

Der weltweite STANDARD für Haus- und Gebäudesystemtechnik



KNX Award 2008

Categorie: Special

Gewinner: Schacke Elektrogrosshandels-gesellschaft (Österreich)

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

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 Schacke 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 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 Rundsteuersignal 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 Schacke AG, welche eine Kombination von KNX und Funktions-Modulen (Speicherprogrammierbare Steuerung mit KNX-Telegrammen als Ein- und

Ausgänge) offerierte. Das stärkste Argument für den Kaufentscheid war der sensationell günstige Preis: Die gesamte Erstellung der KNX-Anlage kostete inkl. Engineering nur 10250 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 300m Verdrahtungslänge. Eine bestehende Busleitung konnte zur Übertragung als Ressource genutzt werden. Vor der Realisierung wurden in der Morgen- und Abenddämmerung monatelang Messungen von Lichtkurven durchgeführt, um die optimale Verbindung von Energieeffizienz, Leuchtmittelschutz 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 Lichtwertaufnehmer. Die erste Schaltung der Lichtmessung gibt der Schaltwarte des Energieversorgers eine 4-minütige Vorwarnung aus. Bei einer 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.

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

Kasten 1

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.

Kasten 2

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

Bilder:



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



Bild 2. Der beheizte Messtopf mit den Lichtwertaufnehmern. Quelle: Schäche



Bild 3. KNX-Komponenten im Messraum Dachgeschoss. Quelle: Schäche



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

KNX Association ist der Begründer und Eigentümer der **KNX** Technologie – des weltweiten STANDARDS für alle Anwendungen im Bereich Haus- und Gebäudesystemtechnik, von der Beleuchtungs- und Rolladensteuerung bis hin zu Sicherheitssystemen, Heizung, Lüftung, Kühlung, Überwachung, Alarm, Wasserregelung, Energiemanagement und Zähler wie auch Haushaltsgeräten, Audio/Video und mehr. **KNX** ist der weltweite STANDARD für Haus- und Gebäudesystemtechnik mit einem einzigen hersteller- und produktunabhängigen Inbetriebnahme Tool (ETS), mit einem kompletten Satz von Übertragungsmedien (TP, PL, RF und IP) wie auch einem kompletten Satz von Konfigurationsmodi (Systemmodus und Einfacher Modus). **KNX** ist als Europäischer Standard (CENELEC EN 50090 und CEN EN 13321-1) und als Internationaler Standard (ISO/IEC 14543-3) anerkannt. Dieser Standard basiert auf 18 Jahren Erfahrung seiner Vorgänger EIB, EHS und BatiBUS. Über 140 Mitgliedsunternehmen weltweit bieten fast 7.000 **KNX** zertifizierte Produktgruppen in ihren Katalogen an. Die **KNX** Association hat mit mehr als 30.000 Installationsfirmen in 80 Ländern Partnerschaftsverträge.

www.knx.org

Für weitere Informationen / Infomaterial kontaktieren Sie bitte:

heinz.lux@knx.org

Bilder können heruntergeladen werden:

<http://www.knx.org/knx/knx-projects/knx-award-projects/>