

Salle modèle Giacometti, Coire

Niché entre les quartiers de Lacuna et de Lachen, le lycée Giacometti est situé à la périphérie nord-ouest de Coire. Ce complexe scolaire a été construit en 1978/79 et un autre bâtiment scolaire a été ajouté en 2006/07. L'ancienne bâtisse Giacometti, comme quatre autres bâtiments scolaires avaient besoin d'être assainis, en particulier les salles de classe. À cet effet, un projet pilote a été lancé, prévoyant la rénovation d'une salle modèle puis son évaluation par la ville de Coire. La stratégie pour l'optimisation de l'énergie et du climat ambiant peut désormais être adaptée à la centaine de salles de classe présentant un besoin d'assainissement (cf. bâtiment scolaire Rheinau).

Type de construction

Les caractéristiques de l'ancien bâtiment sont les bords biseautés, les intrados profonds et la façade plane, crépie rouge brique. En revanche, les vitres de la salle de classe modèle ont dû être remplacées. Des verres solaires triples ont été insérés dans les cadres bois-métal existants, qui,

malgré une très bonne isolation thermique, permettent une exploitation importante de la chaleur solaire. Du côté intérieur de la fenêtre, des lamelles orientables manuellement réfléchissent la lumière du soleil sur le plafond blanc de la pièce, ce qui garantit une protection contre l'éblouissement et optimise l'exploitation de la chaleur et de la lumière naturelle. Des poutres en pin au plafond agissent comme une masse d'accumulation de chaleur supplémentaire tout en améliorant l'acoustique de la pièce, l'humidité et l'atténuation des odeurs. Le concept est complété par un éclairage LED et des stores à lamelles, chacun d'entre eux étant doté d'un système de régulation.

Agencement de l'espace

Deux blocs de construction de hauteurs différentes entourent le terrain de jeu sur trois côtés; le complexe est ouvert au sud. Les salles de classe se trouvent dans l'aile A en forme de L du bâtiment, et la salle de gymnastique et l'auditoire dans l'aile B. Après avoir été utilisé comme école secondaire pendant près de 30 ans, le bâtiment devait être agrandi dans le cadre de la rénovation. La ville avait besoin d'un bâtiment scolaire plus grand afin de pouvoir concentrer l'école supérieure à trois endroits, au lieu de quatre. Au cours de l'année scolaire 2006/07, suite au regroupement des niveaux scolaires supérieurs, le bâtiment a été agrandi avec l'aile C de trois étages comprenant des salles de classe, des ateliers et une cuisine scolaire.

Assainissement sans protection des monuments historiques
















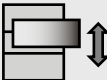




Bâtiment scolaire Giacometti, Coire	
Lieu	Tittwiesenstrasse 120, 7000 Coire
Propriétaire	Ville de Coire
Architecte	1978/79: Carl Franz Spinaz, Coire 2006/07: Christen Architektur GmbH, Coire
Planification, réalisation et évaluation	Ville de Coire, Service de l'énergie et du développement durable
Commande	2014
Type de construction	Assainissement
Utilisation	École secondaire et collège (21 classes, 302 élèves), 3 classes pour élèves avancés, classe d'apprentissage linguistique
Agencement de l'espace	Salles de classe, locaux communs, salles spéciales, local de travaux pratiques, auditoire, cuisine scolaire, salle de gymnastique
Surface de plancher nette salle de classe modèle	env. 70 m ²
Coûts d'assainissement salle de classe modèle*	74 100 Fr.
Part des coûts ventilation	19 000 Fr.

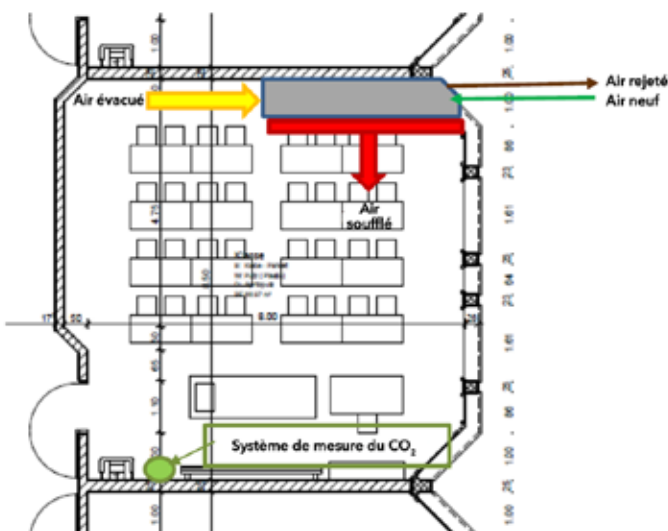
*Plus d'informations: Schlussbericht Musterschulzimmer Giacometti der Stadt Chur

La salle de classe modèle dans le bâtiment scolaire du degré secondaire Giacometti constitue également un exemple pour d'autres assainissements. (Photo: Ville de Coire)



Bâtiment et emplacement

Propriété		Empreinte		
Qualité de l'air neuf (AN) / situation phonique	Charge en CO ₂	Rurale	Suburbaine	Urbaine
	Charge en particules fines et en oxydes d'azote	AN 1: air propre uniquement chargé en particules (p. ex. pollen)	AN 2: air avec concentrations élevées en poussières ou particules fines et/ ou en polluants gazeux	AN 3: air avec concentrations très élevées en poussières ou particules fines et/ ou en polluants gazeux
	Charge phonique extérieure	Faible	Moyenne: trafic routier limitrophe	Élevée: fort trafic routier, train, bruit urbain
Situation du bâtiment	Type de construction	Nouvelle construction	Assainissement	Assainissement, protection des monuments historiques
	Part vitrée de la façade	Faible	Moyenne	Élevée
	Charge de vent sur la façade	Faible	Moyenne	Élevée
	Modifications constructives sur la façade	Possibles	Pas possibles	
	Emplacement et situation extérieure	Aucun 	Obstacles unilatéraux 	Obstacles multilatéraux 
	Obstacles	Aucun 	Faible (< 50% de l'enveloppe du bâtiment) 	Élevé (> 50% de l'enveloppe du bâtiment) 
Situation spatiale (salle de classe standard)	Plan	Fenêtres vis-à-vis 	Fenêtres d'angle 	Fenêtres sur un côté de la salle 
	Coupe (hauteur libre du local)	Local haut (>3,0 m)	Local bas (<3,0 m)	
	Disposition spatiale	Faible	Moyenne	Élevée
	Type de fenêtres	En plusieurs parties 	En deux parties 	En une partie 
	Vantaux	Vantaux pivotants 	Fenêtres basculantes / semi-ouvrantes 	Vantaux en imposte 
	Annexes	Stores intérieurs 	Stores extérieurs 	Stores intérieurs et extérieurs 



Plan de la salle de classe modèle.

Concept de ventilation

■ **Captage d'air neuf:** L'air neuf frais est aspiré et l'air rejeté est évacué par une entrée d'air neuf intégrée à la fenêtre, qui, de par sa conception, ne permet aucun flux de court-circuit. Cette solution élimine la nécessité d'une percée coûteuse de la façade, affaiblissant ainsi l'enveloppe du bâtiment.

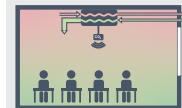
■ **Unité de ventilation:** L'unité de ventilation compacte décentralisée, conçue pour être installée au plafond, comprend un échangeur de chaleur à contre-courant efficace pour la récupération de chaleur, une unité de filtrage avec filtre à poussières grossières et fines et un circuit de recirculation de l'air à haut rendement énergétique pour maintenir le système hors gel. Grâce au silencieux intégré dans l'air soufflé et l'air évacué, cette unité est particulièrement adaptée aux salles de classe ou de séances. En outre, une déviation à 100 % dans l'appareil assure un refroidissement nocturne efficace pendant les mois chauds d'été.

■ **Acheminement de l'air:** Les raccords de ventilation sont situés sur le côté de l'appareil et sont conçus comme des raccords de conduits (450 x 110 mm) avec une bride profilée. Les conduits de ventilation très courts entre l'unité compacte et l'entrée d'air neuf sont les principales caractéristiques de ce type de système.

■ **Régulation:** La qualité de l'air est régulée en fonction des besoins au moyen d'un capteur de CO₂ situé à hauteur de

hanche à côté du panneau mural. Un capteur mesure la concentration actuelle de CO₂ selon le principe de l'infrarouge et transmet le signal à l'unité de ventilation. Le système de contrôle impose ensuite le débit d'air requis au ventilateur. En plus du contrôle automatique du CO₂, d'autres niveaux de régulation, tels que le programme horaire, le programme de vacances ou quatre modes de fonctionnement supplémentaires gérés par l'appareil de commande de la pièce peuvent également être sélectionnés manuellement. Ils peuvent être harmonisés individuellement et complétés par des commandes externes telles que des détecteurs de présence. Si, à l'avenir, les autres salles de classe sont également équipées de systèmes décentralisés, il est possible de les réguler à l'aide d'une unité de commande centrale et de les intégrer dans le système de gestion du bâtiment via une interface.

Unité de plafond:
Système de ventilation complet dans une unité, un appareil par pièce. L'air soufflé et l'air évacué cheminent dans des gaines courtes à travers la paroi.



Système de ventilation pendant l'activité scolaire	
Type d'installation (selon SIA 382/1)	Installation de ventilation simple
Volumes d'air par personne	30 m ³ /h
par salle de classe avec 20 personnes	600 m ³ /h
Distribution d'air dans la salle de classe	Ventilation par dilution
Récupération de chaleur	Échangeurs de chaleur à plaques en alu
Registre de chauffage	Réchauffage électrique de l'air soufflé lors de très basses températures extérieures (400 W)
Protection antigel	Dégivrage de la RC avec commutation sur air recyclé
Régulation de la qualité de l'air en fonction des besoins	Régulation du CO ₂
Refroidissement nocturne	Freecooling

L'unité de ventilation compacte et décentralisée est montée au plafond.
(Photo: Ville de Coire)



Système de ventilation performant



Mise en œuvre

Espace requis et ampleur d'intervention

L'intervention dans la structure a été limitée aux ouvertures d'air neuf et d'air rejeté intégrées dans les fenêtres. Les installations dans la salle de classe sont l'unité (2900 x 562 x 490 mm) et des courts conduits de ventilation.

Sécurité

Maintenance et entretien

Contrairement aux systèmes centraux, les filtres ne doivent être changés que deux fois par an en raison de leur plus petite surface. Malgré le faible coût, des travaux d'entretien et de maintenance doivent être effectués dans toutes les salles car elles disposent d'une unité de ventilation.

Sécurité d'exploitation et des installations

L'interaction de tous les composants est commandée et surveillée par un microprocesseur comprenant les fonctions suivantes:

- Surveillance des filtres
- Intégration à l'installation d'alarme incendie
- Compteur d'heures de fonctionnement des composants
- Surveillance des capteurs

Énergie

Récupération de chaleur

Grâce à l'échangeur de chaleur, jusqu'à 85 % de la chaleur contenue dans l'air évacué peuvent être transférés à l'air soufflé, ce qui permet d'économiser chaque année 6450 kWh (650 litres de mazout) dans la salle modèle.

Efficacité électrique (énergie auxiliaire)

Le système de ventilation assure une qualité optimale de l'air ambiant et, associé à un éclairage LED avec utilisation optimisée de la lumière naturelle, permet d'économiser environ 45 % de l'énergie électrique.

Santé et confort

Qualité de l'air ambiant

L'unité de ventilation compacte alimente les salles de classe avec un débit d'air nominal de 30 m³/h par personne et par 600 m³/h par salle de classe. La limite de 1400 ppm de CO₂ actuellement requise dans les salles de classe peut être respectée impérativement.

Hygiène

Contrairement aux systèmes centraux, l'admission d'air neuf dépend de l'orientation de la façade; il n'est donc pas possible de prendre en compte l'état de l'air neuf (p.ex. route très fréquentée, côté sud).

Bruit

Le silencieux intégré et la conception optimisée de l'unité empêchent l'affaiblissement de l'isolation acoustique de l'enveloppe du bâtiment et garantissent un fonctionnement perçu comme très silencieux et non dérangeant.

Température

Le concept de ventilation permet d'obtenir un climat intérieur agréable en été comme en hiver. Lorsque les températures extérieures sont très basses en hiver, l'air soufflé est réchauffé électriquement. Une dérivation permet à la salle de classe de se rafraîchir la nuit pendant les mois chauds d'été. Les plantes d'intérieur servent d'hydratants pendant les mois d'hiver secs.

Utilisation et régulation

La qualité de l'air est régulée par un capteur de CO₂ en fonction des besoins. En outre, les utilisateurs ont la possibilité d'intervenir dans le système via une unité de commande.

Air
frais,
idées
claires

Cette fiche technique a été élaborée dans le cadre de la campagne «Air frais, idées claires» sur mandat de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP). Cette campagne vise à améliorer l'aération dans les écoles suisses.

Plus d'infos sous www.schulen-lueften.ch

Impressum

Étude et contenu: FHNW, Institut de l'énergie du bâtiment, Muttens, www.fhnw.ch/iebau

Editeur: Faktor Verlag AG, Zurich

Mandant: Office fédéral de la santé publique (OFSP)

n|w

Fachhochschule
Nordwestschweiz

faktor
Architektur Technik Energie