

Ecole Jona à Stralsund

Températures individuelles des pièces grâce à un concept de régulation bien pensé

D'après une étude de l'institut Fraunhofer de physique des bâtiments (IBP), il serait très facile de réduire la consommation d'énergie des écoles de 50 % et plus. A Stralsund, une école s'est vue dotée d'un nouveau bâtiment de taille similaire, et pourtant la chaudière du bâtiment d'origine a pu être conservée. Il a suffi de compléter l'installation initiale par des plinthes chauffantes et de combiner le tout à la régulation pièce par pièce Thermozyklus.



Extension et existant seront chauffés par plinthes chauffantes. La régulation est assurée par la régulation thermocyclique par pièce THZ.

Les installations de chauffage des écoles détiennent un gros potentiel en terme d'économies d'énergie. De nombreux projets pilotes de l'IBP l'ont confirmé. Pourtant, il n'est pas toujours nécessaire de procéder à un réaménagement complet ; même des mesures nécessitant peu d'investissement, comme la mise en place d'une régulation auto adaptative pièce par pièce par exemple, permettent de réduire la consommation d'énergie de façon durable.

Les responsables de l'école Jona, un collège-lycée chrétien allemand, en ont fait l'expérience.

Après l'achat d'un vieux bâtiment scolaire par l'organisme de tutelle, il s'est avéré que la chaudière encore intacte disposait de réserves suffisantes pour alimenter également le nouveau bâtiment. Les radiateurs volumineux et inesthétiques

représentaient le seul point faible du bâtiment historique ; ils ne pouvaient pas répondre aux attentes du financier privé en termes de modernité et d'efficacité énergétique du chauffage. Une publication dans un magazine spécialisé de musées, qui mettait en valeur l'effet du chauffage par plinthes dans des bâtiments historiques aux grandes hauteurs sous plafond, attira l'attention du « petit comité de construction » de parents d'élèves, qui envisagea alors d'équiper ancien et moderne avec un système très réactif de plinthes chauffantes, et de le combiner à la régulation de chauffage intelligente pièce par pièce « Thermozyklus ».

La régulation est intelligente

L'expérience pratique de l'hiver passé conforte Lutz Gelzenleuchter, membre du

Données du projet

Projet : Ecole Jona à Stralsund

Donneur d'ordre : Fondation protestante des écoles à Mecklenburg-Vorpommern-Nordelbien

Utilisateur : Ecole Jona Stralsund

Période de réalisation : 2008

Architecte : Wolfgang Warnkross, Stralsund, www.architekt-hst.de

Objectifs principaux de la modernisation : Système de chauffage radiant très réactif ; régulation pièce par pièce avec faible hystérèse, montage et utilisation simples

Résultats principaux de la modernisation : Chaudière existante dans l'ancien (2 250 m² habitables) alimente aussi le neuf (2 175 m² habitables)

Systèmes TGA mis en oeuvre : Système de régulation pièce par pièce Thermozyklus, Plinthes chauffantes Radia-Therm

Services et fournisseurs : Thermozyklus GmbH & Co. KG, Gauting, www.thermozyklus.com
Radia-Therm, Born am Darss, www.radia-therm.de

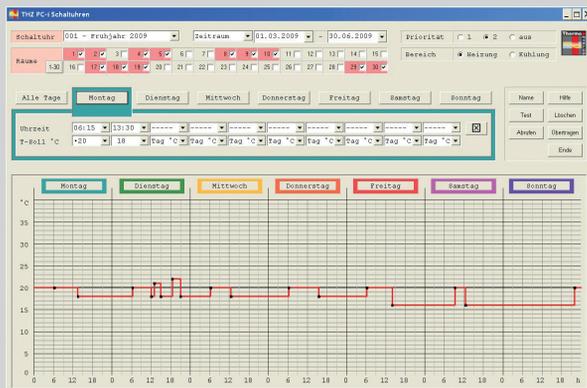
Remarques: Adaptation optimale entre chauffage et régulation; hystérèse +/- 0.15 K responsables d'économies d'énergie allant jusqu'à 18 % par rapport aux vannes thermostatiques standard ; économies supplémentaires grâce au chauffage des salles de classe en fonction des emplois du temps.

« petit comité de construction » et du conseil des parents d'élèves de l'école Jona. En effet, c'est lui qui avait recommandé au conseil l'installation de la régulation. « Le système de chauffage et la régulation de chauffage pièce par pièce Thermozyklus fonctionnent ensemble de façon optimale », explique-t-il. « La régulation intelligente reconnaît, par exemple, instantanément l'impulsion de régulation nécessaire lorsque les salles de classe sont fortement exposées au soleil ou que la salle se remplit d'élèves. De ce fait, nous atteignons une température très précise avec des variations de seulement quelques dixièmes de degrés. »

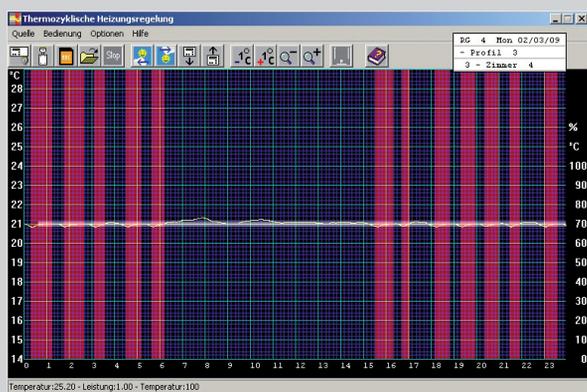
A titre de comparaison : des vannes thermostatiques standard ont souvent une hystérèse de +/- 1,5 K, soit 3 °C. Pour assurer son confort, l'utilisateur choisit ainsi le plus souvent des températures plus élevées que celles réellement souhaitées.

Seule la précision du réglage du système Thermozyklus permet de réaliser des économies d'énergie supplémentaires de 12 à 18 %, d'après l'expérience du nouveau bâtiment de l'école Jona.

Comment fonctionne la régulation pièce par pièce THERMOZYKLUS ?



Chauffer selon le planning des cours permet de réaliser des économies d'énergie supplémentaires.



Les moteurs thermiques sont soit complètement ouverts, soit complètement fermés. La courbe de température (jaune) montre la précision de régulation de la pièce (rouge : moteur thermique ouvert, bleu : moteur thermique fermé).

Chacun connaît la particularité des vannes thermostatiques, sondes d'ambiance ou encore des régulateurs pièce par pièce électroniques : pour obtenir de façon fiable la température souhaitée de 21°C par exemple, la sonde d'ambiance doit être réglée plus haut en fonction de l'hystérèse indiquée par le fabricant. Si l'on souhaite une température de 21°C et que l'hystérèse est de 2 K, on règle la plupart du temps le régulateur sur 23°C. **A titre d'information :** Les points de commutation d'un régulateur avec 2°C d'hystérèse se trouvent (pour 21°C de température dans la pièce) à 20 et 22°C. A cause de l'inertie plus ou moins

importante, des périodes de températures trop et réciproquement pas assez élevées se produisent, ce qui se traduit dans le pire des cas par des variations de température entre 19 et 23°C. Si la sonde est réglée sur 23°C, la variation de température la plus basse sera de 21°C, la température initialement souhaitée. En revanche, les variations vers le haut iront facilement jusqu'à 24°C. Or, une température de 3°C supérieure à celle nécessaire due à l'imprécision du système de régulation entraîne des surconsommations d'énergie jusqu'à 20% supérieures aux besoins réels.

La régulation thermocyclique repose au contraire sur un nouveau mode de calcul, qui permet de limiter l'hystérèse de température à +/- 0.15 K

Concrètement : Si l'on choisit de fixer pour température cible 21°C, le régulateur Thermozyklus prévoit une température entre 20,85 et 21,15°C – sans davantage de variation vers le haut ni vers le bas. Cette température quasiment sans hystérèse est rendue possible par un algorithme de régulation breveté. La base de cette régulation très précise est une mesure constante de la température (60 fois par minute) avec un calcul de données moyennes chaque minute pour un traitement postérieur dans l'unité centrale. Ainsi, les plus petites variations de températures de 1/100°C sont enregistrées, par exemple la chaleur générée par un ordinateur, un éclairage, des personnes, les rayons du soleil, tout comme le froid entrant par des portes ou fenêtres ouvertes. Les perturbations liées aux températures sont analysées pour déterminer leur importance et comparées au modèle de calcul.

Mais encore : L'historique des mesures et celui de la régulation de chaque pièce sont sauvegardés séparément, intégrés dans le modèle de calcul, comparés avec les générateurs de perturbations significatifs et la régulation s'adapte en fonction en temps réel.

Une étude scientifique réalisée par l'institut de dynamique thermique et d'équipement technique des bâtiments de la TU Dresde (dirigée par le docteur et ingénieur Gottfried Knabe) a montré que la régulation thermocyclique a des caractéristiques encore plus précises que les régulateurs PID réglés en laboratoire. Enfin, l'étude a surtout mis en avant la mise en service facile, dans les habituelles adaptations nécessaires spécifiques au projet.

Aucune donnée fiable n'est encore disponible pour le bâtiment ancien car le chauffage y est encore destiné à sécher l'air et éliminer l'humidité accumulée lors de la longue période d'inoccupation. Un autre avantage significatif que Gelzenleuchter voit dans la régulation Thermozyklus est la possibilité d'intégrer la régulation de la chaudière au concept de régulation pièce par pièce. « Avec la régulation pièce par pièce de Thermozyklus, c'est toujours la pièce qui nécessite le plus de chaleur qui est privilégiée et donc traitée prioritairement par la chaudière. En fait, nous pourrions même totalement nous passer d'une régulation guidée par la météo. La chaleur est alors produite seulement quand il y a un besoin effectif de chaleur dans les pièces. » L'architecte Wolfgang Warnkross est également convaincu de l'efficacité de la combinaison

plinthes chauffantes/régulation pièce par pièce Thermozyklus : « Nous avons exploré différentes possibilités pour intégrer des énergies renouvelables au concept de chauffage. Malheureusement, leur réalisation n'était pas viable d'un point de vue économique ». Les élèves et les professeurs s'étaient également prononcés en faveur d'un chauffage radiant, dont beaucoup connaissaient déjà le principe. Finalement, comme le souligne Wolfgang Warnkross, le choix définitif a été arrêté aussi en raison de considérations économiques. Cependant, dans la mesure où il s'agit dans le cas de l'école Jona d'un bâtiment ancien et d'une construction récente, l'architecte explique qu'il est pour l'instant presque impossible de quantifier de façon précise les économies d'énergies. Une comparaison des données de consommation des hivers doux 2006-

2007 et 2007-2008 avec celles de l'hiver nettement plus froid 2008-2009 indique, en revanche, que la consommation d'énergie n'a que très peu augmenté. Warnkross va plus loin : « Avec la régulation pièce par pièce, nous n'économisons pas seulement de l'énergie, mais grâce à la chaleur radiante des plinthes chauffantes et la régulation très précise des températures individuelles, nous avons également pu très nettement améliorer le climat dans les salles de classes et le confort de tous. » ■

Contact :

info@thermozyklus.fr
Tél. : + 33 / (0) 1 30 10 11 25