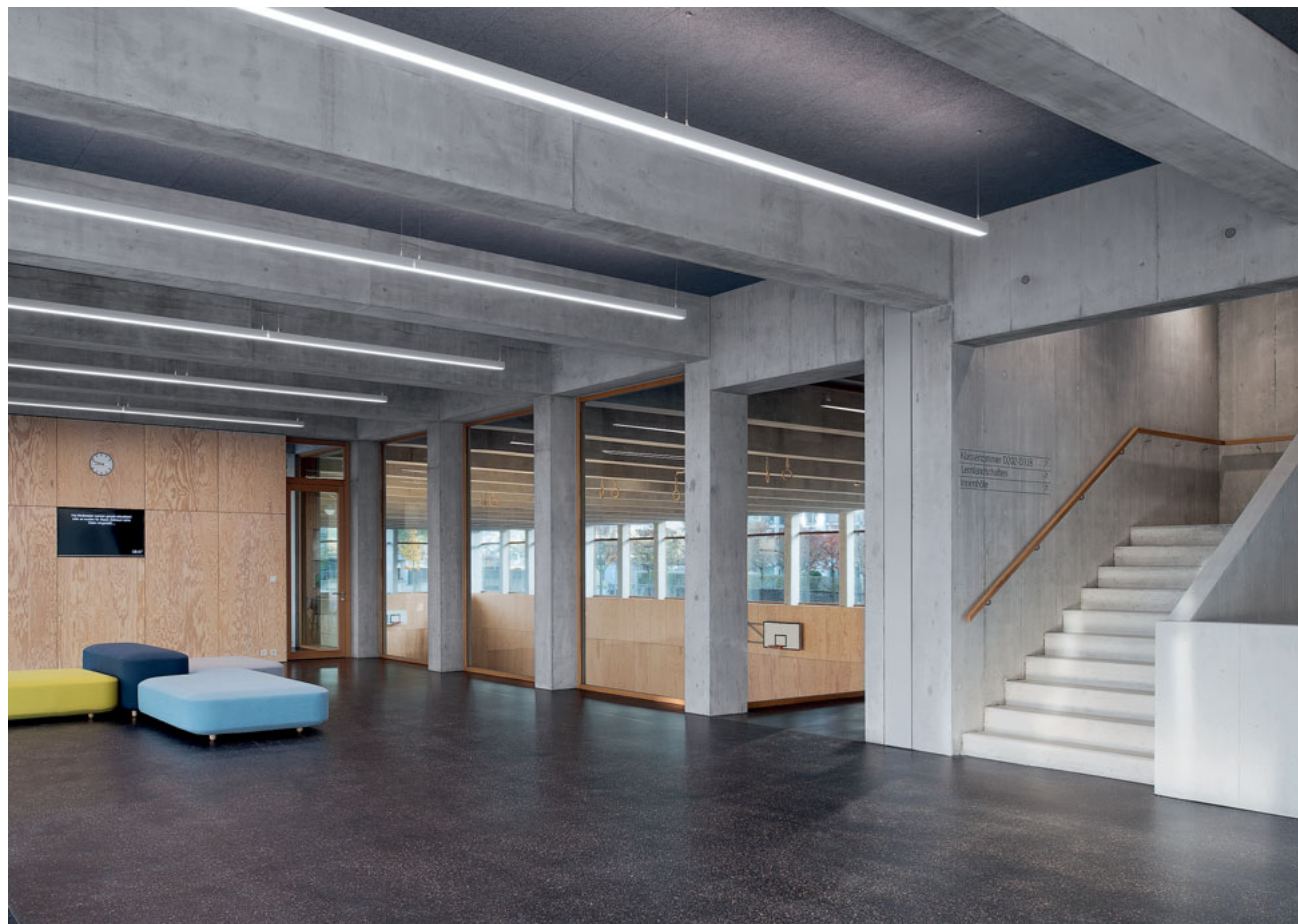


Adresse

Weidenstrasse 9, 8645 Jona
Bauherrschaft
Stadt Rapperswil-Jona
Architektur
Karamuk Kuo Architects, Zürich

Schulstufe

Oberstufe, 13–16 Jahre
Anzahl Klassen/SchülerInnen
Neubau (Planungswert)
12 Klassen mit bis zu 24 SchülerInnen
Raumprogramm
12 Klassenzimmer, 12 Gruppenräume,
2 Lernlandschaften (Cluster-Zentralraum),
2 Informatikräume, Doppelturnhalle,
Konferenz- / Veranstaltungsraum,
Lehrerzimmer, Vorbereitungszimmer,
Schulleitungsraum mit Sitzungszimmer,
Kombiwerkstatt, Duschen und Umkleiden,
Lagerräume, Abwart- /Technikräume
Typische Raumgrößen
Klassenzimmer 75–79 m²,
Lernlandschaften je 420 m²
Verhältnis Hauptnutzfläche HNF /
Verkehrsfläche VF
3.7



Im Schulhaus von Rapperswil-Jona von Karamuk Kuo ist die Struktur des Baus allgegenwärtig; Fassade (Bild oben: Karin Gauch und Fabien Schwartz) und Eingangshalle (Bild unten: Mikael Olsson) mit Blick in Treppenhaus und Turnhalle wirken offen und zugänglich.

Den Lehrpersonen gibt die Lernlandschaft die Möglichkeit, ihren Unterricht stark auf die Bedürfnisse der einzelnen Schüler und Schülerinnen abzustimmen und mit individuell angepassten Aufgaben auszugestalten. So muss der eine Schüler oder die andere Schülerin auch einmal im Klassenzimmer arbeiten, unter den Augen der Lehrperson, auch wenn ein Mitschüler «hinaus darf». Dies fordert natürlich auch die Lehrpersonen, denn sie müssen die Lernenden an zwei oder mehr Orten im Auge behalten, sind immer in Bewegung. Die mit Arbeitstischen und einem gepolsterten Möbel als *Hangout* ausgestattete Lernlandschaft bietet ein relatives Gefühl von Freiheit und Unabhängigkeit, und dies trotz dem Umstand, dass alles sauber und aufgeräumt, fast steril eingerichtet ist.

Eine «unaufgeräumte», untergründig kontaminierte Interpretation der Lernlandschaft bietet die Kunst-am-Bau-Arbeit von Ilona Rüegg. Auf dem Pausenplatz sind Betonblöcke zu Dreiergruppen aufgetürmt, Fragmente von Kellermauern, die dem Umbau zum Opfer gefallen sind. Sie erfreuen sich grosser Beliebtheit als Flätz-, Kletter- und Arbeitsplatz und laden zur Aneignung während Pause und Freizeit ein.

Zusammen in Kammern

Wenn die klassisch wirkende Schule in Rapperswil-Jona an einen Tempel erinnern mag, so nähert sich die Primarschule von Skop im Bieler Vorort Port mit der lebhaften Giebellandschaft den Dächern der angrenzenden Einfamilienhäuser an.

Innenräumlich bietet die für kleinere Kinder geplante Schule mehr Differenzierung und Cachet. Ihr Rückgrat bildet ein zentraler, offener Raumbereich, der Klassenzimmer und Gruppenräume verbindet. Typologisch ist der Entwurf von Basil Spiess, Silvia Weibel und Martin Zimmerli eine fünfbindige Anlage mit offenen Enden: Dort betritt man die in der Mitte liegende Erschliessungs- und Lernzone im Obergeschoss. Im Erdgeschoss reduziert sich die Bündigkeit auf drei Raumschichten, vom dortigen dritten Eingang führt eine wiederum äusserst knapp bemessene Treppe hinauf.

Der Clou des Grundrisses in Port ist der Umgang mit der Geometrie. Die Raumeinheiten aus Klassenzimmer und Nebenräumen sind so gegeneinander verschoben, dass der Grundriss wie um 30 Grad aus dem Raster gedreht wirkt. Die Folge dieser Manipulation sind sägezahnartige Abwicklungen an der Fassade und

im Erschliessungsbereich. Tatsächlich aus dem Raster des Grundrisses herausgedreht ist das Dach, dessen Binder die Ordnung des bestehenden Schulhauses aufnehmen. Durch die geometrische Überlagerung der beiden Richtungen heben und senken sich die Linien zwischen Wänden und Decken und verwandeln alle Räume in Elemente einer zusammenhängenden, geradezu pittoresken (Lern-)Landschaft.

Zwischen Klassenzimmern und Erschliessungszone bewegt man sich wie durch ein fließendes Kontinuum, dieser Eindruck entsteht durch die Wirkung der Raumdiagonalen und der zentralen Oblichter, die auch Klassenzimmer und Nebenräume mit atmosphärischem Licht versorgen. Die einzelnen Abschnitte der Erschliessungszone erscheinen wie eine Abfolge ineinandergreifender kleiner «Plätze». Das ist zuerst verwirrend, die Übereckstellung der Wände irritiert den Orientierungssinn. Doch mit der Gewöhnung schafft der Raum erlebbare Nähe und Geborgenheit.

Überall lernen

Die Orientierung erfolgt, so lässt sich vermuten, bald nach Licht, Nase und Ohren, einer zuverlässigen inneren Karte folgend: Kindergerecht ist dieser Raum. Er bietet Durchblicke, zu erkundende Wege und spannungsvolle Grössenänderungen, gerade auch zwischen Klassenzimmern und Gruppenräumen.

Genutzt wird der mittlere Erschliessungsbereich rege; die Wände lassen sich, anders als in Rapperswil-Jona, mit Kreide bemalen, Zeichnungen werden mit Magneten aufgehängt. Die runden Tische sind nicht nur in der Pause benutzt, wie Schulleiter Markus Sollberger versichert: Eben habe man sieben weitere bestellt. Das wird den gemeinschaftlichen Raum zu einem fliegenden Klassenzimmer machen.

Dass in der Pause einige Kinder in Gruppen auf dem Anhydrit-Boden sitzen oder auch liegen, ist als Zeichen zu werten, dass der Raum angenommen ist. Durch den ungezwungenen Gebrauch scheint dem Lernort sogar etwas anzuhaften, das die moderne Reform-Pädagogik von Montessori bis Summerhill propagiert hat – ist es Freiheit und Selbstbestimmung?

So, wie sich der Raum nicht aufdrängt in dem Haus, ist auch die Gliederung der Fassade entworfen, bleibt im Hintergrund. Hier kann Kritik ansetzen: Die angedeutete vertikale Gliederung der Fassaden durch Holzelemente und zwischengeschaltete Holzlisenen ist nur wenig mehr als vom Holzbauer vorgegeben. An das druckimprägnierte Holz muss man

**Adresse**

Schulweg 12, 2562 Port

Bauherrschaft

Einwohnergemeinde Port

Architektur

Skop Architektur & Städtebau, Zürich

Schulstufe

Kindergarten und Primarstufe, 4–12 Jahre

Anzahl Klassen / Schüler (Planungswert)

12 Klassen / 280 Schüler

Raumprogramm

9 Klassenzimmer mit Gruppenarbeitsräumen, Technisches Gestalten, Schulküche und Mehrzweckraum; 3 separat zugängliche Kinderteneinheiten, je mit Hauptraum, Garderoben-, Gruppen-, Material- und Malräumen; Lehrerbereich mit Arbeitsraum, Pausenraum; Schulleitung, Besprechungszimmer

Typische RaumgrößenKlassenzimmer 80 m²,Gruppenraum 18–19 m²**Verhältnis Hauptnutzfläche HNF/****Verkehrsfläche VF**

2.3



Die gezackte Fassade des Schulhauses in Port von Skop greift aus in den Raum des Pausenplatzes; unter dem bewegten Dach bieten die Schulzimmer abwechslungsreiche Aus- und vielfältige Durchblicke in andere Räume.

Bilder: Julien Lanoo

sich gewöhnen. Deutlich werden die Grenzen des Konstruktionssystems am Eingang zum Untergeschoss, wo die Lisenen als dünne Stützen auf kleinen Betonfundamenten ruhen.

Möglichkeitsräume öffnen

Lernlandschaften sind Möglichkeitsräume. Damit diese in beiden Schulhäusern umgesetzt werden konnten, sind die Treppen zugunsten der Erschließungsbereiche sehr knapp bemessen. Dies macht den prinzipiellen Unterschied aus zu Schulhäusern, bei denen das zusammenhängende System von Eingangshallen, Treppenhäusern und Korridoren Ausdruck eines geregelten und normierenden Schulalltags ist. Eine flache Hierarchie von Räumen rückt das «Lernen überall» in den Vordergrund: ein Paradigma, das ohne Raumdramaturgie und -inszenierung auskommt. Hier stellt sich für den kommenden Schulhausbau die Frage, nach welchen Orientierungspunkten sich Architekturschaffende ausrichten, um einer zu geringen Prägung des Raums entgegenzuwirken. Klar, urarchitektonische Themen wie «Tempel» oder «Haus» stehen jeder Schule irgendwie gut an. Sie haben stets mit Repräsentation, Bildung oder Geborgenheit zu tun. Doch jenseits dieser Bilder sind auch andere Bezugspunkte denkbar, wie etwa ein anschaulich reduzierter Ressourcenverbrauch, Gebrauchskomfort oder räumliche Veränderbarkeit, wie dies der Architekt und Lehrer Felix Ackerknecht (vgl. Seite 15) fordert. Wenn Letzteres im Kreis aller an der Schule ausgehandelt werden kann, so wird auch die symbolische Form wichtig werden.

Ein weiterer Attraktor könnte sich aus der Einsicht ergeben, dass frei bespielbare Räume vor allem kognitives Lernen fördern und damit sozusagen die Software gegenüber der Hardware begünstigen – und dass nachhaltiges Lernen materiellen Widerstand braucht. Für den Schweizer Schulhausbau gilt es also erst noch die tiefere topografische Bedeutung des Wortes «Lernlandschaft» zu entdecken. Sitzstufen, eine Arena, erhöhte Orte, Nischen oder Säulen im Weg: Der Raum, verstanden als Analogie zur Lebenswelt, böte Entwerfenden einiges an Herausforderung und architektonisches wie pädagogisches Potenzial. —

Résumé

Une vue orientée vers l'intérieur Ecoles à Rapperswil-Jona et à Port, de Karamuk Kuo Architects et Skop

Comment rendre utilisable pour l'enseignement les vastes surfaces d'accès? Telle est, ces dernières années, la thématique centrale de la plupart des projets de bâtiments scolaires de Suisse allemande. Un assouplissement des prescriptions de protection contre les incendies facilite les choses depuis 2015. Deux exemples de jeunes architectes montrent qu'après une année de fonctionnement, ces environnements d'apprentissage ont été adoptés et qu'ils sont très appréciés des enseignants et des élèves. Mais les exemples montrent aussi qu'avec un espace multifonctionnel, l'expression architecturale se décale en direction d'une hiérarchie plate et s'éloigne de la représentation et d'un enchaînement d'espaces mis en scène. Ce qui signifie pour les professionnels de l'architecture qu'ils doivent se concentrer sur d'autres aspects: une utilisation clairement réduite des ressources, un confort d'utilisation ou une capacité de transformation de l'espace. Ou sur la signification topographique du terme «environnement d'apprentissage» – compris comme une analogie pédagogique et architecturale exigeante de notre cadre de vie.

Summary

View Inside

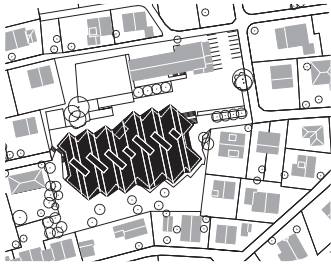
School buildings in Rapperswil-Jona and in Port, Karamuk Kuo Architects and Skop

In recent years the central theme of most schoolhouse projects in German-speaking Switzerland has been making extensive areas of circulation space usable for teaching. Since 2015 this aim has been facilitated by a relaxation of the fire safety regulations. After being in use for a year two examples by younger architects show that these areas or landscapes are accepted and much appreciated by teachers and pupils alike. However, the examples also show that with a widely usable space architectural expression tends to shift in the direction of a flat hierarchy, away from representation and a dramatized sequence of spaces. For those who make architecture this means focussing more on other aspects: on clearly reduced use of resources, on user comfort or spatial flexibility. Or on the topographical meaning of the term “landscape for learning” – understood as an educationally and architecturally challenging analogy to the world we live in.

werk-material
02.02 / 723
Primar- und Sekundar-
schulen

Primarschule
Port BE

wbw
11–2018



Standort

Schulweg 12, 2562 Port

Bauherrschaft

Einwohnergemeinde Port

Architektur

Skop GmbH, Zürich

Partner: Basil Spiess, Silvia Weibel

Hendriksen, Martin Zimmerli

Mitarbeit: David Brunner, Angelika Marxer

Baumanagement

Spörri Graf Partner / APP AG, Bern

Landschaftsarchitektur

Grand Paysage GmbH, Basel

Holzbauingenieur

Indermühle Bauingenieure GmbH,
Thun

Bauingenieur

Tschopp Ingenieure GmbH, Bern

Haustechnik HLS

tp, AG für technische Planungen, Biel

Elektroplanung

A. Schlosser AG, Biel

Bauphysik

Pirmin Jung Ingenieure AG, Rain

Spezialisten

Photovoltaik: EnergyOptimizer GmbH,
Pieterlen

Signalistik: superbüro, Barbara Ehrbar,
Biel

Geologie: Kellerhals + Haefeli AG, Bern

Auftragsart

Wettbewerb

Auftraggeberin

Einwohnergemeinde Port

Projektorganisation

Einzelunternehmen

(Baumanagement als

Subplaner der Architekten)

Wettbewerb

Juni 2013

Planungsbeginn

Februar 2014

Baubeginn

August 2015

Bezug

August 2017

Bauzeit

24 Monate



Nischen sind das grosse Thema aussen wie innen. Gebildet werden sie alleine durch die vor- und zurückspringenden Module der Klassenzimmer. Dadurch wirkt der Raum in der und um die Schule aktiviert und abwechslungsreich, ohne an Übersichtlichkeit zu verlieren – in der Pause wie im Unterricht. Bilder: Julien Lanoo

Projektinformation

Der Neubau der Schule Port liegt mitten in einem Wohnquartier in unmittelbarer Nähe zur Stadt Biel. Mit seinem charakteristischen, mehrmals gefalteten Dach nimmt der Baukörper Bezug auf den Massstab der giebeldachgekrönten Nachbarhäuser. In die gegen Norden abfallende Hangkante eingebettet, verknüpft das Schulhaus die beiden Ankunftsrichtungen der Schulkinder von Osten und Westen sowohl mit einer aussen- als auch mit einer innenräumlichen Verbindungsachse. Die neun Klassenzimmer und drei Kindergarteneinheiten auf dem oberen Niveau profitieren dabei von den räumlichen Eigenheiten des Faltdaches: Jeder Klassenraum erscheint als eigene Hauseinheit und besitzt eine behagliche Lernatmosphäre.

Raumprogramm

Das Raumlayout ist gegenüber den Haupthimmelsrichtungen und den Dachfirsten diagonal organisiert. Die Struktur mit zueinander versetzten Einheiten erlaubt eine grösstmögliche Bespielbarkeit der Innenräume. Die Klassenzimmer besitzen direkte Raumverbindungen zu den Gruppenräumen sowie der Erschliessungszone und sind über fassadenseitige Doppeltüren auch miteinander verbunden. Die weitflächigen Wandpartien der Lernlandschaft wurden mit einer Magnet- und Wandtafel Farbe überzogen und erlauben eine kreative Aneignung durch den Schulbetrieb. Während die Klassenzimmer an den Hauptfassaden aufgrund ihrer Lage über Eck jeweils zweiseitig belichtet werden, versorgen sieben grosse Oberlicht-Dacheinschnitte auch die in der Mittelzone des tiefen Baukörpers liegenden Räumlichkeiten mit Tageslicht.

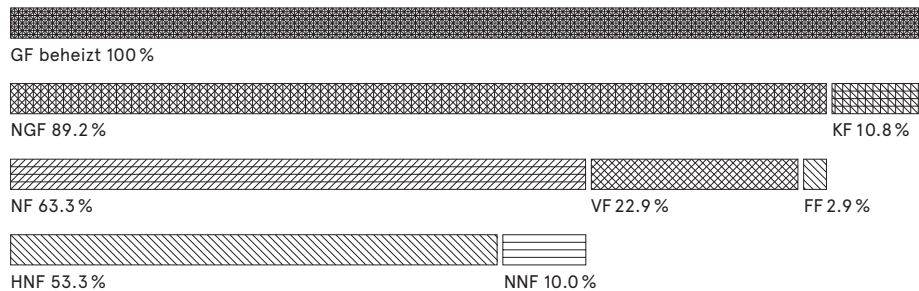
Konstruktion

Das Schulhaus wurde weitgehend als vorgefertigter Holzelementbau erstellt. Die Dachkonstruktion trägt in Firstrichtung diagonal über die Klassenzimmer, was Spannweiten bis zu 13 m ergibt. Dabei übernehmen die Hohlkastenelemente nebst der Statik auch akustische und lüftungstechnische Funktionen. Um einen einheitlichen Fassadenausdruck zu gewährleisten, wurde die Betonbodenplatte im zweigeschossigen Bereich ebenfalls auf Holzstützen aufgelagert.

Gebäudetechnik

Wärme für Heizung und Warmwasser bezieht das Plus-Energie-Gebäude via das Fernheizungsnetz der Müllverwertungsanlage Biel. Sämtliche Räume werden kontrolliert belüftet. Die Beleuchtung wird komplett mit LED abgedeckt. Insgesamt 1100 Photovoltaik-Paneele belegen das Dach und produzieren zusätzlich zur Deckung des Eigenbedarfs Strom für einen Jahresverbrauch von rund 50 Haushalten.

Flächenklassen



Grundmengen

nach SIA 416 (2003) SN 504 416

Grundstück			
GSF	Grundstücksfläche	10 051 m ²	
GGF	Gebäudegrundfläche	2 965 m ²	
	Neubau	2 420 m ²	
UF	Umgebungsfläche	7 086 m ²	
BUF	Bearbeitete Umgebungsfläche	6 718 m ²	
UUF	Unbearbeitete Umgebungsfläche	368 m ²	
Gebäude			
GV	Gebäudevolumen SIA 416	16 941 m ³	
	EG	1 134 m ²	
	1. OG	2 434 m ²	
GF	Geschossfläche total	3 568 m ²	100.0 %
	Geschossfläche beheizt	3 568 m ²	100.0 %
NGF	Nettogeschossfläche	3 181 m ²	89.2 %
KF	Konstruktionsfläche	387 m ²	10.8 %
NF	Nutzfläche total	2 258 m ²	63.3 %
VF	Verkehrsfläche	818 m ²	22.9 %
FF	Funktionsfläche	105 m ²	2.9 %
HNF	Hauptnutzfläche	1 901 m ²	53.3 %
NNF	Nebennutzfläche	357 m ²	10.0 %

Erstellungskosten

nach BKP (1997) SN 506 500

(inkl. MwSt. 8 %) in CHF

BKP			
1	Vorbereitungsarbeiten	920 000.—	5.1 %
2	Gebäude	13 026 000.—	72.3 %
3	Betriebseinrichtungen (kont. Lüftung + PVA + Schulküche)	717 000.—	4.0 %
4	Umgebung	1 660 000.—	9.2 %
5	Baunebenkosten	680 000.—	3.8 %
9	Ausstattung	1 003 000.—	5.6 %
1-9	Erstellungskosten total	18 006 000.—	100.0 %
20	Gebäude	13 026 000.—	100.0 %
21	Baugrube	293 000.—	2.2 %
22	Rohbau 1	4 281 000.—	32.9 %
23	Rohbau 2	2 063 000.—	15.8 %
24	Elektroanlagen	940 000.—	7.2 %
25	Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen	188 000.—	1.4 %
26	Sanitäranlagen	313 000.—	2.4 %
27	Transportanlagen	49 000.—	0.4 %
28	Ausbau 1	1 215 000.—	9.3 %
29	Ausbau 2	798 000.—	6.1 %
30	Honorare	2 886 000.—	22.2 %

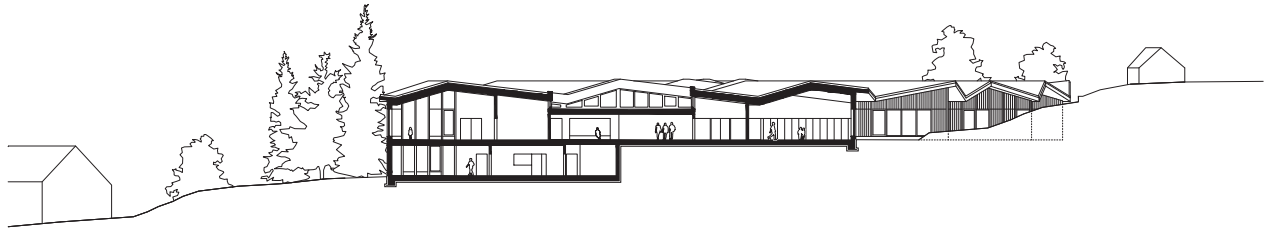
Energiekennwerte

SIA 380/1 SN 520 380/1

Energiebezugsfläche	EBF	3 341 m ²	
Gebäudehüllzahl	A/EBF	2.06	
Heizwärmebedarf	Qh	38 kWh/m ² a	
Anteil erneuerbare Energie		100 %	
Wärmerückgewinnungskoeffizient Lüftung		70 %	
Wärmebedarf Warmwasser	Qww	7 kWh/m ² a	
Vorlauftemperatur Heizung, gemessen -8 °C		35 °C	
Stromkennzahl gemäss SIA 380/4: total	Q	19 kWh/m ² a	
Anteil Fotovoltaik		100 %	

Kostenkennwerte in CHF

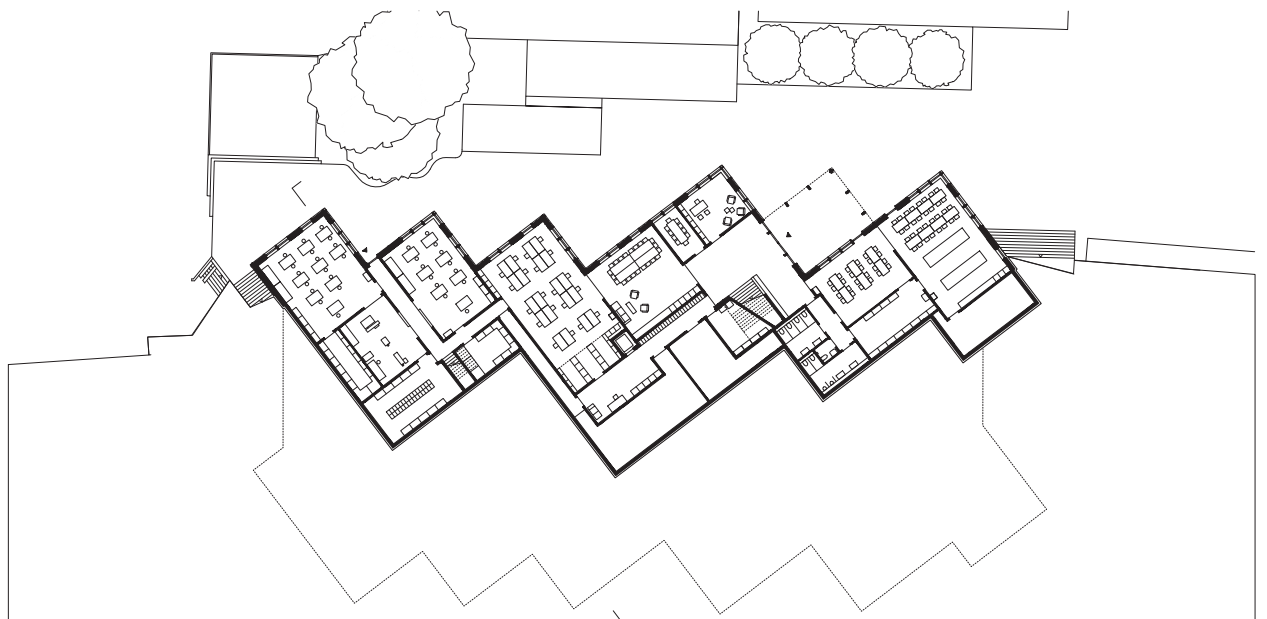
1	Gebäudekosten/m ³ BKP 2/m ³ GV SIA 416	769.—
2	Gebäudekosten/m ² BKP 2/m ² GF SIA 416	3 651.—
3	Kosten Umgebung BKP 4/m ² BUF SIA 416	247.—
4	Zürcher Baukostenindex (4/2010=100)	101.0



Schnitt

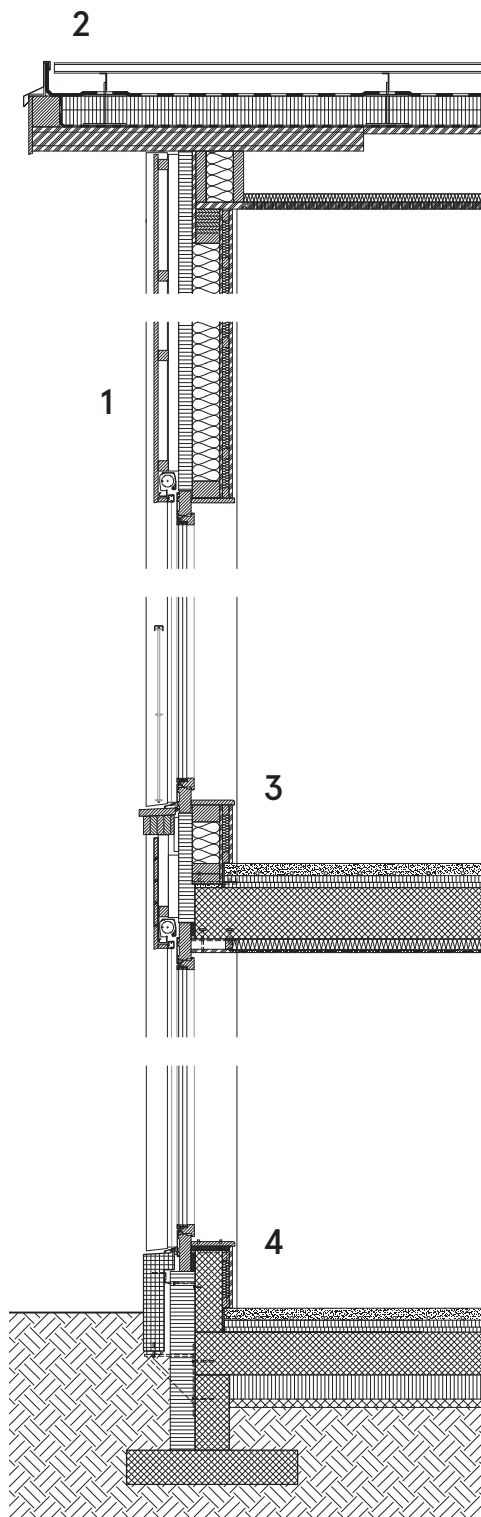


1. Obergeschoss



Erdgeschoss





1 Fassadenaufbau

- Vertikalschalung 24 mm, Weisstanne druckimprägniert
- Horizontallattung 30 mm
- Vertikallattung 60 mm
- Fassadenfolie schwarz
- Wärmedämmplatte aus Holzweichfasern 80 mm
- Dämmung aus Mineralfaserplatten 160 mm
- OSB-Platte 15 mm
- Lattung 40 mm
- Dreischichtplatte 19 mm, lasiert

Innenwandaufbau

- Gipskartonplatte 15 mm
- Gipsfaserplatte 15 mm
- Ständer, Hohlraum ausgedämmt 140 mm
- OSB-Platte 15 mm
- Gipskartonplatte 15 mm
- Federbügel / Lattung 27–55 mm, Hohlraumdämmung Mineralfaser
- Gipskartonplatte 15 mm, Glattvlies tapete gestrichen

2 Dachaufbau Schrägdach

- Photovoltaikelement
- Winkelprofil / Hinterlüftung
- Dichtungsbahn zweilagig, bituminös ca. 10 mm
- Dämmung PUR ALU 180 mm
- Dampfsperre
- Dreischichtplatte 40 mm
- Rippen 80–180 × 400 mm
- Hohlraumdämmung, Mineralfaser 50 mm
- Akustikvlies
- Dreischichtplatte 40 mm, mit Akustik-Bohrung

Dachaufbau Flachdach (Oberlichter)

- Rundkies 16/32 50 mm
- Dichtungsbahn zweilagig, bituminös ca. 10 mm
- Dämmung PUR ALU 80 mm
- Gefälledämmung EPS 80–120 mm
- Dampfsperre
- OSB-Platte 15 mm
- Brettstapel 140 mm
- Rost / Installationsebene 60 mm
- Dreischichtplatte 19 mm, lasiert

3 Deckenaufbau

- Anhydrit 70 mm, geschliffen und versiegelt
- Trennlage
- Trittschalldämmung Mineralfaser 40 mm
- Ausgleichsschicht EPS 30 mm
- PE-Schutzfolie
- Betondeckenplatte 300 mm, im Fassadenbereich auf Holzstützen lagernd
- Akustikdecke 80 mm

4 Bodenaufbau EG

- Anhydrit 70 mm, geschliffen und versiegelt
- Trennlage
- Trittschalldämmung Mineralfaser 40 mm
- Ausgleichsschicht EPS 30 mm
- Feuchtigkeitssperre
- Betonbodenplatte 250 mm
- PE-Folie (Trennlage)
- Druckfeste Perimeterdämmung XPS 140 mm
- Magerbeton als Sauberkeitsschicht

