

Une rénovation énergétique transforme un bâtiment énergivore en maison passive

Autrice : [Sandra Aeberhard](#), 4.2.2021 ([original en allemand](#) ; ceci est une traduction non professionnelle en français)

Après sa rénovation, un immeuble de bureaux des années 1960 ne consomme plus que 7 % de ses besoins énergétiques initiaux. Le concept énergétique repose sur l'utilisation de la masse du bâtiment (masse thermique) et sur un minimum d'installations techniques. Pour cette performance exceptionnelle, le maître d'ouvrage et l'ingénieur ont reçu le Watt d'Or 2021.



Comment faire d'une maison énergivore un modèle d'efficacité énergétique ? L'ingénieur Beat Kegel de Kegel Klimasysteme à Zurich et Michael Mettler, directeur de Mettiss AG à Saint-Gall, connaissent la réponse à cette question. Ensemble, ils ont donné un coup de fouet énergétique à un immeuble de bureaux datant des années 1960. Ils ont reçu le [Watt d'Or 2021](#) décerné par l'Office fédéral de l'énergie pour cette solution innovante et le courage d'emprunter cette voie peu commune.

Un objectif clair : réduire la consommation d'énergie

En 2019, le propriétaire Mettiss AG a décidé de procéder à une rénovation complète de l'immeuble de bureaux de cinq étages de la Rosenbergstrasse à Saint-Gall, vieux de plus de 50 ans, et de le mettre à jour sur le plan énergétique. La structure de l'immeuble, construit avec une ossature en béton, était certes encore intacte, mais 25 ans s'étaient écoulés depuis la dernière rénovation.



Espace de bureau après rénovation. Un climat intérieur confortable avec peu de technique - le concept énergétique sait utiliser habilement les données du bâtiment. (Photo : Mettiss AG)

Comme un changement de locataire individuel était de toute façon prévu, le moment de la modernisation s'est avéré idéal. Le fait que l'immeuble de bureaux soit aujourd'hui un modèle en matière d'énergie est lié à la conviction personnelle des propriétaires. "Le tournant énergétique ne se fait pas tout seul, il faut le provoquer activement", constate Michael Mettler. En tant qu'entrepreneur, on porte une responsabilité pour les générations futures, estime Mettler. C'est pourquoi il veut réduire le portefeuille immobilier de Mettiss AG à zéro net, dans la mesure où cela est techniquement possible. Tous les chauffages au mazout ont déjà été arrêtés et des panneaux photovoltaïques ont été installés sur quatre sites, dont l'un sur le toit de l'immeuble de bureaux de la Rosenbergstrasse.

Utiliser les conditions du lieu

"Il n'est pas facile de trouver de bons planificateurs innovants dans le domaine du chauffage et de la climatisation", explique Mettler. La plupart des planificateurs conçoivent des installations trop grandes et intègrent trop de technique au lieu de les dimensionner avec mesure et d'utiliser les potentiels déjà existants. C'est précisément là qu'intervient la solution de Beat Kegel. Une connaissance approfondie de la physique ainsi que la prise en compte des conditions de construction et des besoins des utilisateurs constituent la base de son concept.

D'un point de vue technique, cela semble simple, mais cela présuppose une planification intelligente - et surtout des capacités de communication pour convaincre les maîtres d'ouvrage et les planificateurs de cette solution non conventionnelle. Kegel a enfoncé des portes ouvertes chez Michael Mettler. Mettler est lui-même architecte, a une longue expérience de la construction durable et des sites à 2000 Watts et sait donc de quoi il parle.

Consommation d'énergie réduite d'un facteur 13

"Lorsque Beat Kegel a déclaré que la consommation d'énergie pouvait être réduite d'un facteur 10, j'ai d'abord pensé que c'était un peu exagéré", se souvient Mettler. Mais il a fait confiance à l'ingénieur expérimenté - à juste titre : comme l'ont montré les mesures effectuées après la première période de chauffage, la consommation d'énergie a même pu être réduite d'un facteur 13. L'objectif du propriétaire n'était pas seulement d'augmenter au maximum l'efficacité en recourant le moins possible à la technique, mais aussi d'améliorer sensiblement le confort des instituts de l'université de Saint-Gall HSG.

Un confort élevé, une esthétique convaincante, une durée de construction courte.

Afin d'obtenir des conditions climatiques agréables dans toutes les pièces, la masse élevée du bâtiment pouvant être activée thermiquement est utilisée. Les plafonds et les murs massifs du bâtiment assurent entre 70 et 80 % de la puissance de chauffage et de climatisation du bâtiment. La technique du bâtiment doit seulement fournir le reste. Le plafond de la pièce stocke la chaleur pendant plusieurs heures, ce qui réduit considérablement les besoins de chauffage en hiver. La chaleur résiduelle de l'informatique peut également être utilisée (sans pompe à chaleur) pour chauffer les locaux. Elle fournit constamment 3 kW et réduit ainsi les besoins annuels en chaleur. Pendant les périodes de chaleur des mois d'été, il est possible de refroidir la masse du bâtiment pendant la nuit. Celui-ci s'effectue de manière économique en énergie et en coûts par un "freecooling" sans machine frigorifique et représente environ 70 % de l'énergie de refroidissement.

La ventilation combinée assure l'air frais

L'air frais entrant est assuré par une ventilation dite intégrée en cascade (« Verbundlüftung in einer Kaskade »), qui utilise les couloirs et les zones intérieures pour distribuer l'air. Les portes se transforment en éléments de ventilation, ce qui permet à l'air de circuler entre les bureaux et les couloirs. L'avantage de ce système est qu'il ne nécessite que deux entrées ou sorties d'air par étage et qu'il ne nécessite pas de gaines de ventilation. On peut ainsi éviter d'un plafond suspendu, ce qui est une condition préalable pour activer le plafond comme masse thermique.



Des ventilateurs intégrés dans les portes, visibles sur la photo à droite sans cache, assurent la circulation de l'air entre les bureaux et le couloir. (Photo : Mettiss AG/Laura Egger)

Réduction du débit d'air en fonction des besoins

Si l'appareil de ventilation circulait 12'000 m³ d'air par heure avant la transformation, il ne circule plus que 1500 m³ à 3000 m³ aujourd'hui. Contrairement à l'ancienne ventilation qui fonctionnait 24 heures sur 24, le système actuel est équipé d'un capteur qui mesure la concentration de CO₂ dans l'air évacué et commande l'appareil en fonction des besoins. Autre avantage : la hauteur des pièces n'est pas affectée par les faux plafonds ni par les installations de ventilation. Des éléments d'allège, dans lesquels sont déjà intégrés le chauffage, la climatisation, la distribution de courant fort et faible ainsi que la régulation individuelle de la température ambiante, ont permis de réduire le temps de construction. Grâce à la fabrication CNC (machine à commande numérique), les composants ont pu être fabriqués en usine, prêts au montage, ce qui a permis une mise en œuvre rapide sur le chantier. Il a également été possible de renoncer à une couche d'isolation complexe et coûteuse sur la façade extérieure, car les éléments disposent d'une isolation intérieure en flocons de cellulose.



Les éléments d'allège préfabriqués contiennent la climatisation, le chauffage, les courants forts et faibles ainsi que l'isolation et servent également de rangement..
(Photo: Mettiss AG/Laura Egger)

Les fenêtres, les stores et les températures peuvent être commandés par les utilisateurs eux-mêmes. Un nouveau système de gestion du bâtiment régule toutes les installations techniques. Sa commande est intuitive et extrêmement simple à comprendre, tant pour les exploitants que pour les utilisateurs. Seuls les fenêtres et les stores de l'enveloppe du bâtiment ont été modernisés.

Pas de coûts supplémentaires importants

Le fait que la rénovation de l'immeuble de bureaux soit réalisée sans surcoût important par rapport à une rénovation technique conventionnelle avec le standard de la maison passive n'est pas uniquement dû à la solution low-tech, mais également à la courte durée des travaux. Grâce à la préfabrication de différents éléments, le montage et l'installation ont été réalisés en seulement deux mois. Les pertes de loyer dues à l'inoccupation de l'immeuble ont ainsi pu être réduites au minimum.

« Michael Mettler et Beat Kegel sont convaincus que le concept énergétique appliqué à Saint-Gall permettrait à une grande partie des immeubles de bureaux en Suisse d'atteindre une consommation d'énergie minimale. »

Un immeuble de bureaux récompensé par le Watt d'Or 2021

Après la rénovation, l'extérieur du bâtiment commercial n'a pratiquement pas changé, mais à l'intérieur, beaucoup de choses ont changé pour le mieux. Grâce à une combinaison bien

pensée d'éléments de chauffage et de climatisation, à la prise en compte de la masse thermique du bâtiment et à une commande innovante, le bâtiment ne consomme plus aujourd'hui que 7 % de son énergie initiale. Il se situe donc nettement en dessous de la valeur limite pour les maisons passives. Le jury du Watt d'Or, composé de onze personnes, a apprécié cette performance exceptionnelle et a récompensé aussi bien le maître d'ouvrage que l'ingénieur en technique du bâtiment dans la catégorie "Bâtiment et espace"..

Michael Mettler et Beat Kegel sont convaincus que le concept énergétique appliqué à Saint-Gall permettrait à une grande partie des immeubles de bureaux en Suisse de consommer un minimum d'énergie. "Je referais appel au système de Beat Kegel à tout moment", déclare Mettler en tirant le bilan de la rénovation. Le concept n'est toutefois pas entièrement nouveau. Beat Kegel a réalisé le Businesspark de Swisscom à Ittigen selon un principe similaire et a reçu le Watt d'Or en 2016. Pour que la "règle de Kegel" fasse école ailleurs, Mettiss AG a réalisé un documentaire ([en allemand](#)) qui explique simplement le fonctionnement du concept énergétique.