

Ragonesi | Menti | Tschui | Zurfluh

Minergie-P

Le standard de la maison à 2000 watts



suisse énergie



Conférence des directeurs
cantonaux de l'énergie



Bois de lune et argile crue

Objet

Bâtiment administratif Green Offices, Givisiez

Maître d'ouvrage, architecte, planificateur en énergie

Architecture Conrad Lutz SA Green Offices 1762 Givisiez

Ingénieur

ING Holz Bois Rte de la Fonderie 7 1700 Fribourg

Construction bois

Vonlanthen AG Ried 9 3185 Schmitten

Cet édifice en forme de cube en bois est devenu à l'été 2007 le premier immeuble de bureaux en Suisse à porter le label Minergie-P-Eco. Ses besoins effectifs de chaleur pour le chauffage sont inférieurs à 6 kWh/m². L'utilisation de ressources pour la construction a également été réduite. L'énergie grise dissimulée dans le bâtiment de trois étages s'élève à un million de kilowattheures. En comparaison: si l'immeuble avait été construit selon les exigences minimales de la norme SIA 380/1, les besoins énergétiques de départ aurait doublé. La différence permettrait de couvrir la chaleur pour le chauffage de «Green Offices» pendant plus de 100 ans.

Ecoconstruction et mixité sociale

L'architecte et maître d'ouvrage Conrad Lutz a calculé le bilan écologique de manière détaillée et pour chaque élément de construction. Résultat: l'utilisation cohérente de matériaux de construction naturels et non traités est le critère décisif pour une construction efficace sur le plan énergétique. Avec des matériaux de construction conventionnels tels que l'acier et le béton mais sans utilisation de bois et d'argile, l'énergie supplémentaire pour la construction de l'immeuble de bureaux Minergie-P aurait également été nettement supérieure. Par conséquent, la combinaison du standard Minergie-P avec les exigences d'écoconstruction était une «conclusion logique» pour l'architecte.

Pour obtenir la partie «Eco» du label, il faut au préalable apporter la preuve que les matériaux de construction utilisés à l'intérieur et à l'extérieur sont exclusivement des matériaux écologiques qui n'ont pas d'impact nocif durable sur l'environnement et sur l'homme à son poste de travail. Il s'agit également de supprimer les polluants de l'habitat ainsi que les peintures avec solvants.

Posséder un bureau dans le «Green Offices» n'est pas uniquement la garantie d'une qualité élevée sur le plan de l'écoconstruction. M. Lutz avait également un objectif de «mixité sociale», en créant ce

bâtiment. Le bureau de l'architecte occupe en effet environ un tiers de la surface utile de l'immeuble. Le partage de l'espace n'est possible qu'avec des cloisons démontables. Seuls la cage d'escalier, l'ascenseur et la salle de réunion sont fermés par des parois fixes. La demande en matière de structure ouverte flexible qui favorise l'échange semble bien réelle. Toute la surface de travail de 1300 m² est occupée. Outre le bureau d'architecte Lutz, sept autres petites entreprises y louent des bureaux. Le loyer est accessible puisque les coûts de construction étaient de 560 francs par m³. Globalement (CFC 2), l'immeuble de bureaux a coûté 3 millions de francs.

Un savoir-faire traditionnel

La construction écologique est marquée par la tradition. Le bois, utilisé pour les planchers et les éléments de mur préfabriqués, provient de sapins qui ont été abattus dans le respect du calendrier lunaire. Le «bois de lune» comme on l'appelle réduit les besoins de séchage. Pour cela, il convient de respecter une condition importante: la réflexion doit être menée très tôt dans la phase de planification. La protection des façades a également été réalisée selon un procédé de traitement naturel. Les lames verticales en sapin blanc ont été préalablement grisées par l'action naturelle et conjointe de champignons, du soleil et de la pluie. L'ensemble du bois provient des forêts de Fribourg et du Jura. La construction à base d'argile utilisée pour la structure intérieure du «Green Offices» est également un savoir-faire traditionnel. Les éléments de mur sont crépis à l'argile et les quelques cloisons de séparation ont été montées en briques d'argile crues. Le choix du revêtement de sol minéral ne s'explique pas uniquement par une chape en asphalte coulée comme prévu dans l'avant-projet: si on avait utilisé à la place de la chape en ciment teinté en brun-rouge, le bilan de l'énergie grise aurait été fortement détérioré. Conrad Lutz a également procédé à un calcul détaillé à ce sujet: l'énergie grise des sols en asphalte représente un million de kilowattheures, ce qui aurait immédiatement doublé l'énergie primaire nécessaire à

l'ensemble de l'immeuble de bureaux. Les seules concessions à l'écologie des matériaux ont été faites pour la protection incendie. La cage d'escalier placée sur le côté est de conception ignifuge et se compose de marches en béton ainsi que d'un garde-corps en contreplaqué lié au ciment.

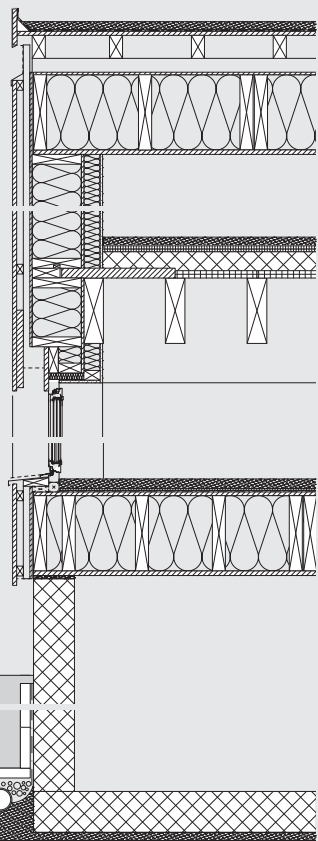
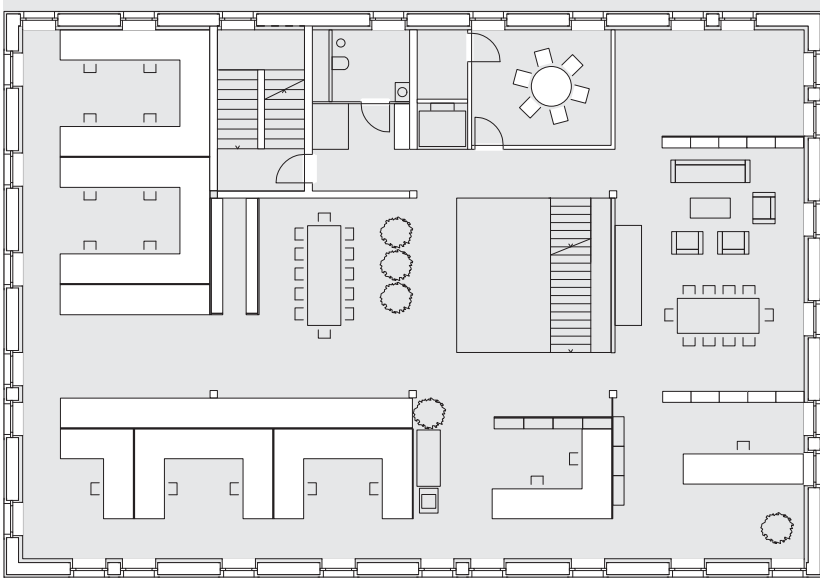
Forme compacte et fenêtres étroites

La forme compacte de l'enveloppe du bâtiment a certes été prédéterminée par les dimensions du terrain. De plus, l'épaisseur du plancher entre la cave et le rez-de-chaussée de 50 cm a été réalisée au préalable pour des raisons statiques. Cependant, ils ont un impact énergétique favorable combinés avec les éléments de façade isolés par de la cellulose (40 cm). Pour améliorer l'utilisation de l'énergie solaire passive, on avait prévu à l'origine une façade sud entièrement vitrée. On a cependant dû y renoncer en raison du risque de surchauffe des bureaux en été. Une inspiration architectonique apporte l'optimisation requise. Les quatre façades sont pourvues de fenêtres en bois allant du sol au plafond. Leur disposition irrégulière apporte suffisamment de lumière et la protection solaire suffit grâce à une embrasure de fenêtre d'environ 30 cm d'épaisseur pour que la température intérieure ne dépasse qu'exceptionnellement les 26 °C. Aucune mesure supplémentaire n'est donc nécessaire pour rafraîchir le bâtiment, en dehors de l'amenée d'air neuf via le puits canadien dont l'effet correspond à peu près à celui d'une aération nocturne. Les fenêtres en bois allant du sol au plafond, sont dotées d'un triple vitrage et possèdent une valeur U comprise entre 0,9 et 1,0. Le bâtiment exige également peu de dépenses supplémentaires en matière d'éclairage. Le mobilier est placé à l'intérieur dans les espaces ouverts.

Les couleurs choisies renforcent la luminosité intérieure. Les murs sont peints en jaune moutarde, les plafonds et les piliers sont en blancs. Seuls les luminaires des postes de travail apportent une lumière artificielle dans les bureaux. Les locataires sont tenus d'utiliser exclusivement des lampes basse consommation.

Bâtiment (année de certification 2008)	
Certificat	FR-001-P-ECO
Année de construction	2007
Catégorie	Administration
Volume selon SIA 416	5291 m ³
Surface de référence énergétique A _E (corrigée)	1410,5 m ²
Surface d'enveloppe du bâtiment	1760,3 m ²
Facteur d'enveloppe du bâtiment	1,23
Proportion de portes et de fenêtres dans la surface d'enveloppe du bâtiment	0,17
Besoins de chaleur pour le chauffage	
Valeur limite SIA 380/1 (Q _{h,li})	52 kWh/m ²
Exigence Minergie-P (0,2 Q _{h,li})	10,5 kWh/m ²
Valeur du bâtiment avec renouvellement d'air standard Minergie-P (Q _{h-HP})	10 kWh/m ²
Valeurs effectives (Q _{h,eff})	5,8 kWh/m ²
Renouvellement d'air neuf actif thermiquement effectif (\dot{v}_{th})	0,1 m ³ /h m ²
Bilan énergétique	
Dépense par transmission (Q _T)	31,7 kWh/m ²
Dépense de chaleur par renouvellement d'air (Q _V)	10,0 kWh/m ²
Apports de chaleur internes (Q _i)	20,8 kWh/m ²
Apports de chaleur solaires (Q _s)	35,8 kWh/m ²
Taux d'utilisation pour apports de chaleur (η_g)	0,56
Construction (valeurs U)	
Fenêtres (U _w)	0,95 – 1,0 W/m ² K
Vitrage (U _g)	0,6 (nord: 0,5) W/m ² K
Cadre (U _f)	1,4 W/m ² K
Valeur g	0,5
Mur extérieur opaque	0,11 W/m ² K
Toit	0,11 W/m ² K
Plancher sur sous-sol	0,10 W/m ² K
Couverture des besoins (parts en %)	
Poêle à granulés	
Couverture des besoins eau chaude	60 %
Couverture des besoins chauffage	100 %
Capteurs solaires	
Couverture des besoins eau chaude	40 %
Indice pondéré de dépense d'énergie selon Minergie-P	9,1 kWh/m ²

Tableau 18:
Données



*Illustr. 102: Immeuble de bureaux Green
Offices à Givisiez*

*Illustr. 103:
Plan 1er étage*

*Illustr. 104:
Coupe*

Utilisateurs et appareils comme sources de chaleur

Un système optimisé exige l'utilisation passive de diverses sources d'énergie: bien que les lampes consomment peu d'électricité et ne génèrent guère de rejets thermiques, elles contribuent, avec les utilisateurs et les appareils de bureau, à couvrir les besoins de chaleur. Environ 1/5^e de la chaleur requise provient de l'utilisation passive des rejets thermiques. La majeure partie de la chaleur du bâtiment est cependant couverte par un poêle à granulés. En revanche, la production d'eau chaude sanitaire est assurée par une surface de capteurs solaires de 6 m². Pour ce qui est de l'électricité, M. Lutz n'a pas choisi une production sur place. Les besoins sont couverts par le courant éolien du fournisseur d'énergie régional car la production par des éoliennes est plus écologique qu'avec des «capteurs solaires installés sur le toit», selon l'architecte.

L'idée de «Green Offices», qui est de contribuer autant que possible à une consommation économe en énergie ainsi qu'à un concept d'alimentation écologique, fonctionne également aux «petits coins»: chaque étage est pourvu de toilettes sèches qui n'utilisent pas d'eau pour la chasse. Les matières solides et liquides tombent dans un compost inodore au sous-sol et peuvent être directement réutilisées comme engrais dans le jardin.

L'eau est également utilisée avec parcimonie dans l'immeuble de bureaux écologique de Givisiez. L'eau de pluie est récupérée sur la toiture pour alimenter les lavemains. (Paul Knüsel)



Illustr. 105: Cage d'escalier.

Illustr. 106: Poste de travail.