

**Zumtobel Research**

## Zeitvergleich Inbetriebnahme LITECOM und KNX System

Zumtobel Lighting GmbH, Dornbirn | AT  
Januar 2015, Zumtobel Research

ISBN 978-3-902940-60-5



## **Zeitvergleich Inbetriebnahme**

LITECOM und KNX System

<b>1 Einleitung</b>	5
<b>2 Hintergrund</b>	6
<b>3 Weg zur Verifizierung</b>	8
<b>4 Methodik, Details und Durchführung</b>	10
<b>5 Resultate</b>	13
<b>6 Partner und Projektteam</b>	15



Lichtmanagementsysteme haben sich etabliert, denn sie bieten die Voraussetzung für eine qualitativ hochwertige und nutzerorientierte Beleuchtung ebenso wie für Energieeffizienz beim Betrieb einer Beleuchtungsanlage. Kombiniert mit Tageslicht- oder Umgebungslichtsensoren und Präsenzmeldern lassen sich zeitgemäße Lichtlösungen mit hohem Komfort gestalten. Die aufgabenspezifischen Schwerpunkte können einerseits auf der Raumatmosphäre liegen, wie bei Sehaufgaben-bezogenen Lichtstimmungen, veranstaltungsgerechten Lichtszenen oder Tageslichtsimulation. Andererseits kann die Minimierung des Energieverbrauchs im Vordergrund stehen, beispielsweise bei tageslichtabhängig und anwesenheitsabhängig gesteuerten Anwendungen oder Konstantlichtregelungen.

Mittlerweile gibt es ein breit gefächertes Angebot an Lichtmanagement- bzw. Lichtsteuersystemen, mit denen sich solche Aufgabenstellungen lösen lassen. Da diese teilweise wie DALI-basierte Lösungen ihren Ursprung in der „Lichtwelt“ haben oder aber aus dem Bereich Gebäudetechnik bzw. Gebäudesystemtechnik KNX kommen, unterscheidet sich die Vorgehensweise, also die Art der Komponenten, Installation, Inbetriebnahme, Programmierung und Konfiguration, aber auch die Bedienung. Die Differenzierung betrifft also weniger die Funktionalität, sondern vielmehr die Handhabung. Dieser Faktor erlangte in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung und sorgte dafür, dass sich die Aufmerksamkeit auf eine Optimierung sowohl der technischen Abläufe als auch der Bedienoberflächen richtete.

Daraus resultiert die Frage, welches System bzw. welche Philosophie den Nutzer, d.h. den Installateur ebenso wie den Endanwender, am besten unterstützt. Entsprechende Erkenntnisse lassen sich bei der Gegenüberstellung von Lichtsteuersystemen durch die Betrachtung einzelner Arbeitsschritte und den erforderlichen Zeitaufwand gewinnen. Aussagekräftige Ergebnisse liefern Methoden, die REFA-Standards nutzen.

Verglichen worden ist das Lichtmanagementsystem LITECOM von Zumtobel, das in seinem Aufbau die Denkweise eines Spezialisten für Lichtlösungen widerspiegelt, mit einem KNX-System.

## 2 Hintergrund

KNX-Systeme stehen für die intelligente Vernetzung moderner Haus- und Gebäudesystemtechnik, steuern also gewerkeübergreifend Heizung, Beleuchtung, Jalousien, Belüftung und Sicherheitstechnik. Als Weiterentwicklung der konventionellen Elektroinstallationstechnik gedacht, ist dieses herstellerneutrale Bussystem seit seinen Anfängen im Jahr 1990 als „European Installation Bus“ (EIB) kontinuierlich weiterentwickelt worden. Damit handelt es sich bei KNX um ein ausgereiftes System, optimiert hinsichtlich Komponenten und Bediengeräten, Installation, Inbetriebnahme, Konfiguration sowie Bedienung. Für die Programmierung wird die Software „Engineering Tool Software“ – derzeit in der Version ETS 4 – genutzt; diese Aufgabe übernimmt überwiegend ein Systemintegrator, der entsprechende Schulungen durchlaufen hat.



Das Lichtmanagementsystem LITECOM gilt dagegen als „Neuling“. Bei dessen Entwicklung lag die Priorität auf Einfachheit, d.h. auf einer intuitiven Nutzerführung, und zwar sowohl bei Installation, Konfiguration und Inbetriebnahme als auch bei der Bedienung.

Die Bedienoberfläche läuft auf jedem Rechner oder Laptop mit Web-Browser, aber natürlich ebenso auf mobilen Endgeräten. Über eine TCP/IP-Schnittstelle direkt mit dem Ethernet-Datennetz verbunden, sind die Voraussetzungen für eine Fernwartung des LITECOM-Lichtmanagementsystems über das Internet und das Intranet gegeben.

Herzstück des Systems ist der kompakte LITECOM Controller, der mit drei DALI-Linien für je 64 DALI-Betriebsgeräte ausgelegt ist. Der LM-Bus bietet zudem die Möglichkeit, insgesamt bis zu 250 Geräte bzw. Aktoren anzuschließen. Im Schaltschrank auf der Hutschiene aufgerastet, gilt der Controller mit nur 160 mm Baubreite als äußerst platzsparend sowie mit seinen steckbaren Schraubklemmen einfach und sicher zu installieren.

Als durchdachtes Werkzeug erweist sich der Adressierungsassistent, der Schritt für Schritt die Inbetriebnahme des LITECOM Lichtmanagementsystems unterstützt. Die strukturierte Eingabemaske mit klaren Symbolen und eindeutigen Begriffen vereinfacht das Prozedere. So können Elektroinstallateure oder Fachpersonal ohne Spezialkenntnisse – es ist also kein Systemintegrator erforderlich – zielorientiert vorgehen und Konfiguration ebenso wie Inbetriebnahme in kurzer Zeit erfolgreich abschließen.

Die Anlagenstruktur lässt sich entsprechend den Gegebenheiten vor Ort definieren, einfach erweitern oder anpassen. Der Adressierungsassistent gibt dabei Hinweise, wie Räume und Lichtgruppen erstellt oder verschoben werden können. Anschließend folgt die Zuordnung der Leuchten zu den Räumen bzw. Gruppen. Die Bezeichnungen in Klartext bieten den Vorteil, dass jeder Nutzer eigene, jeweils einprägsame Namen vergeben kann.

LITECOM

### 3 Weg zur Verifizierung

Bei der Entwicklung von LITECOM standen Einfachheit, Übersichtlichkeit und Schnelligkeit im Fokus. Ob das Lichtmanagementsystem diese Zielsetzung gerade im Vergleich mit einem auf langjährigen Erfahrungen basierten KNX-System auch erfüllt, wurde im Rahmen eines Zeitvergleichs überprüft.

Für die Durchführung der Untersuchung ist REFA Consulting GmbH, Darmstadt, herangezogen worden. Denn der Spezialist auf diesem Gebiet kann auf jahrzehntelange Erfahrungen zurückblicken. Die Beratungsgesellschaft verfügt – als Teil des REFA-Verbands für Arbeitsstudien, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung e.V., dessen Wurzeln auf den 1924 gegründeten Reichsausschuss für Arbeitszeitermittlung zurückgehen, – über die Kompetenz für methodisch anerkannte und einfach nachvollziehbare Zeitaufnahmen und kann so maßgeschneiderte Lösungen entwickeln. Bei diesem Versuch wurde die Zeitnahme auf das Thema Inbetriebnahme – also Konfiguration und Adressierung – begrenzt.

Die Aufgabenstellung bestand darin, in einem fiktiven Büroraum mit einem fensternahen Lichtband und einem in der Raumtiefe – jeweils bestehend aus drei DALI-Leuchten – sowie einer Jalousie diverse Lichtszenen zu erstellen.

Das Spektrum umfasste:

- Leuchtengruppe über Taster ein- und ausschalten sowie dimmen
- Leuchtengruppe in Kombination mit der Jalousie schalten und dimmen
- Tageslichtsteuerung
- anwesenheitsgesteuertes Ein- und Ausschalten
- Steuerung nach zeitlichen Vorgaben  
d.h. separat für Wochentag und Wochenende



Bild 1: Beispielhafte Darstellung des Testszenarios

## 4 Methodik, Details und Durchführung

Für den Zeitvergleich ist im Trainingscenter der Zumtobel Lighting GmbH, Dornbirn, ein entsprechendes Testszenario aufgebaut worden. Dieses umfasste einen Arbeitsplatz mit Laptop sowie Wandtafeln, auf denen Leuchten, Jalousie und alle benötigten Installationskomponenten vormontiert und verdrahtet waren. Diesen waren allerdings weder Adressen zugeteilt noch vorkonfiguriert worden.

Diese Konstellation ergänzten bei KNX ein USB-Bus-Interface, ein DALI-Software-Tool von ABB für die Adressierung des DALI/KNX-Gateways und die ETS-Software. LITECOM-spezifisch war nur der Browser notwendig, um die Funktion für die Installationsüberprüfung und Konfiguration eines unadressierten Systems aufzurufen.

Als Proband fungierte Mirco Voss, der als Elektroinstallateur und Systemintegrator bei Elektro Kirsch GmbH, Sonthofen, umfassende Erfahrungen mit KNX-Systemen gesammelt hat. Ebenfalls kennt er das bewährte Zumtobel-Lichtmanagementsystem LUXMATE.

### **Geräteliste KNX**

Planungs- und Konfigurationssoftware ETS 4 und ABB DALI Softwaretool inkl. KNX USB Interface auf Rechner des Elektrikers;

ABB:

- 1 x Spannungsversorgung, 640 mA, SV/S 30.640.3.1
- 1 x DALI-Gateway, 1fach, Gruppensteuerung, DG/S 1.16.1
- 1 x Jalousie-/Rollladenaktor mit manueller Bedienung, 4fach, 230 V AC, JRA/S 4.230.2.1
- 2 x Bedienelement, 4-fach, 6127/01-84-500
- 1 x Präsenzmelder Konstantlichtregelung, 6131/11-24-500
- 1 x Funkschaltuhr, 8 Kanäle, FW/S 8.2.1

Tridonic:

- 6 x Vorschaltgerät DALI EVG PCA Excel one4all mit Leuchtmittel

### **Geräteliste LITECOM**

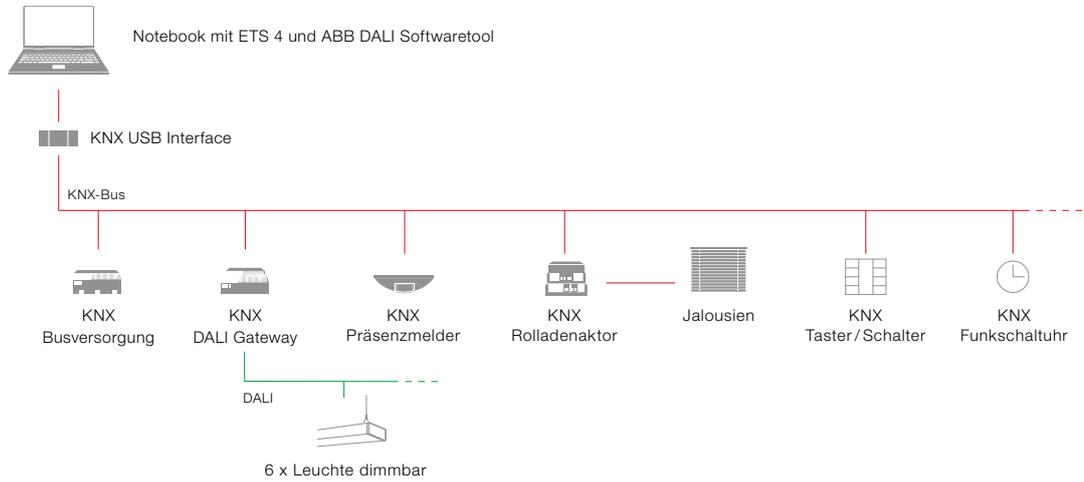
Google Chrome Browser installiert auf Rechner des Elektrikers;

Zumtobel:

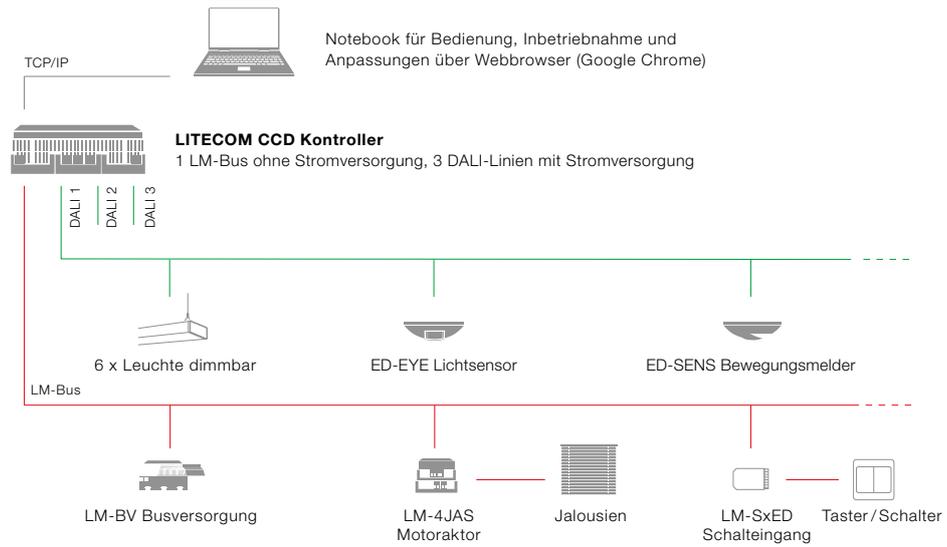
- 1 x LITECOM CCD V1.2.1
- 1 x LM-4UAS
- 1 x LM-BV
- 1 x ED-SENS
- 1 x ED-EYE
- 1 x LM-SXED
- 1 x LM-4JAS

Tridonic:

- 6x Vorschaltgerät DALI EVG PCA Excel one4all mit Leuchtmittel



Grafik 1: Schaltschema KNX



Grafik 2: Schaltschema LITECOM

## 4 Methodik, Details und Durchführung

Vor dem Versuch, der von REFA-Beraterin Dipl. Oec Doris Lau betreut wurde, hat Mirco Voss eine 20-minütige Einführung in das Lichtmanagementsystem LITECOM mit seinen Besonderheiten erhalten.

Um LITECOM und KNX hinsichtlich Programmierungs- und Konfigurationsaufwand mit REFA-Kriterien bewerten zu können, ist der gesamte Prozess in neun einzelne, möglichst deckungsgleiche Arbeitsschritte gegliedert worden. Dies war allerdings aufgrund der systemtechnischen Gegebenheiten nicht durchgängig möglich.

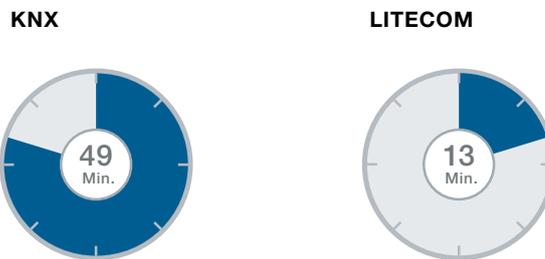
### Ablaufabschnitte

	<b>KNX</b>	<b>LITECOM</b>
1	Projekt erstellen	Projekt erstellen
2	Raum und Verteiler erstellen, Geräte einfügen	Raum und Verteiler erstellen
3	Adressieren und Konfigurieren	Leuchten adressieren
4	Jalousieaktor programmieren, einleiten	Jalousie adressieren
5	Taster Modul 1 und 2 programmieren	Eingangsgeräte adressieren
6	Zeiteinträge durchführen	Zeiteinträge durchführen
7	Funktionstest durchführen	Funktionstest durchführen
8	Konstantlichtfunktion mit Präsenzmelder durchführen	Anwesenheits- und Tageslichtabhängige Steuerung durchführen
9	Databackup durchführen	Databackup durchführen

Die sich dabei automatisch ergebenden zeitlichen Unterschiede der Ausführungszeit durch den steigenden Übungsgrad wurde gemäß der REFA-Methodenlehre durch Beurteilung des Leistungsgrades berücksichtigt. Auf die so ermittelte 100%-Normalleistung (= Grundzeit) wurden jeweils 5 % sachliche und persönliche Verteilzeiten aufgeschlagen, sodass das Versuchsszenario realistische Rahmenbedingungen am Arbeitsplatz widerspiegelt.

Bei sachlichen Verteilzeiten handelt es sich um Soll-Zeiten, die zusätzlich zur planmäßigen Ausführung eines Ablaufs erforderlich sind, beispielsweise Dienstgespräche, kurze organisatorische oder technische Störungen. Als persönliche Verteilzeiten werden unter anderem Toiletengang, Trinken oder Beschaffen von Essen und Getränken betrachtet.

Die so mittels REFA-Methodenlehre ermittelte Vorgabezeit für die Inbetriebnahme der KNX-Lichtsteuerung einerseits und des LITECOM Lichtmanagement verblüffte. Denn der Unterschied war mit 49 Minuten gegenüber 13 Minuten beträchtlich – bei LITECOM ließen sich also die Gesamtheit der Arbeitsschritte fast um den Faktor 4 schneller bewältigen.



Zeitvergleich	KNX	LITECOM
	Minuten	Minuten
1 Projekt erstellen	1,89	0,00
2 Raum und Verteiler erstellen Raum und Verteiler erstellen, Geräte einfügen	5,61	0,84
3 Leuchten adressieren Adressieren und Konfigurieren	26,48	1,51
4 Jalousie adressieren Jalousieaktor programmieren - einleiten	0,33	0,81
5 Eingangsgeräte adressieren Taster Modul 1 und 2 programmieren	1,58	2,17
6 Zeiteinträge durchführen	3,80	2,27
7 Funktionstest durchführen	4,17	1,95
8 Anwesenheits- und Tageslichtabhängige Steuerung durchführen Konstantlichtfunktion mit Präsenzmelder durchführen	4,93	2,70
9 Databackup durchführen	0,00	0,66
<b>Summe</b>	<b>48,79</b>	<b>12,90</b>

## 5 Resultate

Hinzu kommt, dass LITECOM keine besonderen Kenntnisse für Programmierung und Konfiguration erfordert und so nicht nur Spezialisten, sondern die „normalen“ Mitarbeiter eines Elektroinstallationsunternehmens eingesetzt werden können. Auch während des Betriebs muss nicht unbedingt ein Fachmann herangezogen werden, um beispielsweise Szenen oder Adressierungen zu ändern; vielmehr kann das ebenso der Haustechniker erledigen.

Ein positives Resümee zog auch Mirco Voss:

**„In diesem praxisnahen Anwendungsfall aus dem Bereich Beleuchtung und Beschattung liegen die Pluspunkte eindeutig bei LITECOM. Allerdings muss man beachten, dass man mit KNX eine komplette, gewerkeübergreifende Gebäudesteuerung realisieren kann. Das Lichtmanagementsystem LITECOM lässt sich ohne zusätzliche Software und Programmierkenntnisse einfach installieren. Die browseroptimierte Bedienoberfläche weist eine übersichtliche Menüführung zur Inbetriebnahme der eingebauten Geräte auf. Schnell und einfach gestalten lassen sich selbst komplexe Anwendungen wie Zeiteinträge, Anwesenheitserkennung oder Tageslichtsteuerung. Ein „Dschungel“ an Parametereinstellungen ist dabei wie bei KNX nicht nötig. Ich bin davon überzeugt, dass sich selbst untrainierte Anwender nach einer kurzen Einweisung gut bei Installation und Inbetriebnahme zurechtfinden und das sogar mit enormer Zeitersparnis. Dem Endnutzer bietet LITECOM eine übersichtliche Bedienoberfläche, über die er beispielsweise im Großraumbüro sogar mit geringfügiger Anleitung Leuchtengruppen an seine Bedürfnisse anpassen kann.“**



Mirco Voss, hat als Elektroplaner und Systemintegrator bei Elektro Kirsch GmbH, Sonthofen, umfassende Erfahrungen mit der KNX-Gebäudesystemtechnik gesammelt. Das 1955 gegründete familiengeführte Unternehmen mit über 40 Mitarbeitern wickelt Projekte in den Bereichen Elektro- und Haustechnik ab. Seit 2008 gehören auch KNX-Systeme einschließlich Programmierung – neben Daten-, Video-, Telefonie- oder Antennentechnik – zum Aufgabengebiet von Elektro Kirsch.

Mirco Voss  
Elektro Kirsch GmbH, Sonthofen

Dipl. Oec. Doris Lau  
REFA Consulting, Dortmund

Martin Hartmann  
Produktmanager, Zumtobel Lighting GmbH, Dornbirn



# ZUMTOBEL

## **Deutschland**

ZG Licht Mitte-Ost GmbH  
Grevenmarschstrasse 74-78  
32657 Lemgo  
T +49/(0)5261 212-0  
F +49/(0)5261 212-7777  
info@zumtobel.de  
zumtobel.de

ZG Licht Nord-West GmbH  
Stahlwiete 20  
22761 Hamburg  
T +49/(0)40 53 53 81-0  
F +49/(0)40 53 53 81-99  
info@zumtobel.de  
zumtobel.de

ZG Licht Süd GmbH  
Solmsstr. 83  
60486 Frankfurt  
T +49/(0)69 26 48 89-0  
F +49/(0)69 26 48 89-80  
info@zumtobel.de  
zumtobel.de

## **Österreich**

ZG Lighting Austria GmbH  
Donau-City-Strasse 1  
1220 Wien  
T +43/(0)1/258 26 01-0  
F +43/(0)1/258 26 01-82845  
welcome@zumtobel.at  
zumtobel.at

## **Schweiz**

Zumtobel Licht AG  
Thurgauerstrasse 39  
8050 Zürich  
T +41/(0)44/305 35 35  
F +41/(0)44/305 35 36  
info@zumtobel.ch  
zumtobel.ch

## **Headquarters**

Zumtobel Lighting GmbH  
Schweizer Strasse 30  
Postfach 72  
6851 Dornbirn, AUSTRIA  
T +43/(0)5572/390-0  
info@zumtobel.info

**zumtobel.com**