

Energieeffizienz mit KNX

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| KNX ist die „grüne“ Technologie | 4 |
| Studie Hochschule Bremen (Deutschland) <i>KNX Standard ermöglicht erhebliche Energieeinsparungen</i> | 5 |
| Neubau SciTec der Oundle School Peterborough (Großbritannien) <i>Mit KNX Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß drastisch reduziert</i> | 7 |
| KNX für Komfort, Sicherheit und Energieeffizienz (Schweden) <i>Aus ehemaliger Fabrik wird die Stockholmer Börse</i> | 9 |
| Zentralsteuerung der öffentlichen Beleuchtung mit KNX (Österreich) <i>Stadt Salzburg spart eine Menge Strom</i> | 11 |
| Neubau bioklimatisches Bürogebäude in Huesca (Spanien) <i>Ein Beispiel der Superlative, das die grenzenlosen Möglichkeiten von KNX eindrucklich präsentiert</i> | 13 |
| Ein Einfamilienhaus im niedrigen Energiestandard in Innsbruck (Österreich) <i>Sparsam und intelligent mit KNX</i> | 15 |
| Energieverbrauch im alltäglichen Schulbetrieb (Deutschland) <i>Energie ist bewusst</i> | 16 |
| Energieverbrauch mit KNX sichtbar machen (Deutschland) <i>Verbrauchsdatenerfassung</i> | 17 |

KNX ist die „grüne“ Technologie

Energieeinsparung mit KNX

- bis zu 40 % mit der KNX Beschattungssteuerung
- bis zu 50 % mit der KNX Einzelraumregelung
- bis zu 60 % mit der KNX Beleuchtungssteuerung
- bis zu 60 % mit der KNX Lüftungssteuerung

Der Klimawandel und knapper werdende Ressourcen machen den effizienten Einsatz von Energie zu einem gesellschaftlichen Leitthema. Angesichts eines Anteils von 40% am Gesamtenergieverbrauch bieten die Gebäude erhebliches Einsparpotenzial. KNX erfüllt die Anforderungen der höchsten Energieeffizienz-Klasse die nach EN 15232 in der Gebäudeautomation möglich ist. Damit eignet sich KNX hervorragend dazu, die gestiegenen Auflagen hinsichtlich des Energieverbrauchs von Gebäuden zu erfüllen. Mit KNX sind Energie-Einsparungen bis zu 50% möglich

Gebäude, die energieeffizient geplant und betrieben werden, stellen schon lange keine Besonderheit mehr dar. Auch die Bezeichnung „das intelligente Gebäude“ ist dabei, ihren exotischen Klang zu verlieren. Beide Trends revolutionieren derzeit zunehmend die anspruchs-

volle Architektur und setzen entscheidende Akzente im weltweiten Kampf gegen die Klimaveränderung.

Tatsächlich hat das Thema Energiesparen im Bausektor in den letzten Jahren ein grosses Mass an Selbstverständlichkeit gewonnen und mutiert sowohl bei Architekten und Architektinnen als auch bei der Bauherrschaft allmählich zum alltäglichen Begriff. Dazu beigetragen haben nicht zuletzt die jährlich wiederkehrenden kleineren und grösseren Naturkatastrophen: Sie führen uns die Auswirkungen eines zunehmenden Ungleichgewichts vor Augen und zwingen uns vermehrt, in die Zukunft zu schauen und gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen.

Sowohl bei der Erstellung eines Hauses als auch während dessen Betriebs fliessen grosse Mengen an Energie, weshalb gezieltes Handeln in diesem Bereich besonders wirkungsvoll ist. Dabei muss es nicht zwingend das Ex-

trem-Ziel „Nullenergiehaus“ sein, bereits eine intelligente Vernetzung aller Gewerke zu einem dezentralen Gesamtsystem besitzt ungeahntes Einsparpotenzial. So bietet die Zusammenführung aller elektrischer Funktionen in einem Installations-Bussystem die Chance einer optimal koordinierbaren Steuerung. Da sämtliche elektrisch betriebenen Geräte und Anlagen flexibel miteinander kombinierbar und über Touchpanel oder sogar über öffentliche Netze (Telefon, Internet) steuerbar sind, eröffnet diese Massnahme auch im Bereich der Gestaltung und des Komforts beinahe unbegrenzte Möglichkeiten.

Jetzt ist die Kreativität der Gestaltenden gefragt, damit das Ziel einer ausdrucksstarken und spannungsreichen, aber ökologischen und gleichzeitig rentablen Architektur in wahrnehmbarem Tempo näher rücken kann. Denn eines steht fest: Wir steuern die Klimaveränderung!

Studie Hochschule Bremen (Deutschland) KNX Standard ermöglicht erhebliche Energieeinsparungen

Spricht man von Gebäudesystemtechnik, spricht man von KNX. Damit verbunden sind Komfort durch Steuerung von Rollläden, Jalousien, Beleuchtung, Beschallung, Heizung, Klimaanlage und noch einiges mehr. Doch, dass dieser Komfort noch einen weit erheblicheren Vorteil mit sich bringt, nämlich eine Energieeinsparung bis zu 50 %, ist bis jetzt noch nicht eindeutig nachgewiesen worden.

Wie nun neue Untersuchungen belegen, kann durch den Einsatz von KNX das Energiebudget drastisch gesenkt werden. Das Erreichen eines höheren Komfortstandards durch den Einsatz von Bussystemen in Gebäuden ist schon seit längerem bekannt. In diesem Zusammenhang wird oft das voll automatisierte Haus genannt, das ganz von allein alle energietechnischen Gewerke, sei es Licht, Heizung

oder Lüftung, in die Hand nimmt und anwenderspezifisch steuert. Wie Studien – vorgestellt auf der KNX Scientific Conference 2006 in Wien – nun zeigen, steckt noch mehr Potenzial in der Gebäudesteuerung. Um das zu beweisen, wurden bei Projekten an der University of Trento in Italien und an der Hochschule Bremen in Deutschland Gebäude bzw. Räume mit KNX Steuerungen und Equipment für Heizungs- und Lichtsteuerung ausgestattet. Die erfassten Daten wurden ausgewertet und der »Normal«- mit dem »KNX«-Betrieb verglichen. Zur genaueren Erklärung nehmen wir das KNX Projekt an der Hochschule Bremen etwas genauer unter die Lupe. Die nachstehend angeführten Zahlen und Ergebnisse sind aus dem Vortrag von Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp, Projektleiter und Studiendekan des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik an der Hochschule Bremen. (Anmerkung: Die Projektbeschreibung der Universität in



Wärmezähler mit M-Bus-Schnittstelle und M-Bus-KNX-Gateway

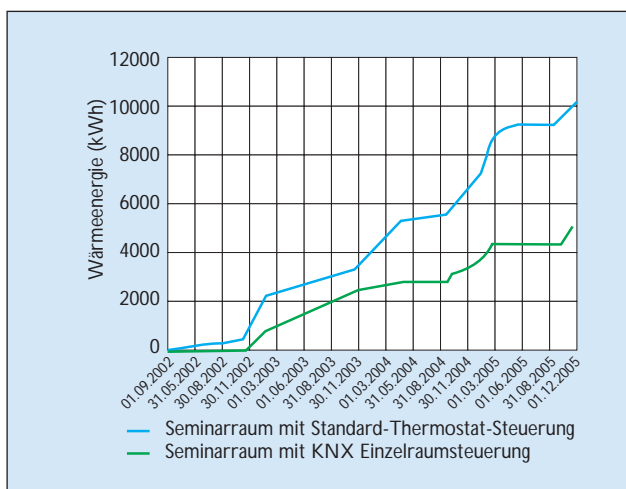
Trento finden Sie im Kapitel „Scientific Partner“ auf Seite 32 in dieser Ausgabe).

Energieeinsparung bis zu 50 %

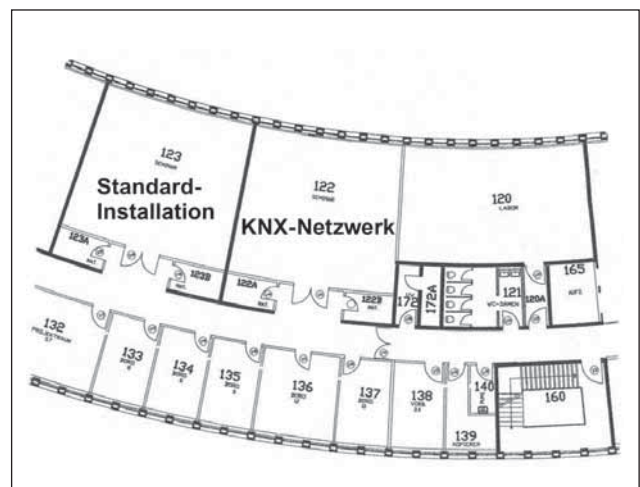
Erwähnenswert ist, dass 33 % des Gesamtenergiekonsums auf das Heizen von Wohn- und Gewerbegebäuden zurückzuführen ist. Dieser sehr hohe Anteil des Energieverbrauchs lässt sich ab einer gewissen Gebäudebeschaffenheit nur noch mit

intelligenter Steuerung – wie etwa mit KNX – vermindern. Bei strukturell schwachen Gebäuden lassen sich erhebliche Energieeinsparungen meistens schon durch bauliche Maßnahmen, wie etwa durch eine bessere Dämmung, erzielen. Listet man Gebäude nach der Qualität ihrer Beschaffenheit in Zusammenhang mit dem Energieverbrauch auf, stellt sich heraus, dass das Passivhaus die Nase vorne hat. Das Projekt der Hochschule

Energieeinsparung mit KNX bis zu 50 % bei Licht und Heizung



Heiz-Energieverbrauch: Die erfassten Daten des Vergleichstest reichen von Anfang 2002 bis Ende 2005. Beim KNX gesteuerten Raum konnte im Vergleich zum »Normal«-Raum eine Energieeinsparung bis zu 50 % erreicht werden.



Seminarräume, ZIMT, erste Etage

Bremen hat eine moderne Gebäudeinfrastruktur als Grundlage, nämlich die des im Jahre 2002 neu erbauten Zentrums für Informatik und Medientechnologien (ZIMT) in Bremen. Das Gebäude hat einen spezifischen Energieverbrauch von 60-75 kWh/m²a. Hier wählte die Projektgruppe rund um Prof. Dr.-Ing. Mevenkamp zwei identische Klassenräume als Versuchsräume aus. Einer wurde mit einer herkömmlichen Installation mit Standardthermostaten an den Heizkörpern und der zweite mit KNX Steuerung ausgestattet. Im KNX gesteuerten Raum wurden Fensterkontakte, Ventile an den Heizkörpern, eine Raumtemperaturüberwachung und ein Heizungsmesser mit M-Bus-Interface und M-Bus-EIB-Gateway eingebaut. Die erfassten Daten des Vergleichstest reichen von Anfang 2002 bis Ende 2005, wobei die Räume jedoch erst seit Mitte 2004 voll genutzt wurden. Das Ergebnis der Datenanalyse fällt sehr positiv aus, denn beim KNX gesteuerten Raum konnte im Vergleich zum »Normal«-Raum eine Energieeinsparung bis zu 50 % erreicht werden.

Heizkomfort bleibt

Kritiker, die meinen das KNX System sei träge und könne deshalb nicht den gleichen Heizkomfort wie eine Standardinstallation – die dauernd

läuft – bieten, irren. Denn in der gleichen Versuchsreihe wurden dazu auch Daten bezüglich der durchschnittlichen und der tatsächlichen Raumtemperatur ausgewertet. Dabei ergibt sich eine 0,3 °C höhere Mittelwerttemperatur im KNX Raum, und das obwohl der Wärmeenergieverbrauch nur die Hälfte des Standardraums beträgt. Das dynamische Heiz-Verhalten der beiden Räume unterscheidet sich nicht wesentlich, das heißt, das Ein/Aus-Szenario verläuft temperatur- und zeitmäßig fast identisch. Um die Wirksamkeit und Effizienz noch weiter zu steigern, wurden in einem Zeitplan die Heizungsperioden festgelegt, die abhängig vom Belegungsplan des Raumes sind. Dadurch wird keine Heizenergie in nicht benutzte Räume investiert. Doch das ist noch nicht alles, auch im Bereich der Beleuchtung waren Einsparungspotenziale bis zu 50 % möglich.

Energieeinsparung bei Beleuchtung

Der Energieverbrauch durch die Beleuchtung beträgt im gleichen Gebäude ca. 500 MWh/a, und überschreitet somit den Energiebedarf der Heizungsanlage, der mit 435-485 MWh/a zu Buche schlägt. Auch hier konnte durch den Einsatz von KNX gesteuerter Beleuchtung der Hochschule Bremen zusätzliche Ko-

sten abgenommen werden. Die Faktoren, die in diesen Versuch einfließen, waren: menschliche Präsenz, der Tageslichtpegel, Blenden (wenn welche vorhanden) und die Lichtstärke, die am Studentearbeitsplatz des Testraumes erforderlich ist. Dazu hat man in denselben Räumen wie für das Heizvergleichsprojekt, Präsenzmelder, zwei Lichtsensoren (für zwei Gruppen von Leuchten) und Dimmfaktoren verwendet. Zwei Lichtsensoren deshalb, weil fensternahe und wandnahe Bereiche getrennt behandelt wurden. Auch hier ergab sich im Gegensatz zum manuellen Standardbetrieb (von Hand Ein- und Ausschalten) eine immense Energieeinsparung von bis zu 50 %. Zu beachten ist jedoch, dass es keine Energieverbrauchs-Nulllinie gab, d.h. es bestand ein stetiger, aber sehr geringer Verbrauch an Strom, da die Sensorik-Komponenten zum Arbeiten Energie benötigen haben.

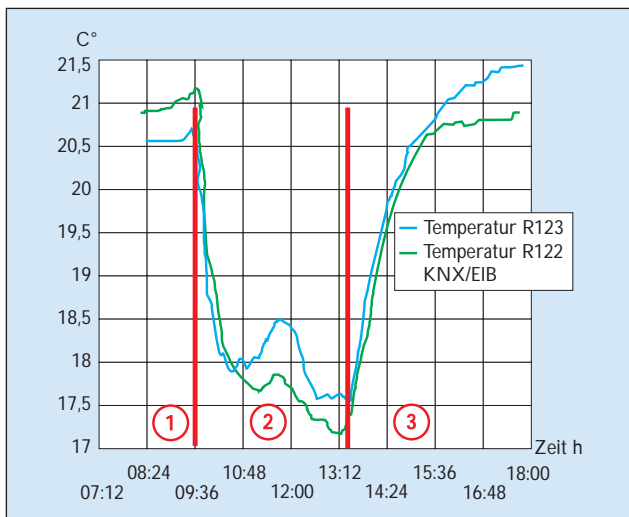
Komponenten richtig gewählt

Bezüglich der Komponentenauswahl muss noch erwähnt werden, dass anfangs ein Kombi-Sensor mit Präsenzmelder als wirtschaftlich attraktivste Lösung erschien. Dieser liefert aber bei näherer Betrachtung nicht die exakte Beleuchtungsstärke wie ein fest zugeordneter Lux-Sensor, weil durch eindringendes

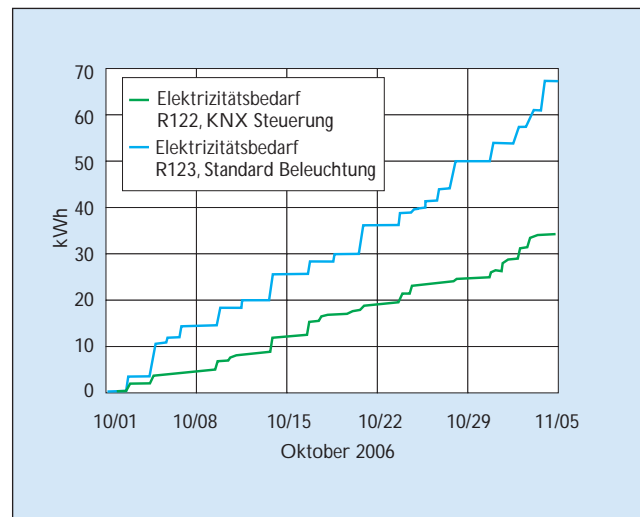
Tageslicht oder andere Lichtquellen der Wert verändert werden kann. Deshalb entschied sich das Projektteam für die etwas teure Variante und installierte zwei fest zugeordnete Lux-Sensoren, die aber dafür vielversprechende Ergebnisse lieferten. Weiter ist den Bremer Verantwortlichen während des Projektes aufgefallen, dass es einen Mangel an standardisierten Einrichtungsrichtlinien für tageslichtabhängige Beleuchtung zu geben scheint.

Abschließend kann man also behaupten, dass eine KNX Gebäudesteuerung nicht nur zur Erhöhung des Wohnkomforts dient, sondern zudem auch noch entscheidend zur Einsparung von Energiekosten beitragen kann. Die Test belegen es: Der Einsatz von KNX kann überwältigende 50 % an Energie bei Licht und bei Heizung einsparen. Mit diesem schlagkräftigen Argument lässt sich wohl der letzte Skeptiker von der KNX Gebäudesteuerung überzeugen. Betrachtet man dazu noch die steigenden Energiepreise, erscheint eine geringe Investition in die Gebäudeautomation deshalb als sehr sinnvoll, vor allem wenn sie sich innerhalb weniger Jahre amortisiert hat und zusätzlich noch Spielraum für Erweiterungen hinsichtlich Komfortausbau offen lässt.

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



Raumtemperatur-Dynamik



Vergleich Elektrizitätsbedarf

Neubau SciTec der Oundle School Peterborough (Großbritannien)

Mit KNX Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß drastisch reduziert



Bild 1. Das SciTec Zentrum der Oundle School vereint Wissenschaft, Kunst und Technik und wurde mit zukunftsgerichteten nachhaltigen Technologien wie KNX erbaut.
Quelle: Andromeda

Das neue SciTec Zentrum vereint Wissenschaft, Kunst und Technik. Eine integrale Gebäude- und Raumautomation mit KNX machte die Zukunftsvisionen der Oundle School in England zur Realität. Das Projekt gewann den KNX Award 2008, Kategorie Energieeffizienz.

Das neue Schulgebäude setzt das Konzept eines „Green Buildings“ vorbildlich um. Der Systemintegration An-

dromeda schätzt eine Energiereduktion von 40 – 60 % gegenüber konventionell gesteuerten Schulen. Allein durch die bedarfsabhängig regulierten Beleuchtung wurde eine CO₂-Reduktion von 8 Mio. auf 2,8 Mio. Tonnen pro Jahr berechnet!

Rund 120 Kilometer von London entfernt liegt der beschauliche Marktflecken Oundle, wo die renommierte Oundle School ihren Sitz hat. Hier werden in mehr als

einem Dutzend Gebäuden, die über den ganzen Ort verstreut liegen, über Tausend Schüler unterrichtet. Die Privatschule für 10- bis 19-Jährige ist Internat und Tagesschule zugleich. Die Geschichte der Schule lässt sich bis in Jahr 1556 zurückverfolgen. Trotz dieser langen Tradition ist die Schule keineswegs in der Vergangenheit verhaftet geblieben, sondern sie ist sehr zukunftsorientiert ausgerichtet. Ihre Zuversicht, auch in den kommenden Jahren zu den Top-Schulen auf den Britischen Inseln zu gehören, bekräftigte die Schulleitung anfangs des neuen Jahrtausends, indem sie die Planung eines Zentrums für Wissenschaft, Kunst, Design und Technik in Auftrag gab. Das moderne, helle Gebäude, kurz SciTec genannt, wurde 2007 fertig gestellt.

Nachhaltige Entwicklung an erster Stelle

Von Beginn weg war bei diesem Projekt energieeffiziente Technologie, Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit nach dem Konzept von „Green Building“ das oberste

Ziel. Dieses wurde bei der Planung, während der Bauphase und im Hinblick auf die Bewirtschaftung nie aus den Augen gelassen. Bei der Wahl eines geeigneten Gebäudeautomations-Systems wurden diese Aspekte um die Themen Wirtschaftlichkeit und Flexibilität erweitert. Zusätzlich war für die Vergabe weiterhin maßgebend, dass das System eine grosse Investitionssicherheit dank Normierung, hohe Verlässlichkeit und Robustheit aufweist, dass es einfach zu installieren ist und wesentlich weniger Kabel benötigt als andere Systeme. Das KNX System erfüllte alle Anforderungen am Besten und so

Energieeinsparung mit KNX
Durch integrale Steuerung und Regelung mit KNX werden in diesem Projekt u.a. folgende Energiereduktionswerte erzielt:

- 78 % durch natürliche Belüftung
- 50 % durch Regelung Bodenheizung in 16 Zonen
- 60 – 70 % durch Konstantlicht-Regelung Beleuchtung und zusätzlichen Präsenzmeldern
- 40 – 60 % insgesamt gegenüber einem konventionell gebauten Schulgebäude



Bild 2. Energieeffizienz 1: Konstantlichtregulierung durch KNX in den Labors.
Quelle: Andromeda



Bild 3. Energieeffizienz 2: Viel Tageslicht und Präsenzmelder für die Beleuchtung.
Quelle: Andromeda



Bild 4. Nachhaltige Ressourcen: Solarkollektoren für das Brauchwarmwasser.
Quelle: Andromeda

wurde die Firma Andromeda Technology Ltd., welche eine grosse Erfahrung mit KNX und dessen Integration in Gesamtsysteme besitzt, mit dem Auftrag betraut. Durch den Umstand, dass die ganze Installation in einem Auftrag zusammengefasst und von nur einem Lieferanten ausgeführt wurde, konnten maßgebliche Kosteneinsparungen realisiert werden.

Regelung aller dezentralen Gebäudetechnik-Anlagen KNX regelt die natürliche Belüftung, welche gegenüber einer konventionellen Lüftungsanlage bereits 78% Energiereduktion aufweist. Die natürliche Lüftung wurde mit automatischer Fensterlüftung und einer mechanischen Lüftung mit geringen Luftmengen realisiert, geregelt mit Luftqualitätssensoren. Die Bodenheizung wird in 16 Zo-

nen individuell automatisiert, was gegenüber einer konventionellen Heizung eine Einsparung von 50% erbringt. Im Sommer wird das Heisswasser ausschliesslich durch die auf dem Dach angebrachten Sonnenkollektoren erhitzt, im Winter wird es zumindest so vorgewärmt.

In der Beleuchtung sorgt eine Konstantlichtregulierung mit zusätzlichen Präsenzfühlern für einen Sollwert von 400 Lux, was gegenüber einer rein geschalteten Beleuchtung eine Energiereduktion von 60 -70% ergibt. Alle Leuchten werden über DALI/KNX Gateways angesteuert, die Notbeleuchtung wurde ebenso realisiert. Auf dem Dach generiert eine Photovoltaik-Anlage genügend Energie für die Heisswasser-Produktion im Sommer, eine allfällige Stromüberproduktion wird für die Beleuchtung verwendet.

Nutzen von KNX in diesem Projekt

- Höchste Energieeffizienz und drastische Reduktion des CO₂-Ausstosses durch Einsatz bedarfsabhängiger Steuerung und Regelung in allen Gewerken.
- Reduktion der Installationskosten und damit der grauen Energie durch Einsatz von KNX für alle Gewerke im Raum.
- Integrale Bedienung und Visualisierung aller Subsysteme über ein Gebäudemanagement-System, dank Webbasis auf jedem gewünschten PC, intern oder extern.

Technische Raffinessen in diesem Projekt

- Einbindung der dezentralen, energieoptimierten Heizungs- und Lüftungsanlagen mit Komponenten wie Klappen, Ventile, Zonenregler, Fensterantriebe usw. über KNX
- Einbindung aller KNX Steuerungen und Regelungen über KNX/IP-Gateways in das webbasierte Gebäudemanagement-System für eine Optimierung der Gesamt-Energieeffizienz und einen einfachen Unterhalt des Systems durch das hauseigene Gebäudetechnikteam

Beteiligte:

Architekt:

Fielden Clegg Bradley, London, Großbritannien

Elektroplaner:

Max Fordham, London, Großbritannien

M & E Briggs & Forster, Northampton, Großbritannien

KNX Systemintegrator:

Andromeda Telematics Ltd, Byfleet Surrey, Großbritannien

Infos:

Andromeda Telematics Ltd.,

www.andromeda-telematics.com,

darren.burford@andromeda-telematics.com

Einheitliche Bedienung und Unterhalt

Alle Gewerke werden also durch KNX – bei der Beleuchtung via Gateways zu DALI - gesteuert und reguliert. Über KNX/IP Gateways werden diese Anlageteile in das Gesamtsystem integriert. An verschiedenen Messpunkten werden die Verbrauchsdaten von Gas, Wasser und Elektrizität erfasst und über KNX zum Gebäudemanagement-System übertragen. Das webbasierte Gebäudemanagement-System ermöglicht die Kontrolle und Parametrierung sowie auch ein detailliertes Energiemoni-

toring. Eine Überwachung via Web von jedem PC mit Internet Explorer aus ist ebenfalls möglich, da das System auf IP-Basis funktioniert. So können bei Bedarf Anpassungen und Aktualisierungen direkt von den Büros der Andromeda Technology Ltd. aus vorgenommen werden können. Dieses integrale und übersichtliche System ermöglicht im Betriebsalltag dem schuleigenen Gebäudetechnikteam eine selbständige, sichere Betriebsführung und Optimierung der Behaglichkeit, Energieeffizienz und Reduktion des CO₂-Ausstosses.

KNX für Komfort, Sicherheit und Energieeffizienz (Schweden)

Aus ehemaliger Fabrik wird die Stockholmer Börse.



Bild 1. Die Sonnenstoren sind sowohl Beschattungs- und Gestaltungselemente.
Quelle: Energoretea

Wo einst in Schwedens Hauptstadt Ford-Automobile produziert wurden, wird heute Handel mit Wertpapieren betrieben. Im einstigen Fabrikgebäude in Stockholm sind moderne Arbeitsplätze für 1800 Angestellte geschaffen worden. KNX verbindet alle Gebäudefunktionen und garantiert Sicherheit bei der Stromversorgung und hohen Komfort für die Angestellten.

Seit 2005 befindet sich die Firma OMX AB im historisch wertvollen Ford-Fabrikgebäude aus dem Jahre 1932. OMX AB betreibt die schwedische Börse. Mit viel Rücksicht auf die alte Bausubstanz wurde das alte Gebäude renoviert und umgebaut. Innerhalb der Gebäudehülle entstand so ein modernes Zentrum für den internationalen Börsenhandel, das von verschiedenen Institutionen mit Preisen ausgezeichnet wurde, so mit dem ROT

Award und dem Swedisch Lightning Award. Neben den Büroräumen sind im Gebäude ein Personalrestaurant und ein Fitness- und Sportcenter untergebracht. Möglich wurde dies, da durch den Einbau von neuen Etagen die Nutzungsfläche fast verdoppelt wurde und nun rund 40'000 m² beträgt. Das sensible Börsengeschäft erfordert eine permanente Versorgung mit elektrischer Energie. Diese wird gewährleistet durch eine Normal- und Notstromversorgung, welche im ehemaligen Boilerhaus untergebracht ist. Im Bedarfsfall erfolgt die Umstellung vollautomatisch.

KNX sorgt für flexible und rationelle Bewirtschaftung

Entschieden hatte sich die Bauherrschaft für das KNX System, wegen seiner flexiblen Einsatz- und Erweiterbarkeit sowie dem geringen Verkabelungsaufwand. Eine Anpassung an die Bedürfnisse neuer Mieter ist durch einfache Modifikationen immer gewährleistet. Die gesamte KNX Raumautomation ist

durch einen OPC-Server mit dem zentralen Gebäudemanagement-System der Stockholmer Börse verbunden. Das Team Gebäudeunterhalt kann so rationell die folgenden Funktionen kontrollieren und verändern: Zeitschaltungen, Alarmer, aktuelle Werte und Grenzwerte, Energieverbrauch sowie der Status von Beschattung und Beleuchtung. Die Hauptmeldungen von Sicherungen, Aufzügen, Rauchdetektoren und Erdschlussunterbrechern sind in einem Alarm-Management-System zusammengefasst, das alle wichtigen Daten sofort an die zuständigen Stellen übermittelt.

Automatische und individuelle Einstellungen

In den Grossraumbüros und im gesamten Gebäudekomplex wird die Beleuchtung mittels KNX je nach Zone durch Lichtfühler, dem Tageslicht angepasst, durch Bewegungssensoren oder Zeitschaltungen gesteuert und geregelt. Im Falle eines Evakuations-Alarms werden



Bild 2. Blick in ein doppelgeschoßiges Großraumbüro im ehemaligen Fabrikationsgebäude, mit Konstantlichtregulierung.
Quelle: Energoretea



Bild 3. Das Kunst- und Tageslicht im Lichtthof kann mittels Fernbedienung den jeweiligen Bedürfnissen angepasst werden.
Quelle: Energoretea



Bild 4. Das moderne Bürogebäude der Stockholmer Börse entstand aus einem ehemaligen Ford-Fabrikgebäude.
Quelle: Energoretea

diese automatischen Funktionen jedoch übersteuert und alle Fluchtwege werden sofort hell beleuchtet. In Konferenz-, Sitzungs- und Schulungsräumen wird die Lüftung mit Zeitprogrammen gesteuert und kann auch mit lokalen KNX Tastern angefordert werden, die Solltemperatur lässt sich durch die Nutzer verstellen.

Durchdachtes Beschattungssystem

Von der hauseigenen Wetterstation werden Daten über Sonneneinstrahlung, Wind und Regen via KNX an die Steuerung der Jalousien übertragen. Die Aussenjalousien dienen der Beschattung und sorgen an heißen Tagen für eine angenehme Innentemperatur. Die Sonnenstoren erfüllen zusätzlich einen ästhetischen Nutzen. In ihren

harmonischen Farben lassen sie die klassische Fassade in neuem Glanz erstrahlen. Die Lamellengardinen im Innern des Gebäudes können individuell als Blendschutz bedient und so den jeweiligen Bedürfnissen angepasst werden. Sie werden mit KNX jeweils am Abend wieder automatisch auf die Ausgangsposition zurückgestellt. In den Sitzungs- und Konferenzräumen sorgen spezielle KNX Lichtszenen bei verschiedenen Aktivitäten für das passende Ambiente. Im Lichthof finden Versammlungen, Filmvorführungen und andere Anlässe statt. Mittels KNX Fernbedienung können Referenten und Redner das Kunstlicht sowie den Lichteinfall von draussen schnell und einfach verändern, um so optimale Voraussetzungen für sich und das Publikum zu schaffen.

Nutzen von KNX in diesem Projekt

- Maximale Energieeffizienz durch bedarfsgerecht Steuerung von Beleuchtung, Beschattung, Heizung und Lüftung.
- Komfort für die Büronutzer, welche verschiedene Funktionen in ihrem persönlichen Arbeitsumfeld individuell beeinflussen können.
- Flexibilität und Kostenreduktion durch den Einsatz von KNX für die gesamte Raumautomation und deren Einbindung in das Gebäudemanagement-System.

Technische Raffinessen in diesem Projekt

- Alle wichtigen Funktionen werden via KNX durch das Gebäudemanagement-System überwacht, wie z. B. Leitungsschutzschalter oder Aufzugsstörungen.
- Lüftungsanlagen können in bestimmten Räumen durch lokale Bedienschalter mit individueller Temperaturwahl zugeschaltet werden.
- Außentemperatur, Tageshelligkeit und Windgeschwindigkeit werden als Information für die Besucher in der Lobby angezeigt.

Beteiligte:

Bauherr:

Fabege AB, S-169 24 Solna
Beratung Automation: Energoretea,
S-131 26 Nacka Strand

Elektroplaner:

STEA, S-127 25 Skärholmen
KNX Systemintegrator:
Energoretea, S-131 26 Nacka Strand

Infos:

Energoretea, S-131 26 Nacka Strand

KNX ermöglicht Einsparungen durch weniger Energieverbrauch

Die bedarfsgerechte Steuerung und Regelung von Beleuchtung, Beschattung, Heizung und Lüftung ermöglicht es, das Gebäude mit hoher Energieeffizienz zu betreiben und die Kosten massiv zu senken. Die Durchgangsbeleuchtung wird während der Nacht und an den Wochen-

enden auf 10% gedimmt. Der architektonische Wert des Gebäudes kommt so von aussen betrachtet gut zur Geltung, die Reduktion des Energieverbrauchs senkt die Kosten und verlängert die Lebenszeit der Lichtquellen. Die mit KNX realisierte automatische Steuerung und Regelung von Heizung, Kühlung und Lüftung verringert zusätzlich den Verbrauch von elektrischer und fossiler Energie.

Zentralsteuerung der öffentlichen Beleuchtung mit KNX (Österreich) Stadt Salzburg spart eine Menge Strom



Bild 1. Der Stadtkern von Salzburg bei Nacht, aufgenommen vom Gaisberg.
Quelle: Schäcke

Die Stadt Salzburg erarbeitete eine Verbesserung der Energieeffizienz und Sicherheit für die Steuerung der öffentlichen Beleuchtung. Umgesetzt wurden die hohen Anforderungen mit einer KNX Anlage, da diese sehr kostengünstig realisiert werden konnte. Die Firma Schäcke als Systemintegratorin gewann damit den KNX Award 2008, Kategorie Special

Die Stadt Salzburg erstreckt sich auf 65,65 Km² und hat 150269 Einwohner (Stand 2007). Die öffentliche Beleuchtung (Straßenbeleuchtung) der Stadt Salzburg umfasst 19'000 Leuchten mit 2.9 Megawatt elektrischer Leistung. Es gibt 200 Scheinwerfer zur Anstrahlung von 30 Sehenswürdigkeiten wie

Energieeinsparung mit KNX
Die Stadt Salzburg spart ca. 2,5 % des Gesamtenergieverbrauchs für die Straßenbeleuchtung und damit 750 t CO₂.

etwa die Festung Hohensalzburg, Gebäude und die Stadtberge. Das Magistrat Salzburg, Abteilung öffentliche Beleuchtung, setzt als Betreiber der Straßenbeleuchtung weitere kostenreduzierende Massnahmen ein. So werden ganze Straßenzüge und Grosskreuzungen ab Mitternacht spannungsmäßig bis auf 180 Volt reduziert, was einer Dimmung gleichkommt. Die Schaltung der Zonen erfolgt einerseits über Rundsteuer-signal über das 230/400V-Leitungsnetz, andererseits über Funktransponder. 33 Mitarbeiter betreuen die gesamte Anlage, die ein Leitungsnetz von 600 Km aufweist.

Energieeffizienz,
Sicherheit
und rationeller
Unterhalt im Visier

Die Betreiber der Straßenbeleuchtung wollten verschiedene Eigenschaften der Anlagen weiter verbessern und machten deshalb folgende Vorgaben:

- **Energieeffizienz:** Bei einer Gesamtleistung von 2,9 Megawatt betragen die Kosten für eine Stunde Leuchtdauer (bei 11 Eurocent pro KW/h) 319 Euro. Jede eingesparte Minute minimiert in Summe die Jahresbetriebskosten der öffentlichen Beleuchtung. Das Steuersystem soll bei einem Schönwettertag exakt bei 180 Lux am Abend ein- und bei 40 Lux am Morgen ausschalten. Kurzfristige Schlechtwetter-Wiedereinschaltungen (Gewitter, Schneewolken) sollen von der Anlage durch einen so genannten Langzeitmodus möglichst unterbunden werden.
- **Verlängerung der Lebensdauer der Leuchtmittel:** Im Einsatz sind Quecksilberdampflampen und Natriumbrenner mit einer durchschnittlichen Leistung von 150 W. Diese Leuchtmittel benötigen nach Einschaltung eine Einbrennzeit von etwa 8 –10 Minuten, bis sie die volle Lichtleistung abgeben. Das war in den Schaltschwellen der Anlage zu berücksichtigen, um die Lebensdauer der Leuchtmittel zu verlängern. Einer Wiedereinschaltung muss also immer eine Abkühlphase vorausgehen.
- **Höchste Ausfallsicherheit:** Die Anlage muss hoch redundant aufgebaut sein.

Der Auftrag zur Umsetzung dieser Vorgaben ging an die Firma Schäcke AG, welche eine Kombination von KNX und Funktions-Modulen (Speicherprogrammierbare Steuerung mit KNX Telegrammen als Ein- und Ausgänge) offe-

rierte. Das stärkste Argument für den Kaufentscheid war der sensationell günstige Preis: Die gesamte Erstellung der KNX Anlage kostete inklusive Engineering nur 10.250 Euro. Vergleichende Berechnungen mit einem Industrie-SPS-System hatten das Vielfache an Kosten ergeben. Zwar hätte man die Algorithmen mit einer Industrie-SPS programmieren können, aber die Verdrahtung wäre zu aufwändig gewesen. Zwischen dem Messraum im Dachgeschoss und dem Steuerungs-Betriebsraum im Erdgeschoss des Gebäudes des Salzburger Landesenergieversorgers Salzburg AG liegen geschätzte 300 m Verdrahtungslänge. Eine bestehende Busleitung konnte zur Übertragung als Ressource genutzt werden. Vor der Realisierung wurden in der Morgen- und Abenddämmerung monatlang Messungen von Lichtkurven durchgeführt, um die optimale Verbindung von Energieeffizienz, Leucht-



Bild 2. Der beheizte Messtopf mit den Lichtwertaufnehmern.

Quelle: Schäcke



Bild 3. KNX Komponenten im Messraum Dachgeschoss.

Quelle: Schäcke

mittelschutz und dem Sicherheitsbedürfnis der Bürger zu finden.

Komplexe Funktionen mit KNX kostengünstig umgesetzt

Die KNX Anlage ist redundant aufgebaut. Jede der beiden Anlagen, die nicht über Linienkoppler verbunden sind, arbeitet vollkommen autark und überwacht sich selbst, in dem im Abstand von 30 Sekunden zyklische Datensendungen von einer Komponente zur nächsten weitergegeben wird und in einer Treppenhausfunktion eines Schaltaktors endet, dessen Zeit immer wieder aufgetriggert wird. Fällt auch nur eine Komponente dieser zyklischen Kette aus, kann die Treppenhauszeit (1 Minute) ablaufen und so eine Störung an die Schaltwarte

der Salzburg AG ausgeben. Die Anlage 2 läuft im Hintergrund parallel zu der ersten Anlage, um eine gleichmäßige Alterung der beiden Anlagen zu gewährleisten und überwacht sich ebenfalls selbst. Ein Ausfall der Anlage 2 wird ebenso an die Schaltwarte gemeldet. Geht die Anlage 1 auf Störung, wird die Anlage 2 zur Ersatzsteuerung für die Straßenbeleuchtung der gesamten Stadt.

Die steuerungstechnischen Algorithmen wurden mit zwei redundanten KNX Funktions-Modulen realisiert. In einem beheizten und temperaturüberwachten Messtopf befinden sich zwei Lichtwertempfänger. Die erste Schaltung der Lichtmessung gibt der Schaltwarte des Energieversorgers eine 4-minütige Vorwarnung aus. Bei einer



Bild 4. Der Hauptsitz der Salzburg AG, in dem die KNX Straßenbeleuchtungs-Steuerung realisiert wurde.

Quelle: Schäcke

Nutzen von KNX in diesem Projekt

- Durch die Automation der Ein- und Ausschaltung der öffentlichen Beleuchtung wird eine Menge Strom gespart und die Lampenlebensdauer erhöht.
- Die Automation wurde diesem ausfallsicheren KNX System ausgeführt, weil nach den Kostenberechnungen ein Industrie-SPS-System das Vielfache an Kosten ergeben hätte. Die Investition für Komponenten und Engineering betrug 10.250 Euro.

Technische Raffinessen in diesem Projekt

Durch die Kombination von dezentraler KNX Anlage für Sensorik und Aktorik mit dem Funktionsmodul konnten hohe Anforderungen an die Automation smart umgesetzt werden wie:

- Kurzzeitverzögerung für die erste Schaltung in der Morgen- bzw. Abenddämmerung
- Folgeschaltungen werden innerhalb eines so genannten Langzeitmodus abgehandelt
- Der Langzeitmodus selbst wird vom Helligkeitsverlauf über Salzburg verlängert
- Kurzfristige Wiedereinschaltungen der Straßenbeleuchtung werden unterbunden
- Heisszündung der 19.000 Leuchtmittel wird unterbunden, um die Lebensdauer zu erhöhen

Beteiligte:

Betreiber:

Magistrat Salzburg, Öffentliche Beleuchtung,
A-5024 Salzburg

Planer/Systemintegrator:

Schäcke GmbH, A-5020 Salzburg

Infos:

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

Einschaltung am Abend ist die Vorwarnung dazu notwendig, damit gegebenenfalls ein 4 MW-Stromerzeuger hochgefahren und synchronisiert wird. Alle Folgeschaltungen werden mit 10 Minuten verzögert, um kurzfristige Lichteinbrüche zu überbrücken sowie eine Heisszündung der Leuchtmittel zu verhindern. Ein Ausfall des Raumtemperaturreglers wird vom Funktionsmodul an die Schaltwarte als Störung gemeldet. Eine Besonderheit in den Algorithmen ist, dass das Wetter selbst, über die Veränderung der Luxwerte, die Steuerung beeinflussen kann.

Manueller Eingriff möglich und überwacht

Für besondere Anlässe, etwa die Revision der Straßenbeleuchtung in der Stadt oder Schwierigkeiten bei der Bereitstellung der 2,9 Megawatt Leistung, hat das Schaltwartenpersonal der Salzburg AG die Möglichkeit, eine Einschaltung der Straßenbeleuchtung zu sperren. Sollte es bei Revisionsarbeiten an der Straßenbeleuchtung notwendig sein, kann diese

auch manuell ein- oder ausgeschaltet werden, wobei eine manuelle Ausschaltung zwingend ist und die Zentralsteuerung praktisch ausser Betrieb setzt. Im Hintergrund bereitet die KNX Steuerung die Einschaltung vor, führt sie aber nicht aus. Erst wenn das Schaltwartenpersonal wieder Freigabe aktiviert, erfolgt die unverzügliche Einschaltung der Straßenbeleuchtung.

Aus Sicherheitsgründen durfte keine IP-Anbindung in das Netzwerk des Landes-Energieversorgers (Salzburg AG) erfolgen. Die steuerungstechnische EDV und das Netzwerk der Salzburg AG ist vollkommen isoliert vom Internet oder Fremdsystemen und arbeitet autark. Damit verhindert man das Eindringen von Viren, die theoretisch die gesamte Landes-Energieversorgung zusammenbrechen lassen könnten. Die Schnittstelle von und zu der elektronischen Datenverarbeitung des Landes-Energieversorgers Salzburg AG mussten aus Sicherheitsgründen mit Binäreingängen und Schaltaktoren gelöst werden.

Neubau bioklimatisches Bürogebäude in Huesca (Spanien)

Ein Beispiel der Superlative, das die grenzenlosen Möglichkeiten von KNX eindrücklich präsentiert



Bild 1. The Das neue Gebäude von Marino López XXI in Huesca. Quelle: ZVG

Die neue Filiale des Generalunternehmers Marino Lopez XXI in Huesca, Spanien, ist ein Gebäude der Superlative. Und ein Vorzeigebispiel für die Flexibilität intelligenter Haustechnik mittels KNX. Auch nach der Erstinbetriebnahme. Dafür gewann es den KNX Award 2008 für Publicity

Energieeinsparung mit KNX
Mit der konsequenten Umsetzung des KNX Systems spart das Gebäude ca. 40 % an Energie.

Zwei Kriterien standen bei der Projektierung dieses Gebäudes im Vordergrund: Erstens eine intuitive und selbsterklärende Bedienung aller Gewerke und zweites eine möglichst hohe Energieeffizienz. Dass Komfort und Energieeffizienz kein Widerspruch sein müssen, wird spätestens bei der genaueren Betrachtung dieser KNX Installation klar. Mit der konsequenten Umsetzung eines zentralen Bus-Systems spart das Gebäude ca. 40% an Energie, und das selbst bei erhöhtem Komfort. In dem vier-

stöckigen Gebäude sind die einzelnen Geschosse in bis zu zwölf verschiedene Temperaturzonen aufgeteilt, die ganzen Heiz- und Kühlsysteme sind in 32 Zonen aufgeteilt. Diese werden in Verknüpfung mit Parametern anderer Gewerke immer ideal temperiert. Im Gebäude sind alle erdenklichen Gewerke über ein KNX Bussystem miteinander verbunden: beispielsweise Beleuchtung, Beschattung, HLK, Alarmanlagen, technische Überwachungen, Energiemanagement, Audio/Video wie Plasmabildschirmen und DVD-Player, Fernüberwachungen und KNX Visualisierungen. Dabei wurden auch Haushaltsgeräte wie Mikrowellen oder Kaffeemaschinen integriert, die oft als heimliche Stromfresser vergessen werden. Das System umfasst im Weiteren umfangreiche technische Überwachungen: Einbruchsalarme, Wasser- und Feualarmer in Kombination mit 24 IP-Kameras und raffinierten Kontrollmöglichkeiten via Terminals, Notebooks oder jedem anderen internetfähigen Gerät.

Der magische Fingerabdruck

Die Verknüpfung aller Gewerke über ein einheitliches KNX System ist das eine. Das andere ist die intuitive und selbsterklärende Bedienung. In der neuen Filiale von Marino Lopez XXI sind ganze Szenen für verschiedene Benutzer gespeichert. Diese ruft das KNX System über Fingerabdrucklesegeräte ab. Mit nur einer Berührung regelt der Benutzer mehrere Gewerke wie Beschattung, Licht und Temperatur. Dabei können jedem Benutzer verschiedene vorgespeicherte Szenen zugewiesen werden. Zusätzlich zum Bedienkomfort bietet dieses Fingerabdrucksystem ein hohes Mass an Sicherheit. Wenn Mitarbeiter das Gebäude verlassen, können so automatisch Abwesenheitsszenarien aktiviert werden. Zudem weiss das System genau, wenn ein Mitarbeiter sein Büro betritt. Dann wird die Temperatur von der Standby-Einstellung in den Komfortmodus umgeschaltet, das Licht eingeschaltet und die Beschattung entsprechend



Bild 2. Dank Schnittstelle der Zutrittskontrolle (Fingerprint) zur KNX Anlage ist die bedarfsgerechte Steuerung und Regelung aller Anlagen möglich. Quelle: ZVG



Bild 3. Startseite Visualisierung: Einfache Kontrolle und Veränderung aller Anlagen. Quelle: ZVG



Bild 4. Dank Schnittstelle der Zutrittskontrolle (Fingerprint) zur KNX Anlage ist die bedarfsgerechte Steuerung und Regelung aller Anlagen möglich



Bild 5. Startseite Visualisierung: Einfache Kontrolle und Veränderung aller Anlagen.

justiert. Verlässt der Mitarbeiter seinen Raum, schaltet das System automatisch wieder in den Standby-Modus zurück, so dass es so wenig Energie wie möglich braucht. Betritt nun aber ein Kollege das Büro eines Mitarbeiters und dieser betreffende Mitarbeiter ist nicht im Büro, merkt dies das System, weil es ja auch die Nicht-Anwesenheit erfassen kann. Es beginnt nun nicht den Raum zu heizen oder kühlen, in der Meinung der Raum werde von nun an benutzt, während der Kollege das Büro schon längst wieder verlassen hat. Ebenso wird das Licht nach 30 Sekunden automatisch wieder gelöscht. Will dieser Kollege nun aber doch länger im Büro bleiben, drückt er einfach den entsprechenden Knopf am Bedienpa-

nel und die Steuerung schaltet wieder um in den Komfortmodus. Die Bedienung der ganzen Anlage erfolgt über berührungsempfindliche Bildschirme, Tastsensoren, Internetbrowser oder mobile Endgeräte. Die Nutzer haben trotz den vorgegebenen Parametern Einfluss auf die Szenen und Gewerke. Sie können jederzeit und einfach auch die Zeitpläne beispielsweise für die Kaffeemaschine für ihre Bedürfnisse anpassen.

Das Legoprinzip

Wer nun denkt, die ganze KNX Anlage ist von Anfang bis ins Detail auf dem Reißbrett geplant worden, liegt falsch. Am Anfang waren nur einige Beleuchtungen, die Beschattung und die Lüf-

Nutzen von KNX in diesem Projekt

- Maximum an Komfort mit minimalem Energieverbrauch durch differenzierte Erfassung des momentanen Bedarfes: Damit kann der Energieverbrauch um gut 40 % reduziert werden.
- Einfache, intuitive Bedienung – ohne Lesen einer Anleitung – aller gebäudetechnischen Anlagen über benutzerfreundliche Schnittstellen von verschiedenen Orten aus, z. B. über fixe oder portable Touchpanels oder an jedem PC über Internet-Browser.

Technische Raffinessen in diesem Projekt

- Durch die Integration der Zutrittskontrolle (Fingerprint) weiß die KNX Anlage, ob sich jemand im Gebäude befindet oder nicht. Weitere Schnittstellen zur Einbruchmelde-, Feuer/Gasalarmanlagen sowie Heiz-/Kühlenergie-Aufbereitung ermöglichen mehr Sicherheit, Energiemanagement und Komfort.
- Automatische Aktivierung/Deaktivierung des Alarmsystems über Fingerabdruck-Erfassung und Starten von Abwesenheitsszenarien wie z. B. Anwesenheits-Simulation.

Intelligente Sparlösung durch Verknüpfung aller Geräte

Durch das von Ingeniería Domotica entwickelte KNX System spart das Gebäude ca. 40 % Energie. Möglich wurde diese durch eine raffinierte Verknüpfung aller Systeme. Sogar Haushaltsgeräte wie beispielsweise Kaffeemaschinen, die oft als heimliche Energieverschwender vergessen werden, sind in das Gesamtsystem integriert. Die intelligente Steuerung hält Raumtemperaturen in einem Stand-by-Modus und schaltet nur in den Komfortmodus um, wenn sich Personen in einem Raum befinden.

Beteiligte:

Bauherr: Marino López XXI S.L., E-22004 Huesca
 Architekt: Conchita Ruiz Monserrat / Francisco Lacruz Abad, E-22001 Huesca
 Elektroplaner: Alfonso Rodríguez, E-50002 Zaragoza
 KNX Systemintegrator: Ingeniería Domotica, E-31192 Mutilva Baja

Infos:

Ingeniería Domotica,
<http://www.ingenieriadomotica.com>,
alberto.salvo@ingenieriadomotica.com

tungen über KNX gesteuert. Durch die Flexibilität von KNX wuchs das System immer mehr, bis es nun alle Beleuchtungen, das ganze Klimasystem, alle Zutrittssystem, Alarm, Fernwartungen und vieles mehr steuert. Dies war denn auch einer der Gründe, warum man sich von Anfang an für KNX entschied. Das System ist offen für alle Gewerke, jederzeit erweiterbar und herstellerunabhängig. Die Affinität des Bauherrn für eine solche zukunftsgerichtete und innovative KNX Anlage erstaunt weiter nicht. Es ist nicht die erste Filiale der Unternehmung, die mit KNX ausgerüstet wurde. Zudem hat der Bauherr, selbst als Bauprojekte-Entwickler tätig, in den letzten Jahren in Ara-

gon, Madrid und Katalonien bereits über 5000 Wohneinheiten realisiert: Und in allen 5'000 Einheiten wurde innovative Haustechnik installiert.

Dass dieses Projekt den KNX Award Publicity gewonnen hat, liegt auf der Hand. Es zeigt die totale Integration aller Gewerke dank KNX und es bezeugt die Offenheit von KNX: der grösste Teil der Gewerke wurde schrittweise integriert. Damit ist das Gebäude auch offen für Erweiterungen und Anpassungen –aufgrund veränderter Nutzungsverhalten in der Zukunft. Zudem wären die nachträglichen Installationen ohne die Einfachheit der KNX Businstallation gar nicht erst möglich gewesen.

Ein Einfamilienhaus im niedrigen Energiestandard in Innsbruck (Österreich)

Sparsam und intelligent mit KNX



Bild 1. Einfamilienhaus im Niedrigenergiestandard

Die Steuerung umweltfreundlicher Heiztechnik mit KNX erweist sich mehr und mehr als Schlüsseltechnik für Rentabilität. Effiziente Heizsysteme wie die Wärmepumpe werden durch die Anbindung an KNX nochmals optimiert.

Ein Einfamilienhaus im Niedrigenergiestandard konnte mit KNX realisiert werden. Bei dem Gebäude handelt es sich um ein Wohnhaus mit einer Wohnfläche von ca. 150 m², das in Niedrigenergiebauweise erstellt worden ist (Bild 1). Mit KNX wurden zahlreiche Funktionen umgesetzt:

- Beleuchtungssteuerung
- Beschattungssteuerung
- Heizung, Klima-, Lüftungssteuerung
- Technische Datenaufzeichnung
- Energiemanagement
- Visualisierung
- Schnittstellen zu anderen Systemen
- Fernsteuerung und Aufzeichnen.

Energieeinsparung mit KNX
Die jährlichen Heizkosten bei diesem 150 m² großem Haus liegen heute bei unglaublichen 250 € bis 300 €.

Heizkosten von 300,- € möglich

Der Kunde hatte von Beginn an klare Vorstellungen. Er wollte in eine moderne, zukunftssichere, komfortable und energiesparende Technik investieren. Wichtig waren ihm dabei zentrale Schaltfunktionen und eine Heizungssteuerung, die den Standby-Betrieb ermöglicht. Die Erweiterbarkeit der Anlage in Richtung Audio- und Video-Steuerung war ebenfalls ein Kundenwunsch. Die Zutrittsüberwachung bestimmter Bereiche mit visueller Anzeige war ebenso gewünscht wie eine Sonnenschutzautomatik, die Einzelraumregelung von Fußbodenheizung und eine kontrollierte Wohnraumlüftung.



Die jährlichen Heizkosten bei diesem 150 m² großem Haus liegen heute bei unglaublichen 250 € bis 300 €.

Umweltenergie optimal regeln

Das Haus ist gekennzeichnet durch eine große nach Süden ausgerichtete Glasfront. Entlastet diese an sonnigen Wintertagen die Heizung, so stellt sie im Sommer hohe Anforderungen an die Beschattungsanlage. Je nach Jahreszeit steht ein solarer Einfall von bis zu 14 Stunden täglich zur Verfügung. Geheizt wird mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe, welche direkt an KNX angeschlossen ist, und einem Heizzpeicher im Estrich (Bild 2). Das Heizungssystem sorgt nicht nur für die Be- und Entlüftung sondern gleichzeitig für die Warmwasserbereitung und die Wärmeversorgung. Für optimale Luftqualität sorgt der hocheffiziente Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher, der aus der Abluft 90 % der Wärme zurückgewinnt. Die Herausforderung für die Regelung mit KNX bestand im Zusammenspiel zwischen Beschattung und Heizungssystem. Nur durch das reibungslose Zusammenspiel können bei diesem Gebäude die vorher schon erwähnten unglaublich niedrigen Heizkosten erreicht werden.

Bild 2. Die Einbindung der Luft/Wasser-Wärmepumpe in die kontrollierte Wohnraumlüftung mittels KNX schafft die Grundlage für sehr günstige Verbrauchsdaten

KNX verbindet Gewerke
Bei der Beleuchtung, Beschattung, Heizung, Lüftung und Kühlung wurden alle Funktionen integral mit KNX Produkten realisiert. Für die Beleuchtung kamen Dimm- und Schaltaktoren zum Einsatz, welche im Unterverteiler installiert wurden. Der Lichtsenenaufwurf erfolgt mit Tastsensoren, einem Touchpanel oder am PC. Die sonnenstandgehängige Beschattung wird mit Hilfe der Wetterstation von Theben (Bild 3) gewährleistet. Die Einbindung der Jalousien in Lichtszenen und die Einbindung der Jalousien in die Anwesenheitssimulation wurden realisiert. Die Einzelraumregelung kann die Einstellungen Komfort, Standby, Nachtabsenkung und Partytaste nutzen. Die Fußbodenheizung sichert die Grundlast der Heizanlage ab. Hier kamen Tastsensoren mit integriertem Raumthermostat zum Einsatz. Für die Fußbodenheizung wurden Aktoren von Theben ausgewählt. Mit dem Gira Homeserver wurde darüber hinaus eine Schnittstelle zum Internet realisiert, was die Nutzung von E-Mail- und SMS-Funktionen für die gebäudetechnische Anlage ermöglicht. Auch die Zutrittskontrolle und die Visualisierung der Anlage wurde mit dem Homeserver realisiert. Eine Multiroomanlage für die Audiosteuerung wurde vorbereitet.



Bild 3. Wetterstation von Theben

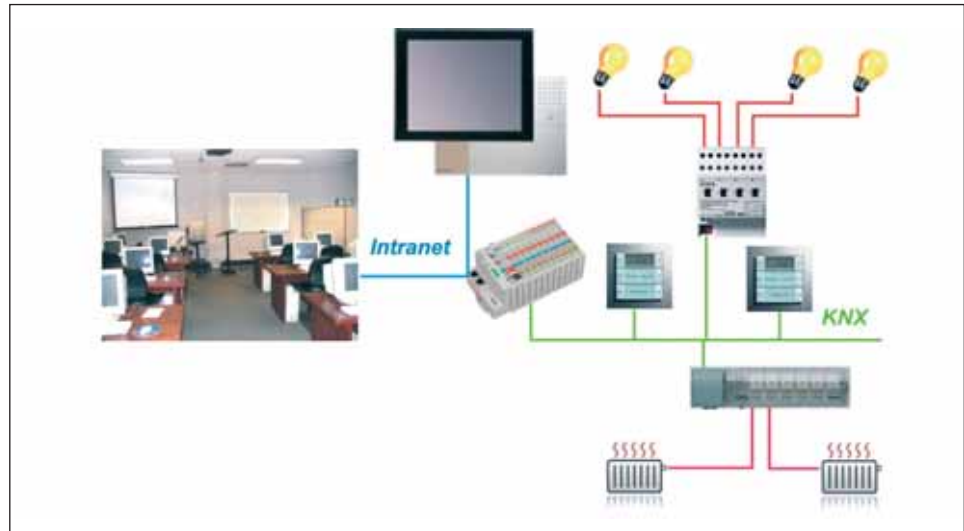
Energieverbrauch im alltäglichen Schulbetrieb (Deutschland) Energie ist bewusst

Aufgabe

Der bewusste Umgang mit Energie ist Voraussetzung für den Klimaschutz. Das Konzept des Ingenieurbüros Beyer dient dazu, das Energiebewusstsein schon bei Schülerinnen und Schülern zu fördern. Hierzu soll der Energieverbrauch im alltäglichen Schulbetrieb und der damit einhergehende CO₂-Ausstoß anschaulich gemacht werden. Lehrer sollen die Informationen als Unterrichtsmaterial nutzen können.

Lösung

Die KNX Steuerung im Schulgebäude stellt die nötigen Daten zur Verfügung. In zwei Klassenräumen werden jeweils die Energieverbräuche für Beleuchtung und Heizung gemessen und dokumentiert. Diese Werte einschließlich der CO₂-Emission und Energiekosten werden über eine Visualisierung dargestellt. Motivierend ist, dass dabei zwei Klassen mit ihren Bemühungen um Energieeinsparungen in Wettbewerb treten können.



Realisierung

Den Stromverbrauch der Beleuchtung erfassen KNX Aktoren mit Stromsensoren. Bei der Heizung werden die prozentualen Ventilöffnungen zur Berechnung des Energieverbrauchs herangezogen. Mit diesen Werten kann der Energieverbrauch ebenso errechnet werden wie auch die CO₂-Emission auf Basis aktueller Umrechnungsfaktoren (GEMIS-Datenbank, Öko-Institut e. V.). Die Energiewerte beliebiger Verbraucher lassen sich über eine Lernsteckdose ermitteln. Ein Touch-Screen dient der Eingabe manueller Tests und der optischen Darstellung der Ergebnisse.

Funktionen

Mit dem Visualisierungssystem im Hintergrund lassen sich die Funktionen der Beleuchtung und Heizung im Klassenzimmer simulieren. Die Ergebnisse zeigen sich auf dem Touch-Screen. An die installierte Lernsteckdose können Messebesucher bereit liegende Elektrogeräte anschließen und durch Eingabe von Zeit und Nutzungszahl sich u. a. die jährliche CO₂-Emission anzeigen lassen.

Vorteile

Der frühe bewusste Umgang mit dem Energieverbrauch dient dem gesellschaftlichen Bewusstseinswandel für den Klimaschutz. Durch KNX ist hierzu eine Basis geschaffen. Das Ingenieurbüro Beyer berät interessierte Schulbetreiber und optimiert das Konzept für die Anwendung.

Beteiligte:

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

Energieverbrauch mit KNX sichtbar machen (Deutschland)

Verbrauchsdatenerfassung

Aufgabe

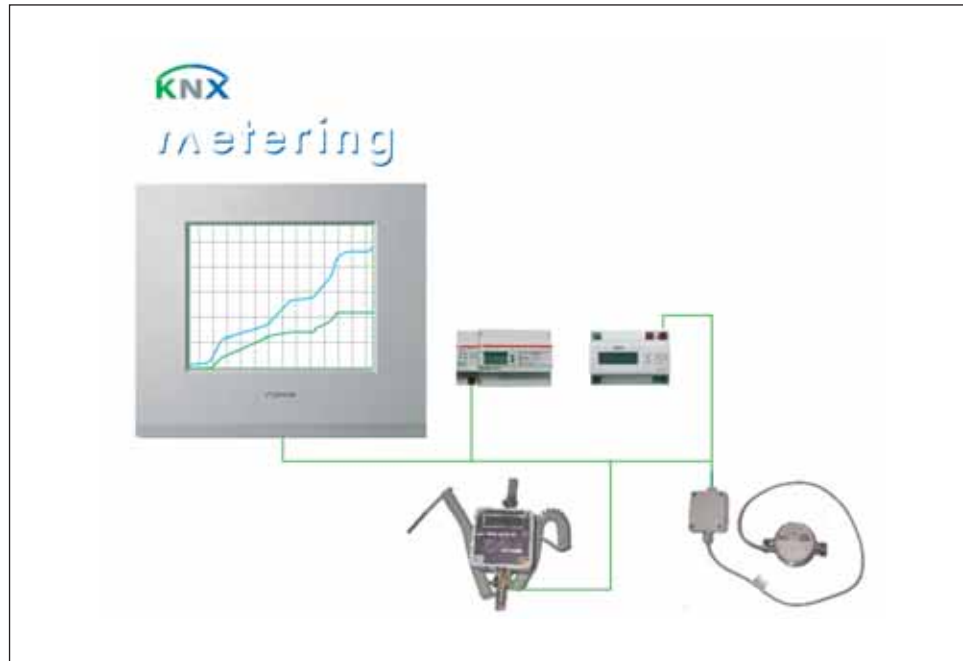
KNX bietet die Chance durch neue Produkte auf dem Markt die Verbrauchsdatenerfassung elektronisch zu lösen und durch Aufbereiten der Daten diese für Abrechnungssoftware bereitzustellen. Die zunehmende Vielfalt an Produkten unterschiedlicher KNX Hersteller auf diesem Marktsegment macht es möglich.

Lösung

Durch Einsatz von Energiezählern für Strom, Wärmemengenzähler, Füllstandsüberwachung, Wasseruhren mit elektronischer Datenerfassung und Vorhaltung der Daten bei Spannungsausfall ist ein sicheres System gewährleistet.

Realisierung

Die Anbindung der Erfassungsgeräte an das KNX Bussystem sowie die Kopplung zu IP ermöglicht eine Anzeige und Verarbeitung der Daten auf dem Touchpanel. In der Visualisierung können die aufgezeichneten und aktuellen Daten jeder einzelnen Messstelle abgefragt werden. Die Aufbereitung der Daten mit Export nach Excel auf Knopfdruck aus der Visualisierung ermöglicht das Weiterverarbeiten für verschiedene Abrechnungssoftwareprogramme, die auf dem Markt sind.



Funktionen

Erfassung der Daten für:

- Heizung über Wärmemengenzähler
- Stromverbrauch (Energiezähler verschiedener Art, flexibel durch IR-Schnittstelle)
- Wasserverbrauch durch Wasseruhr mit KNX Anschluss
- Füllstandsüberwachung von Tankinhalten (Öl, Wasser, Flüssigkeiten)

Vorteile

Ein weltweit standardisiertes System wird genutzt, um Verbräuche von verschiedenen Medien elektronisch zu erfassen und zur Datenweiterverarbeitung aufzubereiten und bereitzustellen. Der Kunde hat auf Knopfdruck sofort den Überblick über seine Verbrauchsdaten und kann Unregelmäßigkeiten schneller erkennen und spart dadurch Zeit, Geld und Energie.

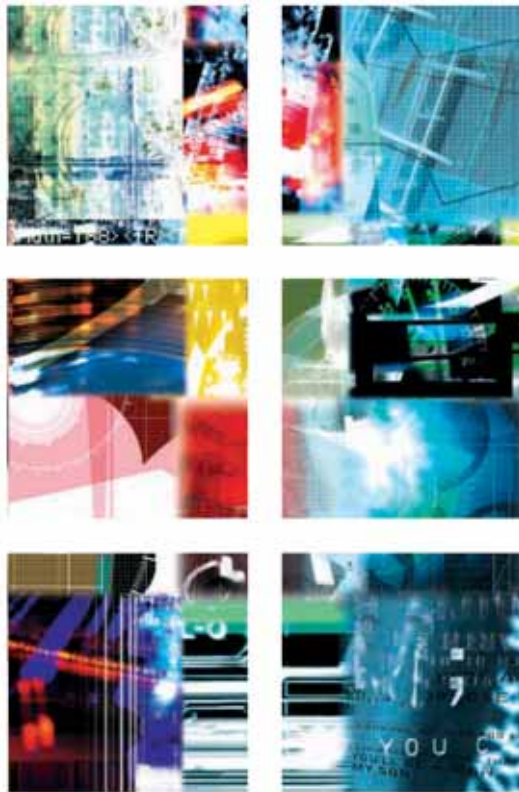
Beteiligte:

KOYNE-SYSTEM-ELEKTRONIK
Intelligentes Wohnen
Marco Koyne, Dipl.-Ing. (BA)
Elektrotechnik Automatisierung
Alexanderstr. 9
(Am Alexanderplatz)
10178 Berlin
Tel.: 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

Der weltweite STANDARD für Haus- und Gebäudesystemtechnik

KNX Mitglieder

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | |
|  | <p>Energieeinsparung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bis zu 40 % mit der KNX Beschattungssteuerung • bis zu 50 % mit der KNX Einzelraumregelung • bis zu 60 % mit der KNX Beleuchtungssteuerung • bis zu 60 % mit der KNX Lüftungssteuerung | | | | | | |  | | | | | | | |
|  | | | | | | | |  | | | | | | | |
|  | | | | | | | |  | | | | | | | |
|  | | | | | | | |  | | | | | | | |
|  | | | | | | | |  | | | | | | | |
|  | | | | | | | |  | | | | | | | |
|  | | | | | | | |  | | | | | | | |
|  | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | |



www.knx.org