

Schulhaus Albisriederplatz, Zürich

Das Oberstufenschulhaus Albisriederplatz steht inmitten des dicht bebauten und vom Strassenverkehr stark belasteten Zürcher Hardau-Quartiers. Einen markanten Orientierungspunkt des Stadtteils bilden die vier Hardau-Hochhäuser sowie ein Stadtpark, der abseits des Lärms mit dem Schulhaus im Verbund steht.

Bauweise

Das Schulhaus weist eine einfache statische Struktur auf. Die Bodenplatten sind durch den Kern und Stützen im Fassadenbereich getragen. Die Fassade besteht aus einer Rahmenkonstruktion aus Betonelementen mit Glasfüllungen und einer Pfosten-Riegel-Konstruktion aus Metall. Da der Bau einen hohen Glasanteil aufweist, sind Massnahmen für den sommerlichen Wärmeschutz unumgänglich. Textile Ausstellmarkisen schützen die Schulzimmer vor einem zu hohen Wärmeeintrag. Zusätzlich wird das Gebäude im Sommer mit einem energieeffizienten, thermoaktiven Bauteilsystem (TABS) gekühlt. Geheizt wird im Winter mithilfe des TABS und der Fussbodenheizung.

Raumprogramm

Im Erdgeschoss befinden sich unter anderem eine öffentliche Bibliothek, Betreuungsräume, Hauswartbüro und Musikzimmer sowie eine Mensa mit Küche. Die Erschliessung der Schulzimmer in den Obergeschossen erfolgt über drei separate Treppenhäuser. In den drei Türmen sind 13 Schulzimmer untergebracht, zudem stehen 14 Räume für Spezialunterricht zur Verfügung.

Schulräume

Das Schulhaus ist für eine flexible Nutzung der Räume konzipiert. Das Standardklassenzimmer bildet einen L-förmigen Grundriss, was eine Aufteilung in Spezialbereiche z. B. für Gruppenarbeit, Lehrervorbereitung oder Computerbildung ermöglicht. Zu jedem Klassenzimmer gehört eine Aussenplattform, die als Freiluftklassenzimmer, Pausen- oder Kontaktbereich zwischen den Klassentrakten genutzt werden kann.

Neubau



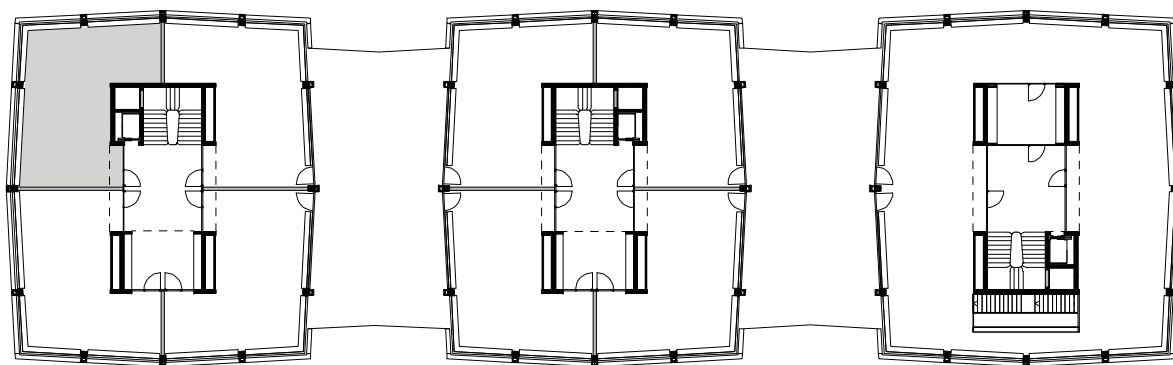
Schulhaus Albisriederplatz, Zürich	
Ort	Norastrasse 20, 8004 Zürich
Eigentümerin	Stadt Zürich, Immobilien-Bewirtschaftung
Architektur	Studer Simeon Bettler GmbH, Zürich
HLKS-Ingenieure	Basler & Hofmann, Zürich
Bezug	Juli 2009
Bautyp	Neubau
Energie-/Gebäudelabel	Minergie
Nutzung	Oberstufenschule, 15 Klassen, 308 Schüler, 150 Betreuungsplätze
Raumprogramm	Klassenzimmer, Gruppenräume, Spezialzimmer, Mehrzwecksaal, Mensa, öffentliche Bibliothek
Gebäudevolumen (nach SIA 416)	28 745 m ³
Kosten Gebäude und Betriebs-einrichtungen	26 Mio. Fr.
Kostenanteil Lüftung	5,5%

Über dem durchgehenden Erdgeschoss erheben sich drei turmartige Volumen. (Foto: Stadt Zürich, Amt für Hochbauten)



Gebäude und Standort

Merkmale	Ausprägung			
Aussenluftqualität (AUL) / Schallsituation	CO ₂ -Belastung	ländlich	vorstädtisch	städtisch
	Feinstaub- und Stickstoffoxidbelastung	AUL 1: Saubere Luft, die nur zeitweise staubbelastet ist (z. B. Pollen)	AUL 2: Luft mit hohen Konzentrationen an Staub oder Feinstaub und/oder an gasförmigen Luftverunreinigungen	AUL 3: Luft mit sehr hohen Konzentrationen an Staub oder Feinstaub und/oder an gasförmigen Luftverunreinigungen
	Aussenschallbelastung	gering	mittel: befahrene Strasse angrenzend	hoch: stark befahrene Strasse, Autobahn, Zug, Stadtlärm
Gebäudesituation	Bautyp	Neubau	Sanierung	Sanierung denkmalgeschützt
	Glasanteil Fassade	gering	mittel	hoch
	Winddruckbelastung an der Fassade	gering	mittel	hoch
	Bauliche Veränderungen an der Fassade	möglich	teils möglich	nicht möglich
	Lage und Aussensituation	freistehend	Hindernisse einseitig	Hindernisse mehrseitig
	Hindernisse	keine	niedrig (< 50 % Gebäudehülle)	hoch (> 50 % Gebäudehülle)
Raumsituation (Standard-Schulzimmer)	Grundriss	Fenster gegenüberliegend	Fenster über Eck	Fenster an einer Raumseite
	Schnitt (lichte Raumhöhe)	hoher Raum (> 3,0 m)	niedriger Raum (< 3,0 m)	
	Platzverhältnisse	gering	mittel	hoch
	Fensterart	mehnteilig	zweiteilig	einteilig
	Fensterflügel	Drehflügel	Ausstell-/Übersetzfenster	Kippflügel
	Anbauten	Innenstoren	Aussenstoren	Innen- und Aussenstoren



Grundriss 1. OG mit den L-förmigen Klassenzimmern (grau).

Lüftungskonzept Schulbetrieb

■ **Aussenluftfassung:** Die Aussenluft wird über einen bauseitigen Betonschacht in der nördlichen Ecke des Grundstücks 3 m über Terrain angesaugt und durch einen gemeinsamen Luftkanal in die Technikzentrale im UG geführt.

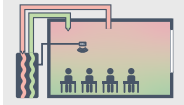
■ **Lüftungsgerät:** Im Lüftungsgerät wird die einströmende Aussenluft gefiltert und im Heizfall durch eine energiesparende Wärmerückgewinnung (WRG) vorgewärmt. Dadurch wird bis zu 75 % der Wärme aus der Abluft zurückgewonnen und auf die frische Zuluft übertragen. Bei tiefen Aussenlufttemperaturen schaltet sich nach der WRG zusätzlich ein Luftheizer zu, der die Luft auf die geforderten 19 °C nacherwärmt. Misst ein Raumfühler eines Schulzimmers eine Temperatur von 24 °C oder mehr, wird der Kühlfall ausgelöst. Die Vorkühlung der Aussenluft in der WRG erfolgt durch die adiabatische Besprühung der Abluft. Reicht die Kühlleistung nicht aus, wird die Kältemaschine auf dem Dach des Gebäudes zugeschaltet.

■ **Luftführung:** Die Zuluft wird über ein Rohr- und Kanalnetz in die einzelnen Räume geführt. Die Einführung erfolgt über Quellluftdurchlässe, die in den als Sitzmöbel ausgeführten Brüstungselementen integriert sind. Gefasst wird die Abluft über Abluftgitter an der gegenüberliegenden Wand unterhalb der De-

cke und gelangt über das Rohr- und Kanalnetz zurück zum Lüftungsgerät. Ein gemeinsamer Lüftungskanal leitet die Fortluft im Süden des Grundstücks über einen Betonschacht ins Freie.

■ **Regelung:** Jeder Raum verfügt über einen Konstantvolumenregler in der Zu- und Abluft. Über ein Zeitschaltprogramm werden Klassenzimmer, Büros, Bibliothek usw. gleichzeitig belüftet. Zimmer mit unregelmässiger Benutzung wie beispielsweise die Aula sind über eine Bedarfsregulierung mit Bewegungsmeldern ausgerüstet. Im Sommer ist zudem eine Nachtauskühlung mit Freecooling in der Regelstrategie implementiert. Wird in den Schulzimmern in der Nacht vor einem Schultag um 24 Uhr eine Raumtemperatur von ≥ 24 °C gemessen oder übersteigt die Raumtemperatur die Aussenlufttemperatur um 3 Kelvin, wird das Freecooling ausgelöst.

Zentrales Lüftungsgerät
versorgt mehrere Räume mit frischer Luft



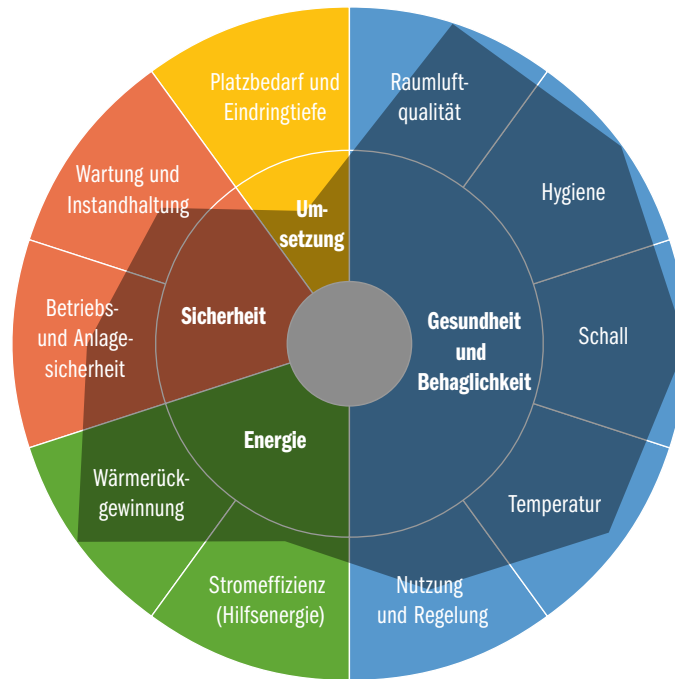
L-förmiges Standardklassenzimmer mit integrierten Quellluftauslässen in den Sitzmöbeln und offenbarem Fenster. (Foto: Stadt Zürich, Amt für Hochbauten)

Lüftungssystem Schulbetrieb

Anlagentyp (nach SIA 382/1)	Einfache Klimaanlage
Anlagekonzept	Teilklimaanlage mit adiabater Kühlung
Luftmengen	16 000 m ³ /h
Aussenluftvolumenstrom pro Person	25 m ³ /h mit unterstützender Fensterlüftung
pro Schulzimmer mit 20 Personen	500 m ³ /h
Luftverteilung im Schulzimmer	Quellluftauslässe im Brüstungselement
Wärmerückgewinnung	Plattenwärmetauscher
Heizregister	Pumpen-Warmwasser-Luftheizer
Kühlregister	Adiabate Kühlung $T_{\text{Raum}} \geq 24$ °C, Zuschaltung externer Luftkühler/Kältemaschine $T_{\text{Raum}} \geq 26$ °C
Temperaturregelung	Winterfall: Zulufttemperaturregelung Sommerfall: Raumtemperaturregelung
Bedarfsgeführte Luftqualitätsregelung	Zeitschaltprogramm
Regeln und Steuern der Luftnachbehandlung	KVR (Konstant-Volumenstromregelung)
Nachtauskühlung	Freecooling



Performance Lüftungssystem



Umsetzung

Platzbedarf und Eindringtiefe

Der bauliche Aufwand ist aufgrund des zusätzlichen Platzbedarfs für die Lüftungszentrale und das Verteilnetz (Luftleitungen) hoch.

Sicherheit

Wartung und Instandhaltung

Die adäquate Instandhaltung (Wartung, Inspektion und Instandsetzung) aller lüftungstechnischen Komponenten hat einen erhöhten Aufwand zur Folge. Die Arbeiten führt ein externes Wartungsunternehmen aus. Besonders vorbildlich ist das lückenlose Führen eines Wartungsjournals des Hausdienstes.

Betriebs- und Anlagesicherheit

Die Gebäudeleittechnik (GLT) ermöglicht die grafische Darstellung der gesamten Anlage. Die Effektivwerte aller regulierungsaktiven Komponenten, die Ist-Wert-Anzeigen von Fühlern und die Betriebszustände von Anlagegruppen oder Motoren sind so einfach ersichtlich. Die Überwachung und Behebung allfälliger Störungen liegt in der Verantwortung des geschulten Hausdienstes.

Energie

Wärmerückgewinnung

Mittels Platten-Wärmetauschern kann bis zu 75 % der in der Abluft enthaltenen Wärme auf die Zuluft übertragen werden, was zu einer signifikanten Energiekosteneinsparung führt.

Stromeffizienz (Hilfsenergie)

Zentrale Lüftungsanlagen benötigen Strom, um die Luftförderung zu gewährleisten. Strom wird zudem für Ventilatoren, Steuerung, Klappenantriebe etc. benötigt. Transmissions- und Druckverluste durch Leckagen im Verteilsystem haben einen zusätzlichen Energieaufwand zur Folge. Die im vorliegenden System eingesetzten effizienten Motoren und Ventilatorantriebe reduzieren den Hilfsstrombedarf auf das erforderliche Minimum.

Gesundheit und Behaglichkeit

Raumluftqualität

Die Lüftungsanlage versorgt die Unterrichts- und Büroräume mit einer Lüftrate von 25 m³/h pro Person und 500 m³/h pro Schulzimmer. Durch die Einbindung eines zusätzlichen, öffnaren Fensters werden die normativen Anforderungen an Schulräume eingehalten, sodass eine gesundheitlich zuträgliche Raumluft sichergestellt ist.

Hygiene

Regelmässige interne Sichtprüfungen durch den geschulten Hausdienst und wiederkehrende Hygieneinspektionen gewährleisten eine einwandfreie Frischluftzufuhr.

Schall

Das Konzept der zentralen Lüftung ermöglicht den notwendigen Schallschutz vor den städtischen Aussenlärmbelastungen, da eine Schwächung des Schalldämmmasses der Gebäudehülle ausgeschlossen werden kann.

Temperatur

Das Lüftungskonzept ermöglicht aufgrund der Luftkonditionierung sowohl im Sommer als auch im Winter ein behagliches Raumklima. Im Sommer wird das Lüftungssystem zudem durch einen wirksamen, fassadenweise gesteuerten Sonnenschutz und eine Nachtauskühlung unterstützt. Die Regulierung der Raumluftfeuchte ist derzeit nicht möglich. Im Lüftungsgerät ist jedoch ein Leerteil für den nachträglichen Einbau eines Dampfluftbefeuchters vorhanden.

Nutzung und Regelung

Die Nutzer haben keine Möglichkeit, in das System einzugreifen. Dennoch kann ein Fenster und in den meisten Schulzimmern zusätzlich eine Türe zur Aussenplattform geöffnet werden, was die Nutzerakzeptanz gemäss Befragungen entscheidend steigert. Die Luftqualität in den Schulzimmern wird über ein Zeitschaltprogramm geregelt. Performancesteigernd wäre eine bedarfsgeführte und raumspezifische Regelung (CO₂, Mischgas/VOC).

**Frische
Luft für
wache
Köpfe**

Dieses Faktenblatt entstand im Rahmen der Kampagne «Frische Luft für wache Köpfe» im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit BAG. Die Kampagne verfolgt das Ziel, die Lüftungssituation in den Schweizer Schulen zu verbessern.
Mehr Infos unter www.schulen-lueften.ch

Impressum

Studie und Inhalte: Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik
Institut Energie am Bau, Muttenz
www.fhnw.ch/iebau
Herausgeberin: Faktor Verlag AG, Zürich
Auftraggeber: Bundesamt für Gesundheit BAG

n|w Fachhochschule
Nordwestschweiz

faktor
Architektur Technik Energie