

Avec les bilans énergétiques pour atteindre l'efficacité énergétique

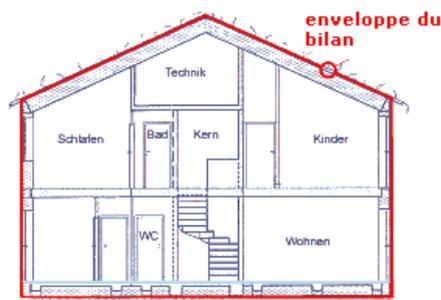


Schéma.1: Il est pratique de choisir l'enveloppe pour le bilan d'un bâtiment le long de la limite extérieure de éléments isolants externes.



Schéma.2: Les flux de pertes de chaleur (Transmission et Ventilation) quittent le bâtiment à travers l'enveloppe de bilan. Les gains de chaleur entrent dans le bâtiment à travers la même enveloppe. Selon la loi de l'énergie, la somme des gains égale la somme des pertes, tant que l'énergie interne reste constante.

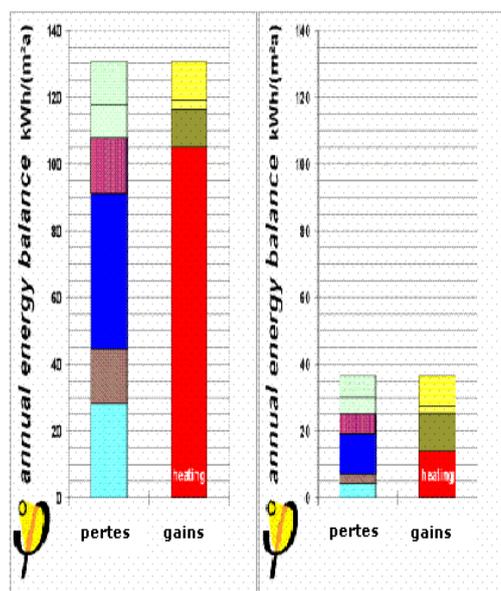


Abb.3: Le bilan énergétique de la maison normale: si l'on réduit les pertes de chaleur de façon conséquente, alors l'énergie solaire

L'énergie est une grandeur qui se conserve, elle ne se perd pas. Cela dit, l'énergie peut quitter la zone où elle a été créée pour être utilisée. Cela nous le décrivons comme une "perte énergétique", bien que cette énergie n'ait pas disparu, mais soit simplement disponible ailleurs et sous une autre forme.

Cette phrase en guise de préliminaire montre que les bilans énergétiques ne sont valables que pour une zone clairement délimitée. Cette limite on l'appelle l'**enveloppe**.

Dans le cas du chauffage ou de la climatisation, la zone intéressante est "les pièces chauffées ou climatisées". De manière plus précise: cela englobe toutes les pièces d'un bâtiment dans lesquelles des conditions thermiques confortables doivent exister. La plupart du temps, il est pratique de comptabiliser dans le bilan les zones chauffées de manière "passive", surtout si cela simplifie l'enveloppe bilancielle. De toute façon, le choix de l'enveloppe bilancielle doit être vu de manière pragmatique: pour un bâtiment, c'est particulièrement pratique de choisir l'enveloppe pour le bilan sur la partie externe de l'isolant extérieur. ([voir schéma. 1](#)).

Le rôle du chauffage ou de la climatisation est justement de garder la température confortable, c'est à dire constante dans l'enceinte du bâtiment ([voir sur le côté gauche, la discussion](#)).

Considérons un flux de chaleur, qui en traversant l'enveloppe sort de la zone de bilan! par ex. de l'air chaud qui s'échappe par une fenêtre. Une "perte de chaleur" de la sorte réduira d'abord l'énergie interne dans la zone du bilan. Cela veut dire que la température baissera dans le bâtiment. C'est exactement ça qu'il s'agit d'éliminer, de manière à assurer le confort intérieur. Cela ne peut être évité qu'en remplaçant l'énergie qui a disparu. Un flux thermique supplémentaire doit maintenant venir de l'extérieur vers l'intérieur pour garder le même niveau de température.

A cet endroit de la discussion, une remarque d'importance: la nécessité d'apporter de la chaleur n'est liée qu'à l'existence des pertes thermiques. Justement à cause de la conservation de l'énergie, la maison reste d'elle-même chaude, tant qu'elle ne perd pas de chaleur. Bêtement, les mécanismes avec lesquels les systèmes chauds perdent de la chaleur sont multiples et très efficaces. Si l'on n'isole pas les systèmes chauds d'une manière volontaire, il y a beaucoup de chaleur qui s'échappe d'elle-même à travers les conduits de chaleur, par convection et par radiation. "Chauffer" est donc toujours l'"ersatz" à apporter aux pertes thermiques. Et est donc grâce à la suppression des pertes, réductible à souhait.

En ce qui concerne le chauffage, nous avons de la chance. Il y a aussi des flux de chaleur entrants positifs et gratuits. Par ex. le rayonnement solaire (énergie solaire passive) qui traverse et qui réchauffe la maison. A ceux-ci, il faut aussi ajouter les rejets de chaleur des personnes qui résident dans le bâtiment. Là aussi il s'agit d'une chaleur apportée à la maison, lorsque les personnes y entrent ou que la nourriture y est apportée.

En suivant les conditions simplifiées décrites ici, le bilan énergétique du bâtiment est très simple à produire:

La somme des pertes thermiques est égale à la somme des gains thermiques.

Comme les pertes thermiques se laissent calculer assez simplement et

passive (gelb) et les sources de chaleur internes (gelbgrau) peuvent couvrir une grande partie de pertes. Un chauffage séparé devient inutile lorsque la charge de chaleur est inférieure à **10 W/m²** ; à partir de ce moment là, on peut chauffer en utilisant le système de ventilation.

Le bilan présenté a été calculé avec le PHPP; il appartient à l'une de maison passives construites à Hannover Kronsberg (Réalisation Rasch&Partner /[faktor 10](#)); la construction s'est faite selon le standard de la maison passive, qui correspond au bilan avec les plus faibles pertes. Les valeurs relevées correspondent très bien avec le bilan calculé. Les résultats des mesures de consommation, vous les trouverez sur la page "les valeurs de consommation relevées".

Discussion

Est-ce que le rôle du chauffage est de maintenir la température constante dans les bâtiments ? C'est bien sûr une simplification. Mais cette simplification correspond assez à la réalité. Et cela d'autant plus que la qualité de la construction de l'enveloppe est bonne. Une discussion concernant cette question peut-être faite selon différentes perspectives:

1. *Doit-on réellement chauffer des zones à l'intérieur de l'enveloppe "inutilement", alors que les besoins de confort n'y sont pas nécessaires ?*

En vérité, cela économise non seulement les coûts de construction, mais aussi les coûts énergétiques, lorsque les zones "non chauffées" sont intégrées dans l'enveloppe thermique. Notamment lorsque l'enveloppe qui en découle a une surface réduite.

2. *Est-ce que ce n'est pas mieux pour la santé, lorsque la température change pendant la journée et est elle-même différente selon les pièces où l'on se trouve ?*

Nous citons à ce titre Ole Fanger (cf "Thermal Comfort"):

"Il est bien connu que la température du corps a un rythme quotidien, avec un maximum avant la période de sommeil et un minimum avant le réveil...

Cependant *Nevins* n'a pas pu mettre en évidence de différence entre les températures optimales d'après les études faites l'après midi et le soir. Une observation qui est confirmée par l'étude de <Fanger>

Si le biorythme doit avoir une influence sur les conditions de bien-être, alors celle-ci est si faible qu'elle en devient pratiquement sans intérêt.

3. *Est-ce qu'une baisse la nuit (ou le week-end) n'économise pas aussi de l'énergie ?*

Biensûr, c'est toujours vrai. Cependant les économies réalisées ne sont pas très importantes dans les bâtiments bien isolés.

précisément (elles dépendent principalement de l'isolation: voir la page "isolation") et que les sources de chaleur internes ainsi que l'énergie solaire passive se laissent bien évaluer, on peut avec le bilan énergétique calculer les apports de chaleur nécessaires.

Il reste *un petit problème*: la quantité des apports solaires "excédentaires": Cela représente la part de chaleur qui ne peut pas être utilisée. Cela demande un calcul précis. Heureusement il y a pour ça la formule bien testée, qui est par ex. reprise dans la norme européenne **EN 832**. Pour les applications pratiques, nous l'avons intégrée dans le logiciel "[Passivhaus Projektierungs Paket](#)".

Avec ces résultats, il est maintenant très simple de comprendre comment fonctionne une maison passive. Le schéma 3 à gauche l'illustre. Le concept de "maison passive" se base principalement sur la réduction des pertes thermiques du bâtiment. A partir de ce moment là, les gains thermiques gratuits suffisent quasiment à maintenir une température agréable. Réduire les pertes thermiques, cela veut dire essentiellement: une bonne isolation, des fenêtres "maison passive", et une récupération de chaleur de l'air sortant extrêmement efficace. Pas à pas, on peut ainsi améliorer le bilan énergétique et atteindre le standard maison passive.

Les bilans énergétiques peuvent aussi aider dans d'autres applications énergétiques à reconnaître les flux d'énergie principaux ainsi que les pertes énergétiques. C'est l'étape essentielle pour réduire les pertes.



Auteur: Dr. Wolfgang Feist, directeur du PHI

(actualisé le 31.10.2006 Auteur: Dr. Wolfgang Feist © Passivhaus Institut; Reproduction autorisée sans modification et mention de la source. Ces pages sont régulièrement actualisées et augmentées. Traduction:lamaisonpassive.fr)

Ces questions de différence de températures sont traitées d'une manière plus complète dans le protocole 25 du groupe de travail sur les maisons passives économiques.

Souvent, on trouve des remarques critiques concernant les méthodes de calcul:

4. *Peut-on calculer avec des valeurs stationnaires de U ? Est-ce que l'inertie thermique n'est pas plus importante que l'isolation et le calcul selon les valeurs U totalement faux ?*

Non, le calcul selon les valeurs U est l'approximation correcte, comme cela est montré par les recherches systématiques (voir la page "isolation ou inertie thermique ?). La comparaison des bilans énergétiques calculés et mesurés le confirme en plus.

PHPP

Les logiciel "**Passivhaus**

Projektierungspaket" est un outil pour imaginer la maison passive et optimiser la planification. Tous les détails de la conception d'une maison passive sont couverts et supportés, entre autres: l'isolation, l'étanchéité à l'air, la réduction des ponts thermiques, les fenêtres "maison passive", la ventilation, la charge thermique, les besoins en chaleur et le confort d'été. Le manuel du PHPP contient en plus des astuces pratiques pour la conception et la construction des maisons passives.

Le coeur de l'outil PHPP-Tools est le bilan énergétique du bâtiment. Pour plus de détail, voir la page "PHPP".