

**Energieeffektivitet med KNX**



## Innhold

<b>KNX er grønn teknologi</b>	<b>4</b>
<b>Studie: Høyskolen i Bremen (Tyskland)</b> <i>KNX-standarden har gitt grobunn for betydelige energisparinger</i>	<b>5</b>
<b>Det nye SciTec-senteret på Oundle-skolen i Peterborough (Storbritannia)</b> <i>Dramatisk lavere energiforbruk og CO<sub>2</sub>-utslipp med KNX</i>	<b>7</b>
<b>KNX for komfort, sikkerhet og energieffektivitet (Sverige)</b> <i>Den gamle Fordfabrikken ble Stockholmsbørsen</i>	<b>9</b>
<b>Sentralstyring av gatebelysningen med KNX (Østerrike)</b> <i>Salzburg sparer mengder av strøm</i>	<b>11</b>
<b>Nytt bioklimatisk tilpasset kontorbygg i Huesca (Spania)</b> <i>Et enestående eksempel som presenterer KNX-systemets grenseløse muligheter på en imponerende måte</i>	<b>13</b>
<b>Lavenergihus i Innsbruck (Østerrike)</b> <i>Energisparende og intelligent takket være KNX</i>	<b>15</b>
<b>Energiforbruk i skolehverdagen (Tyskland)</b> <i>Gjør elevene energibeviste</i>	<b>16</b>
<b>Energiforbruket tydeliggjøres med KNX (Tyskland)</b> <i>Registrering av forbruksdata</i>	<b>17</b>

## KNX er grønn teknologi

### Energisparing med KNX

- inntil 40 % med KNX-styring av solskjerming
- inntil 50 % med KNX-styring av separate rom
- inntil 60 % med KNX-styring av belysning
- inntil 60 % med KNX-styring av ventilasjon

**Klimaendringer og stadig knappere ressurser innebærer at effektivt energibruk har blitt et viktig spørsmål som berører alle deler av samfunnet. Med tanke på at bygningene står for 40 % av det totale energiforbruket, ligger det et stort innsparingspotensial her. KNX oppfyller kravene i den høyeste energieffektivitetsklassen for bygningsautomasjon i henhold til EN 15232. KNX oppfyller de stadig strengere kravene til bygningenes energiforbruk på en utmerket måte. Med KNX er det mulig å oppnå energisparinger på opptil 50 %.**

I dag finnes det mange bygninger som prosjekteres for effektivt energiforbruk. Begrepet „intelligente bygninger“ lyder heller ikke så eksotisk lenger. Begge disse trendene er nå i ferd med å revolusjonere arkitekturen og bidrar merkbart til den globale kampen mot klimaendringer. De siste årene har energisparing fått en stadig større betydning innenfor byggesektoren og er på god vei til å bli en selvfølge for både arkitekter og byggherrer. En viktig årsak er de små og store naturkatastrofene som vender tilbake hvert år. De viser med all ønskelig tydelighet hvilke konsekvenser en stadig større ubalanse får, og tvinger oss til å se fremover og ta vårt sosiale ansvar. Et hus forbruker store mengder energi både når det bygges og når det senere brukes. Derfor kan målrettede tiltak i bygninger ha en svært stor ef-

fekt. Målet trenger imidlertid ikke å være ekstreme „null-energihus“. Også en intelligent tilkøpling av alle enheter i et desentralt totalsystem gir et uant innsparingspotensial. Hvis alle elektriske funksjoner samles i et installasjonsbussystem, oppstår det muligheter for å samordne styringen på en optimal måte. Siden alle elektriske apparater og anlegg kan kombineres fleksibelt med hverandre og styres via berøringsskjermer eller offentlige nett (telefon, Internett), åpner denne løsningen for nærmest ubegrensede muligheter også når det gjelder interiørdesign og komfort. Er arkitektene bare kreative nok, kan de føre oss nærmere målet med en uttrykkssterk og spennende arkitektur som samtidig er både økologisk og økonomisk. For én ting er sikkert: Det er vi som styrer klimaendringene!

## Studie: Høyskolen i Bremen (Tyskland)

KNX-standarden har gitt grobunn for betydelige energisparinger

**Når vi snakker om systemteknologi for bygninger, snakker vi om KNX. Denne teknologien innebærer høyere komfort gjennom styring av rullegardiner, markiser, belysning, varme, klimaanlegg og mye mer. Men at denne komforten også medfører en betydelig viktigere fordel, nemlig en energisparing på opptil 50 %, har ennå ikke blitt bevist på en overbevisende måte.**

Nye undersøkelser har vist at KNX kan redusere energikostnadene dramatisk. Det har lenge vært mulig å øke komfortnivået ved å bruke bussystemer i bygninger. I denne sammenhengen snakker vi ofte om det intelligente huset som styrer alle energitekniske anlegg automatisk – så som belysning, varme og ventilasjon – i samsvar med brukerens innstillinger. Nå har nye studier (som ble

**Energisparing med KNX**  
Opptil 50 % for belysning og varme

presentert på KNX Scientific Conference 2006 i Wien) vist at det finnes et enda større potensial i bygningsstyringen. For å bevise dette har det blitt gjennomført prosjekter på Universitetet i Trento i Italia og på Høyskolen i Bremen i Tyskland, der bygninger og lokaler har blitt utstyrt med KNX-styringer og utstyr for varme- og belysningsstyring. Registrerte data evalueres når normal drift har blitt sammenlignet med KNX-driften. For å forklare resultatet bedre tar vi en nærmere titt på KNX-prosjektet ved Høyskolen i Bremen. Tallene og resultatene nedenfor er hentet fra et foredrag som ble holdt av Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp, prosjektleder og dekan ved Institutt for elektroteknikk og informatikk ved Høyskolen i Bremen.

### Energisparing på opptil 50 %

Et bemerkelsesverdig faktum er at 33 % av det totale energiforbruket går til berøringskjerm av boliger og kommersielle bygninger.



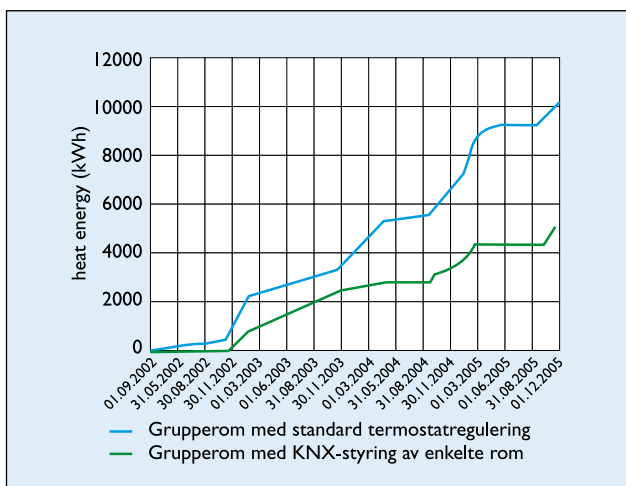
Figur 1. Varmemåling med grensesnitt for M-buss og M-buss-KNX port

For enkelte bygningstyper kan dette svært høye energiforbruket kun reduseres med intelligent styring – som for eksempel KNX. I strukturelt svake bygninger er det mulig å oppnå betydelige energisparinger gjennom ulike tiltak, som for eksempel bedre isolering. Lager vi en liste over kvaliteten på ulike bygningstyper med hensyn til energiforbruket, viser det seg at passivhuset havner på topp. Prosjektet ved Høyskolen i

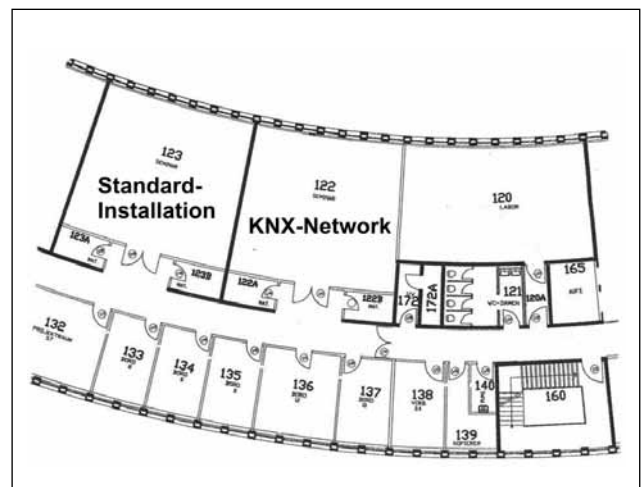
Bremen er under ledelse av Senteret for informatikk og medieteknikk.

### Energieffektivitet med KNX

(ZIMT) i Bremen, en bygning med moderne infrastruktur som ble ferdigstilt i 2002. Bygningen har et spesifikt energiforbruk på 60 – 75 kWh/m<sup>2</sup>a. Prosjektgruppen rundt Prof. Dr.-Ing. Mevenkamp valgte ut to identiske klasserom for testen. Det ene



Figur 2. Forbruk av varmeenergi: Det har blitt registrert data fra sammenligningen i perioden fra 2002 til slutten av 2005. I rom med KNX-styring ble det oppnådd en energisparing på opptil 50 % sammenlignet med normale rom.



Figur 3. Grupperom (ZIMT) i første etasje

rommet ble utstyrt med vanlig teknologi med standardtermostater på radiatorene, mens det andre rommet ble utstyrt med KNX-styring.

I det KNX-styrte rommet ble det montert vinduskontakter, ventiler på radiatorene, en romtemperaturovervåkning og en varmemåler med grensesnitt for M-buss samt en M-buss-EIB-port. Testdata ble registrert fra begynnelsen av 2002 til slutten av 2005, men rommene ble først tatt i bruk for fullt fra midten av mars 2004.

Resultatene fra dataanalysen var svært positive. Det KNX-styre rommet oppnådde en energisparing på opptil 50 % sammenlignet med det normale rommet.

### Like høy varmekomfort

Noen kritiske stemmer hevder at KNX-systemet er tregt og derfor ikke gir samme varmekomfort som en standardinstallasjon – som er i kontinuerlig drift. Men de tar feil. For i samme forsøksserie ble også data for den gjennomsnittlige og den faktiske romtemperaturen evaluert. Resultatet ble at gjennomsnittstemperaturen i KNX-rommet var 0,3 °C høyere, til tross for at dette rommet

bare brukte halvparten så mye varmeenergi som standardrommet. Det er ingen større forskjell på den dynamiske varmeatferden i begge rommene, det vil si inn- og utkoplinger skjer ved nesten identiske temperaturer og tider.

For å øke virkningsgraden og effektiviteten ytterligere, ble oppvarmingsperiodene programmert i samsvar med et tidsskjema som ble tilpasset til hvordan rommet brukes. Dermed går ingen varmeenergi til spille i rom som står tomme.

Men det er ikke alt. Også når det gjelder belysningen fantes det et innsparingspotensial på opptil 50 %.

### Energisparing i belysningen

I samme bygning står belysningen for et energiforbruk på ca. 500 MWh/a. Det er mer enn varmesystemets energibehov, som ligger på 435–485 MWh/a. Også her var det mulig å redusere kostnadene ved Høyskolen i Bremen ved å styre belysningen med KNX-systemet. Testen har tatt hensyn til følgende faktorer: Tilstedeværende mennesker, dagslysnivå, solskjerming (hvis montert) og lysstyrken som

er nødvendig på studentenes arbeidsplasser i testrommet. I samme rom som varmetesten ble gjennomført, er det også brukt tilstedeværelsesdetektorer, to lyssensorer (for to grupper av belysninger) og dimmeaktuatorer. To lysensorer var nødvendig siden sonene ved vinduene og veggene ble behandlet separat. I forhold til den manuelle standardbruken (slås på og av for hånd) ble det her dessuten oppnådd en imponerende energisparing på opptil 50 %. Her må det likevel tas i betraktning at det ikke fantes noen nulllinje for energiforbruket. Det forekom et kontinuerlig, men svært lavt strømforbruk, siden det kreves energi å drive sensor-komponentene.

### Rett valgte komponenter

Når det gjelder valg av komponenter, bør det legges til at en kombisensor med tilstedeværelsesdetektor i begynnelsen fremsto som den mest økonomiske løsningen. Men kombisensoren leverer ikke samme nøyaktige belysningsstyrke som en fast tilordnet luxføler, siden det innfallende dagslyset eller andre lyskilder kan endre verdien. Derfor

bestemte prosjektteamet seg for en noe dyrere variant og installerte to fast tilordnede luxfølere.

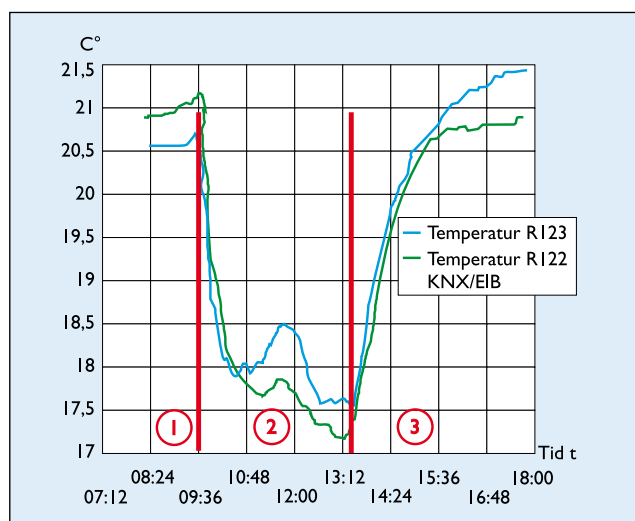
Denne varianten leverte et svært lovende resultat. De ansvarlige for Bremen-prosjektet oppdaget dessuten at det så ut til å mangle standardiserte innredningsretningslinjer for dagslysavhengig belysningskontroll.

Sammenfattende kan vi altså påstå at en KNX-bygningsstyring ikke bare bidrar til høyere komfort, men dessuten kan gi betydelige kutt i energikostnadene.

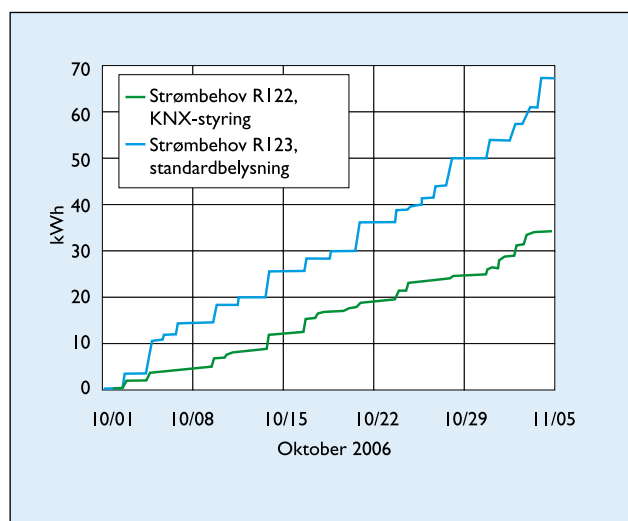
Testene støtter denne påstanden. Ved å bruke KNX er det mulig å spare inn hele 50 % av energien som brukes til belysning og varme.

Dette slagkraftige argumentet bør overbevise dem som fremdeles er skeptiske til KNX-bygningsstyring. Om vi dessuten tar de økende energiprisene med i beregningen, forekommer en mindre investering i bygningsautomasjon enda mer hensiktsmessig. Investeringen vil da lønne seg på bare noen år og gi rom for utbygginger som øker komfortnivået.

[www.iaa.hs-bremen.de/KNX-Energieeffektivitet](http://www.iaa.hs-bremen.de/KNX-Energieeffektivitet)



Figur 4. Dynamikk i romtemperatur



Figur 5. Sammenligning av strømbehov

## Det nye SciTec-senteret på Oundle-skolen i Peterborough (Storbritannia)

Dramatisk lavere energiforbruk og CO<sub>2</sub>-utslipp med KNX



**Figur 1.** Oundle-skolens SciTec-senter som kombinerer vitenskap, kunst og teknologi, og som har blitt bygget ved hjelp av fremtidsrettet, bærekraftig teknologi, som for eksempel KNX. Kilde: Andromeda

**I det nye SciTec-senteret kombineres vitenskap, kunst og teknologi. bygnings- og bygningsautomasjon basert på KNX har fremtidsvisjonene på Oundle-skolen i England blitt realisert. Prosjektet ble belønnet med KNX Award 2008 i kategorien energieffektivitet.**

Den nye skolebygningen ble bygget i samsvar med konseptet for grønne bygninger på en forbilledlig måte. Systemintegratøren Andromeda

anslår at energibehovet reduseres med 40 – 60 % sammenlignet med skoler med vanlige reguleringssystemer. Den behovsstyrte belysningen alene beregnes til å redusere CO<sub>2</sub>-belastningen fra 8 til 2,8 millioner tonn i året!

Rundt tolv mil fra London ligger den idylliske lille byen Oundle, der den velrenomerte Oundle-skolen ligger. Her undervises drøyt tusen elever i et dusintalls bygninger som er spredt over hele byen. Denne privatskolen for

barn og ungdom i alderen 10 til 19 år er både internat og dagskole på samme tid. Skolen har historiske røtter som strekker seg tilbake til 1556. Til tross for denne lange tradisjonen har ikke skolen grodd fast i fortiden. Interiøret er oppsiktsvekkende fremtidsrettet. Skolens ledelse har store forhåpninger om at skolen også i de kommende årene blir regnet som en av de aller beste skolene på De britiske øyer. Denne målsettingen ble understreket ved årtusenskiftet da ledelsen besluttet å bygge et senter for vitenskap, kunst, design og teknologi. Den moderne, lyse bygningen, som kort og godt kalles SciTec, ble ferdigstilt i 2007.

### Bærekraftig utvikling prioritert

Allerede før prosjektet ble dratt i gang, var energi- og miljøeffektiv teknologi samt bærekraftighet i samsvar med konseptet for grønne bygninger, det viktigste målet. Under prosjekteringen, byggefasen og til sist også i driften av bygningen har arbeidet hele tiden blitt styrt mot dette

målet. Da et egnet system for bygningsautomasjon skulle velges, kom dessuten kriteriene økonomi og fleksibilitet i tillegg. Vinneranbudet måtte videre vise at systemet har høy investeringssikkerhet gjennom standardisering, høy driftssikkerhet og funksjonell robusthet, at det er enkelt å installere og trenger betraktelig færre ledninger enn andre systemer. KNX-systemet oppfylte samtlige krav bedre enn konkurrentene. Oppdraget gikk til selskapet Andromeda Technology Ltd. som har lang erfaring med KNX og produktenes integrasjon i det

### Energisparing med KNX

Gjennom integrert styring og regulering med KNX ble blant annet følgende energisparingsverdier oppnådd i dette prosjektet:

- 78 % gjennom naturlig ventilasjon
- 50 % gjennom regulering av gulvvarme i 16 soner
- 60 – 70 % gjennom konstantlysregulering og ekstra tilstedeværelsesdetektorer
- 40 – 60 % totalt sammenlignet med en skolebygning av vanlig type



**Figur 2.** Energieffektivitet 1: Konstant lysregulering med KNX i laboratorier Kilde: Andromeda



**Figur 3.** Energieffektivitet 2: Mengde dagslys og belysning kontrollert av tilstedeværelsesdetektorer Kilde: Andromeda



Figur 4. Bærekraftige ressurser: Solpaneler for varmtvannsforsyning

Kilde: Andromeda

overordnede systemet. Siden hele installasjonen utgjorde ett eneste oppdrag og ble gjennomført av én leverandør, var det mulig å redusere kostnadene betraktelig.

### Regulering av alle desentrale teknologianlegg

KNX regulerer den naturlige ventilasjonen, noe som reduserer energibehovet med 78 % sammenlignet med et vanlig ventilasjonssystem.

Den naturlige ventilasjonen er basert på automatisk vindusventilasjon og mekanisk ventilasjon med små luftmengder, og reguleres via luftkvalitetsfølere. Gulvvarmen reguleres automatisk i 16 individuelle soner – en løsning som krever 50 % mindre energi enn et vanlig varmesystem. Om

sommeren varmes varmtvannet kun opp med solcellene på taket, og om vinteren oppnås i det minste en forvarming. Når det gjelder belysningen, sørger en konstantlysregulering med ekstra tilstedeværelsesdetektorer for en referanseverdi på 400 lux, noe som gir en energireduksjon på 60 – 70 % sammenlignet med en vanlig koplet belysning. Alle armaturer styres via DALI/KNX-porter, og systemet omfatter også en nødbelysning. På taket genererer et solcelleanlegg nok energi til å produsere varmtvann sommerstid. Et eventuelt strømoverskudd går til belysningen.

### Enhetlig håndtering og vedlikehold

Alle utstyrsenheter styres og reguleres via KNX (når det

### Fordelene med KNX

- Høy energieffektivitet og en dramatisk reduksjon av CO<sub>2</sub>-belastningen gjennom behovsbasert styring og regulering i alle anlegg.
- Reduserte installasjonskostnader, og dermed redusert grå energi siden KNX brukes til alle anlegg i rommet.
- Integrert håndtering og visualisering av alle undersystemer via et bygningsovervåkningssystem som kan styres gjennom et nettgrensesnitt på en valgfri datamaskin, internt eller eksternt.

### Teknisk avanserte løsninger i dette prosjektet

- Desentrale, energioptimerte varme- og ventilasjonssystemer har blitt integrert med komponenter som f.eks. luker, ventiler, soneregulatorer og motordrevne vinduer via KNX.
- Alle KNX-styringer og -reguleringer har blitt integrert via KNX/IP-porter i det nettbaserte bygningsovervåkningssystemet for å optimere den totale energieffektiviteten og gjøre vedlikeholdet enklere, slik at det kan utføres av skolens egne bygningsteknikere.

### Involverte selskaper:

#### Arkitekt:

Fielden Clegg Bradley, London, Storbritannia

#### Elektroinstallatør:

Max Fordham, London, Storbritannia

#### M & E:

Briggs & Forster, Northampton, Storbritannia

#### Systemintegratør KNX:

Andromeda Telematics Ltd, Byfleet Surrey, Storbritannia

#### Informasjon:

Andromeda Telematics Ltd.,

[www.andromeda-telematics.com](http://www.andromeda-telematics.com)

[darren.burford@andromeda-telematics.com](mailto:darren.burford@andromeda-telematics.com)

gjelder belysningen, via porter til DALI). Anleggsdelene integreres i det overordnede systemet via KNX/IP-porter. Forbruksdata for gass, vann og elektrisitet registreres i ulike målepunkter og overføres til bygningens overvåkningssystem via KNX. Det nettbaserte bygningsovervåkningssystemet muliggjør kontroll og parametring, samtidig som det gir en detaljert energiovervåkning. Ettersom systemet arbeider på IP-basis går det også an å overvåke systemet via nettet

på en vilkårlig datamaskin med Internet Explorer.

Det innebærer at tilpasninger og oppdateringer ved behov kan gjennomføres direkte fra Andromeda Technologys kontor.

Dette integrerte og oversiktlige systemet gjør at skolens egne bygningsteknikere kan ta seg av driften på en selvstendig og sikker måte. Dermed kan de optimere komforten og energieffektiviteten i bygningen, samtidig som CO<sub>2</sub>-belastningen reduseres til et minimum.

## KNX for komfort, sikkerhet og energieffektivitet (Sverige)

Den gamle Fordfabrikken ble Stockholmsbørsen



Figur 1. Markiser fungerer som solskjerming og inngår i fasadens design.  
Kilde: Energoretea

I dag handles det med verdipapirer i denne bygningen som tidligere rommet Fords bilproduksjon. I den gamle fabrikkbygningen har det blitt innrettet moderne arbeidsplasser for 1800 personer. KNX forbinder alle bygningsfunksjonene og garanterer sikker strømforsyning og høy komfort for alle ansatte.

Siden 2005 har OMX AB holdt hus i den verneverdige Fordfabrikken fra 1932. OMX driver den svenske børsen. Da den gamle bygningen ble pusset opp og bygget om ble de tatt stort hensyn til den opprinnelige arkitekturen. Innenfor bygningsskallet oppsto et moderne senter for internasjonal børshandel, som har blitt belønnet med en rekke utmerkelser fra ulike institusjoner som for eksempel ROT Award og Swedish

Lightning Award. Foruten kontorer rommer bygningen også en personalrestaurant, et treningssenter og en idretts-hall. Alt dette har blitt mulig siden bygningen ble utvidet med flere etasjer som nesten fordoblet nytteoverflaten, som nå har økt til nærmere 40 000 m<sup>2</sup>. Den sensitive børshandelen avhenger av en permanent strømforsyning. Dette er sikret gjennom en normal forsyning og et reservekraftverk som er installert i det gamle fyringsrommet. Omkoplingen skjer helt automatisk ved behov.

### KNX sørger for fleksibel og rasjonell drift

Eieren av bygningen valgte KNX på grunn av systemets fleksibilitet og utbyggbarhet samt det minimale behovet for kabellegging. Gjennom enkle omprogrammeringer vil det alltid være mulig å tilpasse systemet til nye leietakere og deres behov. Hele KNX-bygningsautomasjonen er tilkoppelt Stockholmsbørsens sentrale bygningsovervåkningssystem via en OPC-server. Dette gjør det mulig for bygningstekni-

kerne å kontrollere og endre følgende komponenter på en rasjonell måte: Tidsstyrte koplinger, alarmer, aktuelle verdier og grenseverdier, energiforbruk samt status for solskjerming og belysning. Varselmeldinger for sikringer, heiser, røykdetektorer og jordfeilbrytere er samlet i et alarmovervåkningssystem som umiddelbart sender alle viktige data til det ansvarlige stedet.

### Automatiske og individuelle innstillinger

I kontorlandskap og i hele bygningskomplekset tilpasses belysningen til dagslyset etter soner via KNX-systemets lys-sensorer. Belysningen styres og reguleres dessuten via bevegelsessensorer eller tidsur. Utløses en evakueringsalarm, overstyres disse automatiske funksjonene, og alle rømningsveier belyses med full lysstyrke. I konferanse-, møte og kursrom styres ventilasjonen med et tidsprogram, og kan dessuten aktiveres med lokalt plasserte KNX-knapper. Brukerne kan selv stille inn ønsket temperatur.



Figur 2. Utsikt over toetasjers kontorlandskap i den forhenværende fabrikkbygningen med konstantlysregulering.  
Kilde: Energoretea



Figur 3. Belysningen i lysgården styres av forhåndsinnstilte lysscenerier.  
Kilde: Energoretea



Figur 4. Kontorbygningen til Stockholms Fondbörs ble skapt ut fra Fords gamle fabrikkbygning. Kilde: Energoretea

### Gjennomtenkt solskjermingssystem

Data om innfallende sollys, vind og regn overføres fra bygningens egen værstasjon til persiennestyningen via KNX. De utvendige markisene skjerner mot solen holder inntemperaturen på et behagelige nivå på varme dager. Markisene har dessuten en estetisk funksjon. De harmoniske fargene gir den klassiske fasaden en helt ny glans. Lamellgardinene inne i bygningen kan brukes som individuell solskjerming og dermed tilpasses til de ulike behovene. De stilles automatisk tilbake til utgangsstilling hver kveld via KNX. I møte-

og konferanserommene brukes det spesielle lysscenerier som skaper en atmosfære tilpasset den aktuelle aktiviteten. Lysgården brukes til sammenkomster, filmfremvisning og andre arrangementer. Ved hjelp av KNX-systemets fjernkontroll kan foredragsholdere og talere raskt og enkelt styre belysningen og lysinnfallet utenfra, og dermed skape optimale forhold for seg selv og publikum.

### KNX muliggjør innsparinger takket være lavere energiforbruk

Den behovsbaserte styringen og reguleringen av belysning, solskjerming, varme og venti-

### Fordelene med KNX

- Maksimal energieffektivitet takket være behovsbasert styring av belysning, solskjerming, varme og ventilasjon.
- Komfort for brukeren, som selv kan påvirke ulike funksjoner i sitt personlige arbeidsmiljø.
- Fleksibilitet og kostnadsreduksjon siden KNX brukes for hele bygningautomasjonen og dens integrering i bygningsovervåkningssystemet.

### Teknisk avanserte løsninger i dette prosjektet

- Alle viktige funksjoner, som for eksempel vernebrytere og heisfeil, overvåkes av bygningsovervåkningssystemet via KNX.
- Ventilasjonsanleggene kan koples inn med individuell temperaturinnstilling via lokale strømbrytere i de enkelte lokalene.
- Utetemperaturen, dagslysets styrke og vindhastigheten vises som informasjon for besøkere i lobbyen.

### Involverte selskaper:

#### Bygningseier:

Fabege AB, SE-169 24 Solna, Sverige

#### Automasjonskonsulent:

Energoretea, SE-131 26 Nacka Strand, Sverige

#### Elektroinstallatør:

STEA, SE-127 25 Skärholmen, Sverige

#### Systemintegratør KNX:

Energoretea, SE-131 26 Nacka Strand, Sverige

#### Informasjon:

Energoretea, SE-131 26 Nacka Strand, Sverige

lasjon har muliggjort en svært energieffektiv drift av bygningen, som i sin tur har medført betraktelige kostnadsreduksjoner. LED-lampene dimmes ned til 10 % om natten og i helgene. Dermed skapes en arkitektonisk følelse av bygningens eksteriør samtidig

som det reduserte energiforbruket reduserer kostnadene og forlenger armaturenes levetid.

Den automatiske styringen og reguleringen av varme, avkjøling og ventilasjon reduserer dessuten forbruket av elektrisk og fossil energi.

## Sentralstyring av gatebelysningen med KNX (Østerrike)

Salzburg sparer mengder av strøm



Figur 1. Sentrum av Salzburg om natten, sett fra Gaisberg. Kilde: Schäcke

Salzburg planla en forbedring av energieffektiviteten og sikkerheten i styringen av byens gatebelysning. De høye kravene har blitt oppfylt med et KNX-system, siden dette systemet kunne implementeres på en svært kostnadseffektiv måte. Systemintegratør var selskapet Schäcke, som ble belønnet med KNX Award 2008 i kategorien Special for prosjektet.

Byen Salzburg dekker et område på 65,65 km<sup>2</sup> og har 150 269 innbyggere (2007). Den offentlige belysningen (gatebelysningen) i Salzburg

### Energisparing med KNX

Salzburg sparer ca. 2,5 % av det totale energiforbruket for gatebelysningen og dermed 750 tonn CO<sub>2</sub>.

omfatter 19 000 armaturer og en sammenlagt effekt på 2,9 megawatt. Det finnes dessuten 200 lyskastere som belyser 30 severdigheter, som for eksempel festningen Hohensalzburg, en rekke bygninger og byfjellet. Avdelingen for offentlig belysning i Salzburgs byadministrasjon, som har ansvaret for driften av gatebelysningen, ønsket å innføre ytterligere kostnadsbesparende tiltak.

Langs en del gater og i større veikryss dimmes belysningen etter midnatt ved at spenningen senkes til 180 volt. Koplingskommandoene for sonene kommer delvis fra rundstyringssignaler via 230/400 V-ledningsnettet og delvis via radiosendere. Hele anlegget, som totalt sett omfatter et ledningsnett på 60 mil, håndteres av 33 medarbeidere.

### Energieffektivitet, sikkerhet og rasjonelt vedlikehold var viktige krav

De driftsansvarlige for gatebelysningen ville forbedre ulike egenskaper i anleggene og formulerte derfor følgende krav:

- Energieffektivitet: Ved en total effekt på 2,9 megawatt øker kostnadene for en times belysning til 319 euro (ved 11 eurocent per kW/t). Hvert innsparte minutt innebærer en betydelig reduksjon i de årlige driftskostnadene for gatebelysningen. Ved godvær skal styresystemet kople inn gatebelysningen på kvelden ved nøyaktig 180 lux og slå den av ved 40 lux på morgenen. Kortvarige innkoplinger ved dårlig vær (torden, snøvær) skal i størst mulig utstrekning forhindres gjennom en langtidfunksjon.
- Lengre levetid for armaturene: I den offentlige belysningen brukes kvikksølv- og natriumlamper med en gjennomsnittseffekt på 150 W. Disse armaturene krever en tenningsstid på rundt 8–10 minutter etter innkopling, til de leverer effekt. Anleggets koplingssterskler må ta hensyn til dette for å forlenge armaturenes levetid. Før en armatur kan slås på igjen, må den gjennom en avkjølingsfase.
- Høyeste driftssikkerhet: Anlegget skal ha en redundant oppbygging.

Selskapet Schäcke AG fikk oppdraget med å bygge opp systemet i samsvar med disse

kravene. Schäcke tilbød en kombinasjon av KNX og funksjonsmoduler (kontrollere med KNX-signaler som inn- og utganger). Det sterkeste argumentet for beslutningen om å velge Schäckes løsning var den sensasjonelt lave prisen: Hele KNX-anlegget inkludert ingeniørarbeidet kostet kun 10 250,- euro. Sammenlignende kalkyler basert på PLS-systemer i tråd med industristandarder resulterte i en fire ganger så høy kostnad. Det hadde riktignok vært mulig å programmere algoritmene med et PLS-system, men kabelleggingen ville blitt altfor dyr. Mellom målerommet på loftet og driftsrommet i kjelleren i bygningen til Salzburg AG har det blitt lagt omtrent 300 meter kabel. En eksisterende bussledning kunne brukes som ressurs for overføringer. Før anlegget ble implementert, ble det gjen-



Figur 2. Oppvarmet måleutstyr med luxfølere plassert på en container.

Kilde: Schäcke



Figur 3. KNX-komponenter plassert i målerrommet i øverste etasje.

Kilde: Schäcke

nomført målinger av lyskurver ved dagry og i skumringen i flere måneder. Målsettingen var å finne en optimal balanse mellom energieffektivitet, beskyttelse av armaturer og innbyggernes sikkerhetsbehov.

### Komplekse funksjoner ble sikret kostnadseffektivt med KNX

KNX-anlegget har en redundant oppbygging. Begge anleggene, som ikke er forbundet med hverandre via linjekopplere, arbeider helt selvstendig.

De overvåker seg selv ved at sykliske datasendinger videreføres fra én komponent til neste hvert 30. sekund. Dette systemet avsluttes i en bryteaktuators trappesfunksjon. Bryteaktuatorens tidsfunksjon utløses kontinuerlig. Dersom

en komponent i denne sykliske kjeden slutter å fungere, løper trappetiden (ett minutt) og en feilmelding sendes til kontrollrommet hos Salzburg AG. Anlegg 2 arbeider i bakgrunnen parallelt med det første anlegget for at anleggene skal eldes i samme takt. Anlegg 2 overvåker også seg selv, og dersom det slutter å fungere, sendes en melding til kontrollrommet. Hvis anlegget går over til feilmodus, overtar anlegg 2 funksjonen som reservestyring for gatebelysningen i hele byen.

De styringstekniske algoritmene håndteres av to redundante KNX-funksjonsmoduler. Det er installert to luxfølere i en oppvarmet og temperaturovervåket måleenhet. Den første koplingen fra lysmålingen er et forvarsel som sendes til energiselska-



Figur 4. Hovedkontoret i Salzburg AG, der KNX-kontrollsystemet for byens gatebelysning har blitt gjennomført.

Kilde: Schäcke

### Fordelene med KNX

- Automasjonen for inn- og utkopling av gatebelysningen sparer inn store mengder elektrisitet, samtidig som armaturenes levetid forlenges.
- Automasjonen er basert på det avbruddssikre KNX-systemet siden kostnadsberegningene viste at et PLS-system i henhold til industristandarder ville bli flere ganger dyrere. Investeringskostnadene for komponenter og ingeniørarbeidet stoppet på 10 250 euro.

### Teknisk avanserte løsninger i dette prosjektet

Ved å kombinere et desentralt KNX-anlegg for sensorer og aktuatorer med funksjonsmodulen, kunne høye krav til automasjon oppfylles på en intelligent måte:

- Korttidsforsinkelse for den første koplingen ved dagry og i skumringen.
- Etterfølgende koplinger behandles med en såkalt langtidssfunksjon.
- Langtidssfunksjonen forlenges i takt med at lysverdien over Salzburg øker.
- Kortvarige innkopplinger av gatebelysningen forhindres.
- Varmstart av de 19 000 armaturene forhindres for å forlenge deres levetid.

### Involverte selskaper:

#### Driftsansvarlig:

Avdelingen for offentlig belysning i Salzburgs byadministrasjon, A-5024 Salzburg, Østerrike

#### Prosjektør/systemintegratør:

Schäcke GmbH, A-5020 Salzburg, Østerrike

#### Informasjon:

Schäcke GmbH, A-5020 Salzburg, Østerrike, [www.schaecke.at](http://www.schaecke.at)

pets kontrollrom fire minutter i forveien.

Ved innkoplingen på kveldstid kreves denne forvarslingen for at en 4 MW-generator ved behov skal kunne startes og synkroniseres. Alle koplinger som følger deretter, forsinkes med ti minutter for å demme opp for kortvarige perioder med lavere lysverdi (lux) og forhindre varmstart av armaturene.

Dersom romtemperaturregulatoren slutter å fungere, sendes en feilmelding fra funksjonsmodulen til kontrollrommet. En spesiell egenskap hos algoritmene er at været på egenhånd kan påvirke styringen via en forandring i luxverdien.

### Manuelle inngrep mulige og overvåket

For spesielle formål, for eksempel en inspeksjon av gatebelysningen i byen eller dersom det oppstår et problem med å levere den nødvendige effekten på 2,9 megawatt, kan personellet i kontrollrommet på Salzburg AG blokkere gatebelysningen, slik at den ikke slås på. Ved behov kan gate-

belysningen også slås på eller av manuelt om det skulle bli nødvendig ved en inspeksjon. Manuelt innkopling er i så fall en tvangsstyring som i praksis setter sentralstyringen ut av drift. KNX-styringen forbereder innkoplingen i bakgrunnen, men gjennomfører den ikke. Først når personellet i kontrollrommet oppheves tvangsstyringen, koples gatebelysningen inn omgående. Av sikkerhetsmessige grunner kan ingen IP-funksjoner integreres i nettverket til energiselskapet (Salzburg AG). De styringstekniske datafunksjonene og nettverket til Salzburg AG er helt isolert fra Internett og andre eksterne systemer, og arbeider selvstendig. Dermed forhindres det at systemet smittes av virus, noe som teoretisk sett skulle kunne forårsake et sammenbrudd i hele delstatens energiforsyning. Av sikkerhetsmessige årsaker var det nødvendig å løse grensesnittet fra og til den elektroniske databehandlingen i Salzburg AG med binære innganger og bryteaktuatorer.

## Nytt bioklimatisk tilpasset kontorbygg i Huesca (Spania)

Et enestående eksempel som presenterer KNX-systemets grenseløse muligheter på en imponerende måte



Figur 1. Den nye Marino Lopez XXI-bygningen i Huesca. Kilde: ZVG

**Den nye filialen til generallentreprenøren Marino Lopez XXI i Huesca i Spania er en enestående bygning. Den er dessuten en utmerket demonstrasjon av fleksibiliteten som kan oppnås med intelligent bygnings-teknologi i form av KNX. Allerede etter den første installasjonen. Prosjektet ble belønnet med KNX Award 2008 for Publicity.**

### Energisparing med KNX

Med en konsekvent implementering av KNX-systemet sparer bygningen cirka 40 % energi.

Under prosjekteringen av bygningen ble det lagt spesiell vekt på to kriterier. For det første skulle all håndtering være intuitiv og selvforklarende, og for det andre skulle høyest mulig energieffektivitet oppnås. En nærmere titt på denne KNX-installasjonen viser at det ikke nødvendigvis må være noen motsetning mellom komfort og energieffektivitet. Med en konsekvent implementering av et sentralt bussystem sparer bygningen cirka 40 % energi, til tross for en svært høy komfort. Bygningen har fire etasjer,

som hver er inndelt i opptil tolv ulike temperatursoner. Varme- og avkjølingssystemet er inndelt i 32 soner. Temperaturen i sonene holdes på et ideelt nivå i samarbeid med parametre fra annet utstyr. I bygningen er alle tenkelige anlegg tilkoplede hverandre via et KNX-bussystem: Belysning, solskjerming, varme, ventilasjon, alarmanlegg, teknisk overvåkning, energistyring, audio/video som plasmaskjermer og DVS-spillere, fjernovervåkning og fjernstyring samt KNX-visualiseringer. Til og med mikrobølgeovner, kaffetraktere og annet husholdningsutstyr har blitt integrert i systemet. Dette er hemmelige energislukere som ofte blir glemt. Systemet omfatter dessuten omfattende tekniske overvåkninger: Tyverialarm, vann og brannalarm kombinert med 24 webkameraer og avanserte kontrollmuligheter via terminaler, bærbare datamaskiner eller annet utstyr som kan koples til Internett.

### Det magiske fingeravtrykket

Det er en stor fordel at alle anlegg og apparater er tilkople-

plet via et enhetlig KNX-system. En annen fordel er den intuitive og selvforklarende håndteringen. I den nye filialen til Marino Lopez XXI har det blitt lagret hele scenarier for ulike brukere i systemets minne. En fingeravtrykksleser brukes som grensesnitt til KNX-systemet. Det er nok å berøre leseren for å regulere solskjerming, lys og temperatur. Hver enkelt bruker har dessuten muligheten til å velge mellom ulike forhåndsinnstilte scenarier. Foruten høy brukerkomfort tilbyr fingeravtrykksystemet også høy sikkerhet. Når medarbeiderne forlater bygningen, kan fraværsscenarier aktiveres automatisk. Dessuten vet systemet nøyaktig når en medarbeider går inn på kontoret sitt. Da skifter temperaturen fra standbymodus til komfortmodus, lyset slås på og solskjermingen justeres etter forhåndsinnstillingen. Når medarbeideren går ut av rommet, går systemet automatisk tilbake til standbymodus, slik at minst mulig energi forbrukes. Dersom en kollega går inn på et kontor som tilhører en annen medarbeider som



Figur 2. En fingeravtrykksleser brukes som grensesnitt til KNX-systemet. Kilde: ZVG



Figur 3. Brukerne kan påvirke scenarier og utstyr til tross for forhåndsinnstilte parametre. Kilde: ZVG



Figur 4. Takket være grensesnittet for adgangssystem (fingeravtrykk) til KNX-systemet, er et kundetilpasset system og kontroll mulig.



Figur 5. Visualisering startside: Enkel overvåkning og kontroll av alle anlegg.

ikke er på plassen sin, merker systemet dette siden det også har registrert fravær.

Systemet begynner nå ikke å varme opp eller avkjøle rommet. Det ville jo være unødvendig hvis den besøkende kollegaen har til hensikt å gå ut av kontoret igjen snart. Samtidig slås lyset automatisk av etter 30 sekunder. Ønsker kollegaen derimot å bli en stund på kontoret, trykker han eller hun på en knapp på kontrollpanelet. Dermed skifter styringen til komfortmodus. Hele anlegget håndteres via berøringsskjermer, berøringstaster, nettlelere og mobiltelefoner. Brukerne kan

påvirke scenarier og utstyr til tross for forhåndsinnstilte parametre. Dessuten kan de når som helst og på enkel måte tilpasse tidsskjemaet for eksempel behovet for kaffetrakterne.

### LEGO-prinsippet

Det er lett å tro at hele KNX-anlegget ble planlagt ned til minste detalj på tegnebordet, men det er feil. I begynnelsen var det bare noen få armaturer, solskjerminger og ventilasjoner som ble styrt via KNX. Takket være KNX-systemets fleksibilitet ble anlegget utvidet mer og mer til å omfatte styringen av samtlige armaturer, hele klimasystemet,

### Fordelene med KNX

- Maksimal komfort med minimalt energiforbruk med differensiert registrering av tilfældige behov. Dermed kan energiforbruket reduseres med drøyt 40 %.
- Enkel og intuitiv håndtering (uten behov for bruksanvisning) av samtlige bygningstekniske anlegg via brukervennlige grensesnitt på ulike steder, for eksempel på faste eller bærbar berøringsskjermer eller på valgfrie datamaskiner via nettleseren.

### Teknisk avanserte løsninger i dette prosjektet

- Ved å integrere en adgangskontroll (fingeravtrykk) vet KNX-anlegget om en person befinner seg i bygningen eller ikke. Ytterligere grensesnitt for tyverialarm, brann- og gassalarm samt for håndtering av varme- og kjøleenergi muliggjør bedre energistyring samt høyere sikkerhet og komfort.
- Automatisk aktivering/deaktivering av alarmsystemet via fingeravtrykkeslere og start av fraværsscenerier som for eksempel tilstedeværelsessimulering, system og alarm, fjernvedlikehold og mange flere funksjoner omfattes av styringen.

### Intelligent spareløsning med integrasjon av alt utstyr

Takket være KNX-systemet som ble utviklet av Ingeniería Domotica har energiforbruket i bygningen blitt redusert med cirka 40 %. Dette har blitt gjort mulig ved hjelp av en avansert integrasjon av alle systemer. Til og med husholdningsapparater, som for eksempel kaffetraktere, har blitt integrert i det totale systemet. Dette er hemmelige energislukere som ofte blir glemt. Den intelligente styringen holder romtemperaturene i standbymodus og skifter kun over til komfortmodus dersom noen personer befinner seg i rommet.

### Involverte selskaper:

#### Bygningseier:

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

#### Arkitekt:

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

#### Elektroinstallatør:

Alfonso Rodríguez, E-50002 Zaragoza, Spania

#### Systemintegratør KNX:

Ingeniería Domotica, E-31192 Mutilva Baja, Spania

#### Informasjon:

Ingeniería Domotica, <http://www.ingenieriadomotica.com>, [alberto.salvo@ingenieriadomotica.com](mailto:alberto.salvo@ingenieriadomotica.com)

alle overvåkningssystemer og alarmer, fjernvedlikeholdet og mange flere funksjoner.

Dette var også en av grunnene til at kunden i utgangspunktet valgte KNX. Systemet er åpent for alt utstyr, kan utvides når som helst og er helt fabriksuavhengig. Ikke rart at bygningseieren ble så begeistret for det fremtidsrettede og innovative KNX-anlegget. Og det er heller ikke den første filialen i selskapet som har blitt utstyrt med KNX. Bygningseieren, som selv arbeider med utvikling av byggeprosjekter, har de siste årene ferdigstilt mer enn 5000 boenheter i Aragon, Madrid og Katalonia. I alle de 5000 en-

hetene har det blitt installert innovativ bygningsteknologi.

Årsaken til at dette prosjektet ble belønnet med KNX Award Publicity er åpenbare. Det viser at alt utstyr kan integreres med KNX og er et tydelig bevis på KNX-systemets åpenhet, ettersom utstyret hovedsakelig har blitt integrert trinnvis. Det innebærer at anlegget er åpent for utvidelser og tilpasninger som kan bli nødvendige dersom bygningen utnyttet annerledes i fremtiden.

Installasjonene som har blitt utført i etterkant ville overhode ikke vært mulig uten KNX-bussinstallasjonen.

## Lavenergihus i Innsbruck (Østerrike)

### Energisparende og intelligent takket være KNX



Figur 1. Enebolig med lavt energibehov.

**Styring av miljøvennlig varmeteknologi med KNX fremstår stadig tydeligere som en nøkkeltknologi for lave kostnader. Varmepumper og andre effektive varmesystemer optimeres ved hjelp av KNX.**

Et lavenergihus kunne realiseres takket være KNX. Bygningen er en enebolig med et boareal på cirka 150 m<sup>2</sup> som ble bygget i form av et lavenergihus (bilde 1). En rekke funksjoner har blitt muliggjort ved hjelp av KNX:

- styring av belysning
- styring av solskjerming
- styring av varme, klima og ventilasjon
- teknisk dataregistrering
- energistyring
- visualisering
- grensesnitt mot andre systemer
- fjernstyring og registrering

#### Varmekostnader ned i 300 euro

Kunden hadde et tydelig ønske helt fra begynnelsen. Han ville investere i moderne,

#### Energisparing med KNX

De årlige varmekostnadene for denne villaen på 150 m<sup>2</sup> ligger i dag på forbløffende 250 – 300 euro.

fremtidssikker, komfortabel og energisparende teknologi. Viktige innslag var sentrale koplingsfunksjoner og en varmestyring som muliggjør standbydrift. Dessuten ønsket kunden at det skulle være mulig å bygge ut anlegget med audio- og videostyring. Andre ønsker var adgangskontroll av bestemte soner med visuell indikasjon, solskjermingsautomatikk, separat regulering av gulvvarme i de ulike rommene samt kontrollert ventilasjon av rommene i boligen.

De årlige varmekostnadene for denne villaen på 150 m<sup>2</sup> ligger i dag på forbløffende 250 – 300 euro.



#### Optimal regulering av miljøvennlig energi

Villaen har store vinduspartier mot sør. Dette avlastet oppvarmingen på solrike dager, men stiller høye krav til solskjerming om sommeren. Avhengig av årstiden kan solen varme i opptil 14 timer i døgnet.

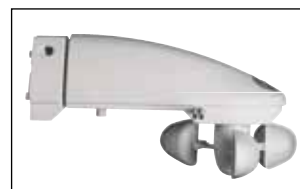
Oppvarmingen skjer med en luft- og vannvarmepumpe (som er direkte koplet til KNX) og en akkumulatortank i gulvet (bilde 2). Varmesystemet sørger for luftutskiftning, varmtvann og varme.

Den høyeffektive motstrømsvarmeveksleren sikrer en optimal luftkvalitet og gjenvinner 90 % av varmen i fraluften. Den store utfordringen for det KNX-baserte reguleringsystemet var å mestre samspillet mellom solskjermings- og varmesystemet. Et friksjonsfritt samspill mellom disse funksjonene var en forutsetning for å oppnå de forbløffende lave varmekostnadene i denne villaen.

#### KNX forbinder utstyret

Alle funksjoner for belysning, solskjerming, varme, ventilasjon og avkjøling har blitt in-

tegrert med KNX-produkter. Til belysningen brukes det dimme- og bryteraktuatorer som har blitt installert i fordelingsboksen. Lysscenariene aktiveres via berøringstaster, berøringsskjerm eller datamaskin. Den sol- og temperaturstyrte solskjermingen drives med støtte av værstasjonen fra Theben (bilde 3). Markiser og persiener har blitt integrert i lysscenariene og i tilstedeværelsessimuleringen. Reguleringen for de separate rommene kan stilles inn på komfort, standby, nattsenkning og partyfunksjon. Gulvvarmen sikrer varmesystemets grunnlast. Her brukes det berøringstaster med integrert romtermostat. Til gulvvarmen ble det valgt aktuatorene fra Theben. Med Gira Homeserver ble det dessuten skapt et grensesnitt Internett som gjorde det mulig å bruke e-post- og SMS-funksjoner i det bygningstekniske anlegget. Videre ble det opprettet adgangskontroll og visualisering i anlegget med en Homeserver. Villaen er klargjort for et Multiroom-anlegg for audio-styring.



Figur 3. Værstasjon fra Theben

Figur 2. Integrasjonen av luft-/vannvarmepumper i rommene, og det at ventilasjonen styres via KNX, er årsaken til det lave energibehovet.

## Energiforbruk i skolehverdagen (Tyskland)

### Gjør elevene mer energibevisst

#### Oppgave

En bevisst innstilling til energi er en forutsetning for å beskytte klimaet vårt.

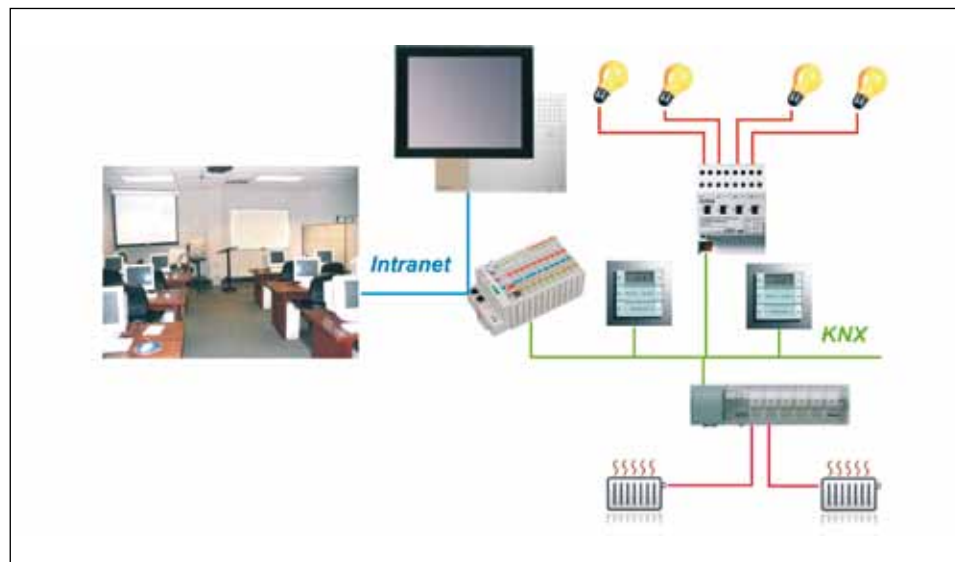
Dette konseptet fra ingeniørkontoret Beyer har til hensikt å fremme energibevisstheten blant skoleelever. Med denne øvingen tydeliggjøres energiforbruket i skolehverdagen og CO<sub>2</sub>-utslippene det medfører. Lærerne skal kunne bruke informasjonen som undervisningsmaterieell.

#### Løsning

Alle nødvendige data finnes i skolebygningens KNX-styring. I to klasserom måles og dokumenteres energiforbruket for belysning og varme. Disse verdiene inkludert CO<sub>2</sub>-utslippene og energikostnadene tydeliggjøres gjennom en visualisering. Det kan virke motiverende dersom begge klassene konkurrerer mot hverandre med forslag til hvordan energiforbruket kan reduseres.

#### Gjennomføringen

Strømforbruket for belysningen registreres av KNX-aktuatorer med strømsensorer. Energiforbruket til varme beregnes på bakgrunn av ventilenes prosentuelle åpning. Med disse verdiene er det mulig å



beregne både energiforbruket og CO<sub>2</sub>-utslippet basert på aktuelle omregningsfaktorer (GEMIS-databasen, Öko-Institut e. V.). Energiverdiene for valgfrie forbrukere kan fastsettes med en forbruksmåler. Manuelle tester mates inn, og resultatet vises ved hjelp av en berøringsskjerm.

#### Funksjoner

Med visualiseringssystemet i bakgrunnen er det mulig å simulere funksjonene for belysning og varme i klasserommet. Resultatene vises på berøringsskjermen. Det er mulig å kople ulike elek-

troapparater til den installerte forbruksmåleren. Ved å mate inn tid og forbruksverdier går det for eksempel an å vise det årlige CO<sub>2</sub>-utslippet.

#### Fordeler

Hvis skoleelevene allerede i ung alder blir bevisste på energiforbruket, vil det være til nytte for en holdningsendring i samfunnet, som er nødvendig for å beskytte klimaet. KNX kan legge grunnlaget for dette.

Ingeniørbyrået Beyer står til tjeneste med rådgivning for interesserte skoleledelser og optimering av konseptet og ønskede tilpasninger.

#### Involverte selskaper:

Ingeniørbyrået Beyer  
Bygningssystemteknologi  
Dipl.-Ing.  
Dipl.-Wirt.-Ing. Dirk Beyer  
Liegnitzer Straße 10  
D-24537 Neumünster, Tyskland  
Tlf.: 04321 / 9938-0 • Faks: -28  
E-post: [info@ing-beyer.de](mailto:info@ing-beyer.de)  
Internett: [www.ing-beyer.de](http://www.ing-beyer.de)

# Energiforbruket tydeliggjøres med KNX (Tyskland)

## Registrering av forbruksdata

### Oppgave

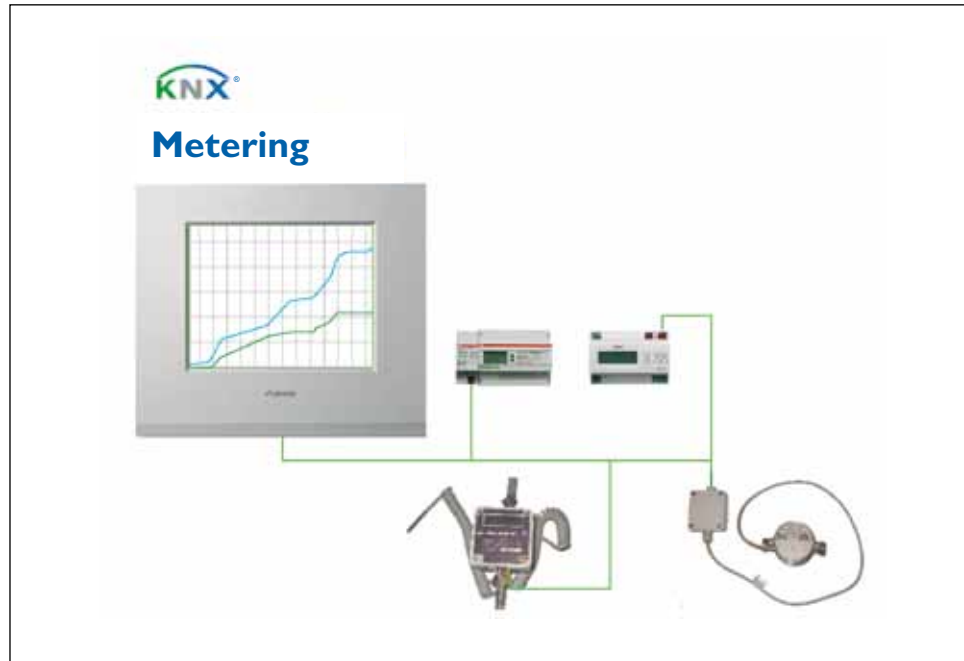
KNX tilbyr en mulighet for registrering av forbruksdata med nye produkter på markedet, samt å bearbeide disse dataene for faktureringsprogrammet. Dette muliggjøres av det økende tilbudet av produktet fra ulike KNX-produsenter innenfor dette markedssegmentet.

### Løsning

Energimålere for strøm, varmemengdemålere, nivåovervåkning, vannmålere med elektronisk dataregistrering og lagring av data ved strømbrudd garanterer et sikkert system.

### Gjennomføringen

Når registreringssystemet koples til KNX-bussystemet og Internett, kan data vises og redigeres på en berøringsskjerm. I visualiseringsfunksjonen kan registrerte og aktuelle data vises for individuelle målesteder. Fra visualiseringsfunksjonen kan data redigeres og eksporteres til Excel med et knappetrykk for videre bearbeiding i ulike faktureringsprogrammer som finnes på markedet.



### Funksjoner

Registrering av data for:

- varme via varmemengdemålere
- strømforbruk av ulike slag, fleksibelt via et IR-grensesnitt
- vannforbruk via vannmåler med KNX-tilkoping
- nivåovervåkning av tankinnhold (olje, vann, væske)

### Fordeler

Et globalt standardisert system brukes til å registrere forbruket av ulike medier elektronisk og til å bearbeide og tilgjengeliggjøre data for videre bearbeiding. Med et enkelt knappetrykk får kunden umiddelbart en oversikt over sine forbruksdata og kan dermed oppdage eventuelle avvik raskere. Dette sparer tid, penger og energi.

### Involverte selskaper:

KOYNE-SYSTEM-ELEKTRONIK  
Intelligentes Wohnen  
Marco Koyné, Dipl.-Ing. (BA)  
Elektrotechnik Automatisierung  
Alexanderstr. 9  
(Alexanderplatz)  
DE-10178 Berlin, Tyskland  
Tlf.: +49 3047032182  
Faks.: +49 3047032183  
E-post: marco.koyne@koyne-system-elektronik.de  
Nettside:  
[www.koyne-system-elektronik.de](http://www.koyne-system-elektronik.de)



## Den verdensomfattende STANDARDEN for bolig- og bygningskontroll

### KNX Medlem

															
															
															
															
															
															
	<p><b>Energisparing:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opptil 40 % gjennom KNX-styring av solskjerming</li> <li>• opptil 50 % gjennom KNX-styring av separate rom</li> <li>• opptil 60 % gjennom KNX-styring av belysning</li> <li>• opptil 60 % gjennom KNX-styring av ventilasjon</li> </ul>														
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															



[www.knx.org](http://www.knx.org)