

Efficacité de l'énergie avec KNX

Contenu

KNX est Vert	4
Étude de l'Université de Bremen (Allemagne) <i>La norme KNX favorise l'économie d'énergie</i>	5
Nouveau bâtiment de "Science-Tech" à Oundle School, Peterborough (Grand Bretagne) <i>KNX réduit radicalement la consommation d'énergie et les émissions de CO₂</i>	7
KNX pour confort, sécurité et efficacité de l'énergie (Suède) <i>Une ancienne usine devient la nouvelle Bourse de Stockholm.</i>	9
Contrôle central d'éclairage public avec KNX (Autriche) <i>Grande économie d'énergie pour la ville de Salzburg</i>	11
Un nouveau bâtiment de bureaux bioclimatique à Huesca (Espagne) <i>Montre parfaitement les possibilités illimitées de KNX</i>	13
Une maison de famille à basse consommation d'énergie (Autriche) <i>Efficace et intelligent avec KNX</i>	15
Consommation de l'énergie de jour en jour dans une école (Allemagne) <i>Conscience énergétique</i>	16
Consommation de l'énergie avec KNX (Allemagne) <i>Comptage intelligent</i>	17

KNX est vert

Économie d'énergie avec KNX

- jusqu'à 40 % contrôle d'ombrage avec KNX
- jusqu'à 50 % contrôle individuel des pièces avec KNX
- jusqu'à 60 % contrôle d'éclairage avec KNX
- jusqu'à 60 % contrôle de ventilation avec KNX

Le changement du climat et les ressources limitées signifient que l'usage efficace d'énergie est un problème social clé. Parce les bâtiments représentent 40 % de la consommation totale d'énergie, ils représentent un potentiel d'économies d'énergie considérable. KNX répond aux exigences de « Performance énergétique des bâtiments » EN 15232. Cela signifie que KNX remplit les conditions de consommation d'énergie pour les bâtiments. KNX permet jusqu'à 50 % d'économies d'énergie.

Les bâtiments qui sont planifiés et opérés en tenant compte l'efficacité d'énergie ne sont plus uniques. Même la description de « bâtiment intelligent » commence à perdre sa nature exotique. Les deux tendances révolutionnent en ce moment l'architecture, qui est de plus en plus ambitieuse dans le combat mondial contre le changement de climat.

En réalité, l'énergie dans le secteur des bâtiments, dans une grande mesure, est devenu lentement un mode et un concept de tous les jours, pour les architectes ainsi que pour les constructeurs des bâtiments. En raison des récents désastres naturels annuels, grands et petits, nous pouvons voir l'impact du déséquilibre qui augmente. Nous sommes donc forcés à regarder l'avenir et prendre la responsabilité pour les actions de notre société.

Pendant la construction d'un bâtiment, et même pendant son fonctionnement, des grandes quantités d'énergie sont utilisées, pour cette raison l'usage contrôlé dans ce secteur est spécialement efficace. Ceci ne signifie pas nécessairement que l'objectif ultime devrait être « la maison de zéro énergie » ; seulement l'établissement intelligent de tous les appareils à un système complet décentralisé donne des économies d'énergie.

L'interconnexion de toutes dispositifs électriques dans un système bus fournit l'occasion pour un contrôle coordonné optimal. Par exemple, le fonctionnement du chauffage, de climatisation, des lumières et des persiennes peut être aligné avec le climat et contrôlées avec une interface. La consommation d'énergie est de cette façon dans les frontières minimales. Puisque tout l'équipement électrique et toutes les installations électriques peuvent être combinées et peuvent être contrôlées par des écrans tactiles ou par les réseaux publics (téléphone, Internet), ceci ouvre des possibilités presque illimitées dans le secteur de création et confort.

L'imagination du dessinateur est bienvenue maintenant, et l'objectif est de créer une architecture expressive et passionnante qui est écologique et rentable. Une chose est claire – nous contrôlons le changement du climat!

Étude de l'Université de Bremen (Allemagne)

La norme KNX favorise l'économie d'énergie

Quand on pense à ingénierie du système de construction, on pense à KNX. Ce système inclut le confort de contrôler les volets, les persiennes, les lumières, le système audio, le chauffage, la climatisation et plus. Cependant, le fait que ce confort est aussi fourni avec un avantage supplémentaire, les économies d'énergie d'augmenté à 50 %, n'a pas été prouvé de manière fiable jusqu'à présent.

Les études en cours prouvent que l'application de la technologie de KNX peut réduire significativement le budget d'énergie. L'accomplissement d'un haut standard de confort par les réseaux bus dans les bâtiments a été un fait longtemps connu.

Économies d'énergie avec KNX

Jusqu'à 50 % avec lumière et chauffage

La maison entièrement automatisée est souvent mentionnée dans ce contexte contrôlant toute énergie comme les lumières, le chauffage et la ventilation aux demandes des usagers. Les études qui ont été présentées à la Conférence Scientifique de 2006 sur KNX à Vienne ont montré le potentiel supplémentaire du système de contrôle de bâtiment.

Pour prouver ceci, l'Université de Trento en Italie et l'Université de Bremen, en Allemagne, ont équipé des bâtiments et des pièces avec le système KNX pour le contrôle du chauffage et éclairage. Les données notées ont été évaluées et un cas « normal » a été comparé à l'opération de « KNX ». Pour expliquer plus en détails, nous regarderons de plus près le projet de KNX à l'Université de Bremen. Les chiffres et les résultats suivants ont été pris de la présentation du Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp, le chef



Figure 1. Compteur de chauffage avec interface M-Bus et M-Bus-KNX-Gateway

du projet et le doyen de la Faculté d'Ingénierie Électrique et Technologie de l'Information à l'Université de Bremen.

Jusqu'à 50 % d'économies d'énergie

Environ 33 % de la consommation totale d'énergie des bâtiments résidentiels et commerciaux est utilisé pour le chauffage. D'une certain

façon, cette haute demande d'énergie peut seulement être réduite avec un système de contrôle intelligent – comme KNX. Dans les bâtiments structurellement faibles, des hautes économies d'énergie peuvent être atteintes avec des mesures constructives comme une meilleur isolation de la carcasse du bâtiment. Le projet de l'Université de Bre-

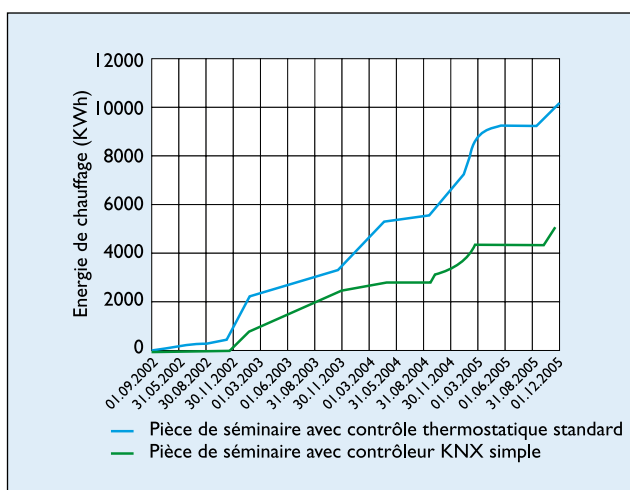


Figure 2. Les données notées de l'essai de comparaison ont couvert les périodes du début de 2002 jusqu'à la fin de 2005. Cependant, les salles n'ont pas été entièrement employées jusqu'au milieu de 2004. La « pièce KNX » a pu économiser jusqu'à 50 % de l'énergie par rapport à la normale.

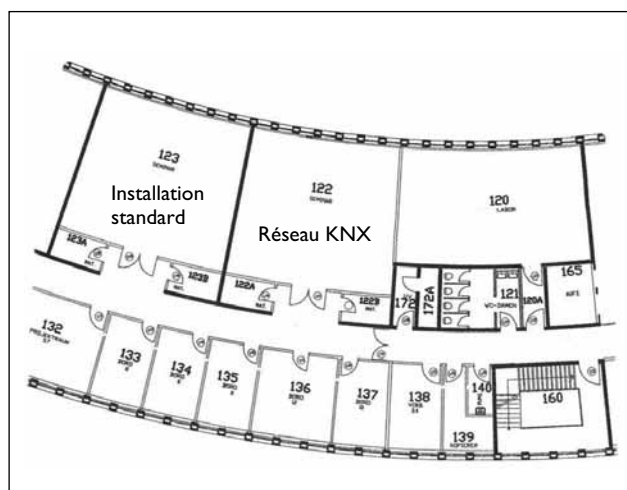


Figure 3. Ateliers, ZIMT, premier étage

men est fondé sur une infrastructure moderne, le centre pour la Technologie de l'Information et Médias (ZIMT) dans Bremen qui a été construit en 2002. Le bâtiment a une demande d'énergie spécifique de 60 – 75 kWh/m²a. Le groupe de projet du Prof. Dr.-Ing. Mevenkamp a choisi deux pièces identiques pour leurs expériences. L'une des deux a été équipée avec les thermostats standard pour les appareils de chauffage et l'autre a été équipée avec le système de contrôle de KNX. La pièce contrôlée par le système KNX a été installée avec les commutateurs de fenêtre, valvules sur les appareils de chauffage, un système de régulation de la température de la pièce et un compteur de chauffage avec interface M-Bus et M-Bus-KNX-Gateway. Les données notées du test de comparaison ont couvert les périodes dès le début de 2002 jusqu'à la fin de 2005. Cependant, les pièces n'ont pas été entièrement utilisées jusqu'au milieu de 2004. Le résultat de l'analyse est très positif puisque la pièce contrôlée par le système KNX pourrait avoir une économie d'énergie de 50 % en comparaison à la pièce avec l'installation standard.

Le confort du chauffage reste

Les critiques qui pensent que le système de KNX est lent et ne pourrait pas fournir le même confort de chauffage qu'un système standard se trompent. Comme partie de ce test, la moyenne et les températures réelles des pièces à été aussi analysée. La pièce de KNX a eu 0,3°C plus même si la demande d'énergie de chauffage était juste la moitié de la pièce avec l'installation standard. Le comportement dynamique du chauffage des deux pièces ne diffère pas beaucoup, ce que veut dire que les courbes de température et de temps sont presque identiques. Pour augmenter l'efficacité, les périodes de chauffage ont été contrôlées par un horaire, qui a dépendu de l'occupation de la pièce. Donc, aucune énergie de chauffage fut gaspillée. Mais cela n'était pas tout: le potentiel d'économies d'énergie a augmenté 50 % avec le système d'éclairage.

Les économies d'énergie du système d'éclairage

La demande annuelle d'énergie pour le système d'éclairage dans le même bâtiment est donc plus haut que la demande d'énergie de chauffage avec 435 – 485 MWh/UN. Les

coûts supplémentaires d'énergie de l'Université de Bremen pourraient être réduits avec l'application du système de contrôle des lumières KNX. Les facteurs qu'ont influencé ce test étaient les suivantes: la présence d'occupants, le niveau de lumière pendant la journée, les lumières éblouissantes et l'illumination nécessaire aux pour les étudiants. Les mêmes pièces qui ont été utilisées pour la comparaison d'énergie de chauffage ont été équipées avec des détecteurs de présence, deux détecteurs de lumière (pour deux groupes de luminaires) et des actionneurs pour baisser de la lumière. Les deux détecteurs de lumière étaient nécessaires puisque le secteur le plus proche à la fenêtre a été différemment traité que le secteur le plus proche au mur intérieur. En comparaison à l'opération standard, les économies d'énergie ont augmenté de 50 %. Il y avait toujours une demande de lumière constante mais petite parce que la technologie du détecteur a exigé de l'énergie.

Choisir les bons composants

En ce qui concerne le choix de composants, c'est important de dire que l'usage du détecteur combiné avec le détecteur de présence a semblé être au début la solution

la plus attrayante. Cependant, il n'a pas donné les valeurs exactes d'illumination d'un détecteur parce que la valeur peut être influencée par la lumière du jour ou des autres sources.

Donc, l'équipe du projet a décidé d'utiliser l'alternative un peu plus chère et a installé deux détecteurs qui ont livré des résultats promettants. Par ailleurs, les gens responsables du projet ont remarqué un manque d'indications standardisées pour la lumière contrôlée allumant des systèmes. Ceci conclut que KNX augmente non seulement le confort mais joue aussi un rôle significatif dans la réduction des coûts d'énergie. Les tests fournissent la preuve: l'usage de KNX peut réduire l'énergie pour éclairer et chauffer jusqu'à 50 %. Ce fort argument devrait convaincre même les derniers sceptiques du système de contrôle de bâtiment KNX. Si l'on considère le prix en hausse d'énergie, le petit investissement dans une automatisation de maison et construction semble être très raisonnable, surtout s'il est remboursé en quelques années et offre l'extensibilité pour les fonctions de confort supplémentaires.

www.iaa.hs-bremen.de/KNX-Energieeffizienz

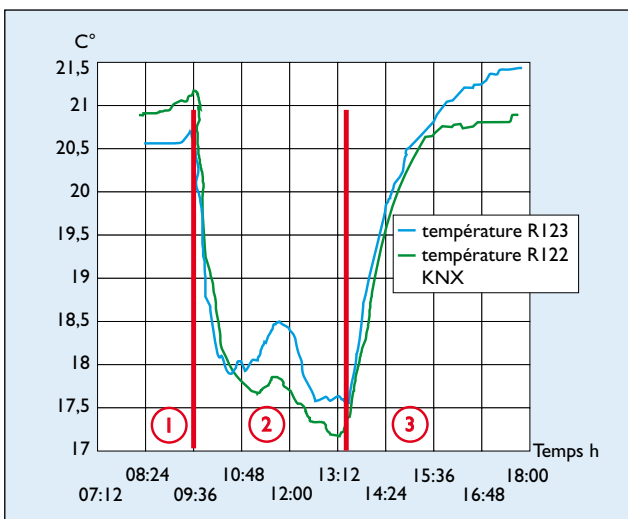


Figure 4. Températures dynamiques de la pièce

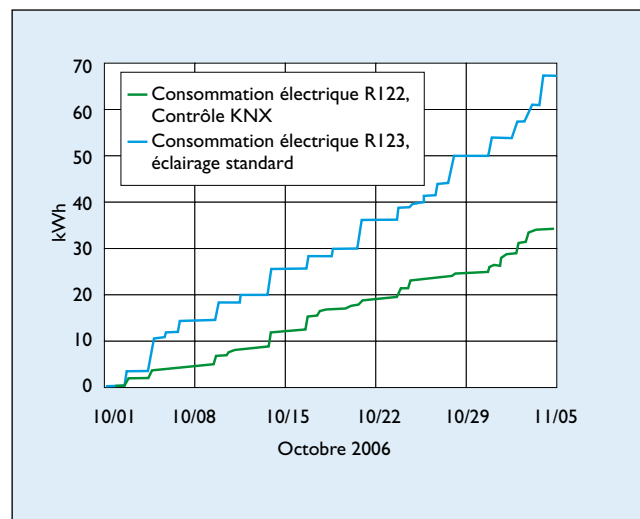


Figure 5. Consommation électrique R122, contrôle KNX Consommation électrique R123, éclairage standard

Nouveau bâtiment «Sci Tech» dans l'école Oundle, Peterborough (Grand Bretagne)

KNX réduit radicalement la consommation d'énergie et les émissions de CO₂



Figure 1. Oundle School's SciTech, un bâtiment pour la science, l'art et la technologie, et qui a été construit avec l'aide du système KNX.

Source: Andromeda

Le nouveau centre de « Sci Tech » de l'Ecole Oundle réunit la science, l'art et la technologie. Grâce au bâtiment intégré et grâce à l'automatisation avec KNX, l'avenir de l'école anglaise est devenu une réalité. Le projet a gagné le Prix KNX 2008, dans la catégorie: Efficacité d'énergie.

Le nouveau centre de science, art et technologie est un exemple superbe d'un « bâtiment vert ». L'intégrateur de système, Andromède, estime

que le bâtiment consomme 40 – 60 % moins d'énergie que les bâtiments conventionnels. Il est calculé que les émissions annuelles de CO₂ vont tomber de 8 m tonnes à 2,8 m tonnes!

Le paisible village de Oundle, où la célèbre école est basée, est localisé à peu près à 120 kilomètres de Londres. Ici, plus de 1.000 élèves sont instruits dans plus d'une douzaine de bâtiments dans toute la ville. L'école accueille des élèves ayant entre 10 et 19 ans, qui peuvent être

des élèves pensionnaires ou demi-pensionnaires. L'école s'est créée en 1556. Malgré sa longue histoire, l'école n'est pas attachée à la tradition, et regarde beaucoup vers l'avenir. La direction de l'école a réaffirmé qu'elle restera une des premières écoles dans les îles britanniques qui a commandé la planification d'un nouveau centre pour la science, l'art, la création et la technologie. Le bâtiment résultant est moderne et lumineux, connu par tous comme « SciTech », a été complété en 2007.

Le développement durable est la première priorité

Dès le début, le projet a visé à adhérer aux principes de « bâtiment vert », être tourné vers l'écologie, durable, et usage de technologies efficaces. Cet objectif n'a jamais été négligé à travers les phases de conception et construction, et dans la direction du projet. Le système d'automatisation de bâtiment utilisé a été choisi sur ces aspects, mais ces économies et flexibilité ont aussi joué un rôle important dans la prise de dé-

cision. Les autres critères clés influençant la décision étaient que le système devrait être suffisamment standardisé, fiable et robuste pour garantir un haut niveau de sécurité d'investissement, simple à installer, une quantité minimale de câbles. Le système de KNX a rencontré idéalement toutes ces conditions, et ainsi la compagnie Andromeda Technology Ltd, qui est hautement expérimentée dans l'utilisation de KNX et son intégration dans des systèmes complets, a été chargée de ce projet. Le fait que le travail de toute l'installation pour-

Economies d'énergie avec KNX

Grâce au contrôle et au réglage intégrés par KNX, les réductions suivantes dans la consommation d'énergie étaient possibles :

- 78 % dû à l'emploi de ventilation naturelle
- 50 % en raison du réglage de chauffage par le sol dans 16 secteurs
- 60 – 70 % en raison du réglage de lumière constant et des détecteurs de présence supplémentaires
- 40 – 60 % d'économie de l'énergie dans le total en comparaison à un bâtiment d'école conventionnel



Figure 2. Efficacité de l'énergie 1: réglage léger constant avec KNX dans les laboratoires.

Source: Andromeda



Figure 3. Efficacité de l'énergie 2: abondance de lumière pendant la journée et présence des contrôles de l'éclairage.

Source: Andromeda



Figure 4. Ressources durables : panneaux solaires pour l'approvisionnement d'eau chaude. Source: Andromeda

rait être exécuté par juste un fournisseur a signifié que ces plus amples économies de coûts pourraient être atteintes.

Contrôle de tous les systèmes de technologie de construction décentralisés

KNX est utilisé pour régler la ventilation naturelle, qui lui-même permet une réduction d'énergie de 78 % comparé aux systèmes de ventilation conventionnels. La ventilation naturelle est atteinte avec la ventilation de automatique de fenêtre et la ventilation mécanique utilisant de petites quantités d'air, réglementées par les détecteurs de qualité d'air. Le chauffage par le sol est automatisé dans 16 secteurs individuels, permettant ainsi une économie de 50 % en comparaison un système de

chauffage conventionnel. Pendant l'été, l'eau chaude est exclusivement chauffée avec les panneaux solaires sur le toit, et pendant l'hiver il est préchauffé de cette façon.

Le système d'éclairage, qui utilise le réglage constant de lumière avec les détecteurs de présence supplémentaires garantissant qu'une valeur cible de 400 lux est suivie, utilise 60 à 70% moins d'énergie que les lumières déclanchées manuellement. Tous les accessoires lumineux sont activés via les passerelles de DALI/KNX, et l'éclairage d'urgence utilise aussi cette technologie. Un système photovoltaïque sur le toit produit assez d'énergie pour chauffer la provision d'eau chaude du bâtiment pendant l'été, pendant que la puissance supplémentaire produite est utilisée pour l'éclairage.

L'usage de KNX dans ce projet

- Un haut niveau d'efficacité d'énergie et une réduction radicale d'émissions de CO₂ grâce au contrôle et au règlement de toutes les facilités.
- Réduction des coûts d'installation et la consommation d'énergie en raison de l'usage de KNX pour tous les commerces.
- L'opération et la visualisation intégrée de tous sous-systèmes un système de direction de bâtiment, avec n'importe quel PC dans ou dehors le bâtiment.

Points culminants techniques du projet

- L'intégration par KNX de tous systèmes décentralisé, le système de chauffage d'énergie optimisé et les systèmes de ventilation, y compris les composants comme les portails, les soupapes, les fenêtres etc.
- L'intégration via KNX/IP, de tous les contrôles KNX pour optimiser l'énergie et permettre un gestion facile du système par un équipe d'ingénieurs.

Personnes impliqués:

Architect:

Fielden Clegg Bradley, London, UK
Electrical design: Max Fordham, London, UK

M & E:

Briggs & Forrester, Northampton, UK

Intégrateur système KNX:

Andromeda Telematics Ltd, Byfleet, Surrey, UK

Info:

Andromeda Telematics Ltd.,
www.andromeda-telematics.com,
darren.burford@andromeda-telematics.com

Exécution et gestion uniformes

Ainsi toutes les facilités dans le bâtiment sont contrôlées et sont réglementées par KNX – dans le cas de l'éclairage, via les passerelles DALI.

Les divers composants du système sont intégrés dans le système général via les passerelles KNX/IP. Les données de consommation pour le gaz, l'eau et l'électricité sont capturées aux divers points de mesure et transmis avec KNX au système de gestion du bâtiment. Le système de

gestion du bâtiment par le web permet le contrôle et la paramétrisation aussi bien que le suivi énergétique détaillé. La surveillance est aussi possible en ligne avec l'Explorateur Internet de n'importe quel PC, comme le système fonctionne sur une base IP. Ainsi, quand exigé, les modifications et les mises à jour peuvent être aussi faites directement des bureaux de Andromeda Technology Ltd parce que le système est entièrement intégré et facilement maniable.

KNX pour Confort, Sécurité et efficacité de l'énergie (Suède)

Une ancienne usine devient la nouvelle bourse de Stockholm



Figure 1. Les persiennes servent pour l'ombrage mais aussi comme éléments de création
Source: Energoretea

Dans la capitale suédoise, dans le même bâtiment où Ford construisait ses voitures, maintenant les négociants échangent des valeurs. 1.800 emplois nouveaux et contemporains ont été créés suite à la conversion de l'ancienne usine à Stockholm. Les fonctions de tout le bâtiment sont reliées via KNX, garantissant ainsi une alimentation fiable et un haut niveau de confort pour les travailleurs.

L'usine historique de Ford, qui remonte à 1932, a été occupée depuis 2005 par OMX AB. Elle dirige la Bourse suédoise. Le vieux bâtiment a été converti et a été restauré avec beaucoup de respect pour la structure du bâtiment existant. De cette façon, la structure existante du bâtiment a été utilisée pour loger un centre ultramoderne pour le commerce international, qui a gagné des prix, y compris

le prix ROT et le Prix Suédois de l'Éclairage. A part les secteurs de bureau, le bâtiment inclut aussi un restaurant pour le personnel et un centre sportif. Ceci a été possible par l'addition de nouveaux étages, donc le secteur utile du bâtiment a été presque doublé, et couvre maintenant quelques 40.000 m². A cause du travail extrêmement sensible qui intervient dans la bourse, une provision permanente de puissance électrique est essentielle. Ceci est garanti grâce à une alimentation normale et une d'urgence, qui sont installées dans l'ancien bâtiment des chaudières. Le processus de commutation entre les deux provisions est entièrement automatique.

Gestion flexible et raisonnable avec KNX

Le propriétaire a choisi KNX à cause de la flexibilité qu'il offre sur le plan de l'application et sur l'expansion du système, et la petite quantité de câbles. Il peut toujours être adapté aux besoins de nouveaux locataires en fai-

sant juste des petites modifications. Le système entier d'automatisation de pièce de KNX est relié avec un serveur OPC au système de gestion de bâtiment central de la Bourse de Stockholm. L'équipe dirigeante du bâtiment est ainsi capable rationnellement de surveiller et contrôler les minuteurs d'intervalle, les alarmes, les valeurs de courant et limite, la consommation d'énergie et le statut d'équipement d'ombrage et éclairage. Les messages principaux des fusibles, les ascenseurs, les détecteurs de fumée et les appareils actuels résiduels sont résumés dans un système de gestion d'alarme, qui envoie tout de suite toutes les données importantes aux emplacements responsables.

Arrangements automatiques et individuels

Dans les bureaux et à travers tout le bâtiment, l'éclairage est adapté avec le système KNX au niveau lumineux naturel comme mesuré par



Figure 2. Vue d'un bureau de deux étages dans l'ancien bâtiment, avec le réglage de lumière constant.
Source: Energoretea



Figure 3. La lumière électrique et normale dans l'atrium peut être ajustée par la télécommande
Source: Energoretea



Figure 4. L'immeuble de la bourse des valeurs de Stockholm a été créé à partir du vieux bâtiment-usine de Ford. Source: Energoretea

les détecteurs de lumière, et contrôlé et réglementé par les détecteurs de mouvement ou les minuteurs, selon la partie du bâtiment. Cependant, si une alarme d'évacuation est déclenchée, ces fonctions automatisées sont annulées et toutes les voies de sortie sont fortement illuminées immédiatement. Dans la salle de conférence, et les pièces de cours, la ventilation est contrôlée par le minuteur, mais peut être aussi demandée via les commutateurs locaux KNX, et la température peut être aussi modifiée par l'utilisateur.

Système d'ombrage sophistiqué

Les données relatives à l'exposition de lumière, le vent et la pluie sont transmises via KNX de la station météorologique du bâtiment au système de contrôle pour les persiennes. Les persiennes

extérieures sont pour ombrager et pour garantir une température intérieure agréable pendant les jours chauds. Mais les persiennes ont aussi une fonction esthétique: grâce à leurs couleurs harmonieuses, elles font briller la façade classique d'un nouvel éclat.

Les persiennes verticales dans le bâtiment peuvent être ajustées par les utilisateurs individuels pour les protéger contre les reflets, selon leurs conditions respectives. Ils retournent automatiquement à leur position dispose chaque soir, avec l'aide de KNX. Dans la salle de réunion et les salles de conférence, il y a un assortiment de scènes spéciales d'éclairage de KNX pour permettre une bonne atmosphère pour une activité particulière. L'atrium est utilisé pour les réunions, les démonstrations de film et les autres événements. Via

Emploi de KNX dans ce projet

- Maximum efficacité énergétique avec le contrôle nécessaire d'éclairage, d'ombrage, du chauffage et de la ventilation.
- Confort pour les utilisateurs de bureau, qui peuvent ajuster une série de facteurs dans leur milieu de travail selon leurs besoins.
- Flexibilité et réduction des coûts, grâce à l'utilisation de KNX, pour l'automatisation entière de la pièce et de son incorporation dans le système de gestion d'immeubles.

Points culminants techniques du projet

- Les fonctions les plus importantes par ex. coupures automatiques et problèmes d'ascenseur, sont surveillées par le système de gestion d'immeubles par l'intermédiaire de KNX.
- Dans certaines salles le système de ventilation peuvent être branchées par l'intermédiaire des commutateurs locaux d'opération avec le choix individuel de la température.
- Un écran dans l'entrée montre la température, la clarté et la vitesse du vent.

Personnes impliqués:

Propriétaire:

Fabege AB, S-169 24 Solna, Suède

Automatisation:

Energoretea, S-131 26 Nacka Strand, Suède

Dessinateur électrique:

STEA, S-127 25 Skärholmen, Suède

KNX System Integrator:

Energoretea, S-131 26 Nacka Strand, Suède

Info:

Energoretea, S-131 26 Nacka Strand, Suède

KNX, les orateurs et les professeurs peuvent rapidement et simplement fixer le niveau d'éclairage électrique et naturel pour créer les conditions optimum pour leur audience.

KNX permet des économies d'énergie par la réduction de consommation d'énergie

Le contrôle et le réglage d'éclairage, ombrage, chauffage et ventilation rendent possible l'opération d'un bâ-

timent de manière extrêmement efficace. L'éclairage dans les passages a baissé à 10 % pendant la nuit et pendant week-ends. Ceci aide à montrer à l'extérieur le bâtiment sous son meilleur jour, en réduisant les coûts d'énergie et prolonger la vie des ressources d'illumination. Le contrôle et le règlement automatisé de chauffage, et la ventilation avec KNX permet une réduction de la consommation d'énergie électrique et fossile.

Contrôle central de l'éclairage public avec KNX (Autriche)

Grande économie d'énergie pour la ville de Salzburg

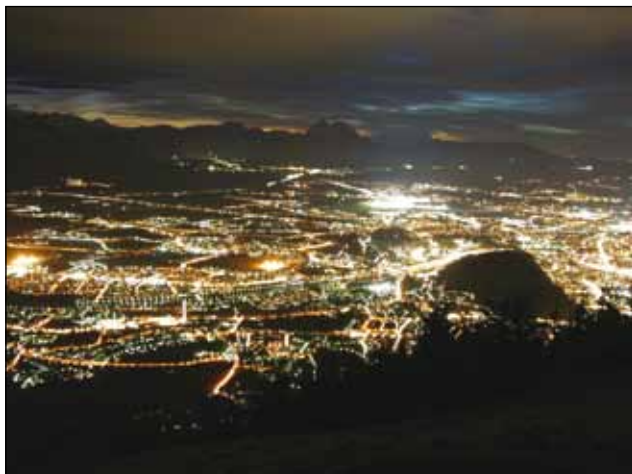


Figure 1. Centre de la ville de Salzburg pendant la nuit, vue de Gaisberg.
Source: Schacke

Il y a quelque temps, la ville de Salzburg a élaboré un concept pour améliorer l'efficacité énergétique, protection et sécurité offerte par le système de contrôle régissant l'éclairage public de la ville. Un système de KNX a été choisi pour cette tâche exigeante, car ce système représentait une solution très rentable. Pour ceci, l'intégrateur de système, Schacke, a gagné le prix KNX 2008, catégorie: Spécial.

Salzburg s'étend sur 65.65 km², avec une population de 150.269 (données 2007). Le système public d'éclairage (éclairage routier) de Salzburg se compose de 19.000 installations utilisant 2.9 mégawatts de courant électrique. Il y a 200 projecteurs illuminant 30 vues

différentes, y compris la forteresse Hohensalzburg, quelques bâtiments, et des collines qui entourent la ville. Le département de l'éclairage public pour la municipalité de Salzburg, comme opérateur de l'éclairage routier, applique un certain nombre de mesures pour la réduction des coûts. Par exemple, à partir de minuit la tension des rues entières et aux jonctions est réduit à 180 volts, et par conséquence un obscurcissement des lumières. L'éclairage dans les divers secteurs est mis en marche ou arrêté par l'intermédiaire de la commande d'ondulation sur la ligne réseau de 230/400 V, et d'autre part par l'intermédiaire des transpondeurs radio. Le système entier, avec une ligne totale réseau de 600 kilomètres, est surveillé par 33 employés.

L'efficacité énergétique, la sécurité et la gestion raisonnable

Les opérateurs de l'éclairage routier à Salzburg ont voulu améliorer un certain nombre

de propriétés du système, et placer ainsi les conditions suivantes:

- Efficacité énergétique: avec une puissance totale de 2.9 mégawatts, le coût d'une heure d'éclairage (à € 0.11 par KWH) est de € 319. Chaque minute sauvée réduit tout le coût annuel de fonctionnement du système d'éclairage public. Quand il fait beau, le système de contrôle devrait brancher l'éclairage à exactement 180 lux pendant la soirée, et à 40 lux le matin.
- A mode appelé «Mode de Délai Long» devrait être disponible afin d'éviter que les lampes ne soient réactivées en réponse au mauvais temps (orage, nuages de neige), très peu de temps après avoir été éteintes.
- Une plus longue vie de lampes: les lampes utilisées sont des lampes au mercure-vapeur et des brûleurs à sodium avec une puissance moyenne de 150 W. Celles-ci ont besoin d'une période de démarrage après avoir été branchées environ de 8 - 10 minutes avant qu'elles atteignent la pleine puissance d'éclairage. Ceci a dû être pris en considération pour la mise en marche du système, afin de prolonger la vie des lampes. Avant que les lumières ne soient rebranchées, une période de refroidissement est toujours nécessaire.
- Fiabilité maximum: le système doit avoir une conception fortement superflue.

La tâche de mettre en application ces caractéristiques a été confiée à Schacke AG, qui a offert une solution com-

portant une combinaison de KNX et de modules de fonction (commande de logique programmable avec des télégrammes de KNX comme entrées et sorties). L'argument principal pour choisir ce fournisseur particulier était son bas prix: le coût pour le système entier de KNX installé comprenant le travail de technologie était juste de 10.250 €. Les offres équivalentes comportant l'utilisation d'un système industriel de PLC étaient beaucoup plus importantes.

Bien qu'il ait été possible de programmer les algorithmes utilisant un système industriel de PLC, le travail de câblage aurait été excessif. Entre la salle de mesure du dernier étage et la salle de service de système de contrôle du rez-de-chaussée des sièges sociaux du service public d'énergie d'état est d'environ 300 m de câblage. Il était possible de maintenir une ligne de bus existante. Avant l'exécution du système, des mesures des courbes de luminosité ont été prises au crépuscule



Figure 2. Le récipient de mesure avec les capteurs de lumières.

Source: Schacke

Économies d'énergie avec KNX

La ville de Salzburg réduit la consommation d'énergie globale pour l'éclairage routier 2,5 % et par conséquent sauve 750 tonnes de CO₂.



Figure 3. Composants de KNX dans la salle de mesures du dernier étage.
Source: Shäcke

et à l'aube au cours de plusieurs mois afin d'établir les paramètres nécessaires pour assurer une combinaison parfaite d'efficacité énergétique, la préservation des lampes et la sécurité publique.

Des fonctions complexes réalisées économiquement grâce à KNX

Le système de KNX a une conception superflue. Les deux systèmes, qui ne sont pas reliés par l'intermédiaire de la ligne, chaque fonction complètement indépendamment et sont autocontrôlés. Les transmissions de données cycliques passent d'un composant au prochain dans des intervalles de 30 secondes, finissant avec un déclencheur de commutation qui fonctionne selon une fonction d'étape, dont le cycle est à plusieurs reprises remis en marche. Si juste un composant dans cette chaîne cyclique échoue, alors

les passages de temps d'étape (1 minute) et un signal d'erreur est transmis par relais à la salle des commutateurs de Salzburg AG. Le système 2 fonctionne à l'arrière-plan, parallèle au premier système, afin d'assurer l'altération uniforme des deux systèmes, et est de même autocontrôlé.

De la même manière la salle des commutateurs est informée s'il y a une erreur dans le système 2. Si le système 1 entre en mode erreur, le système 2 le remplace comme système de contrôle pour l'éclairage routier de la ville entière.

Les algorithmes de commande ont été mis en application avec deux modules superflus de fonction de KNX. Deux détecteurs de valeur sont logés dans un récipient et à température contrôlée. Quand les lumières sont alimentées en soirée, cet avertissement est nécessaire afin de permettre à un géné-



Figure 4. Les sièges sociaux de Salzburg AG, où le système de contrôle KNX a été mis en application pour l'éclairage routier de la ville.
Source: Shäcke

Utilisation de KNX dans ce projet

- Puisque la mise en marche de l'éclairage public est automatisé, la grande épargne dans l'électricité et la plus longue vie des lampes sont possibles.
- Ce système de sécurité de KNX a été employé pour l'automatisation parce que, selon les calculs, un système industriel de PLC aurait coûté beaucoup plus. La valeur de l'investissement, que les composants et le travail de technologie inclus, étaient de 10.250.

Points culminants techniques de ce projet

La combinaison d'un système décentralisé de KNX pour des détecteurs et des déclencheurs avec un module de fonction a permis aux demandes lourdes d'être accomplies en termes d'automatisation, comme:

- Le retard pour la première fois que les lumières sont éteintes le matin et allumées la nuit
- Pour les occasions suivantes où les lumières sont éteintes ou allumées, s'appliquent un « mode de long retard »
- La durée du mode de long retard elle-même variant selon la courbe de clarté au-dessus de Salzburg
- Les lampes sont allumées juste après être éteintes
- La surcharge de 19.000 lampes est évitée, ce qui aide à prolonger leur vie.

Personnes impliqués:

Opérateur:

Salzburg, Department d'Eclairage Public, A-5024 Salzburg, Autriche

Créateur/Système Intégrateur:

Schäcke GmbH, A-5020 Salzburg, Autriche

Info:

Schäcke GmbH, A-5020 Salzburg, Autriche, www.schaecke.at

rateur de 4 MW d'être mise en marche et synchronisé. À toutes les occasions suivantes dans lesquels les lumières sont allumées, cette action est retardée 10 minutes, afin de couvrir les baisses à court terme dans le niveau lumineux et empêcher les redémarrage à chaud des lampes. En cas d'échec du contrôleur de température, le module de fonction envoie l'avis d'erreur à la salle des commutateurs. Une utilisation particulière des algorithmes vient du fait qu'ils permettent aux conditions météorologiques elles-mêmes lui-même, par l'intermédiaire des variations des valeurs en lux, d'influencer le système de contrôle.

Possibilité d'intervention manuelle surveillée

Dans des cas spéciaux, par exemple pour l'inspection de l'éclairage routier de la ville ou si il y a des difficultés pour fournir 2.9 mégawatts de puissance, le personnel responsable de la pièces des commutateurs de Salzburg AG a la possibilité d'arrêter l'éclairage routier. Pendant le

travail d'inspection, l'éclairage routier peut être „Marche/Arrêt“ commuté manuellement; le changement de l'éclairage prend la main sur la commande centrale. En attendant, à l'arrière-plan, le système de KNX se prépare pour l'éclairage routier, mais ne l'exécute pas. Seulement quand le personnel responsable réactive le système, l'éclairage routier est immédiatement branché. Pour des raisons de sécurité, il ne peut y avoir aucun raccordement IP au réseau du service public d'énergie d'état (Salzburg AG).

Le système de contrôle IT de Salzburg AG et son réseau sont complètement isolés d'Internet et tous les systèmes tiers, et fonctionnent entièrement indépendamment. Ceci empêche l'invasion des virus, qui pourraient théoriquement causer l'effondrement de l'approvisionnement énergétique dans tout l'état de Salzburg. Pour des raisons de sécurité, l'interface de Salzburg AG IT a dû être mise en application utilisant les entrées et les déclencheurs de commutation binaires.

Un nouveau bâtiment bioclimatique à Huesca (Espagne)

Montre parfaitement les possibilités illimitées de KNX



Figure 1. Le nouveau bâtiment Marino López XXI à Huesca. Source: ZVG

Le nouveau bâtiment de l'entrepreneur Marino Lopez XXI à Huesca, Espagne, est un bâtiment véritablement exceptionnel. C'est également un exemple typique de la flexibilité offerte par la technologie de construction intelligente et KNX, même après son installation initiale. C'était pour cette raison que le bâtiment a gagné le Prix de Publicité KNX 2008.

Économies d'énergie avec KNX

Par l'emploi du système KNX, la consommation d'énergie du bâtiment a eu une réduction de 40 %.

Deux critères principaux étaient appliqués pendant la planification du projet pour ce bâtiment: premièrement, l'utilisation de tous les équipements devrait être intuitive et explicite, et deuxièmement, le bâtiment devrait être aussi d'une efficacité énorme. Cette installation de KNX est une évidence claire que le confort et l'efficacité énergétique s'harmonise parfaitement.

Par l'emploi constant d'un système de bus central, le bâtiment économise 40% d'énergie, tout en offrant un plus grand niveau de confort.

Les différents étages du bâtiment sont divisés en 12 zones de températures différentes, alors que les systèmes de refroidissement de chauffage sont divisés en 32 zones. La température dans ces zones est toujours idéale, grâce à l'incorporation des paramètres d'autres commerces. Tous les équipements imaginables dans le bâtiment sont liés ensemble par l'intermédiaire du système de bus KNX: ceux-ci incluent, par exemple, l'éclairage, l'ombrage, HVAC, l'alarme, la surveillance technique, la gestion de l'énergie et (par exemple des écrans plasma et lecteurs DVD) systèmes audio/vidéo, télésurveillance et commande, et visualisations KNX.

Le système inclut également les systèmes de surveillance techniques étendus, signaux d'alarme de cambriolage inondation et d'incendie en combinaison avec 24 caméras IP, et possibilités avancées de surveillance par l'intermédiaire d'un terminal, de l'ordinateur portable, ou de n'importe quel autre dispositif avec connexion à l'Internet.

L'empreinte digitale magique

Connecter ensemble tous les espaces commerciaux du bâtiment par l'intermédiaire d'un système simple de KNX est une chose. Faire ceci de telle manière que leur opération soit intuitive et explicite est une autre chose. Au nouveau bureau de Marino Lopez XXI, des scènes entières sont sauvegardées pour différents utilisateurs. Avec juste un contact simple l'utilisateur peut contrôler un certain nombre de fonctions, tels que l'ombrage, l'éclairage et la température. Et différentes scènes prédéfinies peuvent être assignées à chaque utilisateur. Ce système d'empreinte digitale offre également un niveau important de sécurité. Quand les employés quittent le bâtiment, des scénarios d'absence peuvent automatiquement être activés. Le système sait également quand un employé est entré dans son bureau. Dans ce cas-ci la température passera de mise en attente, en mode confort les lumières seront branchées, et l'ombrage sera ajusté.



Figure 2. Par l'intermédiaire de l'interface de contrôle d'accès de système de KNX (empreinte digitale), tout l'équipement peut-être surveillé et contrôlé.

Source: ZVG



Figure 3. Page de début de visualisation: contrôle facile de tout l'équipement.

Source: ZVG



Figure 4. Grâce à l'interface du système de contrôle d'accès (empreinte digitale) au système KNX, un contrôle personnalisé de tous les systèmes est possible.



Figure 5. Page de début de visualisation: contrôle simple de tout l'équipement.

té convenablement. Quand les employés quittent leur pièce, le système commute automatiquement de nouveau au mode 'attente' pour s'assurer que peu d'énergie soit consommée. Cependant, si un collègue entre dans le bureau des employés en son absence, le système identifiera ceci, parce qu'il peut naturellement également déterminer quand quelqu'un n'est pas présent. La lumière en outre automatiquement sera éteinte encore après 30 secondes. Si le collègue qui est entré dans la salle souhaite rester là pour une période prolongée, alors il faudra que lui ou elle appuie simplement sur le bouton approprié sur le panneau, le système entrera de nouveau dans le mode de confort. Le système entier est actionné

par l'intermédiaire d'écrans, de détecteurs de contact, de navigateurs d'Internet et de bornes mobiles. Bien qu'il y ait des paramètres préétablis, les utilisateurs peuvent modifier les scènes et ajuster les équipements selon leurs différents besoins. Ils peuvent également facilement changer des programmes de préréglage, par exemple pour la machine à café.

Le principe Lego

Il pourrait être évident que le système entier de KNX a été prévu d'un seul trait, à partir de zéro jusqu'aux détails plus fins, mais ce n'est pas le cas. Au début, seulement l'ombrage, la ventilation et un certain nombre de lumières étaient commandés par l'intermédiaire de KNX.

Emploi de KNX dans ce Projet

- Confort maximum avec la consommation d'énergie minimale, grâce à la détection différenciée des besoins : de cette façon, la consommation d'énergie peut être réduite au moins de 40%.
- Opération simple et intuitive de tous les systèmes de technologie de bâtiment - sans besoin de lire un manuel - de divers endroits par l'intermédiaire des interfaces faciles à utiliser, par exemple panneaux de contact fixes ou portables, ou un PC avec Internet.

Points culminants techniques de ce projet

- Le système intégré de contrôle d'accès (empreinte digitale) fait que le système sache s'il y a quelqu'un dans le bâtiment. Les interfaces additionnelles pour les systèmes d'alarme d'intrusion, de feu et de gaz et le chauffage/systèmes de refroidissement tiennent compte d'une plus grande sécurité, une meilleure gestion de l'énergie, et un plus grand confort.
- Activation et désactivation automatiques du système d'alarme par l'intermédiaire de la lecture d'empreinte digitale ; activation des scénarios d'absence tels que par exemple la simulation de présence.

L'intégration de tous les équipements est une solution d'économies d'énergie intelligente

Grâce au système KNX, développée par Ingeniería Domotica, le bâtiment économise approximativement 40% d'énergie. C'est possible grâce à la façon intelligente dont les systèmes sont connectés ensemble. Même des appareils tels que les machines de café, qui sont souvent oubliées comme gros gloutons en énergie, sont intégrés dans le système global. Le système de contrôle intelligent maintient des températures ambiantes dans le mode « attente », et change seulement au mode de confort si les gens sont dans la pièce.

Personnes impliqués:

Propriétaire:

Marino López XXI S.L., E-22004 Huesca, Spain

Architecte:

Conchita Ruiz Monserrat / Francisco Lacruz Abad, E-22001 Huesca, Spain

Conception électrique:

Alfonso Rodríguez, E-50002 Zaragoza, Spain

KNX Système Intégrateur:

Ingeniería Domotica, E-31192 Mutilva Baja, Spain

Info:

Ingeniería Domotica,

<http://www.ingenieriadomotica.com>,

alberto.salvo@ingenieriadomotica.com

C'est grâce à la flexibilité de KNX qui le système pouvait se développer de plus en plus, jusqu'à finalement tout contrôler, l'ensemble de l'éclairage, l'air-conditionné et tous les systèmes d'accès, alarmes, gestion à distance et bien plus encore. En effet, c'est l'une des raisons pour lesquelles KNX a été choisi en premier lieu. Le système est ouvert à tous les commerces, peut être étendu n'importe quand, et est indépendant des fabricants. Ce n'est pas le premier bureau de la compagnie équipé avec KNX. Et dans son rôle comme réalisateur des projets de construction, au cours de ces dernières années il a également développé plus de 5.000 unités résidentielles à Aragon, à Madrid et en Catalogne: et il a installé les

systèmes innovateurs de bâtiment dans chacun des 5.000 de ces unités.

Ce projet était le choix évident pour gagner le prix de publicité de KNX. Il montre clairement comment tous les commerces peuvent être entièrement intégrés utilisant KNX, et il démontre la franchise de KNX: la majorité des commerces intégrés a été ajoutée au système graduellement. Ceci signifie que ce n'est pas un problème pour étendre le bâtiment, ou pour le modifier à l'avenir pour prendre en compte le changement de comportement des utilisateurs. Et ce n'était pas grâce à la simplicité de l'installation du bus KNX, les modifications d'installations n'auraient jamais été possibles.

Une maison de famille à basse consommation d'énergie (Autriche)

Efficace et intelligent avec KNX



Figure 1. Maison unifamiliale avec des normes de basse énergie.

Le contrôle du chauffage avec KNX est devenu un facteur clé pour la rentabilité. Des systèmes de chauffage efficace sont encore améliorés avec KNX.

Une maison unifamiliale avec des normes de basse énergie a été mise en application avec la technologie KNX par Riwitec de Innsbruck. Le bâtiment est une maison résidentielle avec 150 m² qui a été construite pour répondre aux normes de la plus basse énergie (le schéma 1). Des fonctions nombreuses ont été mises en application avec KNX:

- Contrôle d'éclairage
- Contrôle d'ombrage
- Chauffage, ventilation et contrôle de ventilation
- Surveillance de données
- Gestion énergétique
- Visualisation
- Interface à d'autres systèmes
- Télécommande et enregistrement des données

Economies d'énergie avec KNX

Les coûts annuels pour le chauffage de cette maison de 150 m² sont incroyablement bas; entre 250 et 300 €.

Les coûts de chauffage de 300 € sont possibles

Le propriétaire du bâtiment a eu une idée claire depuis le début. Il a voulu investir dans une technologie moderne, confortable à économies d'énergie qui durerait dans le temps. Il était important pour lui d'avoir des fonctions de contrôle centrales et un système de contrôle de chauffage qui permettraient une mise en attente. L'expansion du système avec le contrôle audio et vidéo était également l'une des demandes du client, avec le contrôle d'accès de certains secteurs avec la visualisation, la commande automatique d'ombrage, la commande individuelle de température ambiante du système radiant et un système de ventilation



contrôlé. Les coûts annuels pour le chauffage de cette maison de 150 m² sont incroyablement bas; entre 250 et 300 €.

Contrôle optimisé d'énergie écologique

La façade sud est une caractéristique importante de cette maison. Elle aide à réduire la demande de chauffage pendant l'hiver mais demande un bon système d'ombrage pendant l'été. Selon la période de l'année, il y a des gains solaires de plus de 14 heures par jour. Le bâtiment est chauffé avec une pompe à chaleur d'air/eau, qui est directement reliée à KNX, et le stockage de chaleur dans la dalle (le schéma 2). Le système de chauffage fournit non seulement la ventilation, mais également le chauffage d'eau chaude domestique et l'approvisionnement de chauffage. Une plaque d'écoulement transversale et un échangeur de chaleur récupère 90 % de l'énergie du système de ventilation mécanique. Le défi pour le système de contrôle de KNX était l'interaction entre l'ombrage et le système de chauffage. Les bas coûts d'énergie de ce bâtiment ont pu seulement être atteints par l'interaction douce de ces systèmes.

KNX rejoint différents commerces

Les fonctions d'éclairage, d'ombrage, de chauffage, de ventilation et de système de refroidissement sont intégrées avec des produits de KNX. Des scènes d'éclairage peuvent être accédées par l'intermédiaire des détecteurs, du panneau de contact ou du PC. Le suivi du soleil et la commande de système à température contrôlée d'ombrage sont assurés par une station météorologique de Theben (le schéma 3). La commande des persiennes dans les scènes d'éclairage et la simulation de présence sont incluses. La commande individuelle de pièce peut être placée en mode confort, de réserve, de réduction nocturne ou de fête. Le système de chauffage radiant du sol couvre le besoin de base du système de chauffage. Des détecteurs de Theben ont été choisis pour le système de chauffage radiant. Le Gira Homeserver fournit une interface à l'Internet qui permet l'utilisation d'email et des fonctions de SMS pour le système de contrôle de bâtiment. Le contrôle d'accès et la visualisation du système ont été mis en application avec le Homeserver. Un système de multi pièces pour le contrôle audio a été préparé.

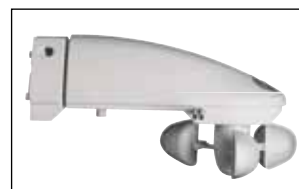


Figure 3. Station météorologique de Theben

Figure 2. L'intégration de la pompe à chaleur d'air/eau dans la ventilation de la pièce contrôlée par KNX est la base pour la réduction de demande énergétique

Consommation d'énergie dans l'opération quotidienne d'une école (Allemagne)

Conscience énergétique

Tâche

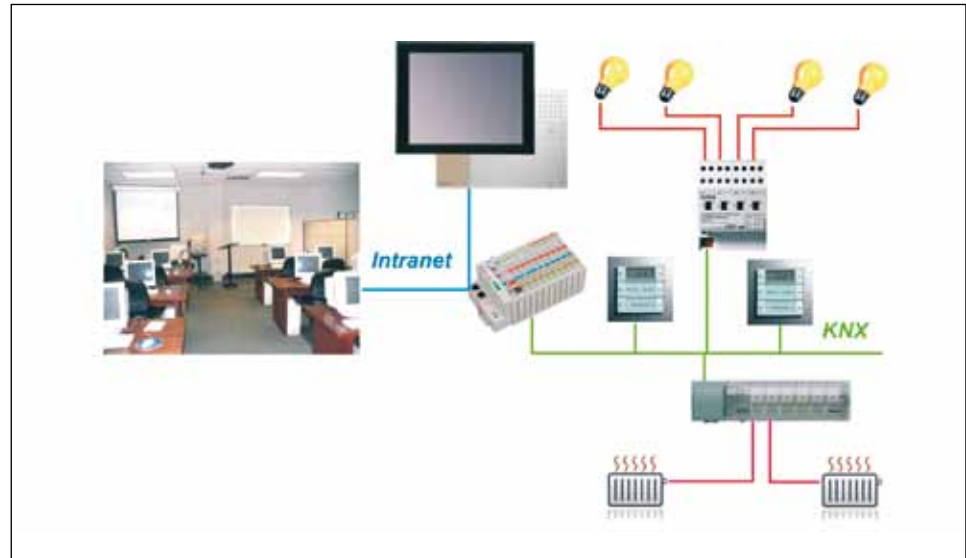
Une approche consciente à l'utilisation d'énergie est une chose nécessaire pour protéger le climat de la Terre. Le concept de la société de technologie Beyer encourage la prise de conscience énergétique des étudiants. Pour ceci la consommation d'énergie et donc l'émission de CO₂ des opérations quotidiennes de l'école est clairement démontrée. Le professeur pourra employer cette information comme matériel didactique.

La Solution

Le système de commandes de KNX dans le bâtiment scolaire a fourni les données nécessaires. La consommation d'énergie pour l'éclairage et le système de chauffage est mesurée et enregistrée dans deux salles de classe. Ces données comprenant l'émission de CO₂ et les coûts énergétiques sont montrées sur un système de visualisation. Un aspect de motivation est le fait que les deux salles de classe différentes peuvent rivaliser dans un effort de réduire la consommation d'énergie.

Implémentation

La consommation d'énergie du système d'éclairage est enregistrée par des capteurs de puissance de KNX. Le



degré de chauffage des valves est employé pour calculer la consommation d'énergie du système de chauffage. Cette valeur sert de base pour calculer la consommation d'énergie et les émissions de CO₂, sur les facteurs de conversion courants (base de données de GEMIS, Öko-Institut e.V.).

En outre, les données d'énergie des charges arbitraires peuvent être déterminées avec une prise de courant éducative spéciale. Un écran tactile est utilisé pour écrire les essais manuels et pour la visualisation des résultats.

Caractéristiques

Le système de visualisation peut simuler des fonctions du système d'éclairage et de chauffage dans la salle de classe. Les résultats sont affichés sur l'écran tactile. Les utilisateurs peuvent brancher les dispositifs électriques disponibles à la prise de courant éducative et écrire des évaluations de temps d'exécution pour calculer les émissions de CO₂ annuelles.

Avantages

La promotion de la prise de conscience énergétique pour la jeunesse sert à favoriser la poussée sociale dans la conscience et à protéger le climat de la Terre. KNX constitue une base pour cette tâche. La société technologique Beyer offre de conseiller les écoles intéressées.

Personnes impliqués:

Ingenieurbüro Beyer
Gebäudesystemtechnik
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.
Dirk Beyer
Liegnitzer Straße 10
24537 Neumünster
Phone: 04321 / 9938-0 Fax: -28
Mail: info@ing-beyer.de
Web: www.ing-beyer.de

Montrant la consommation d'énergie avec KNX (Allemagne)

Comptage intelligent

Tâche

Avec des nouveaux produits, KNX offre la possibilité d'enregistrer électroniquement les données de consommation et de traiter ces données pour des logiciels de comptabilité et facturation. La variété croissante des produits de différents fabricants de KNX dans ce segment de marché rend ceci possible.

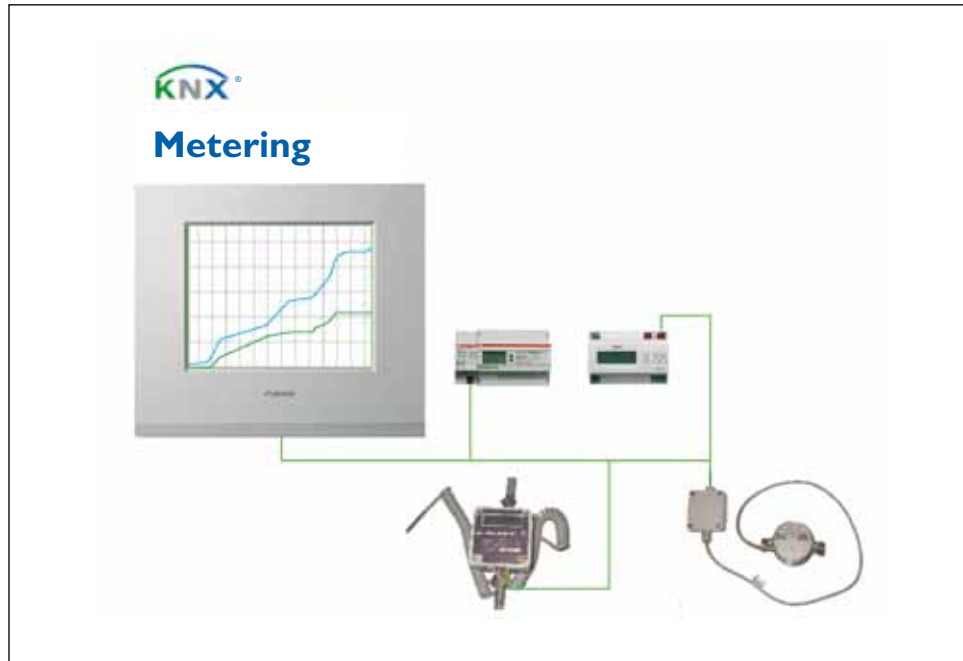
La Solution

L'utilisation des compteurs d'énergie pour la puissance, la chaleur, la surveillance de niveau de suffisance, les compteurs d'eau avec l'enregistrement de données électroniques et le support de données pendant les coupures électriques offre un système de sécurité.

Implémentation

Le raccordement des dispositifs régulateurs au système KNX et de la connexion à IP permet l'affichage et le traitement des données sur l'écran tactile.

La visualisation peut montrer les données enregistrées et en cours de chaque point de comptage. La conversion des données avec la fonctionnalité d'exportation sur Excel sur la poussée d'un bouton du système de visualisation permet le post traitement pour les divers logiciels de comptabilisation et de facturation sur le marché.



Caractéristiques

Enregistrement des données pour:

- Consommation de chaleur avec compteurs d'énergie
- Puissance (différents compteurs d'énergie, flexibles avec l'interface IR)
- Consommation d'eau (compteurs d'eau avec connexion KNX)
- Compteur de niveau de remplissage pour le contenu de réservoir (essence, eau, liquides)

Avantages

Développement d'un système mondial pour mesurer électroniquement la consommation des différents produits et pour convertir les données pour le traitement externe. Les clients peuvent obtenir une vision générale des données de consommation courante seulement en appuyant un bouton et peuvent identifier des irrégularités plus rapidement et donc économiser du temps, de l'argent et de l'énergie.

Personnes impliqués:

KOYNE-SYSTEM-ELEKTRONIK
Intelligentes Wohnen
Marco Koyne, Dipl.-Ing. (BA)
Elektrotechnik Automatisierung
Alexanderstr. 9
(près de Alexanderplatz)
10178 Berlin
Phone: 030 47 03 21 82
Fax.: 030 47 03 21 83
E-Mail: marco.koyne@koyne-system-elektronik.de
Web:
www.koyne-system-elektronik.de

Le STANDARD mondial pour le contrôle de la maison et du bâtiment

Membres KNX

	<p>Économies d'énergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jusqu'à 40 % avec KNX contrôle d'ombrage • jusqu'à 50 % avec KNX contrôle individuel des pièces • jusqu'à 60 % avec KNX contrôle des lumières • jusqu'à 60 % avec KNX contrôle de ventilation 												

