

Schulanlage Täuffelen

Die Berner Gemeinde Täuffelen liegt am Südufer des Bielersees. 2018 wurde das denkmalgeschützte Schulgebäude mit Turnhalle durch ein neues Primarschulhaus mit Kindergarten ergänzt. Das neu entstandene Ensemble im Dorfkern setzt hinsichtlich Form und Dimensionierung die Struktur des Dorfes fort.

Bauweise

Massstab und Proportion des Erweiterungsbaus orientieren sich an der 1936 erbauten Schulanlage. Der wie bereits der Bestandesbau in Massivbauweise errichtete Neubau setzt auf eine repetitive Fassade aus breiten, vorgefertigten Betonfertigelementen, die spannende Licht- und Schattenspiele erzeugen. Holzfenster mit grossen Fensterflächen bringen viel Tageslicht in den Innenraum und sind in einem einheitlichen Raster angeordnet. Die schlichte Formensprache und die konsequente Materialwahl setzen sich im Innern fort. Sichtbetonwände und Betonrippendecken lassen in Kombination mit den Holztönen von Decken, Wänden und Möbeln eine ruhige Arbeitsatmosphäre entstehen. Die technischen Installationen sind an den Decken in den Zwischenräumen der Betonrippen oder der Holzlamellen untergebracht. Vorgefertigte, robuste Betonelemente und regelmässige Fensterformate sorgen für Wirtschaftlichkeit bei Bau und Unterhalt.

Raumprogramm

Der dreigeschossige Neubau beherbergt vier Klassenzimmer und zwei Kindergärten mit Gruppen- und Spezialunterrichtsräumen. Die leichte Hanglage schafft in Erd- und Untergeschoss einen direkten Zugang ins Freie, sodass die Schülerinnen und Schüler der Primarklassen vom Pausenplatz direkt ins Foyer gelangen. Auch an das Untergeschoss mit Kindergarten schliesst ebenerdig ein Garten an.

Schulräume

Die neuen Brandschutznormen lassen zu, dass Klassenzimmer über andere möblierte und nutzbare Flächen erschlossen werden können. Dies ermöglicht, ein Schulhaus ganz ohne Korridore zu konzipieren. Die dadurch entstehenden flexiblen Raumlandschaften eröffnen neue Unterrichtsformen und schaffen viel Qualität für die Nutzerinnen und Nutzer.

Neubau



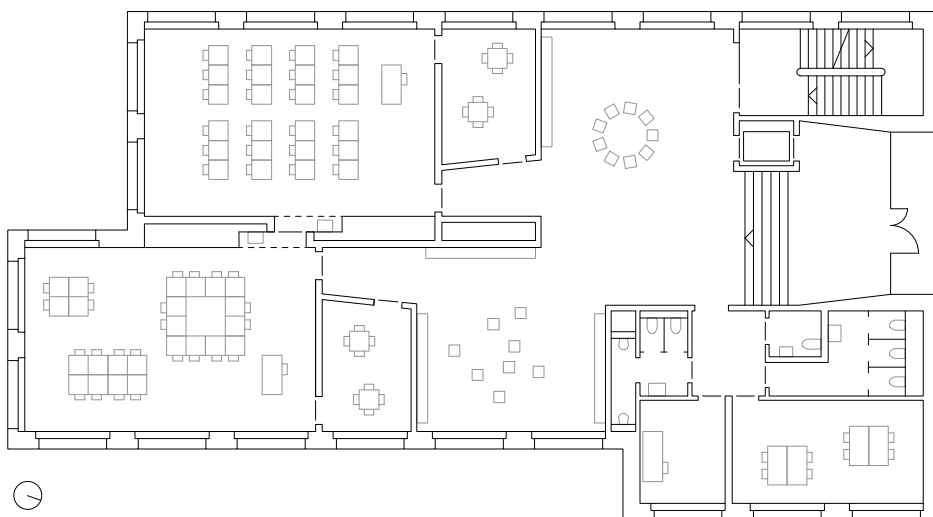
Die Vor- und Rücksprünge der Betonfertigelemente verleihen der Fassade eine tektonische Plastizität. (Foto: FHNW)

| Ergänzungsbau Primarschulhaus, Täuffelen | |
|--|--|
| Ort | Burrirain 19, 2575 Täuffelen |
| Eigentümerin | Gemeinde Täuffelen |
| Architektur | Morscher Architekten BSA SIA AG, Bern |
| Planer und Installateur Lüftung | Riedo Klima Bern AG |
| Bezug | Herbst 2018 |
| Bautyp | Neubau |
| Nutzung | Primarschule, Kindergarten |
| Raumprogramm | 4 Schulzimmer, 2 Kindergärten, 6 Gruppenräume, 3 Spezialunterrichtsräume, 6 multifunktionale Bereiche, Malraum, Werkstatt, Technikraum, Putzraum, Material-/Kopierraum |
| Gebäudevolumen (nach SIA 416) | 5300 m ³ |
| Gebäudekosten BKP 2 | 5,3 Mio. Fr. |



Gebäude und Standort

| Merkmal | | 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 | 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 Schulhaus Täuffelen.

Lüftungskonzept Schulbetrieb

Der Neubau ist mit einer einfachen Lüftungsanlage ausgestattet, die dem Luftaustausch dient und primär eine Hygienefunktion übernimmt.

■ **Aussenluftfassung:** Die Aussenluft wird über Dach mittels Lamellenhut gefasst und durch eine Luftleitung zum Lüftungsgerät, das sich in der Lüftungszentrale im Untergeschoss befindet, geführt.

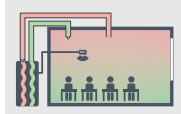
■ **Lüftungsgerät:** Das Lüftungsgerät beinhaltet ein rekuperatives WRG-System (Gegenstrom-Plattentauscher), einen einstufigen Filter (ISO ePM1 50%/F7) sowie ein entsprechendes Förderaggregat. Das Lufterhitzerteil ist bis dato noch unbenutzt, kann aber mit einem Heizregister nachgerüstet werden.

■ **Luftführung:** Die im Lüftungsgerät aufbereitete Zuluft gelangt über ein Luftleitungsnetz in die zugeordneten Lüftungszonen. Die Lufteinführung erfolgt

dabei primär über induktive und turbulente Zuluftsysteme. In den Schulzimmern strömt die frische Luft aus sogenannten Zuluft-Prallplattenauslässen. Die Abluft wird entweder mit den baugleichen Durchlässen wie bei der Zuluft oder über Tellerventile abgeführt. Über einen einstufigen Filter wird die Fortluft über Dach abgeführt. Wo notwendig, sind die Installationen normgerecht mit einer thermischen Aussendämmung versehen.

■ **Regelung:** Das System umfasst nebst frequenzgesteuerten Ventilatoren (Druck-Sollwert-Regulierung) in den jeweiligen Klassenzimmern eingebaute CO₂-Fühler für einen bedarfsgesteuerten Netzbetrieb.

Zentrales Lüftungsgerät
versorgt mehrere Räume
mit frischer Luft



Rechts: Prallplattenauslass zwischen den Betonrippen. (Quelle: FHNW)

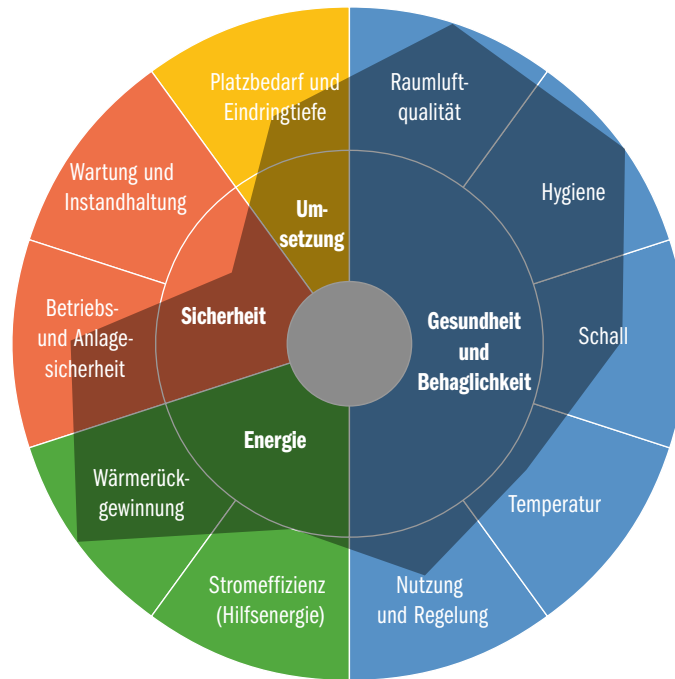
Unten: In den Zwischenräumen der Betonrippendecken und hinter den Holzlamellendecken sind die technischen Installationen versteckt, um das Erscheinungsbild nicht zu beeinträchtigen. (Quelle: FHNW)



Lüftungssystem Schulbetrieb

| | |
|---------------------------------------|---|
| Anlagentyp (nach SIA 382/1) | Einfache Lüftungsanlage |
| Luftmengen | 6780 m ³ /h |
| Aussenluftvolumenstrom pro Person | 36 m ³ /h |
| pro Schulzimmer mit 20 Personen | 720 m ³ /h |
| Luftverteilung im Schulzimmer | Verdünnungslüftung |
| Wärmerückgewinnung | Gegenstrom-Plattentauscher |
| Heizregister/Frostschutz | nachrüstbar |
| Temperaturregelung | Rücklufttemperaturregelung mit Zuluftbegrenzung |
| Bedarfsgeführte Luftqualitätsregelung | CO ₂ -Regelung |
| Nachtauskühlung | Freecooling |

Performance Lüftungssystem



Umsetzung

Platzbedarf und Eindringtiefe

Der bauliche Aufwand ist durch den zusätzlichen Platzbedarf für die Lüftungszentrale und das Verteilnetz (Luftleitungen) hoch. Indem sämtliche technischen Installationen in den Zwischenräumen der Betonrippendecken und hinter den Holzlamellendecken untergebracht sind, wurde die Umsetzung vorbildlich gelöst.

Sicherheit

Wartung und Instandhaltung

Die adäquate Instandhaltung aller Lüftungstechnischen Komponenten hat einen erhöhten Aufwand zur Folge. Die Arbeiten führt ein externes Wartungsunternehmen aus. Eine Wartungsliste schafft Übersicht über anstehende Arbeiten. Die Überwachung und Behebung allfälliger Störungen übernimmt der geschulte Hausdienst.

Betriebs- und Anlagesicherheit

Mit einer Mikroprozesssteuerung wird das Zusammenspiel aller Komponenten gesteuert und überwacht. Dazu zählen folgende Funktionen:

- Filterüberwachung
- Einbindung in Brandmeldeanlage
- Betriebsstundenzähler für Komponenten
- Überwachung der Sensoren

Energie

Wärmerückgewinnung

Mit dem Wärmetauscher können bis zu 85% der in der Abluft enthaltenen Wärme auf die Zuluft übertragen werden.

Stromeffizienz (Hilfsenergie)

Zentrale Lüftungsanlagen benötigen Strom für die Luftförderung. Strom wird auch für Ventilatoren, Steuerung, Klappenantriebe (Brandschutzklappen) etc. benötigt. Die eingesetzten effizienten Motoren und Antriebe reduzieren den Hilfsstrombedarf jedoch auf das erforderliche Minimum.

Gesundheit und Behaglichkeit

Raumluftqualität

Das Kompaktlüftungsgerät versorgt die Schulzimmer mit einer Nennluftmenge von 36 m³/h pro Person und 720 m³/h pro Schulzimmer. Die heute geforderte CO₂-Limite im Schulzimmer von 1400 ppm kann ausnahmslos eingehalten werden.

Hygiene

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

Schall

Das Konzept der zentralen Lüftung gewährleistet den notwendigen Schallschutz vor allfälligen Aussenlärmbelastungen. In den Klassenzimmern treten keine Schallemissionen durch ausströmende Frischluft auf.

Temperatur

Das Lüftungskonzept ermöglicht sowohl im Sommer als auch im Winter mehrheitlich ein behagliches Raumklima. Durch die hohe Speichermasse der Betonelemente und die Nachtauskühlung durch das Lüftungsgerät ist der sommerliche Wärmeschutz gewährleistet.

Nutzung und Regelung

Die Luftmenge wird bedarfsabhängig mit einem CO₂-Sensor geregelt. Zusätzlich haben die Nutzenden die Möglichkeit, diverse Fensterflügel in den Schulzimmern zu öffnen. In das Lüftungssystem kann jedoch nicht eingegriffen werden.

**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