

# Schulhaus Erlenmatt, Basel

Angeschmiegt an die Wohnüberbauung Erlenentor, fügt sich das Primarschulhaus mit Kindergarten und Turnhalle elegant in das neu entstandene Erlenmattquartier in Basel-Stadt ein. Das belebte Quartier auf dem Areal eines ehemaligen Güterbahnhofs der Deutschen Bahn steht im dynamischen Dreiländereck in Kleinbasel.

## Bauweise

Das als Massivbau konzipierte Schulhaus ist ein weiterer Baustein in der Arealentwicklung Erlenmatt hin zum «2000-Watt-Areal». Dementsprechend folgt die Materialisierung der Fassaden und Innenräume den Anforderungen an umfassende Nachhaltigkeit. Das Tragwerk und die Fassaden des Minergie-P-Eco-Baus sind in CEM3-Beton mit einem Recyclinganteil von 50 % ausgebildet. Die Holzfenster der Lochfassade mit geringem Verglasungsanteil sind tief in die Laibungen eingelassen, die Riemenböden der Zimmer bestehen aus massiver Eiche. Die Gang- und Erschliessungsbereiche sind naturbelassen und mit einem bordeauxroten Gussasphaltboden versehen. Die Wände sind mit «Rupfen», einem Gewebe aus Jute, bespannt. Eine weitere Massnahme zur Erreichung des Standards Minergie-P-Eco ist die Fernwärmeanbindung. Die Wärme bezieht das Schulhaus vom beste-

henden städtischen Fernwärmenetz und wird über einen Wärmeübertrager an das Heizungsnetz des Neubaus übergeben. Der sommerliche Wärmeschutz ist durch einen aussenliegenden Sonnenschutz und die Baumasse gewährleistet.

## Raumprogramm

Die Dreifachturnhalle bildet mit den Kindergärten den Gebäudesockel. Darauf befindet sich das auf Pausenplatzniveau liegende Hauptgeschoss, das sämtliche Einrichtungen für die Lehrkräfte, Förder- und Tagesstrukturen beherbergt. Die drei Obergeschosse nehmen die Unterrichtsräume auf, wobei die Gruppenräume jeweils gekoppelt werden können. Die Nebenräume zu den Spezialunterrichtsräumen sind auf dem jeweiligen Geschoss zu finden, während das Dachgeschoss der Aula respektive der Hauswirtschaft vorbehalten sind.

## Schulräume

Die Schulräume der als clusterartige Einheiten ausgebildeten Obergeschosse vermitteln eine angenehm warme Stimmung. Jedes Schulzimmer verfügt über ein wandfüllendes Möbel mit Schränken und offenen Fächern, in dem alle Installationen vom Lavabo bis zur Zu- und Abluft zusammengefasst sind. Filzartige Platten aus gepressten Fasern rezyklierter Pet-Flaschen fungieren als Schalldämmelemente und sorgen für eine optimale Raumakustik.

## Neubau



Schulhaus Erlenmatt, Basel	
Ort	Erlenmattstrasse 6, 4058 Basel
Eigentümerin	Einwohnergemeinde der Stadt Basel
Architektur	Luca Selva Architekten, Basel
HLKS-Ingenieure	Amstein + Walthert, Zürich
Bezug	August / Oktober 2017
Bautyp	Neubau
Energie-/Gebäudelabel	Minergie-P-Eco
Nutzung	Primarschule (12 Klassen), Kindergarten (2 Klassen), Tagesstruktur
Raumprogramm	Schulzimmer, Gruppenräume, Spezialräume, Bibliothek, Aula, Tagesstruktur, Kindergarten, Dreifachsporthalle, Technik
Gebäudevolumen (nach SIA 416)	44 400 m <sup>3</sup>
Gebäudekosten BKP 2	31 Mio. Fr.
Kostenanteil HLK- und MSR-Anlagen	4,6 %

Die im Grundriss wie auch im Schnitt abgetreppte Figur passt sich umsichtig in die Umgebung ein. (Foto: Hochbauamt Basel-Stadt)



# Gebäude und Standort

Merkmale	Ausprägung			
<b>Aussenluftqualität (AUL) / Schallsituation</b>	CO <sub>2</sub> -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
<b>Gebäudesituation</b>	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)
<b>Raumsituation (Standard-Schulzimmer)</b>	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 2. OG.

# Lüftungskonzept Schulbetrieb

■ **Aussenluftfassung:** Die Untergeschosse werden ab der Untergeschosszentrale versorgt, die Obergeschosse ab der Lüftungszentrale im 2. Obergeschoss. Dies ermöglicht eine Optimierung der Steigzonen.

Die Aussenluftfassungen befinden sich an der Südfassade auf Höhe Erdgeschoss und 2. Obergeschoss.

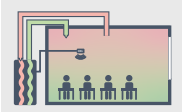
■ **Lüftungsgerät:** Die zentrale Luftaufbereitung für die Schulräume befindet sich in der Zentrale im 2. Obergeschoss. Im Lüftungsgerät wird die einströmende Aussenluft gefiltert und im Heizfall durch einen energiesparenden Rotationswärmetauscher vorgewärmt. Dadurch wird bis zu 80 % der Wärme aus der Abluft rückgewonnen und auf die frische Zuluft übertragen. Zusätzlich kann der Wärmetauscher mit hygroskopischer (wasserziehender) Beschichtung Feuchte übertragen. Dies ist besonders in den trockenen Wintermonaten ein grosser Vorteil. Bei tiefen Aussenlufttemperaturen schaltet sich nach der Wärmerückgewinnung (WRG) zusätzlich ein Lufterhitzer zu, der die Luft auf die geforderte Raumtemperatur nacherwärmt.

■ **Luftführung:** Für die Zu- und Abluft sind jeweils vier Steigzonen vorgesehen. Um Kreuzungen der Kanäle zu vermeiden, sind die Räume auf verschiedenen Geschossen erschlossen. Die Versorgungskanäle werden in den Klassenzimmern im oberen Schrankelement geführt. Nach dem Prinzip der Verdünnungslüftung wird die Zuluft ins Schulzimmer eingeblasen. Die Abluft wird über Abluftgitter

gefasst und gelangt über das Rohr- und Kanalnetz zurück zum Lüftungsgerät. Anschliessend wird die Fortluft vertikal über das Dach im 5. Obergeschoss ausgeblasen.

■ **Regelung:** Der gesamte Schultrakt verfügt über eine variable Lüftungsanlage. Die Belüftung aller Schulzimmer erfolgt bedarfsabhängig über Volumenstromregler und Luftqualitätsmessungen (CO<sub>2</sub>-Messung) im Abluftkanal. Jedes Schulzimmer bildet dabei eine eigene Zone. Im Sommer ist zudem eine Nachtauskühlung mit Freecooling in der Regelstrategie implementiert, die bei Aussenlufttemperaturen > 17 °C von 20 bis 5 Uhr aktiviert wird.

**Zentrales Lüftungsgerät**  
versorgt mehrere Räume mit frischer Luft

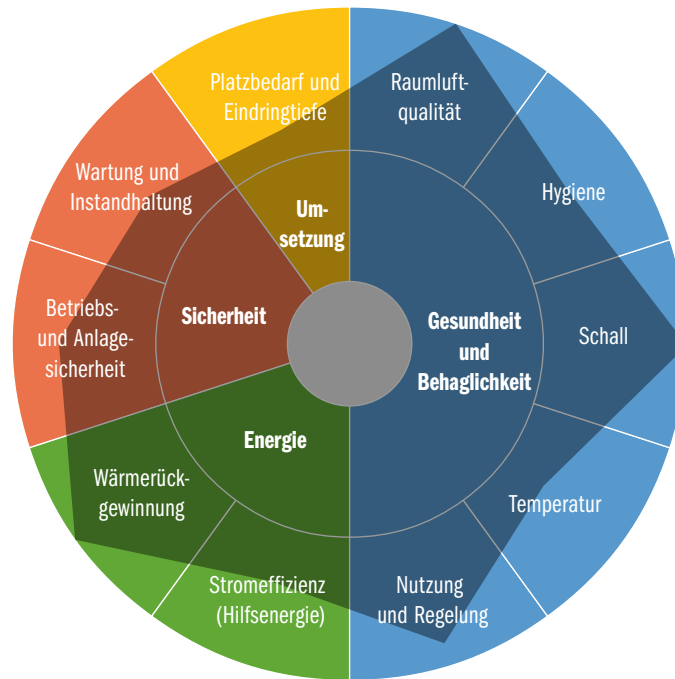


Wandfüllendes Möbel mit Schränken und Fächern sowie Zu- und Abluft. (Foto: Hochbauamt Basel-Stadt)



Lüftungssystem Schulbetrieb	
Anlagentyp (nach SIA 382/1)	Lüftungsanlage mit Lufterwärmung
Luftmengen	13 750 m <sup>3</sup> /h
Aussenluftvolumenstrom pro Person	32,5 m <sup>3</sup> /h
pro Schulzimmer mit 20 Personen	650 m <sup>3</sup> /h
Luftverteilung im Schulzimmer	Verdünnungslüftung: Auslässe im oberen Schrankelement
Wärmerückgewinnung	Rotationswärmeübertrager
Heizregister	Pumpen-Warmwasser-Lufterhitzer
Temperaturregelung	Zulufttemperaturregelung
Bedarfsgeführte Luftqualitätsregelung	CO <sub>2</sub> -Regelung in der Abluft
Regeln und Steuern der Luftnachbehandlung	VAV (Variable-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.

#### Betriebs- und Anlagesicherheit

Die Gebäudeleittechnik (GLT)-Aufschaltung ermöglicht die grafische Darstellung der gesamten Anlage. In mehreren Bildern sind die Effektivwerte aller regelungsaktiven Komponenten, Ist-Wert-Anzeigen von Fühlern und die Betriebszustände von Anlagegruppen oder Motoren ersichtlich. Die Überwachung und Behebung allfälliger Störmeldungen liegt in der Verantwortung des geschulten Hausdienstes.

### Energie

#### Wärmerückgewinnung

Mittels Rotationswärmetauscher können bis zu 80% der in der Abluft enthaltenen Wärme sowie Feuchte 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. Dennoch besteht Optimierungspotenzial bei der Betriebseinregulierung, um den Hilfsstrombedarf auf das erforderliche Minimum zu reduzieren.

## Gesundheit und Behaglichkeit

### Raumluftqualität

Die Lüftungsanlage versorgt die Unterrichts- und Büroräume mit einer Lüftrate von 33 m<sup>3</sup>/h pro Person und 650 m<sup>3</sup>/h pro Schulzimmer. Massgebend ist jedoch die Soll-Wert-Eingabe des Abluftqualitätsfühlers mit einem CO<sub>2</sub>-Wert von 500 ppm, nach dem sich der variable Volumenstrom richtet.

### Hygiene

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

### Schall

Das zentrale Lüftungskonzept ermöglicht den notwendigen Schallschutz vor den städtischen Aussenlärmbelastungen, da eine Schwächung des Schalldämmmasses der Gebäudehülle konzeptionell 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, eine Nachtauskühlung und die Gebäudespeichermasse unterstützt. Die Regulierung der Raumluftfeuchte kann mittels Rotationswärmetauscher sichergestellt werden. Registriert ein Feuchtefühler im Winter eine relative Luftfeuchtigkeit unter 25%, wird der Luftvolumenstrom reduziert.

### Nutzung und Regelung

Die Nutzer haben keine Möglichkeit, in das System einzugreifen. Dennoch können ein grosses Fenster mit Drehflügel und ein Fensterflügel mit Wetterschutz geöffnet werden, was die Nutzerakzeptanz gemäss Befragungen entscheidend steigert. Die Einregulierung der Anlage unter Berücksichtigung der Nutzerakzeptanz, der Raumluftqualität und der Energieeffizienz stellt sich jedoch als herausfordernde Aufgabe für den Hauswart und den technischen Dienst dar.

**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](http://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](http://www.fhnw.ch/iebau)  
Herausgeberin: Faktor Verlag AG, Zürich  
Auftraggeber: Bundesamt für Gesundheit BAG

**n|w** Fachhochschule  
Nordwestschweiz

**faktor**  
Architektur Technik Energie