

INHALTSVERZEICHNIS

1	KNX-TECHNOLOGIE	3
1.1	Grundlagen Gebäudesystemtechnik	3
1.1.1	Doepke Dupline	3
1.1.2	Beckhoff I/O System	5
1.2	Vorteile des KNX	7
1.3	Topologie	7
1.3.1	Aufbau des Netzwerks bei TP.	7
1.3.1.1	Aufbau einer Linie	8
1.3.1.2	Aufbau mehrerer Linien	8
1.3.1.3	Aufbau mehrerer Bereiche	9
1.3.1.4	Aufbau der physikalischen Adresse	10
1.3.1.5	Erweiterung um Powerline	10
1.3.1.6	Erweiterung von EIB durch das Funkbussystem (FBS) Tebis von Hager	11
1.3.1.7	Erweiterung der Performance des EIB	13
1.4	Teilnehmer	13
1.4.1	Aufbau	13
1.4.2	Gerätetypen	14
1.5	Programmierung	18
2	PLANUNG	32
2.1	Einführung	32
2.2	Konventionelle Gebäudeautomation	36
2.2.1	Automatisierungspyramide	36
2.2.2	Rolle des GA-Planers	37
2.3	Gebäudeautomation mit KNX	39
2.3.1	Grundlagen	39
2.3.2	Automatisierungspyramide	39
2.3.3	Ausschreibung und Vergabe	40
2.3.4	Rolle des GA-Planers	40
2.3.5	Leistungsverzeichnis	41
2.3.6	Beispiel (Büro)	42
3	VERGLEICH ZWISCHEN KONVENTIONELLER UND KNX GEBÄUDEAUTOMATION	48
3.1.1	Vergleich Rolle des GA-Planers	48
4	GEWERKEÜBERGREIFENDE KOMMUNIKATION	49
4.1	Facility Management	49

4.2	Ausführung durch den Systemintegrator	50
4.2.1	Geräteliste	50
4.2.2	Topologiekonzept	53
4.2.3	Gruppenkonzept	55
4.2.4	Visualisierungskonzept	58
4.2.5	Projektierung	61
4.2.6	Errichtung der Anlage und Inbetriebnahme	68
4.2.7	Abschlußdokumentation	68
5	FUNKTIONEN	68
5.1	Anwendungen	68
5.1.1	Beleuchtung	68
5.1.1.1	Lichtszenen	69
5.1.1.2	Konstantlichtregelung	73
5.1.1.3	Jalousie	74
5.1.1.4	Heizen und Kühlen	79
5.1.2	Ausführen bestimmter Szenarien	80
5.1.3	Alarm	82
5.1.4	Energiemanagement	85
5.1.5	Logiken	86
5.1.6	Wetterstation	88
5.2	Visualisierung	92
6	RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN	93
6.1	VOB	93
7	ZUSAMMENFASSUNG	99
8	ANHANG	100
8.1	Abbildungsverzeichnis	100
8.2	Quellen	102
8.2.1	Literatur	102
8.2.2	Internet	102

1 KNX-Technologie

1.1 Grundlagen Gebäudesystemtechnik

Die elektrische Gebäudesystemtechnik befasst sich zum einen mit der konventionellen Elektroinstallationstechnik und zum anderen mit der Gebäudeautomation mit Hilfe diverser Gebäudebussysteme. Man unterscheidet hier zwischen Bussystemen mit Zentraler Steuerung, wie Doepke Dupline, PEHA House Control, WAGO und Beckhoff I/O System. Zu den Bussystemen mit verteilter Intelligenz gehören unter anderem EIB und LON. Während bei den Bussystemen mit Zentraler Steuereinheit immer das „Damoklesschwert“ des Ausfalls dieser Steuereinheit schwebt und damit ein Totalausfall der Anlage folgt ist es bei Systemen mit Verteilten Intelligenzen der Zeitaufwand für die Programmierung der einzelnen Geräte der die Sache schwierig gestaltet.

Ich möchte an dieser Stelle Doepke Dupline als zentral gesteuertes Bussystem mit proprietärer Programmierung und das Beckhoff I/O System ebenfalls zentral gesteuert, allerdings wird es auf der Basis von SPS nach IEC 61131 programmiert, kurz vorstellen.

1.1.1 Doepke Dupline

Das Dupline System der Firma Doepke ist ein zentrales System, was in wesentlichen aus vier Komponenten besteht:

- Dem Steuergerät, das auch als Kanalgenerator bezeichnet wird
- Eingaben
- Ausgaben
- und einem Übertragungsmedium einer Zweidrahtleitung

Die Übertragung erfolgt nach einem Multiplexverfahren, welches auch bei geringer Übertragungsgeschwindigkeit von 1 kHz einen hohen Datensatz ermöglicht und dadurch keine hohen Ansprüche an das Übertragungsmedium gestellt werden müssen.

Die Topologie ist daher auch frei wählbar. Bis zu 32 Kanalgeneratoren können miteinander verbunden werden, während einer als Master fungiert und die anderen die Funktionen des Masters in Form von Slaves ergänzen.

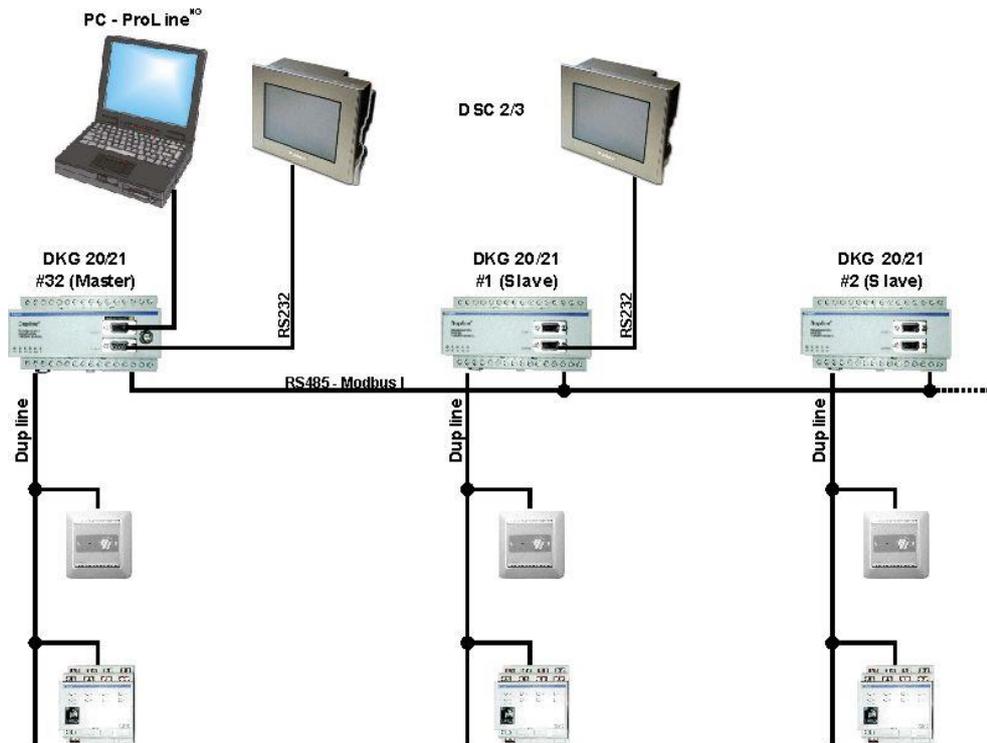


Abbildung 1 Doepke Dupline Topologie

Die Vergabe der Zuordnung von Eingabe und Ausgabe zu den Bussignalen des Kanalgenerators und damit die Festlegung welcher Eingang welchen Ausgang schaltet erfolgt bei Dupline mit Hilfe eines Handkodiergerätes. 128 Adressen (in 16 Gruppen von A bis P, nummeriert von 1 bis 8) werden den Kanälen zugeordnet.



Abbildung 2 Handkodierer

Die Applikation wird mit der Software ProLine den jeweiligen Ein- und Ausgaben zugeordnet und in den Kanalgenerator übertragen.

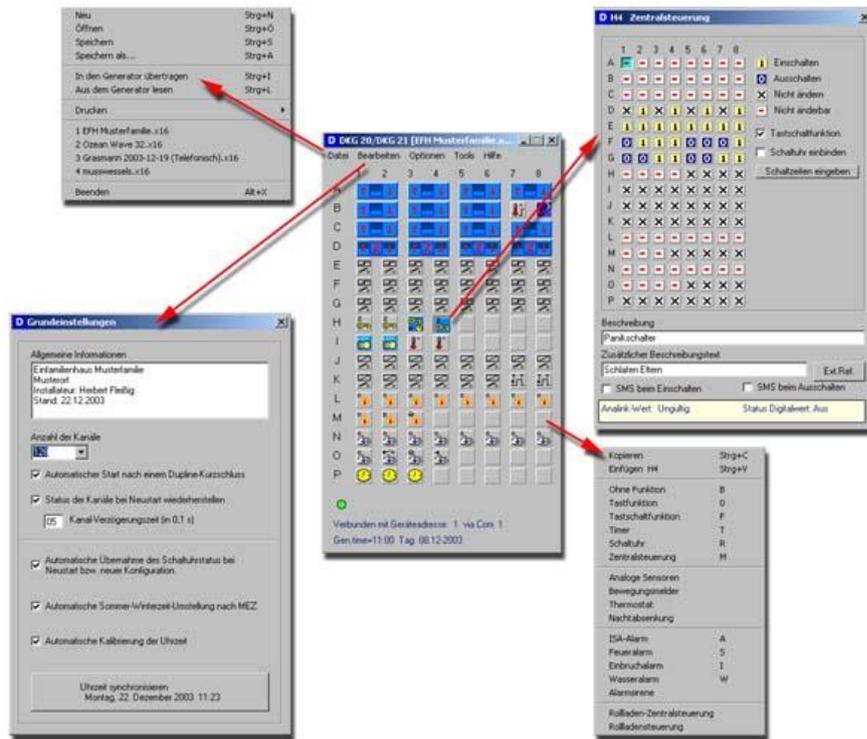


Abbildung 3 Zufügen der Applikationen zu den Ein- und Ausgaben mittels ProLine

1.1.2 Beckhoff I/O System

Grundbaustein sind die Beckhoff Busklemmen an welche man Sensoren und Aktoren direkt an der entsprechenden I/O Klemme anschließen kann.

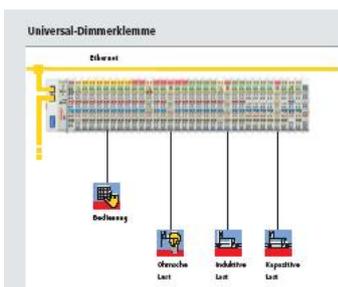


Abbildung 4 Beckhoff Dimmerklemme

Die I/O Klemmen sind austauschbar, so dass man für verschiedene Anwendungen wie Dimmen induktiver Lasten die zugehörige Klemme aufstecken kann.

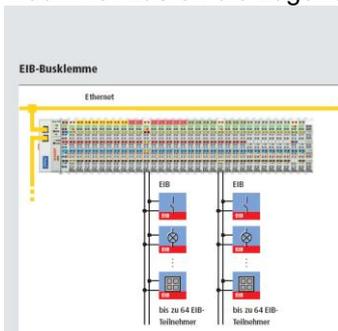


Abbildung 5 Beckhoff EIB Busklemme

Es besteht hierbei sogar die Möglichkeit andere Bussysteme, die beispielsweise als Subsysteme eingesetzt werden an den dafür vorgesehenen Klemmen anzuschließen.



Abbildung 6 Beckhoff Kopfstation

Auch die so genannte Kopfstation lässt sich austauschen. So ist der Einsatz eines einfachen Buskopplers möglich, der die Busklemme mit dem Bus verbindet und diese als Slave fungieren lässt oder es wird ein Buscontroller



Abbildung 7 Beckhoff Buscontroller

aufgesteckt der ein SPS beinhaltet und damit Routineaufgaben, wie Steuerung der Verschattung oder HLK Regelungen übernehmen und damit das übergeordnete Steuerungssystem entlasten.



Abbildung 8 Beckhoff Embedded PC

Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von Embedded PC's die durch ihre höhere Leistung Aufgaben für die sich der Einsatz eines Industrie PC's nicht lohnt die jedoch für den Buscontroller zu anspruchsvoll sind.

An den Embedded PC lassen sich Control Panels, Monitore, Drucker und ein Mikrofon und Lautsprecher anschließen. Er lässt sich außerdem als Datenserver für Zugangsrechte zu bestimmten Räumen etc. verwenden.

Da das Beckhoff Automation System Ethernet verwendet kann auch ein handelsüblicher Rechner über eine Netzwerkkarte mit dem Bus verbunden werden. Er kann entweder mit Hilfe der Software TwinCat, die auch zum programmieren der einzelnen Steuerungen verwendet wird, als Soft-SPS oder als Visualisierungsrechner verwendet werden.

Das Netzwerk kann sowohl als Stern mit Hilfe von Switches als auch in Linienform aufgebaut werden.

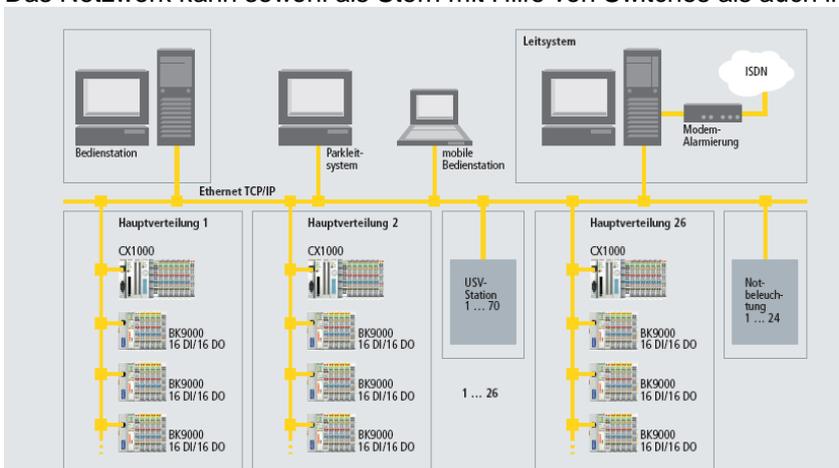


Abbildung 9 Beckhoff I/O System Topologie

1.2 Vorteile des KNX

Bei der Verwendung von Twisted Pair wird parallel zur 230 V Versorgungsleitung eine Steuerleitung verlegt. Vorteil hierbei ist, dass der Verkabelungsaufwand gegenüber herkömmlicher Installationstechnik um ca. 60 % reduziert wird, die Anzahl der möglichen Systemfunktionen vergrößert wird und die Transparenz der Installation gesteigert wird. Die Steuerleitung verbindet Sensoren und Aktoren und versorgt sie mit Energie. Im Gegensatz zu Systemen mit zentraler Steuereinheit wie z.B. Beckhoff ist KNX ein dezentrales System. Dies bedeutet, dass die Intelligenz in jedem Teilnehmer steckt. Des Weiteren kann EIB mit Hilfe von Powerline auch über eine 230 V Leitung oder über Funk (Hager tebis) übertragen werden. Eine Kombination aus TP und Powerline ist unter Verwendung eines Medienkoppler möglich. Die Performance des EIB Busses lässt sich mit so genannten KNX over IP Lösungen steigern.

KNX ist ein einheitlicher offener Standard für intelligente Heim- und Gebäudeanwendungen. Dadurch ist es möglich, dass man KNX zertifizierte Geräte verschiedener Hersteller im Bussystem miteinander kombinieren kann. Durch den Wettbewerb der Hersteller kann sich der Nutzer immer das beste Angebot herausuchen und dadurch Geld sparen.

KNX ist wie oben angedeutet ein dezentrales System,. Ein wesentlicher Aspekt hierbei ist, dass das Ausfallrisiko deutlich gesenkt wird. Fällt ein Teilnehmer z.B. ein Linienkoppler aus ist in diesem Fall nur die entsprechende Linie betroffen und nicht das gesamte System. Fällt ein einzelner Teilnehmer wie Beispielsweise ein Tastsensor aus ist nur dieser betroffen.

1.3 Topologie

1.3.1 Aufbau des Netzwerks bei TP.

Wie das Netzwerk bei Verwendung von EIB TP aussieht bzw. aufgebaut ist wird im folgenden beschrieben.

1.3.1.3 Aufbau mehrerer Bereiche

Wenn bei mehrstöckigen Gebäuden 15 Linien unzureichend sind kann der EIB-BUS über Bereichslinien erweitert werden. Auch hier kann man wieder 15 Bereiche miteinander verbinden.

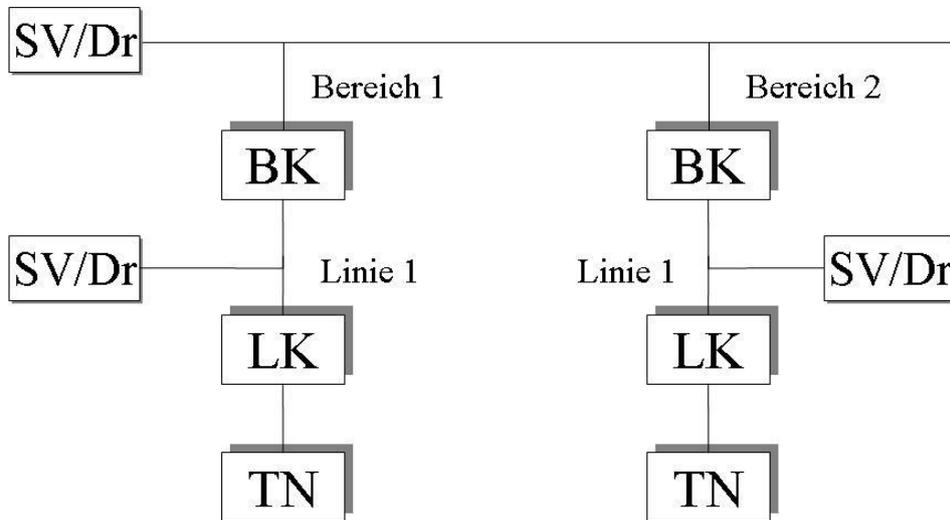


Abbildung 12 Aufbau mehrerer Bereiche

Eine Linie kann durch Einsatz von 3 Linienverstärkern auf 255 Teilnehmer erweitert werden. Ein Linienverstärker wird wie ein Teilnehmer adressiert.

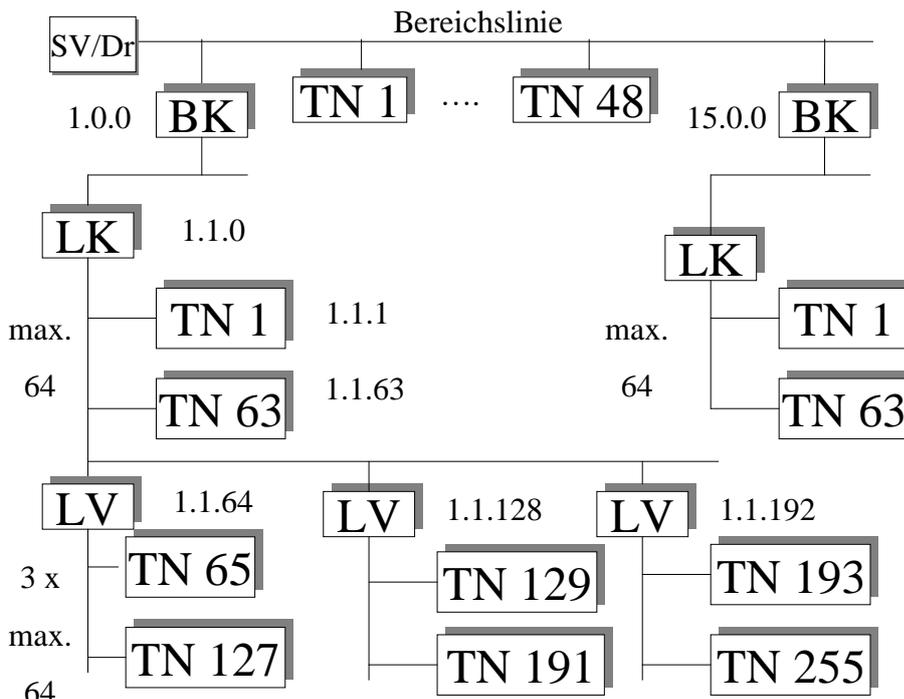


Abbildung 13 Einsatz von Linienverstärkern

1.3.1.4 Aufbau der physikalischen Adresse

Mit Hilfe der physikalischen Adresse ist man in der Lage jeden Teilnehmer eindeutig zu identifizieren.

Aufbau der physikalischen Adresse: Bereich Linie Teilnehmer (Bild zeichnen)

Die erste Ziffer der physikalischen Adresse adressiert den Bereich in dem sich der Teilnehmer befindet. $B = 1-15$. Wenn ein Teilnehmer direkt an der Bereichslineie angeschlossen wird erhält er die Bereichsadresse 0.

Die zweite Ziffer adressiert die Linie 1-15 innerhalb des Bereiches B. Auch hier adressiert $L=0$ die Hauptlinie.

Die letzte Ziffer ist die Teilnehmeradresse innerhalb der durch L definierten Linie. Der Linienkoppler erhält hierbei die Teilnehmeradresse 0. Bereichs-, Linienkoppler und Linienverstärker sind identische Geräte. Sie unterscheiden sich lediglich durch ihre physikalische Adresse. Bild KNX Ordner Topologie 10

Beispielsweise erhält der erste Linienverstärker (Abb. 5) im Bereich 1 in der Linie 1 die phys. Adresse 1.1.64

1.3.1.5 Erweiterung um Powerline

Bei Renovierungen ist es oft nicht leicht die vorhandene Elektroinstallation durch EIB TP zu ersetzen, da im ganzen Haus die EIB Busleitung neu verlegt werden muss. Daher gibt es hier eine Alternative, die Übertragung des EIB Telegramms über die 230 V Leitung mit Hilfe von Powerline oder auch Powernet (PN) genannt. Bandsperrern werden an dieser Stelle dazu verwendet, dass das EIB-Telegramm nicht über die Anlagengrenze hinaus übertragen wird und dort Störungen verursacht. Des Weiteren sorgt eine System-Id dafür, dass zwei Anlagen beispielsweise in einem Gebäude auch bei gleichen Gruppenadressen unabhängig voneinander funktionieren.

Um die Phasenübergreifende Übertragung zu gewährleisten, muss ein Phasenkoppler zur Verbindung eingesetzt werden.

Damit man bei Teilrenovierung oder bei Verbindung eines Neubaus mit einem Altbau die Kommunikation zwischen EIB TP und Powerline gewährleisten kann setzt man sogenannte Medien (MK)- bzw. Systemkoppler ein. Powerline lässt sich entweder über die ETS mithilfe der Software Power-Project oder mit einem Programmiergerät programmieren. Der Nachteil gegenüber Twisted Pair ist die höhere Störanfälligkeit auf Grund der Überlagerung von 230 V AC Spannungsversorgung und EIB Telegramm und die geringere Übertragungsgeschwindigkeit von 1200 Bit/s. Werden mit einer Gruppenadresse mehrere Aktoren angesprochen sendet nicht jeder wie bei TP ein Acknowledge (ACK) (Antworttelegramm Übertragung war erfolgreich), sondern nur der in der ETS projektierte Gruppensprecher. Dadurch sollen hohe Busbelastungen vermieden werden. Bei größeren Anlagen ist der Einsatz eines Repeaters notwendig. Er wiederholt und verstärkt das Telegramm. Wird ein Tastsensor betätigt und der Gruppensprecher sendet kein ACK wird das Telegramm vom Repeater wiederholt. Sendet der Gruppensprecher erneut kein ACK sendet der Repeater ein NACK (Not Acknowledge) an den Sensor. Der Vorgang ist dann beendet. Er wird im Sternpunkt der Anlage eingebaut. Wird eine Anlage ohne Repeater durch einen

solchen erweitert, so muss er in der ETS eingefügt werden und jeder Teilnehmer muss neu programmiert werden.

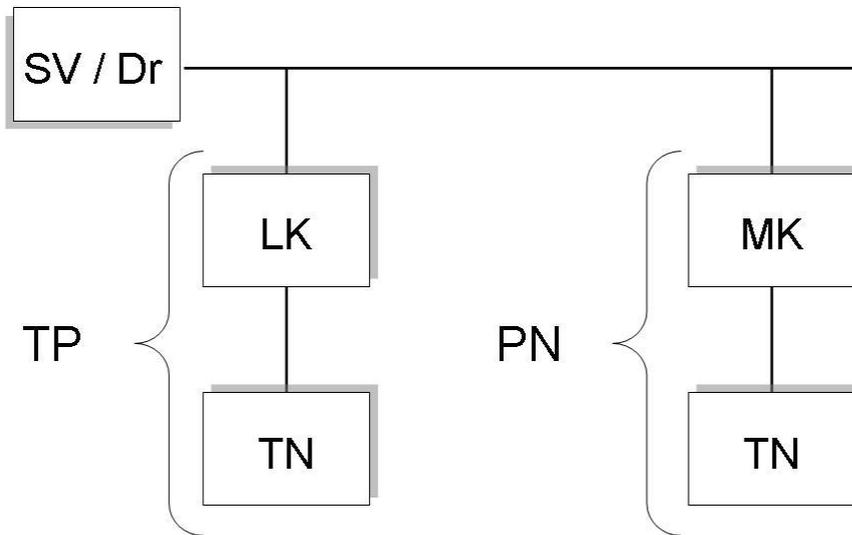


Abbildung 14 Erweiterung des Twisted Pair Systems durch Powerline

1.3.1.6 Erweiterung von EIB durch das Funkbussystem (FBS) Tebis von Hager

Manchmal ist es an bestimmten Stellen im Gebäude wie z.B. Glasfassade oder wenn eine Neuverlegung von Leitungen nur erschwert möglich ist kompliziert oder unmöglich EIB einzusetzen. In solchen Fällen kann man die EIB TP Anlage mit einem Funkbussystem erweitern. Dazu braucht man wie beim Powerline einen Medienkoppler der die Signale des TP auf den Funkbus übersetzt und umgekehrt.



Abbildung 15 Tebis Medienkoppler

Beim Funkbussystem der Firma Hager wird das Zuweisen der Gruppenadressen mit Hilfe eines Verknüpfungsgerätes realisiert.



Abbildung 16 Tebis Verknüpfungsgerät

Nachteil hierbei ist, dass nur 250 Funkgeräte und 250 TP Geräte verwaltet werden können. Es dürfen nur 1024 Kanäle, die Hälfte jeweils Eingänge und Ausgänge, und ein Medienkoppler verwendet werden. Auch die Gruppenadressen sind auf 8415 beschränkt. Die Reichweite eines Teilnehmers beträgt 30m im Gebäude und 100m im Freien.

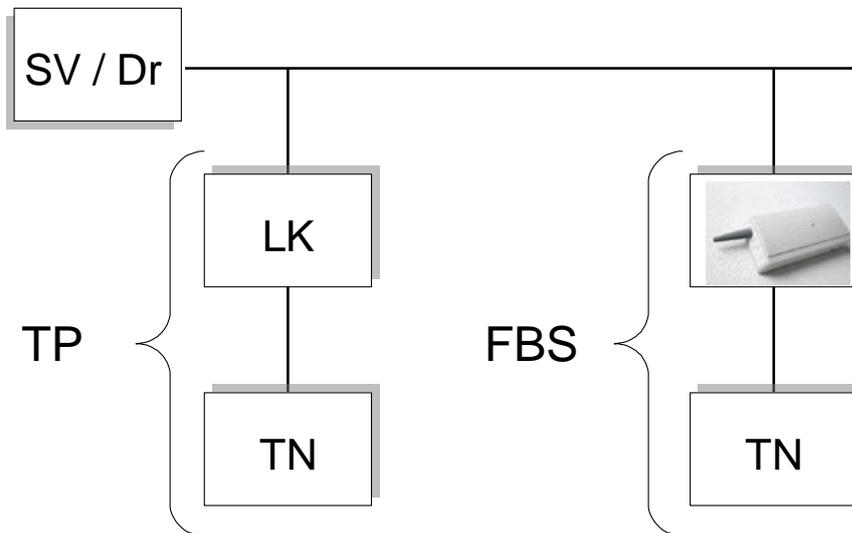


Abbildung 17 Erweiterung des Twisted Pair Systems um das Tebis Funkbussystem von Hager

1.3.1.7 Erweiterung der Performance des EIB



Abbildung 18 Siemens IP Router N 146

Mit dem Siemens IP Router N 146 hat man die Möglichkeit den EIB Bus in seiner Performance zu erweitern. Der IP Router wird anstelle eines Bereichs- bzw. Linienkopplers eingesetzt und der Vorteil besteht darin, dass nun die IP Router nicht über die EIB-Busleitung, sondern über Ethernet miteinander verbunden werden. Im Vergleich zur EIB-Busleitung (9600 Bit/s) sind somit bis zu 10 Mbit/s möglich, dadurch lassen sich bis zu 225 Linien statt bisher 15 Linien pro Bereich miteinander verbinden. Des Weiteren bietet der IP Router die Möglichkeit die Anlage über einen Rechner mit ETS Software, der über Ethernet mit dem IP Router verbunden ist in Betrieb zu nehmen und bei vorhandener Visualisierungssoftware fernzusteuern. Die Konfiguration erfolgt über die ETS.



Abbildung 19 Babtec EIB Node

Der EIB Node von Babtec kann darüber hinaus noch Logik- und Zeitfunktionen abspeichern und große EIB Anlagen in mehrere kleine unterteilen, die sogar gleiche Gruppenadressen besitzen können. Parametriert wird der EIB Node über die Software EIBVision.

1.4 Teilnehmer

Die kleinste Einheit im EIB ist der Teilnehmer. In diesem Abschnitt möchte ich über den Aufbau und die Gerätetypen informieren.

1.4.1 Aufbau

Ein EIB Teilnehmer besteht aus einem Busankoppler (BA) in den die Applikation geladen wird z.B. Schalten, Dimmen. Das Anwendungsmodul (AM) wird über die Anwendungsschnittstelle (AST) dem Busankoppler verbunden, die dem Austausch von

Meldungen zwischen den beiden Teilen und zur Stromversorgung des Applikationsmoduls dient. Das Anwendungsmodul wird entweder direkt auf den Busankoppler gesteckt oder über eine Kabelverbindung mit dem Busankoppler verbunden. Der Busankoppler kann, wenn er vom Anwendungsmodul getrennt werden kann als Aufputz, Unterputz oder Reiheneinbaugerät erhältlich sein. Das Anwendermodul ist hierbei die Schnittstelle zwischen dem Menschen und dem EIB Bus z.B. ein 2-fach Taster. Pro Liniensegment können 64 Teilnehmer verwendet werden.

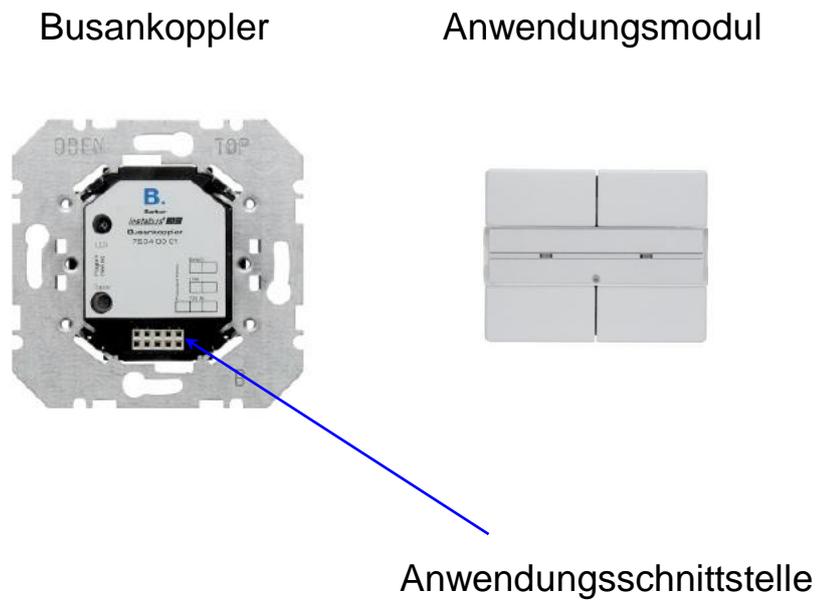


Abbildung 20 Busankoppler, Anwendungsschnittstelle und Anwendungsmodul am Beispiel der Firma Berker

1.4.2 Gerätetypen

Man unterscheidet zwischen Systemgeräten wie

- Spannungsversorgung,
- Drossel,
- Linien- oder Bereichskoppler
- RS 232 Schnittstelle
- und dem Diagnosebaustein,

Eingabegeräte wie

- Tastsensoren,
- Präsenzmelder
- oder Binäreingänge

und Ausgabegeräte wie

- Schaltaktor,
- Dimmaktor
- und Jalousieaktor.

Einige dieser Geräte möchte ich hier kurz vorstellen.

Spannungsversorgung



Abbildung 21 Busch-Jäger Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung mit eingebauter Drossel versorgt den EIB Bus mit 30 V und 640 mA. Sie besitzt zwei Ausgänge ein Ausgang mit Drossel, der direkt für den Bus verwendet wird und einen ungedrosselten Ausgang Er wird in Kombination mit einer weiteren Drossel als Versorgung für eine Haupt- oder Bereichsline verwendet. Eine Spannungsquelle kann ca. 64 Teilnehmer versorgen.

Drossel



Abbildung 22 Busch-Jäger Drossel

Das Signal der Spannungsversorgung wird durch die Drossel geführt, um dann den Bus mit Spannung zu versorgen. Da beim EIB Spannung und Telegramme überlagert über eine Zweidrahtleitung geführt werden ist es notwendig zu verhindern, dass die Telegramme in der Spannungsversorgung kurzgeschlossen werden. Diese Aufgabe übernimmt die Drossel. Die Gleichspannung der Spannungsversorgung wird über eine Induktivität geführt. Diese Induktivität wird bei den Telegrammen (bei logisch 0) hochohmig und verhindert so das besagte Kurzschließen der Telegramme. Mit dem Resetschalter der Drossel kann man den Bus Spannungsfrei schalten, um in anschließend wieder mit Spannung zu versorgen, dadurch erreicht man, dass die Teilnehmer wieder neu gestartet werden und wie beim Neustart eines Rechners die Applikation wieder einwandfrei läuft.

Tastsensor



Abbildung 23 Berker Anwendungsmodul 2-Fach Taster

Im Gegensatz zu konventionellen Tastern hängt es beim EIB nur von der in den Busankoppler eingespielten Applikation ab welche Funktion ein Tastsensor ausführt. Auch Kombinationen aus Dimmen und Jalousie fahren ist möglich. Durch Rechtsklick auf das Gerät in der ETS ist ein Ändern der Applikation möglich



Wenn der Taster eine LED besitzt kommt es auf die Applikation an, ob diese direkt mit der Wippe verknüpft ist das heißt dann leuchtet wenn die Wippe bedient wird oder eine echte Rückmeldung vom Aktor erfolgen muss, damit die LED aufleuchte bzw. ihre Farbe wechselt. Der Aktor muss hierbei eine Rückmeldefunktion besitzen und für die Rückmeldung muss eine Gruppenadresse angelegt werden.

Dimmkaktor



Abbildung 24 Berker Dimmkaktor

Mit diesem zweifach Dimmkaktor der Firma Berker ist man in der Lage nahezu alle Lampentypen zu dimmen. Der Dimmkaktor stellt mindestens 3 Kommunikationsobjekte zur Verfügung. Schalten (EIS 1) 1 Bit, relatives Dimmen (EIS 2) 4 Bit und Helligkeitswert (EIS 6) 8 Bit. Durch einen kurzen Tastendruck schaltet man das zu dimmende Leuchtmittel auf 100 % Helligkeit an. Nun kann man es mit einem langen Tastendruck relativ zu der beim Einschalten eingestellten Helligkeit hoch- oder herunterdimmen. Will man beim Einschalten der Lampe bereits eine bestimmte Helligkeit voreingestellt haben muss man von einem Taster aus einen Helligkeitswert an den Aktor senden. Besitzt der ausgewählte Tastsensor diese Funktion, dann können die entsprechenden Kommunikationsobjekte in der ETS miteinander verbunden werden. Bei der Verwendung von Lichtszenen können diese Helligkeitswerte in einem Lichtszenebaustein voreingestellt werden. Dadurch kann man auf Tastendruck die entsprechende Lichtkonstellation für Fernsehen, Lesen oder ähnliches abgerufen werden.

Kommunikationsobjekte eines Dimmkaktors

Flur	Raum 1	Nummer	Name	Funktion	Beschreibung	Gruppenadressen
		0	Kanal A	Schalten		5/0, 5/22, 5/23, 13/34, 13/42
		1	Kanal B	Schalten		5/1
		2	Kanal A	relativ Dimmen		5/4
		3	Kanal B	relativ Dimmen		5/5
		4	Kanal A	Helligkeitswert		5/26
		5	Kanal B	Helligkeitswert		5/26

Abbildung 25 Kommunikationsobjekte Dimmkaktor

1.5 Programmierung

Die Programmierung des EIB erfolgt mit der EIBA Tool Software (ETS). Mit der ETS kann sowohl Powerline als auch Twisted Pair programmiert werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Programmierung des EIB über das IT Design Tool der Firma IT-GmbH. Zunächst wollen wir uns aber die ETS hier die ETS 3 etwas genauer anschauen.

Die ETS besitzt 3 verschiedene Ansichten:

- Die Gruppenansicht
- Die Topologieansicht
- Und die Gebäudeansicht

Während man in der Vorgängerversion der ETS 2 noch zwischen den Ansichten hin- und herschalten musste, kann man sie sich in der ETS 3 zusammen anschauen. Das hat den Vorteil Räume durchziehen mit der Maus in die entsprechende Linie zu befördern oder Kommunikationsobjekte mit den entsprechenden Gruppenadressen zu bestücken.

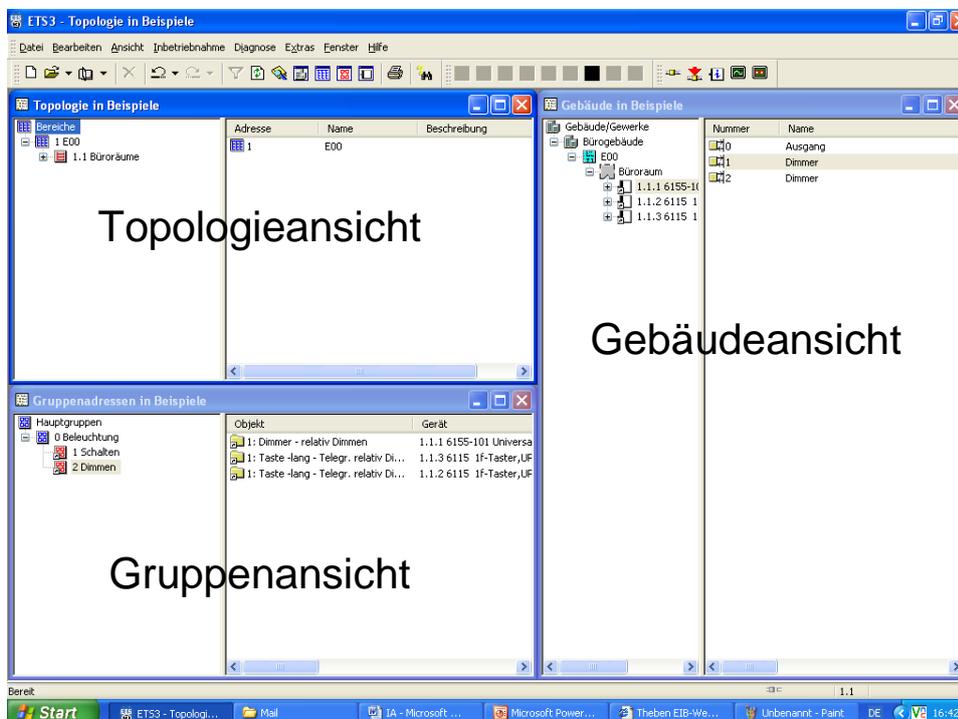


Abbildung 26 Ansichten in der ETS 3

Programmierbeispiel ETS 3

An dieser Stelle möchte ich anhand des Beispiels einer Dimmer Wechselschaltung die ETS Programmierung erklären.

In der Gebäudeansicht legen wir zunächst Gebäudeteile und Räume an. Dies tun wir, indem wir mit der Rechten Maustaste auf das Symbol Gebäude/Gewerke klicken und ein Gebäude hinzufügen. Dann klicken wir mit der rechten Maustaste auf das Gebäude und sagen Gebäudeteil hinzufügen. Dies tun wir bis wir unsere Gebäudeansicht bis zum Büroraum angelegt haben.

Wir fügen in der ETS 3 in unseren vorher angelegten Büroraum zunächst einen 1fach-Universal-Dimmaktor ein. Dies tun wir erneut durch Klicken auf das Raumsymbol mit der

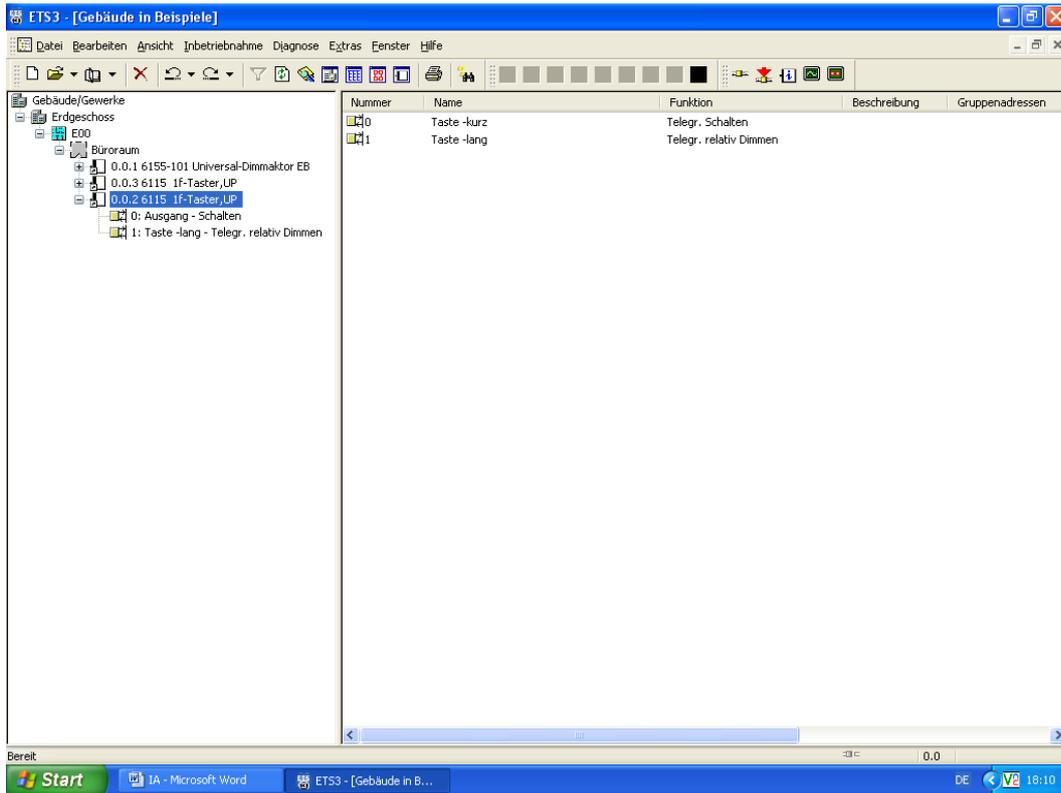


Abbildung 29 Einfügen zweier Taster in die ETS 3

Die Geräte im Büroraum werden in die entsprechende Linie gezogen.

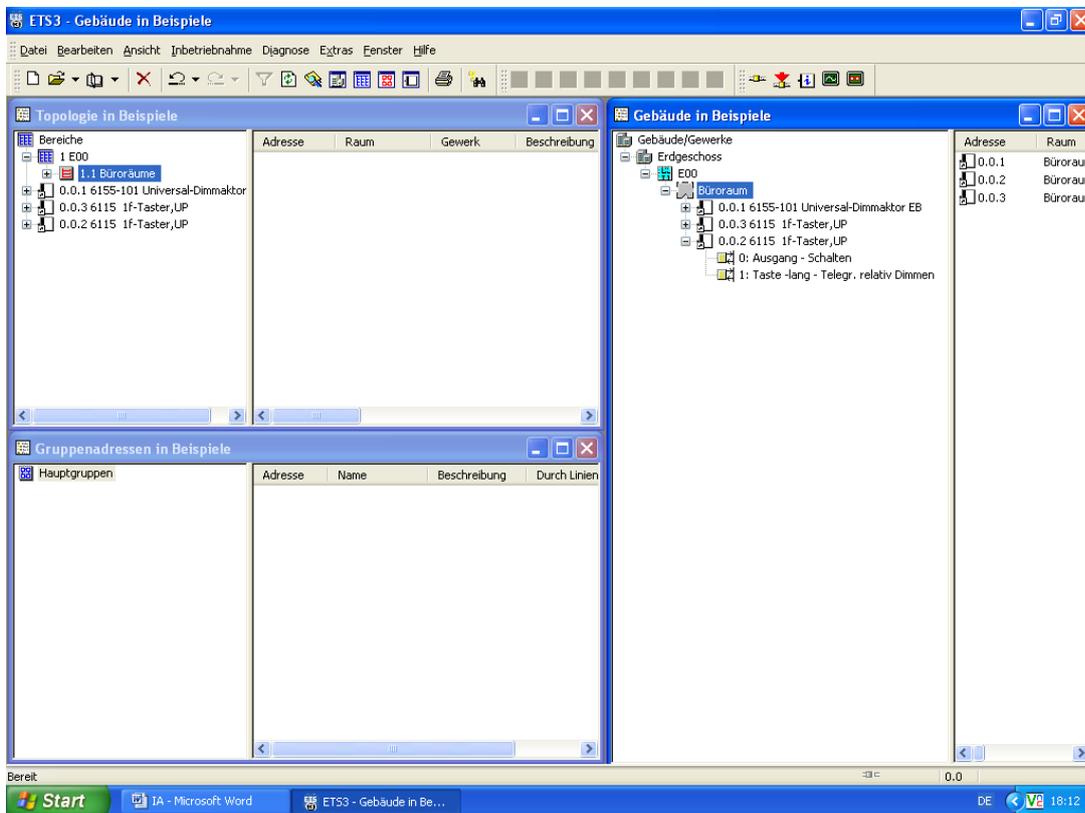


Abbildung 30 Einfügen des Büroraumes in die Topologie

Nun wird das Gruppenkonzept angelegt:

Wir benötigen hierbei jeweils eine Gruppenadresse für die Schalt- und für die Dimmfunktion.

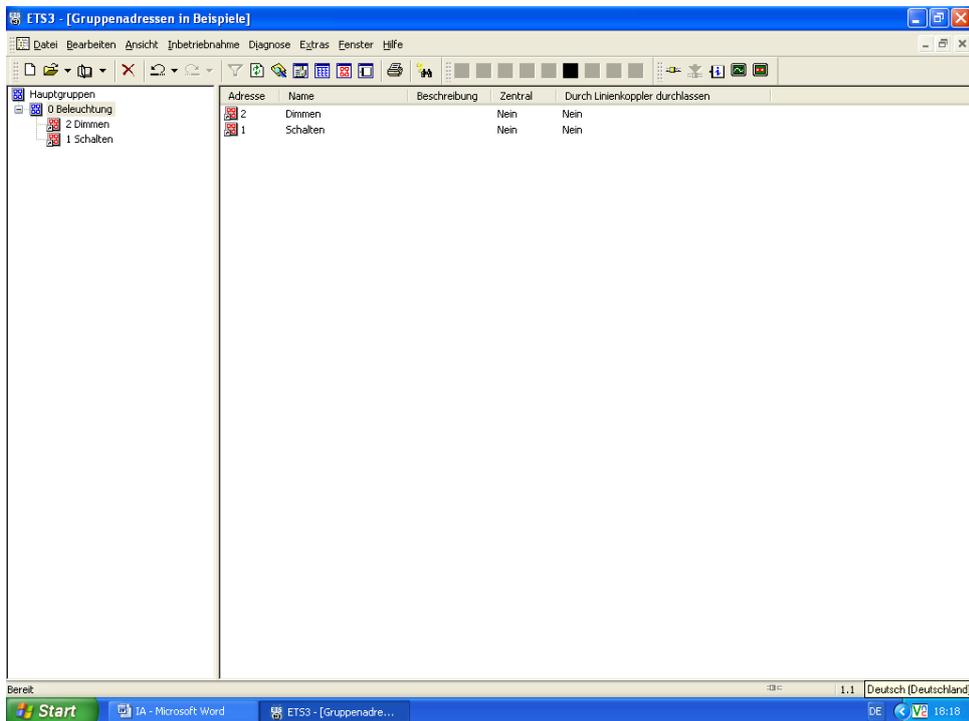


Abbildung 31 Anlegen eines Gruppenkonzeptes in der ETS 3

Nun müssen wir die Taster und den Dimmaktor lediglich mit den Gruppenadressen verbinden.

Zunächst die Kommunikationsobjekte, die eine Schaltfunktion besitzen.
Dann die mit den Dimmfunktionen.

Zunächst die Sensoren

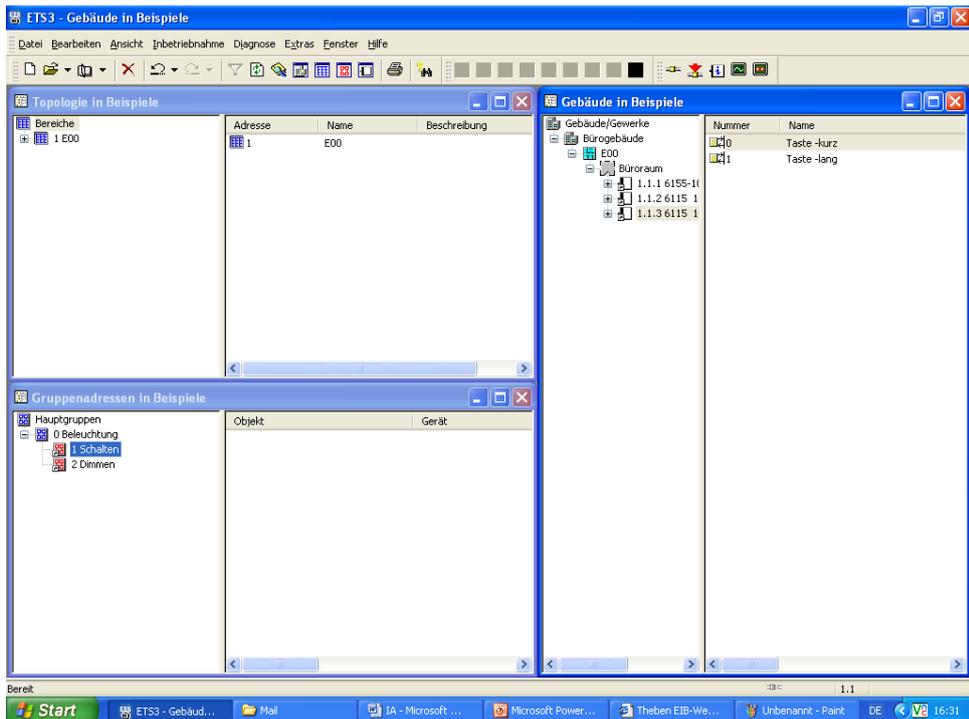


Abbildung 32 Verbinden der Kommunikationsobjekte der Sensoren mit den Gruppenadressen

Dann die Aktoren

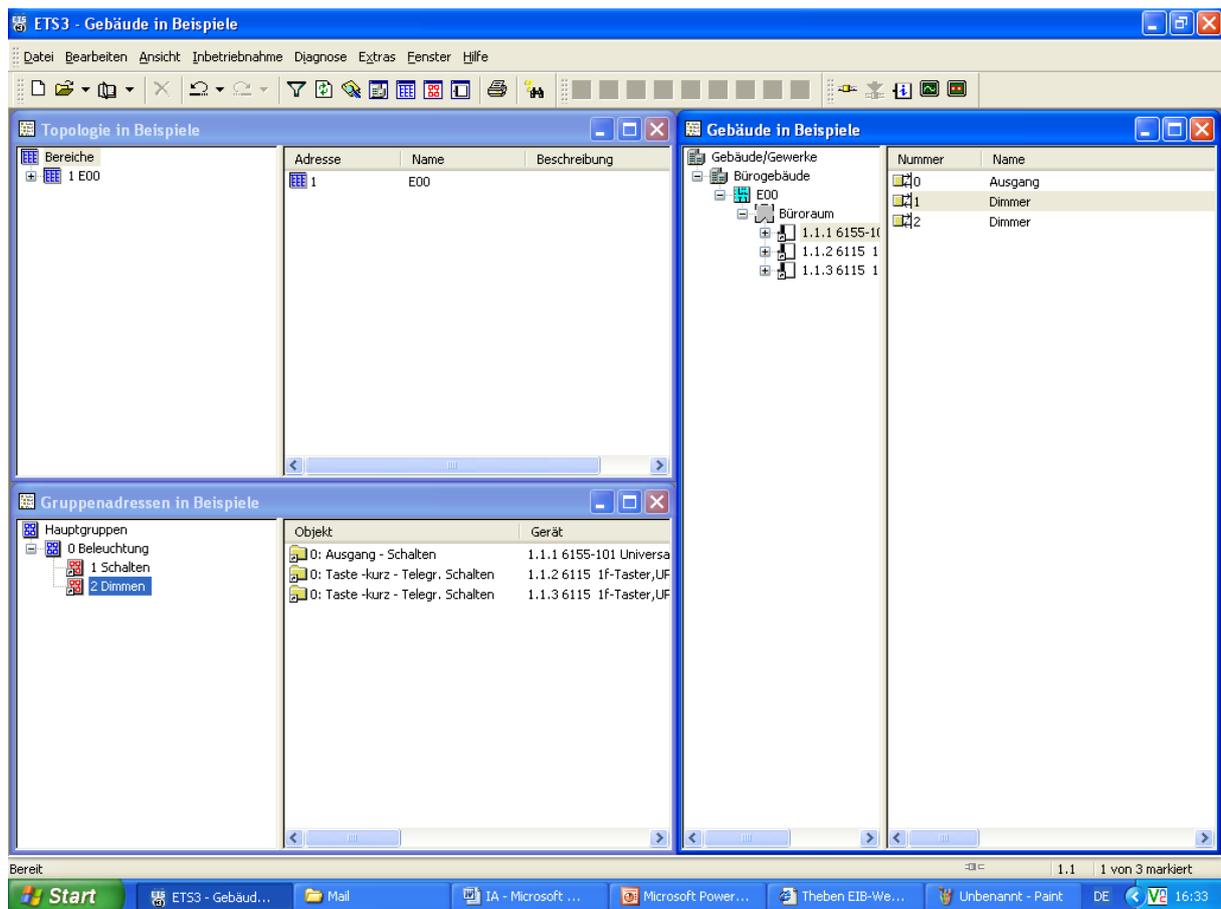


Abbildung 33 Verbinden der Kommunikationsobjekte der Aktoren mit den Gruppenadressen

Und schon ist unsere Dimmer Wechselschaltung fertig.

Programmierbeispiel IT Design

Nach dem wir ein neues Projekt angelegt haben legen wir zunächst ein neues Gebäude an.

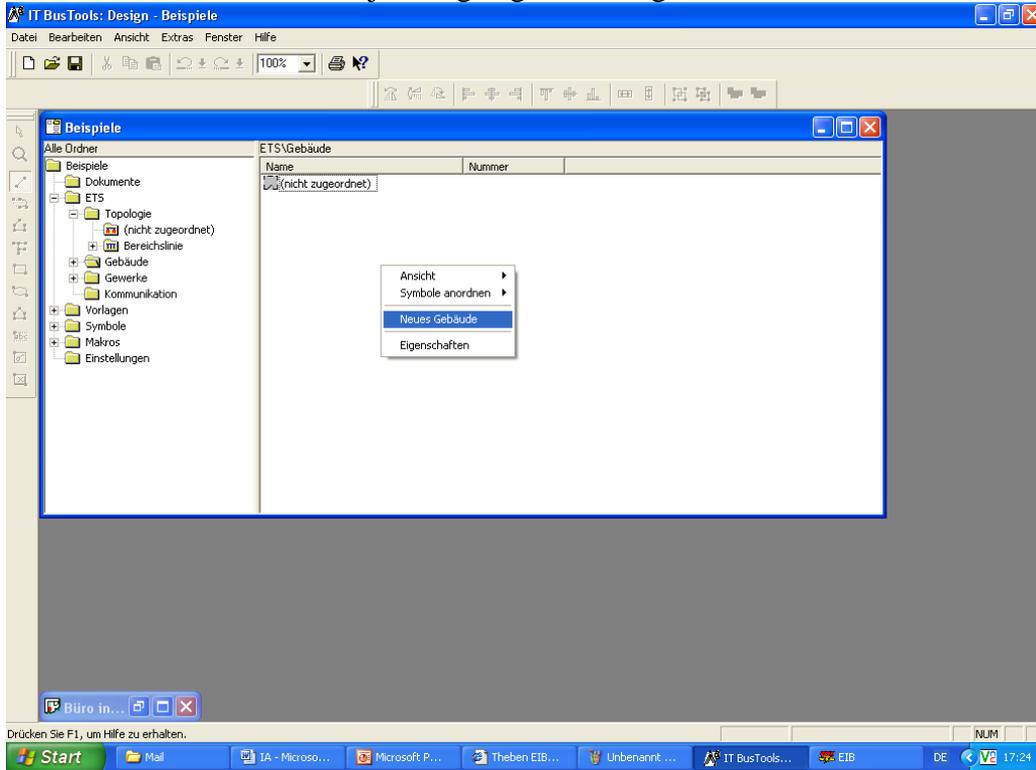


Abbildung 34 Anlegen eines Gebäudes im IT Design Tool

Wir nennen es Bürogebäude und legen als nächstes einen neuen Raum an.

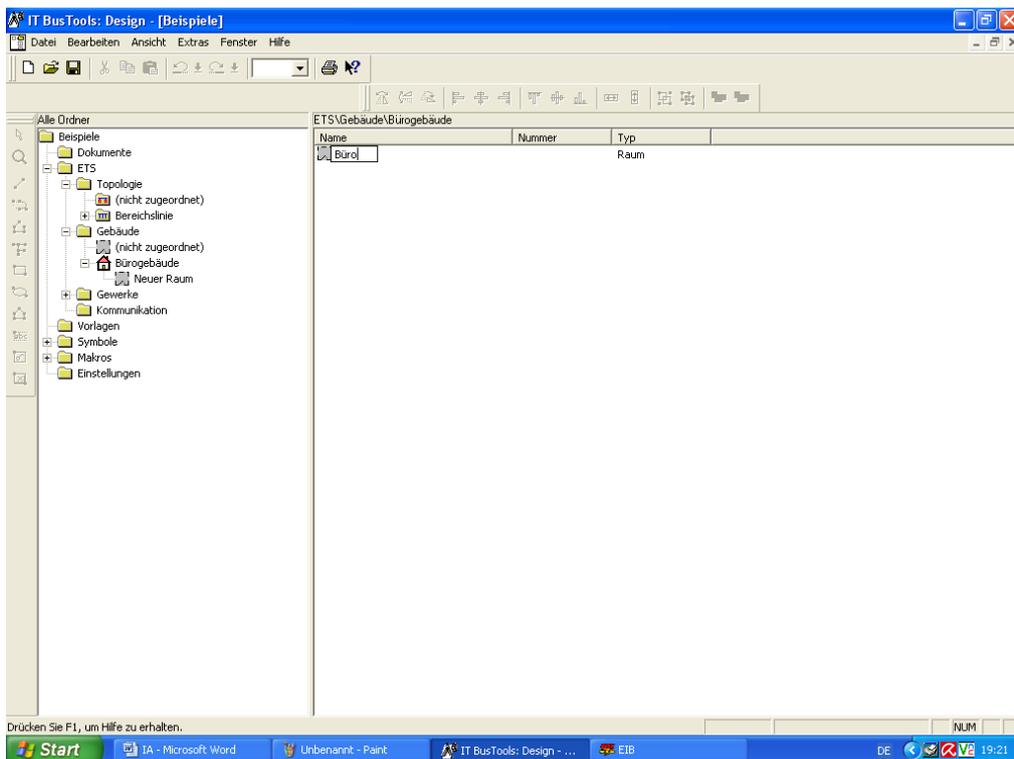


Abbildung 35 Anlegen eines Raumes im IT Design Tool

Nun schieben wir einen Dimmaktor und zwei einfach Taster aus der Gerätevorlage in den Raum

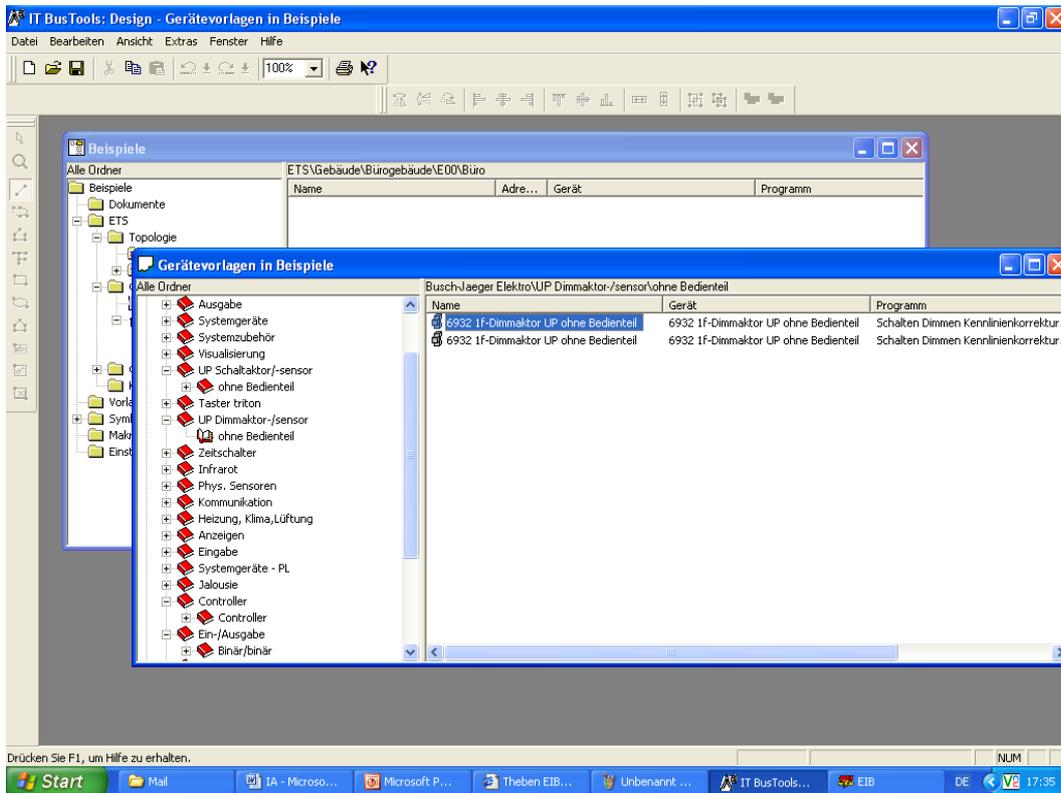


Abbildung 36 Einfügen eines Dimmaktors in den Raum im IT Design Tool

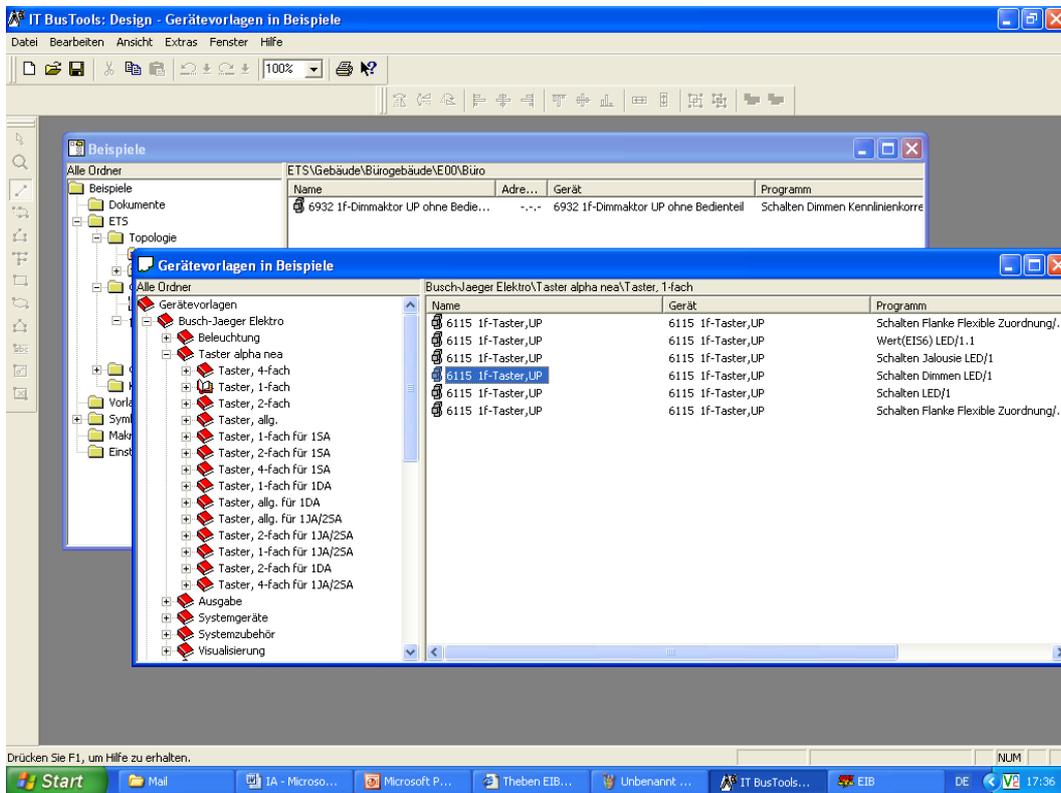


Abbildung 37 Einfügen zweier Tastsensoren in den Raum im IT Design Tool

Wir richten einen neuen Bereich

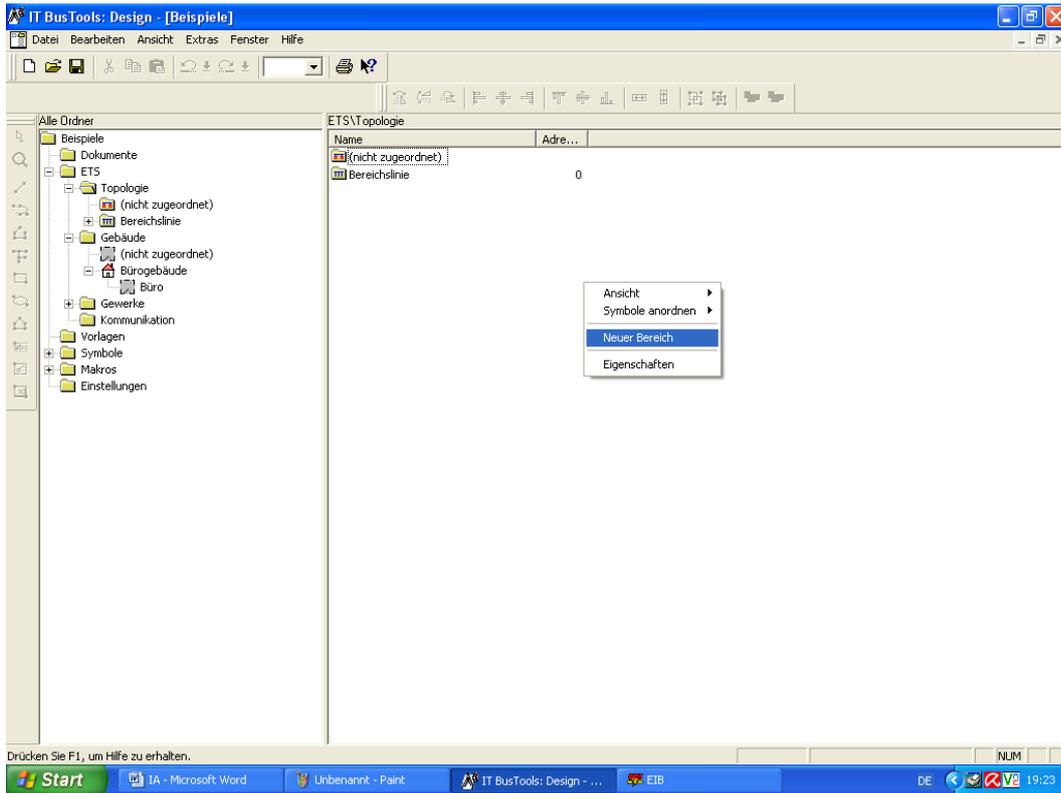


Abbildung 38 Einfügen eines neuen Bereichs im IT Design Tool

und eine neue Linie ein

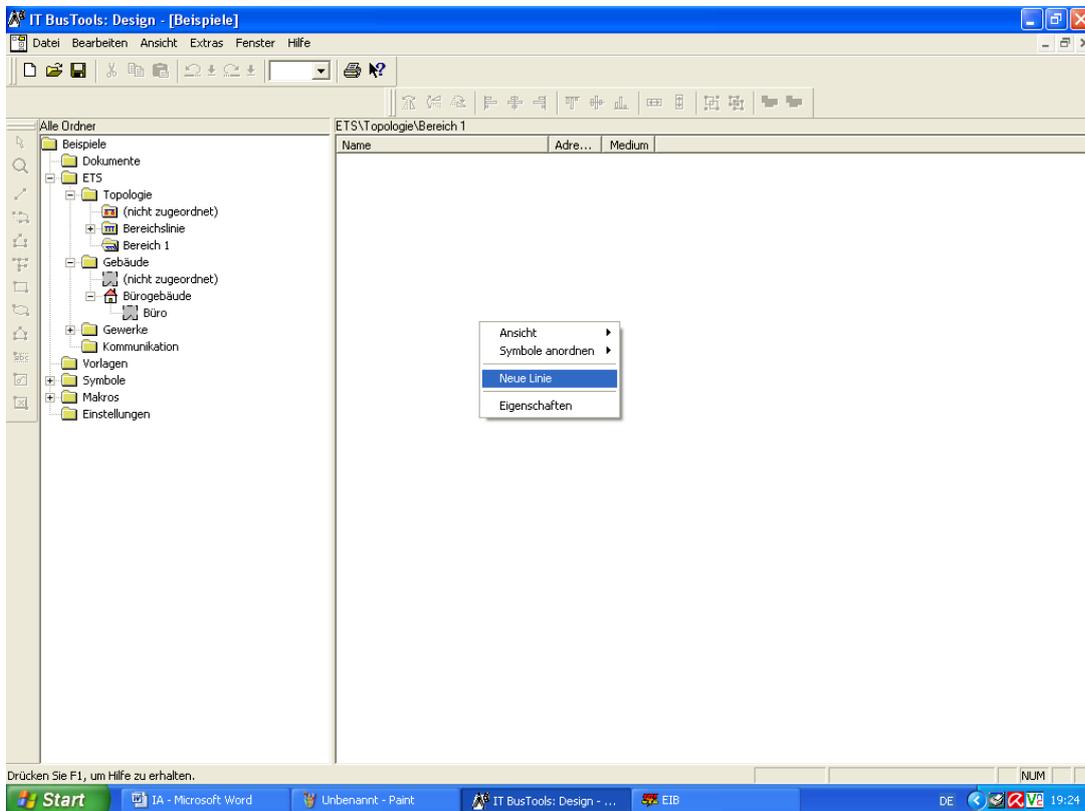


Abbildung 39 Einfügen einer neuen Linie im IT Design Tool

Die in der Topologie unter nicht zugeordnet stehenden Geräte werden in Linie 1 gezogen

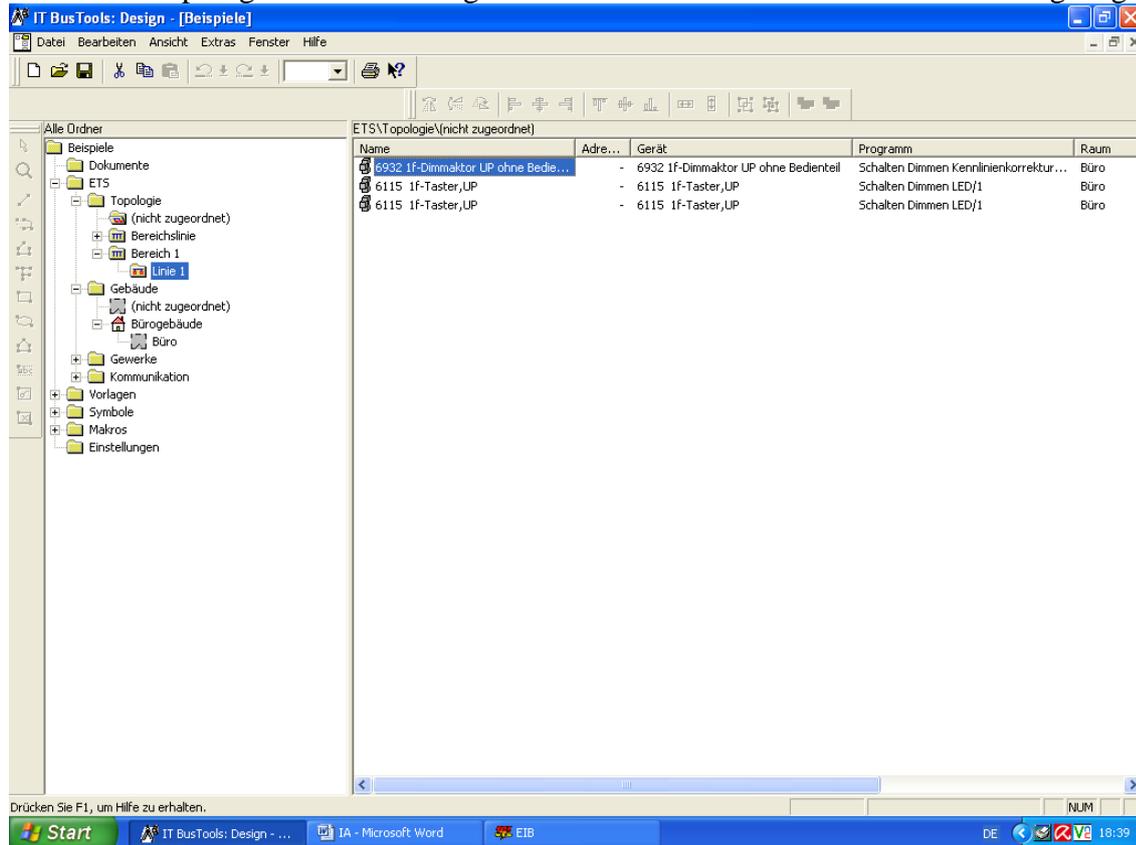


Abbildung 40 Zuordnung der Geräte zur entsprechenden Linie im IT Design Tool

und einzeln adressiert.

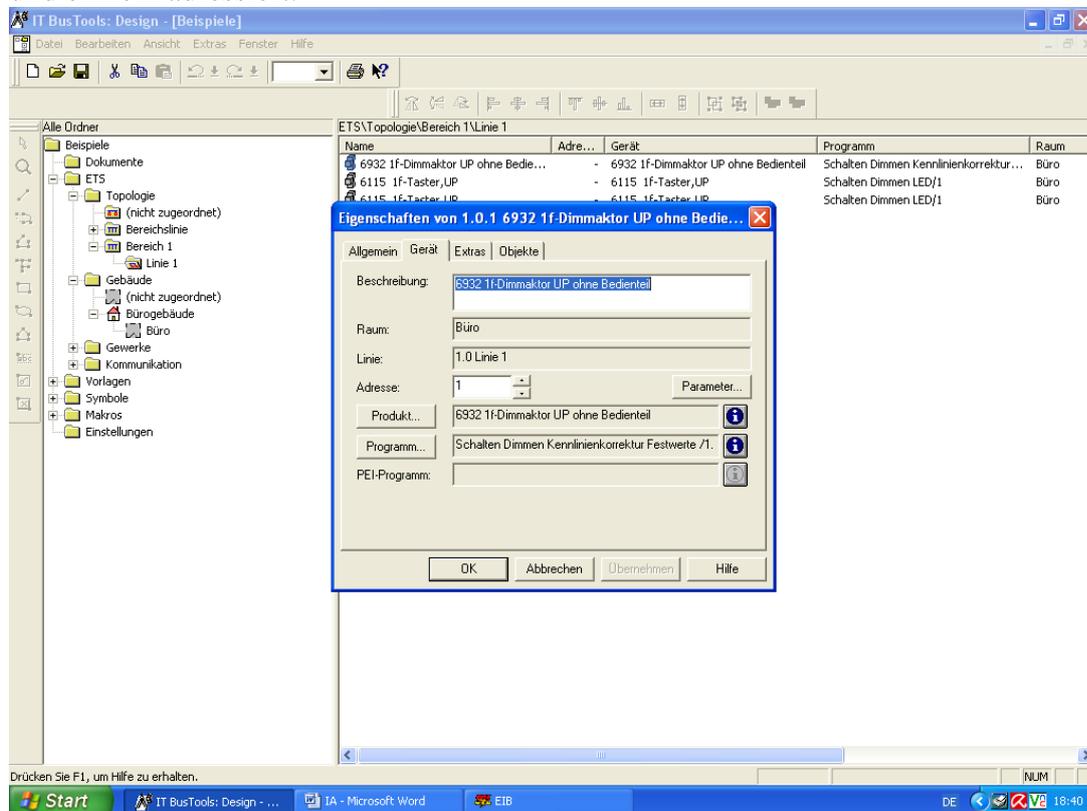


Abbildung 41 Adressierung der Geräte im IT Design Tool

Unter dem Ordner Kommunikation wird eine neue Hauptgruppe

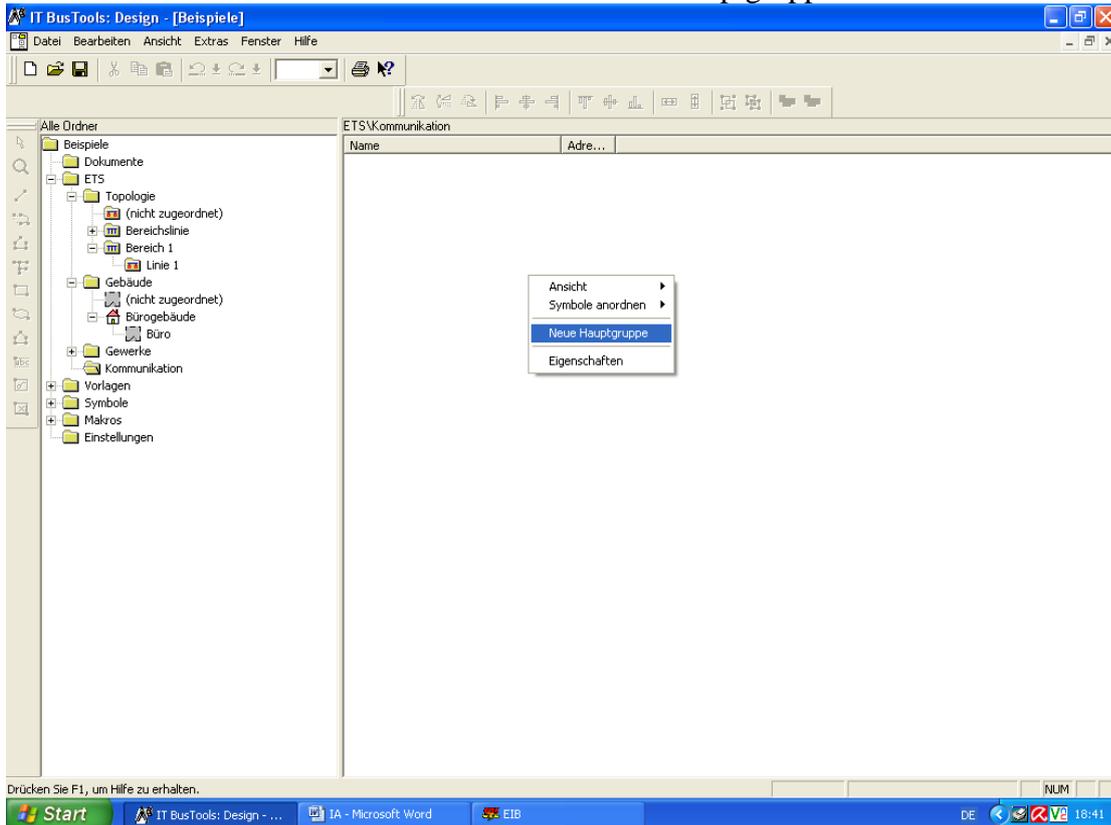


Abbildung 42 Erstellen einer neuen Hauptgruppe im IT Design Tool

eine neue Mittelgruppe

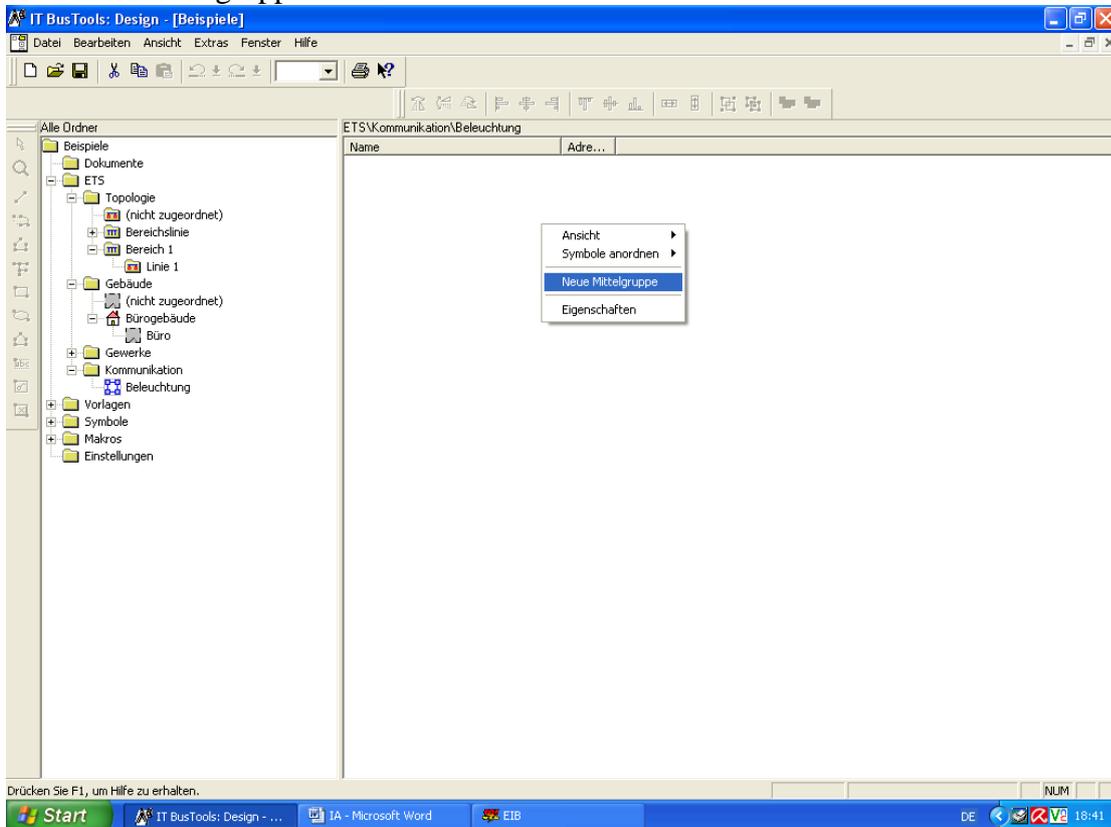


Abbildung 43 Erstellen einer neuen Mittelgruppe im IT Design Tool

und eine neue Untergruppe angelegt.

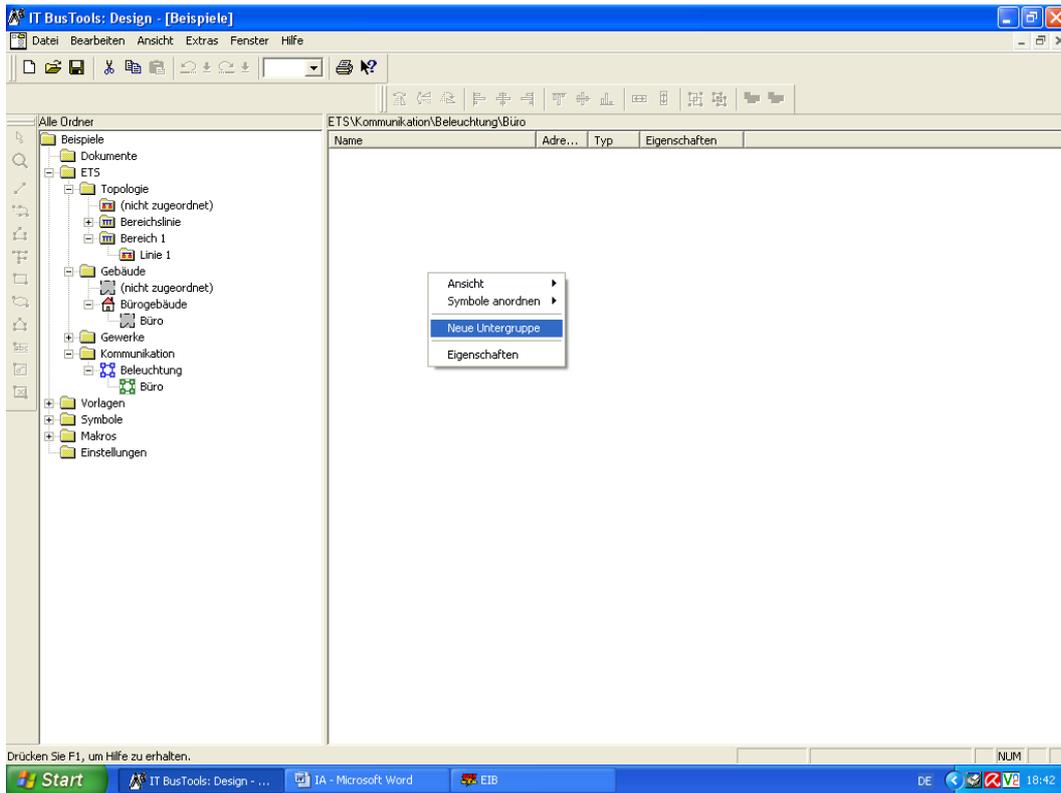


Abbildung 44 Erstellen einer neuen Untergruppe im IT Design Tool

Für den Schaltbefehl die Untergruppe Schalten und für den Dimmbefehl die Untergruppe dimmen.

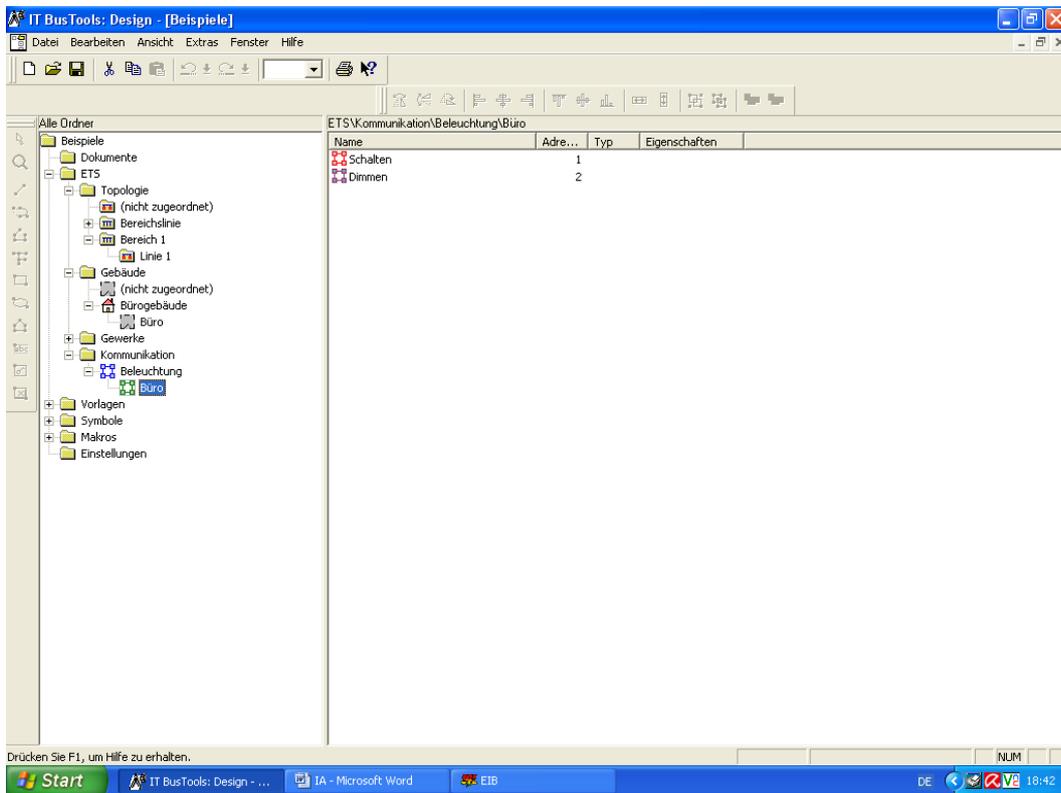


Abbildung 45 Benennung der Untergruppen im IT Design Tool

Nun gehen wir unter Makros auf Gruppe global zuweisen

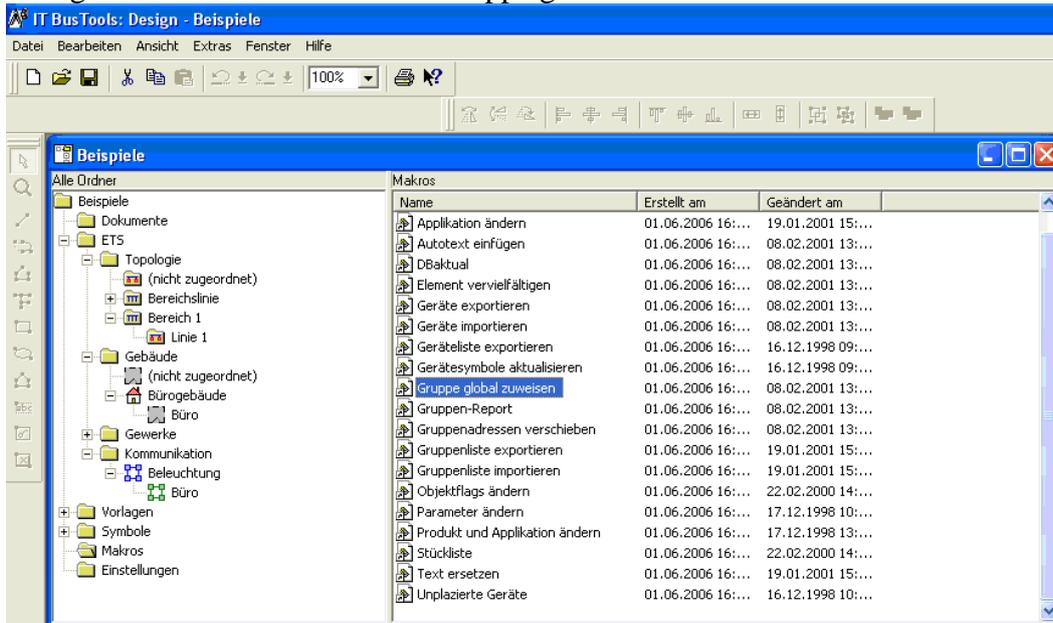


Abbildung 46 Zuweisen der Gruppenadressen mit Hilfe eines Makros im IT Design Tool

Und verbinden das Kommunikationsobjekt 0 des Dimmaktors mit der Gruppenadresse 0/0/1.

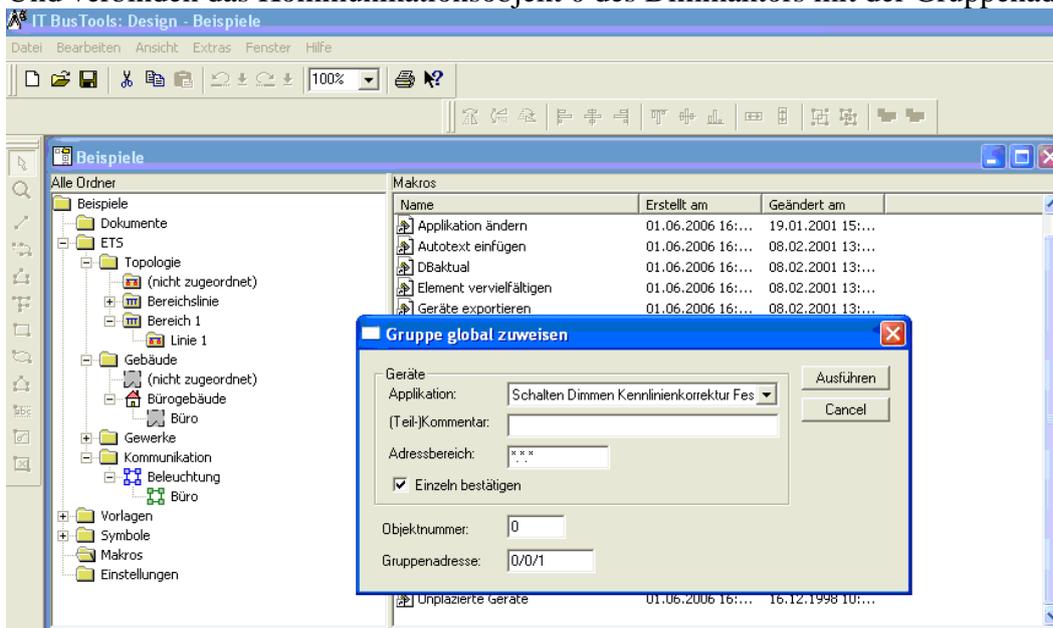


Abbildung 47 Verbinden des Dimmaktors mit den Gruppenadressen im IT Design Tool

Das gleiche tun wir mit den Tastern, wobei man die Aktion hierbei nur einmal ausführen muss. Nach kurzer Rückfrage verbindet er die Schaltobjekte beider Taster mit der Gruppenadresse.

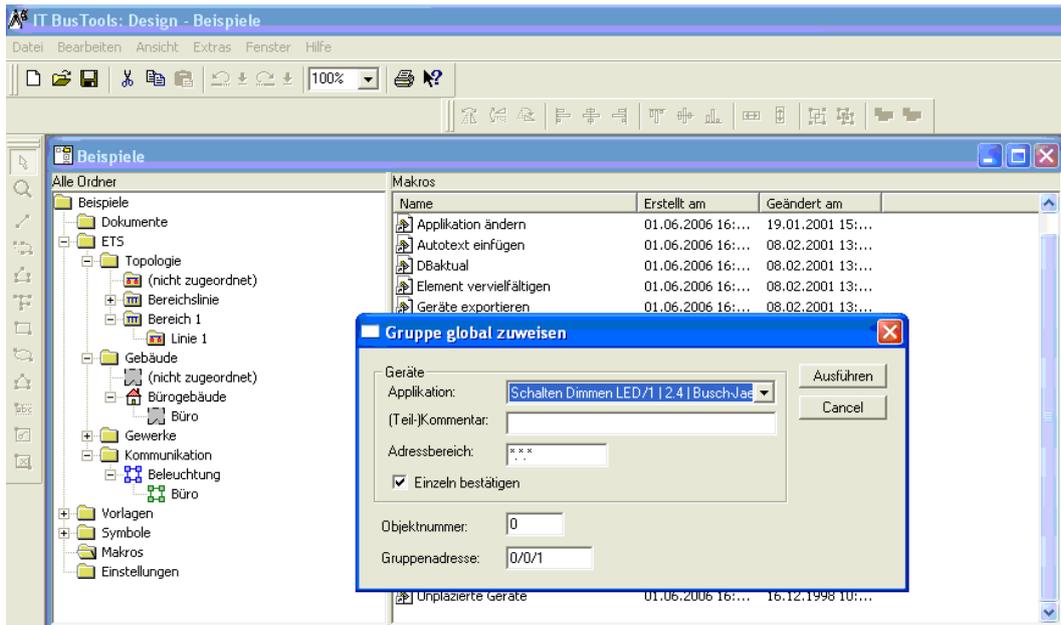


Abbildung 48 Verbinden der Tastsensoren mit den Gruppenadressen im IT Design Tool

Auf die gleiche Weise verbinden wir die übrigen Kommunikationsobjekte.

Gegenüber der ETS hat das IT Design Tool den Vorteil, das man den Grundriss eines Raumes zeichnen kann und dort übersichtlich Geräte an ihrem späteren Bestimmungsort einfügen kann.

Als erstes fügt man unter Dokumente ein neues Design-Dokument hinzu

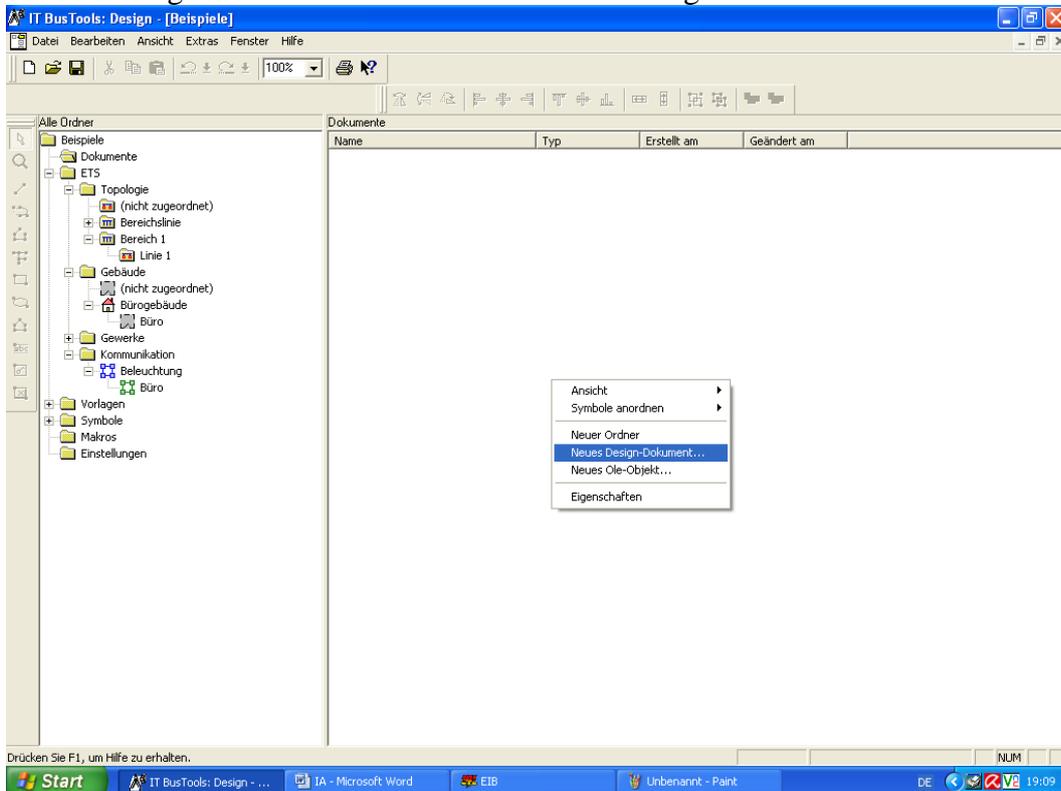


Abbildung 49Hinzufügen eines neuen Design Dokumentes im IT Design Tool

klickt auf Grundriß und sagt OK.

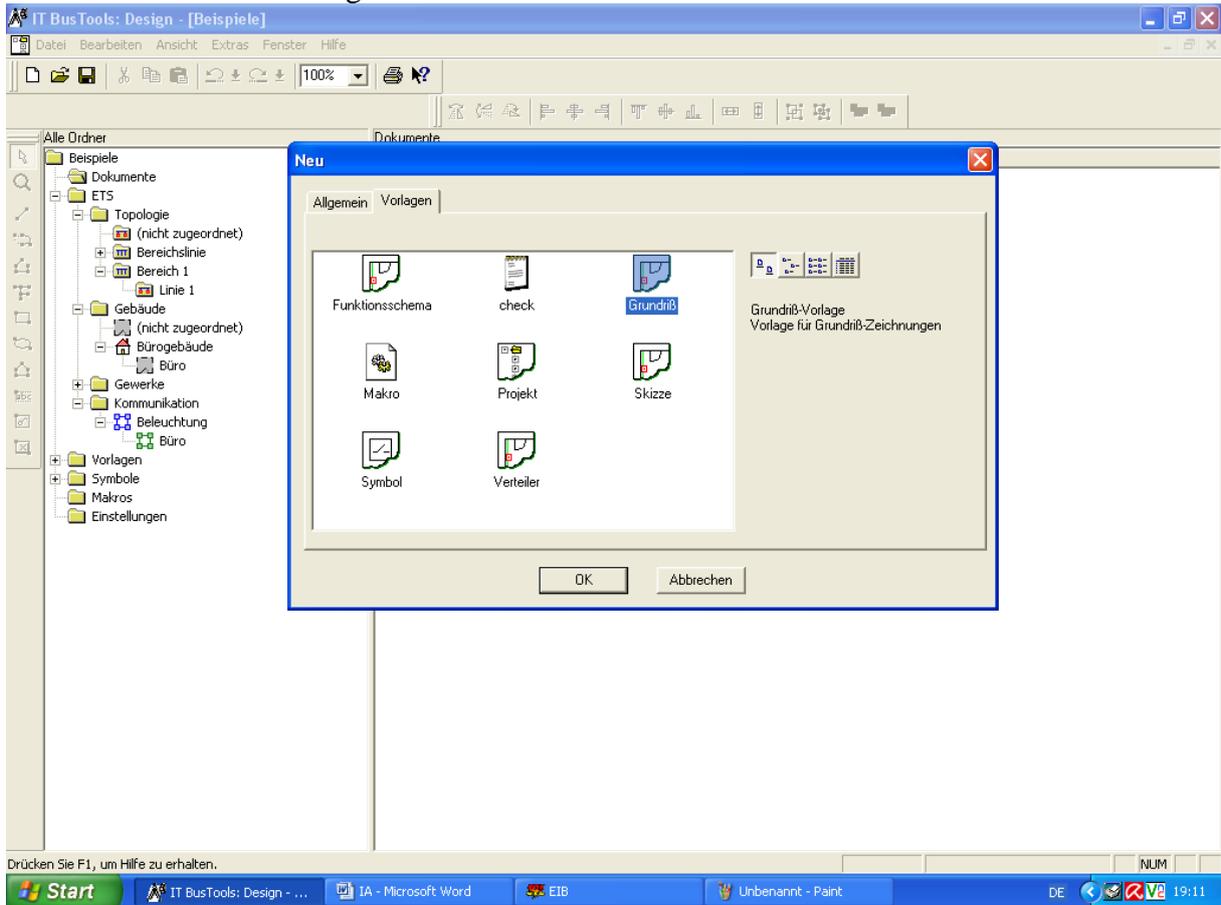


Abbildung 50 Auswählen der Vorlage Grundriss im IT Design Tool

Des weiteren zieht man die gewünschten Geräte in die vorher angelegte Zeichnung.

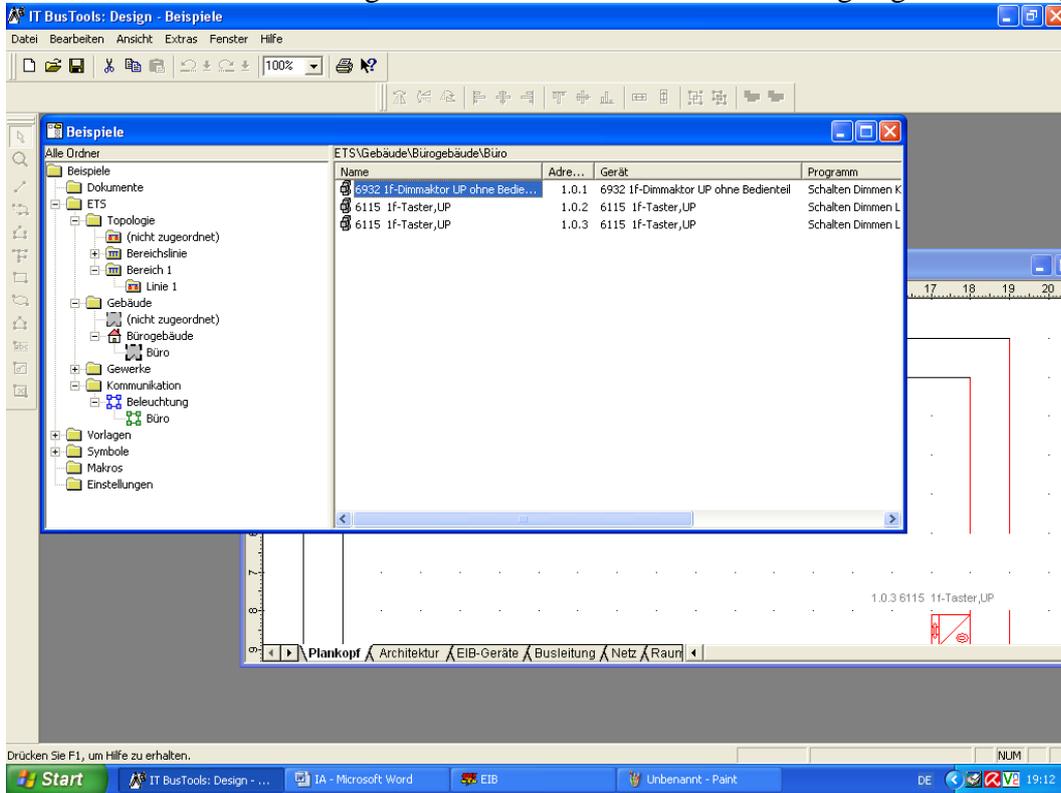


Abbildung 51 Einfügen der Geräte in die Grundriss Zeichnung im IT Design Tool

Und hat eine Darstellung des Raumes mit EIB Geräten

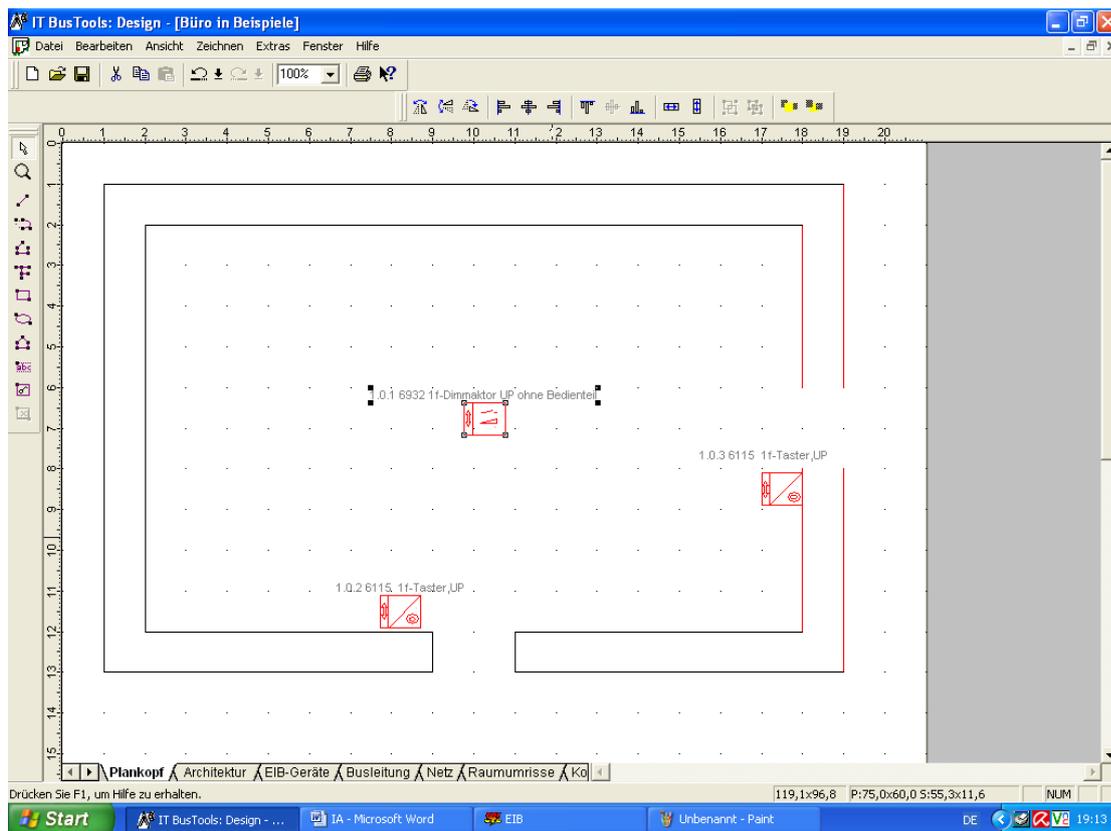


Abbildung 52 Der fertige Grundriss im IT Design Tool

Wem das Anlegen eines Projektes mit dem IT Design Tool zu mühsam ist und das ist bei größeren Projekten höchstwahrscheinlich, der kann auch das Projekt in der ETS erstellen und in das Design Tool importieren. Praktisch hierbei ist das man Projekte übersichtlich grafisch aufbereiten kann und somit eine Dokumentation über Gerätestandort Verknüpfung usw. anfertigen kann.

2 Planung

2.1 Einführung

Vor dem Erscheinen der heutigen Gebäudebussysteme in den Jahren war die Tätigkeit des Planers auf Gewerke wie Heizung-Lüftung-Klima und Sanitärtechnik beschränkt. Die dazu benötigten MSR-Komponenten waren in Planung und Montage eher einfacher zu handhaben. Die anderen Gewerke wurden autark von den entsprechenden Fachplaner geplant. Jedes Gewerk arbeitete mit seinem eigenen System.

Durch die Einführen der Gebäudebussysteme waren die Planer meist überfordert und überliessen es den Hersteller die Planung durchzuführen. Dies geschah natürlich auf Kosten der herstellerneutralen Ausschreibung. Der Kunde war hiermit an einen Hersteller gebunden und musste höhere Preise in Kauf nehmen.

In der HOAI der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure sind die einzelnen Leistungsphasen des GA-Planers wie folgt beschrieben:

<p>1. Grundlagenermittlung Klären der Aufgabenstellung der Technischen Ausrüstung im Benehmen mit dem Auftraggeber und dem Objektplaner, insbesondere in technischen und wirtschaftlichen Grundfragen Zusammenfassen der Ergebnisse</p>	<p>Systemanalyse (Klären der möglichen Systeme nach Nutzen, Aufwand, Wirtschaftlichkeit, Durchführbarkeit und Umweltverträglichkeit) Datenerfassung, Analyse und Optimierungsprozesse für energiesparendes und umweltverträgliches Bauen</p>
<p>2. Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung) Analyse der Grundlagen Erarbeitung eines Planungskonzepts mit überschlägiger Auslegung der wichtigen Systeme und Anlagenteile einschließlich Untersuchung der alternativen Lösungsmöglichkeiten nach gleichen Anforderungen mit skizzenhafter Darstellung zur Integrierung in die Objektplanung einschließlich Wirtschaftlichkeitsvorbetrachtungen Aufstellung eines Funktionsschemas beziehungsweise Prinzipschaltbildes für jede Anlage Klären und Erläutern der wesentlichen fachspezifischen Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen Mitwirken bei Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit Mitwirken bei der Kostenschätzung, bei Anlagen in Gebäuden: nach DIN 276 Zusammenstellen der Vorplanungsergebnisse</p>	<p>Durchführen von Versuchen und Modellversuchen Untersuchung zur Gebäude- und Anlagenoptimierung hinsichtlich Energieverbrauch und Schadstoffemission Erarbeiten optimierter Energiekonzepte</p>

3. Entwurfsplanung
(System- und Integrationsplanung)
Durcharbeiten des Planungskonzepts
Beispiel für die Zentrale (stufenweise Erarbeitung einer zeichnerischen Lösung) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen sowie unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierter Fachplanungen bis zum vollständigen Entwurf Festlegen aller Systeme und Anlagenteile Berechnung und Bemessung sowie zeichnerische Darstellung und Anlagenbeschreibung Angabe und Abstimmung der für die Tragwerksplanung notwendigen Durchführungen und Lastangaben (ohne Anfertigen von Schlitz- und Durchbruchplänen) Mitwirken bei Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit Mitwirken bei der Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenberechnung mit der Kostenschätzung

Erarbeitung von Daten für die Planung Dritter, zum Beispiel für die zentrale Leittechnik Detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis Detaillierter Vergleich von Schadstoffemissionen Betriebskostenberechnungen Schadstoffemissionsberechnungen Erstellen des technischen Teils eines Raumbuchs als Beitrag zur Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogrammen des Objektplaners

4. Genehmigungsplanung
Erarbeiten der Vorlage für die nach den öffentlich-rechtlichen Vorschriften erforderlichen Genehmigungen oder Zustimmungen einschließlich der Anträge auf Ausnahmen und Befreiungen sowie noch notwendiger Verhandlungen mit Behörden Zusammenstellen dieser Unterlagen Vervollständigen und Anpassen der Planungsunterlagen, Beschreibungen und Berechnungen

<p>5. Ausführungsplanung Durcharbeiten der Ergebnisse der Leistungsphasen 3 und 4 (stufenweise Erarbeitung und Darstellung der Lösung) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen sowie unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierter Fachleistungen bis zur ausführungsfähigen Lösung Zeichnerische Darstellung der Anlagen mit Dimensionen (keine Montage- und Werkstattzeichnungen) Anfertigen von Schlitz- und Durchbruchplänen Fortschreibung der Ausführungsplanung auf den Stand der Ausschreibungsergebnisse</p>	Prüfen und Anerkennen von Schalplänen des Tragswerkplaners und von Montage- und Werkstattzeichnungen auf Übereinstimmung mit der Planung Anfertigen von Plänen für Anschlüsse von beigestellten Betriebsmitteln und Maschinen Anfertigen von Stromlaufplänen
<p>6. Vorbereitung der Vergabe Ermitteln von Mengen als Grundlage für das Aufstellen von Leistungsverzeichnissen in Abstimmung mit Beiträgen anderer an der Planung Beteiligter Aufstellen von Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen nach Leistungsbereichen</p>	Anfertigen von Ausschreibungszeichnungen bei Leistungsbeschreibungen mit Leistungsprogramm
<p>7. Mitwirken bei der Vergabe Prüfen und Werten der Angebote einschließlich Aufstellen eines Preisspiegels nach Teilleistungen Mitwirken bei der Verhandlung mit Bietern und Erstellen eines Vergabevorschlags Mitwirken beim Kostenanschlag aus Einheits- oder Pauschalpreisen der Angebote, bei Anlagen in Gebäuden nach DIN 276 Mitwirken bei der Kostenkontrolle durch Vergleich des Kostenanschlages mit der Kostenberechnung Mitwirken bei der Auftragserteilung</p>	
<p>8. Objektüberwachung 9. Objektbetreuung und Dokumentation</p>	

Die Phasen 8 und 9 sind keine planerischen Aufgaben mehr. Sie können jedoch Aufgabe des Systemintegrators werden bzw. im Teilbereich des Facility Managements dem Gebäudemanagement angesiedelt sein.

2.2 Konventionelle Gebäudeautomation

In diesem Abschnitt möchte ich auf die Planung von konventionellen Gebäudeautomationssystemen eingehen. Vor dem Erscheinen des EIB Bussystems hat es zwar schon Mikroprozessorautomation gegeben, jedoch war keine Gewerkeübergreifende Kommunikation möglich, da jedes Gewerk sein eigenes System nutzte.

2.2.1 Automatisierungspyramide

Die Automatisierungspyramide ist in drei Ebenen unterteilt: der Feldebene, in der die Informationen gesammelt werden, die Automatisierungsebene, wo die Informationen verarbeitet werden und anschließend zur Überwachung und Steuerung der Leitebene zugeführt werden.

In der Feldebene kommt es darauf an, die Information in Mikrosekunden weitergeleitet werden kann; in der Automatisierungsebene sind es lediglich Millisekunden und in der Leitebene Sekunden. Die Vernetzung der Leitebene erfolgt meist mit Ethernet, da dies die am häufigsten verwendete Technologie darstellt und dadurch auch Verwaltungssysteme oder das Rechnungswesen auf diese Daten zugreifen kann.

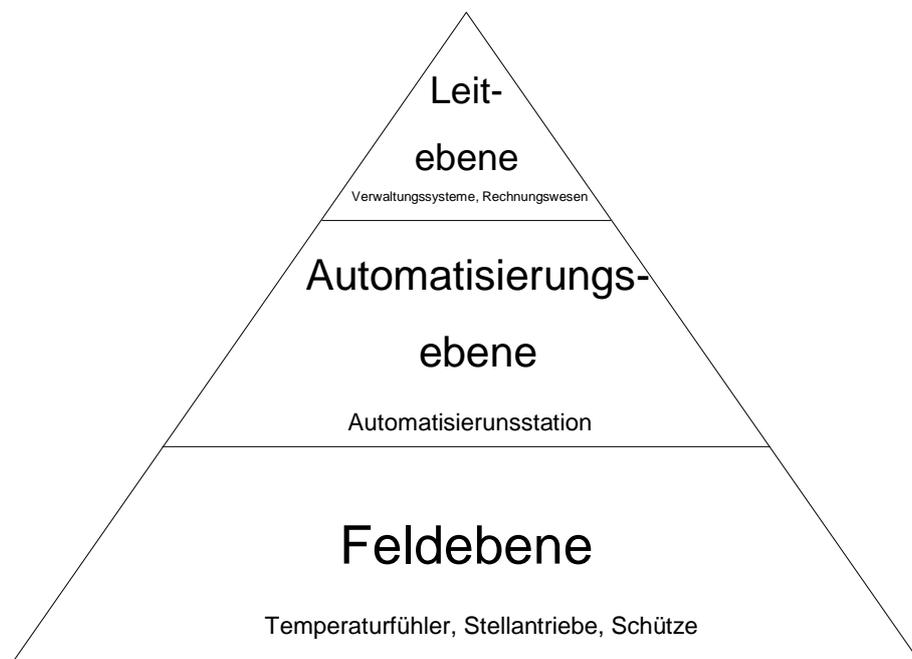


Abbildung 53 Automatisierungspyramide konventionelle Gebäudeautomation

2.2.2 Rolle des GA-Planers

Ein großes Problem bei der konventionellen Gebäudeautomation ist wie schon erwähnt das „aneinander vorbei“ Operieren der einzelnen Gewerke, für welche der Architekt entsprechende Planer einsetzt. Diese Gewerke können sein:

- HLK (Heizung, Lüftung Klimatechnik)
- Sanitär
- Elektrotechnik
- Brandschutz
- Sicherheit
- Aufzugssteuerung
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
- Und andere

Da für jedes Gewerk ein eigenes System genutzt wird ist die Zahl der Schnittstellen ebenso groß. Eine Verbindung der einzelnen Systeme ist schwierig, dadurch ist eine gewekeübergreifende Kommunikation erschwert oder sogar unmöglich. Die maximale Ausschöpfung der Funktionsvielfalt ist dadurch nicht gegeben.

Der Architekt übernimmt hierbei die Funktion eines Projektleiters. In größeren Projekten werden die Gewerke HLK und Sanitär vom GA-Planer geplant und koordiniert.

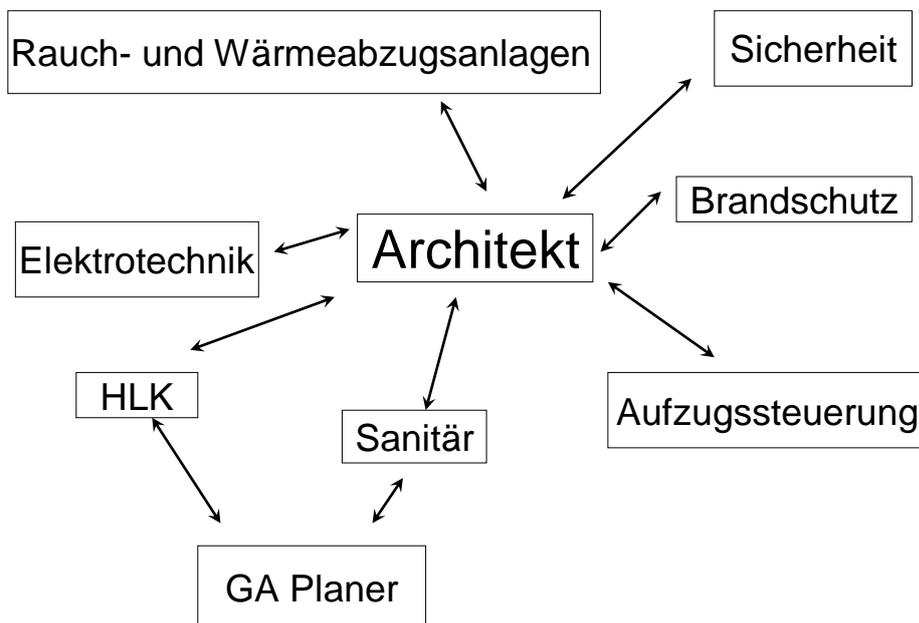


Abbildung 54 Rolle des GA-Planers bei konventioneller Gebäudeautomation

Der Fachplaner ist in die Leistungsphasen der HOAI wie folgt eingebunden:

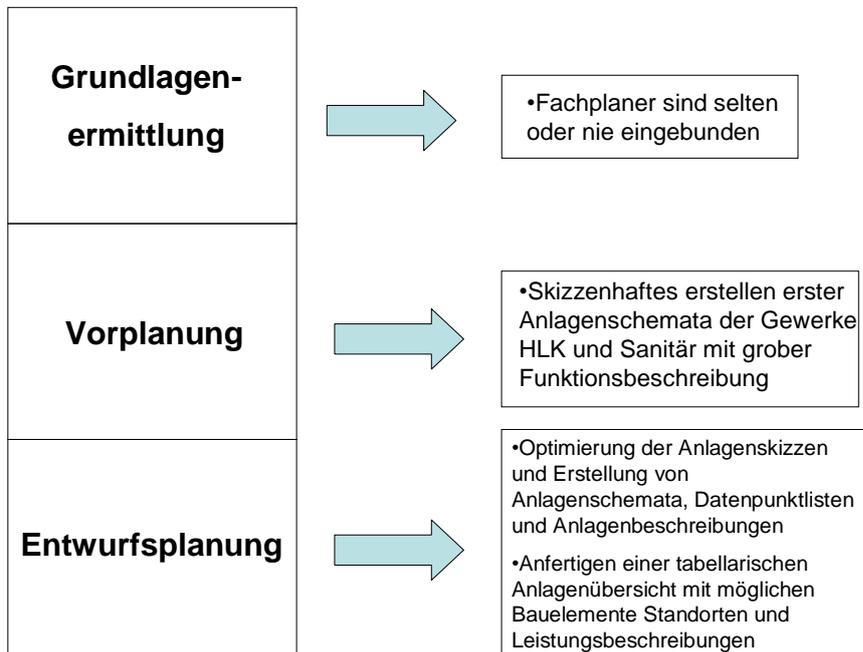


Abbildung 55 Einbindung des Planers Leistungsphasen 1-3

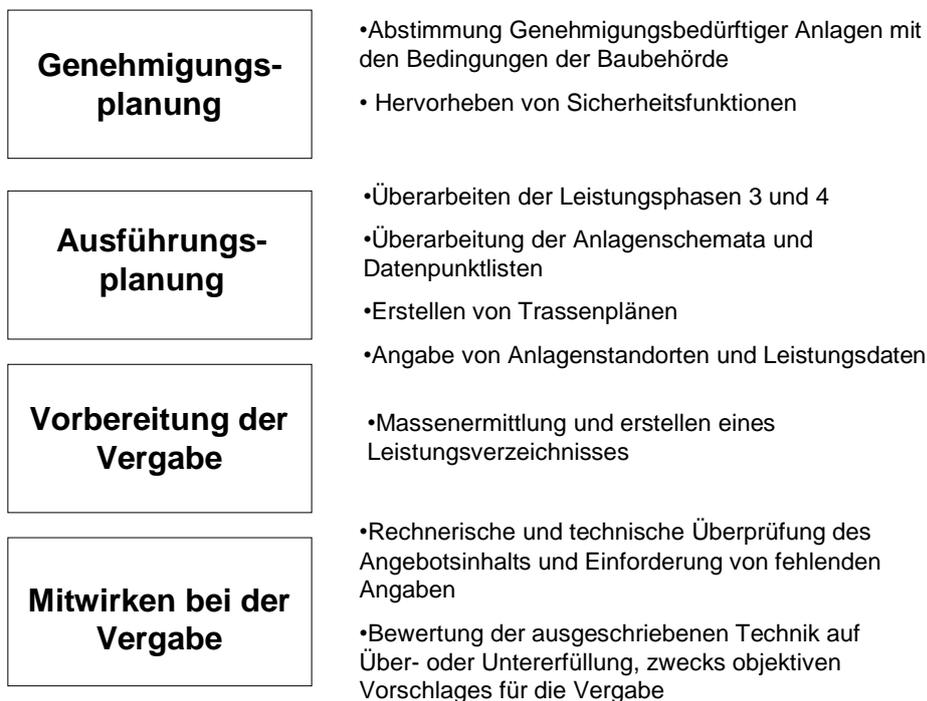


Abbildung 56 Einbindung des Planers Leistungsphasen 4-7

2.3 Gebäudeautomation mit KNX

2.3.1 Grundlagen

Der Vorteil der EIB Technologie ist das es ein offener Standard und daher herstellerneutral ist. Des Weiteren hat EIB den Vorteil, nicht auf ein Gewerk beschränkt zu sein, so dass man für die Gebäudeautomation nur ein System verwenden kann. Auch im Bereich der konventionellen Elektrotechnik bringt das EIB System Vorteile: Jalousiesteuerung, Dimmen, Lichtszenen, Alarm usw. können realisiert werden. In Kombination mit der Heizungssteuerung kann zum Beispiel bei Öffnen des Fensters die Heizung abgestellt bzw. auf Frostschutzbetrieb umgestellt und dadurch Energie eingespart werden. Die vorher vorhandene Barriere zwischen verschiedenen Automationssystemen entfällt, dadurch kann die Leistung des Gebäudes optimal genutzt werden.

2.3.2 Automatisierungspyramide

Beim EIB verschmelzen die Ebenen Feld und Automatisierung zu einer Ebene, da er in der Lage ist Automatisierungsaufgaben, wie z.B. Heizungsregelung „Busintern“ zu erledigen. Damit man Funktionen in der Leitebene überwachen und steuern kann benötigt man beispielsweise einen EIB Node, um den Datentransfer über Ethernet zu ermöglichen. Der Einsatz von EIB als Subnet zum Beckhoff I/O System ist ebenso möglich.

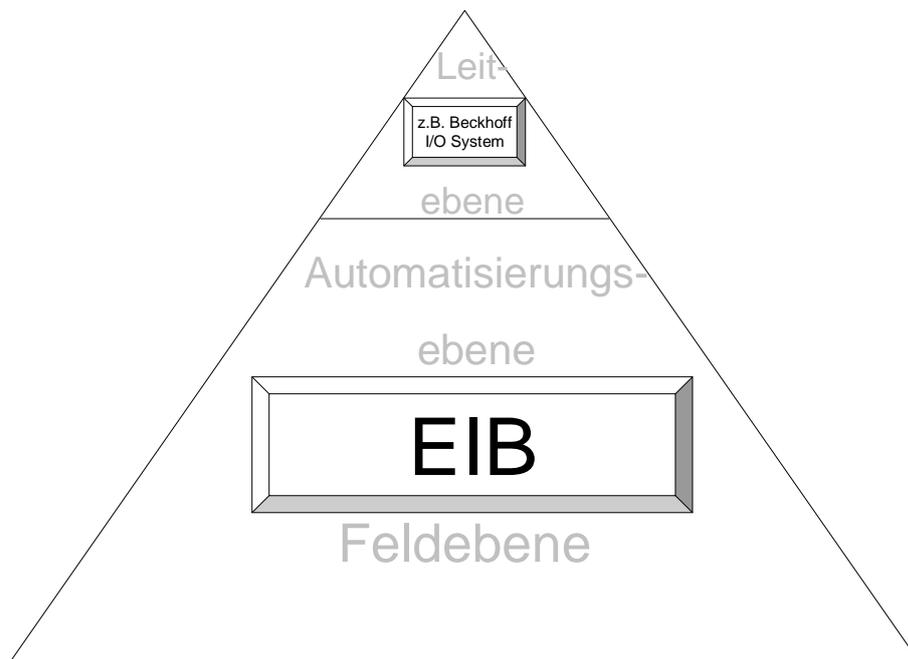


Abbildung 57 Automatisierungspyramide bei Gebäudeautomation mit KNX

2.3.3 Ausschreibung und Vergabe

Hat man sich zu Beginn der Planung auf das EIB System festgelegt und die einzelnen benötigten Gewerke festgelegt so hat der Planer je nach Bauvorhaben unterschiedliche Möglichkeiten Leistungen auszuschreiben und zu vergeben.

Bei **Großen Bauvorhaben** wird für jedes Gewerk ein separater Planer und die Leistungen des Systemintegrators ausgeschrieben.

Mittlere Bauvorhaben erfordern eine Abwägung, ob man sich für das Vorgehen bei größeren oder kleineren Bauvorhaben entscheidet.

Zu guter Letzt wird die MSR-Technik und der Systemintegrator bei **kleineren Bauvorhaben** dem Gewerk mit dem größten Teil an MSR-Technik zugeordnet.

2.3.4 Rolle des GA-Planers

Bei Verwendung von EIB ändert sich das Bild des Aufgabenbereichs des GA-Planers. War er bei der konventionellen Gebäudeautomation nur für die Gewerke HLK und Sanitär zuständig, so hat er nun eine koordinierende Funktion zwischen den Gewerken. Die jeweiligen Fachplaner der einzelnen Gewerke erstellen Funktionsbeschreibungen und der GA-Planer muss die einzelnen Funktionen zusammenführen, Prioritäten festlegen und eine gewerkeübergreifende Kommunikation gewährleisten.

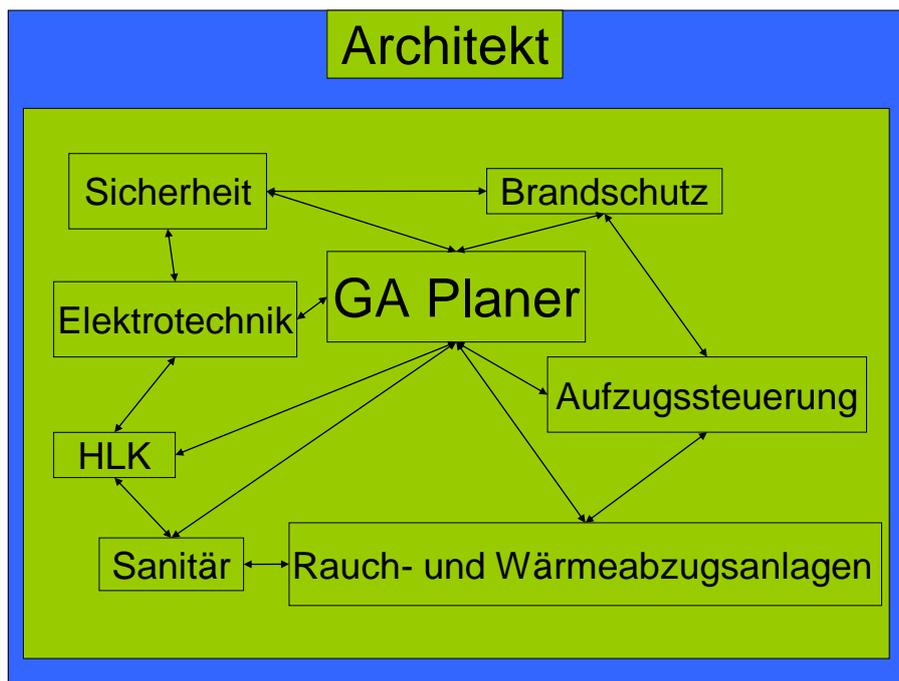


Abbildung 58 Rolle des GA-Planers bei der Verwendung der KNX Technologie

Auch in den einzelnen Leistungsphasen ändert sich die Tätigkeit der Fachplaner. Bei der **Grundlagenermittlung** sind die Fachplaner mit eingebunden und klären mit dem Bauherren und Architekten den Grad der Automatisierung. Dabei ist zunächst eine Art Bestandsaufnahme zu machen. Zunächst muss geklärt werden wie die bautechnische Struktur der Liegenschaft bzw. des Gebäudes aussieht, ob sie als Bürogebäude, Geschäft, Wohnung, Werkstatt oder in Kombination genutzt werden soll. Schließlich müssen noch die vom Betreiber und Nutzer gewünschten Funktionen geklärt werden.

Nun legt der Planer die benötigten Gewerke, das System und die Schnittstellen zwischen den Gewerken fest. Das Gebäude wird nun in der **Vorplanungsphase** in Funktionseinheiten aufgeteilt und erste Anlagenschemata werden skizzenhaft erstellt. Die Funktionsbeschreibungen der Gewerke werden zusammengeführt und in Funktionsgruppen eingeteilt. Unklarheiten werden in Zusammenarbeit mit den Gewerken geklärt und beseitigt. Regelungstechnische Aufgaben werden optimiert.

Bei der **Entwurfsplanung** werden Anlagenskizzen werden optimiert und Anlagenschemata, Datenpunktlisten und Anlagenbeschreibungen erstellt. Funktionsbeschreibungen der Funktionsgruppen werden vervollständigt. In einer tabellarischen Anlagenübersicht werden mögliche Standorte und Leistungsangaben aufgelistet.

Die **Genehmigungsplanung** beschäftigt sich mit der Abstimmung von sicherheitsrelevanten Fragen von genehmigungsbedürftigen Anlagen mit der Baubehörde und dem hervorheben von Sicherheitsfunktionen.

Die Planungsphasen 3 und 4 Datenpunktlisten und Anlagenschemata werden in der **Ausführungsplanung** überarbeitet und zusammengestellt. Trassenpläne werden erstellt. Schließlich werden Anlagenstandorte und Leistungen angegeben und entsprechende Bauteillisten für die anzufragenden Firmen erstellt.

In der Phase **Vorbereitung der Vergabe** werden Massen ermittelt und ein Leistungsverzeichnis erstellt. Masse ist hier definiert als die Anzahl der Datenpunkte und der Funktionen.

In der letzten Planungsphase dem **Mitwirken bei der Vergabe** werden die Angebote rechnerisch und technisch auf ihren Inhalt und die ausgeschriebene Technik auf Über- oder Untererfüllung, zwecks objektiven Vorschlages für die Vergabe überprüft. Eine Prüfung ist hierbei erschwert, da es bei dieser Technik mehrere Varianten und Alternativen gibt. Um diese Prüfung zu standardisieren kann man bestimmte Schemata und Listen nach VDI 3814 benutzen, die der Anbieter bei der Angebotsabgabe beizufügen hat.

2.3.5 Leistungsverzeichnis

Das Leistungsverzeichnis ist wie folgt aufgebaut:

1. Allgemeine Vorbemerkungen

2. Technische Vorbemerkungen

2.1 Hardwareanforderungen

2.2 Softwareanforderungen

2.3 Dienstleistungsanforderungen

2.4 Technische Dokumentation

2.5 Gewährleistungserklärung

3. Funktionalbeschreibung

4. Funktionseinheiten

4.1 Szene Präsenz

4.2 Beleuchtungssteuerung

...

4.5 Fensterkontakte

5. Massenzusammenstellung und Einzelpositionen

2.3.6 Beispiel (Büro)

1 Einleitung

1.1 Gebäude- und Flächenkonzept

Das Gebäude wird als reines Bürogebäude genutzt. Es besteht aus 12 Geschossen mit jeweils 80 Achsen, wobei ein Büro aus mindestens 2 Achsen besteht. Daher ist eine Nutzung von bis zu 40 Büros pro Etage möglich. Durch einsetzen bzw. herausnehmen von Trennwänden ist eine flexible Umgestaltung der Büros möglich. In jeder Etage befindet sich ein Technikraum, der als Abstellraum genutzt werden kann und die Unterverteilung für die jeweilige Etage enthält.

Außerdem befindet sich an den jeweiligen Enden der Etagen ein Fahrstuhlraum. Im Erdgeschoss ist die Leitzentrale mit dem dazugehörigen Visualisierungsrechner zur Steuerung und Überwachung des Gebäudes. Im 3. UG sind die Heizungs- und Lüftungsräume angesiedelt.

1.2 Gebäudetechnik

Durch die flexible Nutzung der Büros und die gestiegenen Anforderungen an die Gebäudeautomation kommt der Europäische Installationsbus EIB zum Einsatz. Hiermit ist es möglich den Anforderungen genüge zu tragen und dem Nutzer einen größtmöglichen Komfort zu bieten.

1.3 Definitionen

1.3.1 Tagbetrieb

Der Tagbetrieb ist zwischen 6 und 22Uhr

1.3.2 Nachtbetrieb

Der Nachtbetrieb ist zwischen 22 und 6 Uhr

1.3.3 Totzone

Die Totzone ist definiert als der Bereich zwischen Heizen und Kühlen. Er sorgt dafür dass die Kühlung nicht sofort nach dem Abschalten der Heizung erfolgt. Die Totzone ist hier 4 K.

1.3.4 Gebäudeleittechnik

Die eingesetzte Gebäudeleittechnik (GLT) ermöglicht das Überwachen und Steuern des Gebäudes.

2 Szene Präsenz

2.1 Anwesenheit

Die Simulation Anwesenheit wird über den Präsenzmelder eingestellt. Beim Betreten des Raumes werden das Lichtband und die Steckdose am Schreibtisch eingeschaltet. Darüber hinaus wird der Raumtemperaturregler in den Komfort-Betrieb versetzt.

2.2 Abwesenheit

Wird der Raum verlassen, wird dies über den Präsenzmelder erfasst. Das Lichtband und die Steckdose am Schreibtisch werden ausgeschaltet und die Jalousie wird in den Automatikbetrieb versetzt. 30 Minuten nach verlassen des Raumes wird der Raumtemperaturregler in den Standby-Betrieb geschaltet.

3 Beleuchtungssteuerung

Die Beleuchtungssteuerung erfolgt mit Hilfe des 4fach Tastsensor in jedem Büro über eigene Gruppenadressen. Sämtliche Lichtkreise können einzeln, zusammen oder auch zentral von der Gebäudeleittechnik gesteuert werden.

3.1 Beleuchtung schalten

Die Wippe L1.1 dient zum Schalten des Lichtbandes 1 in Achse 1.

Die Wippe L1.2 dient zum Schalten der Steckdose 1 des Bodentanks in Achse 1.

Die Wippe L2.1 dient zum Schalten des Lichtbandes 1 in Achse 2.

Die Wippe L2.2 dient zum Schalten der Steckdose 1 in Achse 2.

Mit Hilfe zweier Infrarot Fernbedienung lässt sich von jedem Schreibtisch aus die jeweilige Steckdose des Bodentanks und die Deckenbeleuchtung schalten.

3.2 Beleuchtung dimmen

Die Beleuchtung des Büros lässt sich nicht nur ein- bzw. ausschalten, sondern auch dimmen.

3.3 Beleuchtung zentral aus

Die Beleuchtung der Büros lässt sich von der Gebäudeleittechnik zentral ausschalten.

4 Jalousiesteuerung

Die Jalousien im Bürogebäude können jeweils manuell oder über die Gebäudeleittechnik automatisch gesteuert werden.

4.1 Automatik bzw. Handbetrieb

Die Außenjalousien werden mit Hilfe einer Wetterstation Sonnenstands-, Wind-, Regen- oder Frostabhängig gefahren. Die Aktivierung der Automatik erfolgt beim Verlassen des Raumes mit Hilfe des Präsenzmelders. Bei Betätigung des Tasters für die Außenjalousie wird der Aktor in den Handbetrieb versetzt und die Außenjalousie kann nun bis zum erneuten aktivieren des Automatikbetriebs nur noch von Hand gefahren werden.

4.2 Jalousie fahren

Die Wippe Jalousie Auf / Ab des 3-fach Tastsensor an der Eingangstür dient zum Auf bzw. Abfahren und zum Stoppen der Außenjalousie. Mit einem langen Tastendruck lässt sich die Jalousie dauerhaft fahren mit einem kurzen Tastendruck stoppen. Da die Zahl der Achsen eines Büros mindestens zwei beträgt sind in der Regel zwei Jalousien über eine Gruppenadresse verknüpft.

Bei Betätigung der Wippe Jalousie Auf / Ab geht der Jalousie-Aktor aus dem Automatik- in den Hand-Betrieb über. Das hat zur Folge, dass die Jalousie nicht mehr Sonnenstands- bzw. Windabhängig nachgeführt wird. Des weiteren erfolgt die Steuerung der Jalousie über die Infrarot Fernbedienungen.

4.3 Jalousie Lamellen verstellen

Die Wippe Jalousie Auf / Ab des 3-fach Tastsensor an der Eingangstür dient zur stufigen Feineinstellung der Lamellen der Außenjalousie. Diese Funktion wird durch einen kurzen Tastendruck hervorgerufen. Die Lamellenverstellung der Außenjalousien erfolgt ebenfalls auch über die Infrarot Fernbedienung.

Bei Betätigung der Wippe Jalousie Auf / Ab geht der Jalousie-Aktor aus dem Automatik- in den Hand-Betrieb über. Das hat zur Folge, dass die Jalousie nicht mehr Sonnenstands- bzw. Windabhängig nachgeführt wird.

4.4 Jalousie auf 40- bzw. 60% fahren

Bei Betätigung der Wippe Jalousie 40 % / 60 % des 5-fach Tastsensors an der Eingangstür oder Tastenpaar 5 der Fernbedienung fährt die Jalousie auf die 40- bzw. 60 % Position.

4.5 Blendschutz fahren

Die Wippe Blendschutz Auf / Ab des 3-fach Tastsensor an der Eingangstür und Tastenpaar 3 der Fernbedienung dienen zum Auf bzw. Abfahren und zum Stoppen des Blendschutzes. Mit einem langen Tastendruck lässt sich der Blendschutz dauerhaft fahren mit einem kurzen Tastendruck stoppen.

Der Blendschutz unterliegt keinem Automatikbetrieb!

5 Raumtemperaturregelung

5.1 Allgemein

5.1.1 Basissolltemperatur

Die Basissolltemperatur gibt die standardmäßig gewünschte Raumtemperatur vor. Sie ist auf 21°C voreingestellt und kann für jeden Raumtemperaturregler individuell eingestellt werden.

5.1.2 Betriebszustand Raumtemperaturregler

Der Betriebszustand des Raumtemperaturreglers wird am Display des Gerätes angezeigt. In diesem Bürogebäude sind die Zustände Komfort, Standby, Nachtabsenkung und Frostschutz realisiert.

5.2 Heizen

5.2.1 Komfort-Betrieb

Die aktuelle Solltemperatur von 21°C wird vom Raumtemperaturregler eingestellt. Der Raumtemperaturregler wird beim Betreten des Raumes in diesen Zustand versetzt.

5.2.2 Standby-Betrieb

Die aktuelle Solltemperatur wird beim Verlassen des Raumes um -2K abgesenkt.

5.2.3 Nachtabsenkung

Die Nachtabsenkung wird über die Gebäudeleittechnik während des Nachtbetriebs gesetzt. Hierbei wird die Solltemperatur um -4K abgesenkt.

5.2.4 Frostschutz

Der Frostschutz wird entweder zentral über die GLT für eine ganze Etage gesetzt, oder individuell für ein Büro, wenn ein Fenster im Raum geöffnet wurde. Die Solltemperatur wird auf einen Absolutwert von 7°C abgesenkt.

5.3 Kühlen

5.3.1 Komfort-Betrieb

Die aktuelle Solltemperatur ergibt sich aus Basissolltemperatur + Totzone das bedeutet $21^\circ\text{C} + 4\text{K} = 25^\circ\text{C}$

Der Raumtemperaturregler wird beim Betreten des Raumes in diesen Zustand versetzt.

5.3.2 Standby-Betrieb

Die aktuelle Solltemperatur wird um 2K erhöht. Dieser Betriebszustand wird beim Verlassen des Raumes aktiviert.

5.3.3 Nachtabsenkung

Die Nachtabsenkung wird über die Gebäudeleittechnik während des Nachtbetriebs gesetzt. Hierbei wird die Solltemperatur um weitere 4K erhöht.

5.3.4 Frostschutz

Der Frostschutz wird entweder zentral über die GLT für eine ganze Etage gesetzt, oder individuell für ein Büro, wenn ein Fenster im Raum geöffnet wurde. Die Solltemperatur wird auf einen Absolutwert von 35°C abgesenkt.

6 Fensterkontakte

Die Fensterkontakte eines Raumes sind über ein ODER-Gatter mit der Gruppenadresse Frostschutz verbunden, diese wird im Applikationsbaustein abgelegt. Dadurch wird die Raumheizung in den Frostschutzbetrieb versetzt, wenn mindestens ein Fenster geöffnet wird.

7 Technikräume

In den Technikräumen lässt sich das Licht über einen Taster an der Tür ein- bzw. ausschalten.

8 Treppenhaus

Das Treppenhaus teilt sich auf in das Treppenhaus auf der linken Seite des Gebäudes und auf der rechten Seite.

Das Treppenhauslicht lässt sich auf beide Seiten separat auf jeder Etage tagsüber dauerhaft ein- bzw. ausschalten. Während der Zeit des Nachtbetriebs lässt sich das Licht für 5 Minuten einschalten. Diese Funktion wird mit Hilfe von Torgattern im Anwendungsbaustein realisiert.

9 Flure

An jeder Büro-, Technikraum- und Treppenhaustür befindet sich ein Taster, mit dem sich das Flurlicht ein- bzw. ausschalten lässt.

10 Außenanlagen

Die Außenanlage besteht aus einem Vorplatz, auf dem sich vier Laternen befinden. In der Mitte des Vorplatzes ist ein Brunnen angesiedelt. Die vier Laternen werden bei Dämmerung eingeschaltet, der Brunnen läuft in der Zeit des Tagbetriebs und wird abgeschaltet sobald der Nachtbetrieb beginnt.

11 Wetterstation

Die Wetterstation misst die Helligkeit des Tageslichts, die Windgeschwindigkeit, gibt Regen-, Wind- und Frostalarm heraus und steuert die automatische Jalousienachführung je nach Sonnenstand.

12 Visualisierung

Über den Visualisierungsrechner lässt sich in jedem Einzelbüro der Stand der Jalousie, der Zustand der Beleuchtung, die Raumtemperatur und die Betriebszustände der Heizungsregelung anzeigen. Das Licht lässt sich ein- bzw. ausschalten.

Das Licht in den Technikräumen lässt sich überwachen und mit den anderen Büros zentral ausschalten.

Das Flurlicht lässt sich pro Etage und im ganzen Gebäude ein- bzw. ausschalten.

Das Treppenhauslicht lässt sich links und rechts separat und zusammen ein- und ausschalten.

Der Frostschutz lässt sich pro Etage und für das ganze Gebäude ein- bzw. ausschalten.

3 Vergleich zwischen Konventioneller und KNX Gebäudeautomation

3.1.1 Vergleich Rolle des GA-Planers

Der GA-Planer ist durch die Entwicklung der heutigen Bustechnik nicht mehr nur für einzelne Gewerke zuständig er muss eine gewerkeübergreifende koordinierende Funktion einnehmen. Er muss nicht nur wie früher der Spezialist auf einem Gebiet z.B. der HLK Technik sein, sondern viel mehr der Projektleiter, der Generalist, der von allen Gewerken ein bisschen versteht.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Aufgabe des GA-Planers in konventionellen und bei EIB basierten Gebäudeautomatationen ist, dass der GA-Planer bei der Planung des EIB Systems schon bei der Grundlagenermittlung beim so genannten Bauherrengespräch anwesend ist und beratend tätig werden kann. Er kann dem Bauherren die Möglichkeiten einer Gebäudeautomation mit dem EIB System erläutern und somit verhindern, dass Funktionen ungenutzt bleiben, die eines geringen bis nichtigen Mehraufwand bedürfen. Die Vorplanungsphase war bei der herkömmlichen Technik für den Planer nur auf die Bereiche Sanitär und HLK beschränkt. Beim EIB System legt er die Gewerke eigenständig fest und erstellt ein Konzept für die Kommunikation unter ihnen. Während in der Entwurfsplanung die einzige Verbindung unter den Gewerken die Festlegung der Trassen war werden heutzutage Funktionalbeschreibungen der Gewerke erstellt und abgestimmt.

Lediglich die Genehmigungsplanung erfolgt nach dem gleichen Prinzip.

Während der Planer bei der Ausführungsplanung der konventionellen Gebäudeautomatisierung Datenpunktlisten und Anlagenschemata wieder nur für einen Teil der Gewerke erstellt tut er das beim EIB für alle Gewerke und gibt die örtliche Lage der Funktionseinheiten an. Des Weiteren hat er wieder die koordinierende Funktion zwischen den Gewerken, um die Funktionalität zu gewährleisten. Die Tätigkeit bei der Vorbereitung der Vergabe ist beim EIB anspruchsvoller. Statt einfacher Massenermittlung muss hier ein Leistungsverzeichnis erstellt werden, das sowohl Massen- als auch Funktionsauschreibung beinhaltet. Der Systemintegrator ist auch auszuschreiben. Das Angebot muss hierbei zur besseren Abwägung entsprechend eingesetzte Komponenten als auch eine Netzwerkstruktur enthalten. Das ganze muss exakt und detailliert beschrieben sein. Die darauf folgende Mitwirkung bei der Vergabe ist weitaus komplizierter als bei der konventionellen Gebäudeautomatisierung, da es hier mehrere Varianten zur Realisierung einer bestimmten Funktion gibt. Je detaillierter und normierter die jeweiligen Angebote sind, umso besser sind

sie vergleichbar. Durch die Einführung der Richtlinie VDI 3814 ist ein großer Schritt in diese Richtung getan worden.

4 Gewerkeübergreifende Kommunikation

4.1 Facility Management

Das Facility Management beschäftigt sich mit dem Optimieren von Sekundärprozessen in einem Unternehmen, darunter fallen Technische Dienste, Infrastrukturelle Dienste, kaufmännische Dienste und Flächenmanagement. Die Einrichtung und der dazugehörige Service einer Immobilie gilt es in kaufmännischer und technischer Sicht zu optimieren. Ein Facility Manager begleitet eine Immobilie über ihren gesamten Lebenszyklus und kann dadurch schon bei der Planung des Gebäudes dasselbe auf die Bedürfnisse der späteren Nutzer einrichten. Bei der Nutzung des Gebäudes hört diese Dienstleistung nicht auf, sondern jetzt gilt es den Ist-Zustand des Gebäudes zu analysieren und an die sich verändernden Bedingungen anzupassen. Es werden Wartungsarbeiten durchgeführt oder wenn ein EIB System eingebaut wurde, so wird dieses unter Umständen erweitert und optimiert. Wechselt der Nutzer, so dass ein Umbau fällig wird begleitet der Facility Manager diesen ebenfalls, um das Gebäude auf die Bedürfnisse des neuen Nutzers zu optimieren. Es sollte dadurch eine so genannte win-win Situation entstehen, das bedeutet, dass der Nutzer durch das Know-how des Facility Managers Kosten einspart und der Facility Manager den Nutzer auch zum Beispiel durch eine gute Dokumentation des Gebäudes während der Bauphase auf lange Zeit als Kunden an sich bindet. An die optimale Nutzung des Gebäudes wird meist als Letztes gedacht, weil vielen Unternehmern die damit verbundenen Kosten, wie Miete und Nebenkosten wenig oder gar nicht bewusst sind. Für die Zukunft ist Facility Management ein wichtiges Berufsfeld, da die Zeit der wirtschaftlichen Hochkonjunktur vorbei ist und begonnen werden muss langfristige Einsparungen im Bereich der Immobilie durch optimale Nutzung oder Verkleinerung der Fläche zu erreichen.

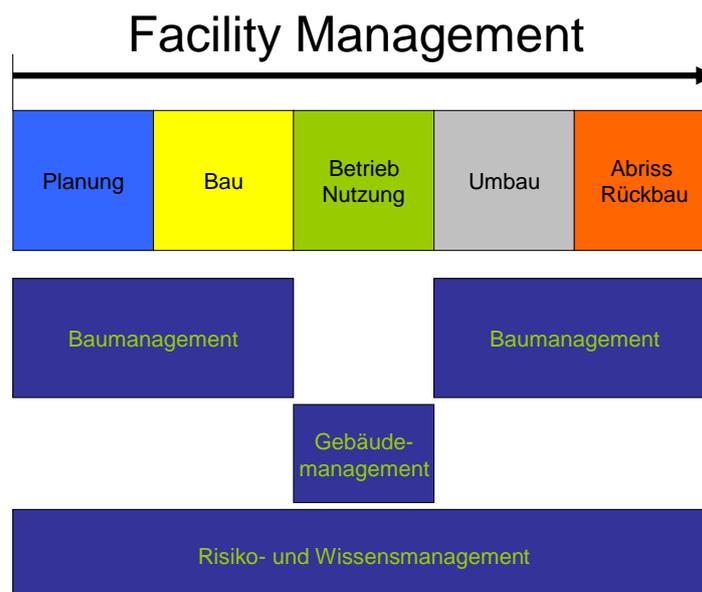


Abbildung 59 Facility Management und Lebenszyklus einer Immobilie

4.2 Ausführung durch den Systemintegrator

Ist nun der Teil des GA-Planers abgeschlossen, so muss dieser in die Praxis umgesetzt werden. Auf Basis des erstellten Leistungsverzeichnisses ist nun der Systemintegrator gefragt. Der Systemintegrator erstellt nun aus der Funktionsbeschreibung und dem Angebot eines oder mehrerer Hersteller das u.a. eine Geräteliste enthalten sollte das Topologiekonzept. Er realisiert nun die Verknüpfung zwischen den Gewerken durch Festlegung eines Gruppenkonzeptes den sozusagen virtuellen Verbindungen zwischen den EIB Teilnehmern. Bei im Leistungsverzeichnis vorgesehener Visualisierung muss er auch hierfür ein Konzept entwickeln und sie entsprechend im Gruppenkonzept berücksichtigen. Schließlich projiziert er das Ganze mit Hilfe der ETS, nimmt die Anlage in Betrieb, stellt eventuelle Mängel fest und erstellt eine Abschlußdokumentation.

4.2.1 Geräteliste

Um weitere Planungen anstellen zu können sollte man sich eine Geräteliste der unterschiedlichen Raumtypen machen. Hier ein Beispiel einer Geräteliste für ein Büro.

Geräteliste Büro						
Physikal. Adresse	Geräte-Typ	Hersteller	Einbauort	Komm.-Objekt	Gruppenadresse	Bemerkung
02.01.005	IR Schaltsensor	Busch-Jäger	Raum 1	8	5/0	Licht ein/aus 1
				9	5/4	Licht dimmen 1
				10	5/1	Licht ein/aus 2
				11	5/5	Licht dimmen 2
				12	5/8	Jalousie fahren Innen
				14	5/9	Jalousie fahren Außen
				15	5/10	Jalousie Lamellen verstellen Außen
				16	5/11	Jalousie Position fahren
02.01.006	2-fach Schalt-/Dimmaktor	Busch Jäger	Raum 1	0	5/0 5/22 5/23 13/34 13/42	Licht ein/aus 1
				1	5/1	Licht ein/aus 2
				2	5/4	Licht dimmen 1
				3	5/5	Licht dimmen 2
02.01.007	2-fach Schalt-/Dimmaktor	Busch Jäger	Raum 1	0	5/2 5/22 5/23 13/34 13/42	Licht ein/aus 3
				1	5/3	Licht ein/aus 4
				2	5/6	Licht dimmen 3
				3	5/7	Licht dimmen 4
02.01.008	IR Schaltsensor	Busch-Jäger	Raum 1	8	5/0	Licht ein/aus 1
				9	5/4	Licht dimmen 1
				10	5/1	Licht ein/aus 2

				11	5/5	Licht dimmen 2
				12	5/8	Jalousie fahren Innen
				14	5/9	Jalousie fahren Außen
				15	5/10	Jalousie Lamellen verstellen Außen
				16	5/11	Jalousie Position fahren
02.01.009	3-fach Taster mit RTR	Busch- Jäger	Raum 1	0	5/8	Jalousie fahren Innen
				1	5/9	Jalousie fahren Außen
				2	5/11	Jalousie Position fahren
				3	5/14 5/22	Komfort Betrieb
				4	5/15 13/50	Nachtabenkung
				5	5/16 5/21 13/64 13/72	Frostschutz
				7	5/12	Heizen
				8	5/13	Kühlen
				9	5/36	Basis Sollwert
				10	5/35	Ist Temperatur
				13	5/10	Jalousie Lamellen verstellen Außen
02.01.010	4-fach Tastsensor	Busch- Jäger	Raum 1	0	5/0	Licht ein/aus 1
				1	5/1	Licht ein/aus 2
				2	5/2	Licht ein/aus 3
				3	5/3	Licht ein/aus 4
				4	5/4	Licht dimmen 1
				5	5/5	Licht dimmen 2
				6	5/6	Licht dimmen 3
				7	5/7	Licht dimmen 4
02.01.011	4-fach Jalousieaktor	Busch- Jäger	Raum 1	1	13/81	Windalarm
				4	13/82	Regenalarm
				5	13/83	Frostalarm
				11	5/8	Jalousie fahren Innen Achse 1
				41	5/9	Jalousie fahren Außen Achse 1
				42	5/10	Jalousie Lamellen verstellen Außen Achse 1
				45	5/11	Jalousie Position fahren Außen Achse
				52	5/27 5/28	Aktivierung Automatik
				53	13/84	Sonne
				54	13/85	Sonne Position anfahren
				55	13/86	Sonne Lamelle anfahren

				56	5/22 5/23	Anwesenheit
				57	5/12	Heizen
				58	5/13	Kühlen
				67	5/29	Status Bedienung
				71	5/8	Jalousie fahren Innen Achse 2
				101	5/9	Jalousie fahren Außen Achse 2
				102	5/10	Jalousie Lamellen verstellen Außen Achse 2
				105	5/11	Jalousie Position fahren Außen Achse 2
				112	5/27 5/28	Aktivierung Automatik
				113	13/84	Sonne
				114	13/85	Sonne Position anfahren
				115	13/86	Sonne Lamelle anfahren
				116	5/22 5/23	Anwesenheit
				117	5/12	Heizen
				118	5/13	Kühlen
				123	5/30	Status Position
				124	5/31	Status Lamelle
				125	5/32	Status Position oben
				126	5/33	Status Position unten
				128	5/34	Status Automatik
02.01.012	2-fach Schaltaktor	Busch-Jäger	Raum 1	0	5/12	Heizung schalten
				1	5/13	Kühlung schalten
02.01.013	Präsenzmelder	Busch-Jäger	Raum 1	0	5/22	Anwesenheits- und Abwesenheitsmeldung
				1	5/23	Anwesenheits- und Abwesenheitsmeldung
02.01.014	4-fach Binäreingang	Busch-Jäger	Raum 1	0	5/17	Fensterkontakt 1
				1	5/18	Fensterkontakt 2
				2	5/19	Fensterkontakt 3
				3	5/20	Fensterkontakt 4
02.01.015	Kombiaktor	Busch-Jäger	Raum 1			Dummy (Eventuell für Konferenzraum)
02.01.016	4f-MF Taster	Busch-Jäger	Raum 1			Dummy (Eventuell für Konferenzraum)

4.2.2 Topologiekonzept

Mit dem Topologiekonzept wird festgelegt welches Übertragungsmedium gewählt wird. Es wird abgewägt, ob sich Twisted Pair, Powerline oder ein Funkübertragungssystem am Besten eignet. Da dieses Bürogebäude ein Neubau darstellt besteht hier die Möglichkeit sofort Twisted Pair Leistungen zu verlegen ohne großen Mehraufwand, daher wurde sich für eine Lösung dieser Kategorie entschieden. Des Weiteren wird entschieden, ob man die traditionelle EIB Linienverknüpfung mit Hilfe von Linienkoppler bzw. Bereichskopplern realisiert oder ob man EIB Nodes oder IP Router verwendet. In diesem Beispiel werden IP Router als Bereichskoppler eingesetzt, um eine Anbindung an die Visualisierungrechner zu gewährleisten. Internetanbindung und Spannungsversorgung der Anlage werden hier berücksichtigt. Aus dem Topologiekonzept geht dann auch der spätere Netzverkabelungsplan mit den entsprechenden Kabeltypen etc. hervor.

Um die Anzahl der benötigten Linien zu errechnen entnimmt man die entsprechende Anzahl der Geräte aus der Geräteliste der Büroräume, Technikräume, Flure, Treppenhaus etc.

Wichtig ist hier, dass man „genug Platz“ in den jeweiligen Linien lässt um Erweiterungen Übersichtlich gestalten zu können und unnötigen Verdrahtungsaufwand vermeidet.

Unter der Voraussetzung, dass max. 256 Geräte in eine Linie passen errechnen sich die Linien folgendermaßen:

Geräte pro Etage in Etagen E08-U02

Anzahl	Raum	Geräte	Gesamt
40	Büro	14	560
1	Technikraum	3	3
1	UVT	8	8
	Gesamt		571
	Linien pro Etage		3
	Linien Gebäude		33

Geräte in Etage U03

Anzahl	Raum	Geräte	Gesamt
10	Technikraum	3	30
1	UVT	4	4
	Gesamt		34
	Linien pro Etage		1
	Linien Gebäude		1
	Linienanzahl für Räume		34

Linienanzahl für Flure

Anzahl	Raum	Geräte	Gesamt
11	Flure	43	473
1	Flur	13	13
	Gesamt		486
	Linien Gebäude		2

Linienanzahl für Treppenhaus

Anzahl	Raum	Geräte	Gesamt
12	Treppenhaus	4	48
	Gesamt		48
	Linien Gebäude		1

Aus den Zahlen 34 Linien für die Räume, 2 für Flure und 1 für das Treppenhaus entsteht folgendes Topologiekonzept:

Topologiekonzept Bürogebäude

Linienverteilung für Räume über die Stockwerke

	Bereich	Linie	Etage
Büro	3	10...12	E08
		7...9	E07
		4...6	E06
		1...3	E05
	2	10...12	E04
		7...9	E03
		4...6	E02
		1...3	E01
	1	8...10	E00
		5...7	U01
		2...4	U02
Keller mit Technikräumen	1	U03	

Linienverteilung Flure über die Stockwerke

	Bereich	Linie	Etage
Flur	4	2	E08
			E07
			E06
			E05
			E04
			E03
	1		E02
			E01
			E00
			U01
			U02
			U03

Linienverteilung Treppenhaus über die Stockwerke

	Bereich	Linie	Etage
Treppenhaus	4	3	E08
			E07
			E06
			E05
			E04
			E03
			E02
			E01
			E00
			U01
			U02
			U03

Dem Stockwerk E00 wird der Außenbereich zugeordnet.

4.2.3 Gruppenkonzept

Nach dem nun das Topologiekonzept steht wird das Gruppenkonzept angelegt. In der ETS hat man die Möglichkeit ein zweistufiges oder dreistufiges Konzept zu wählen. Um die Übersicht zu behalten und das Schema für jeden Raum anwenden zu können und diesen in der ETS einfach per Drag and Drop kopieren zu können wird hier ein zweistufiges Konzept verwendet, wobei die Hauptgruppen jeweils ein Stockwerk darstellen. Für spätere Erweiterungen wird ein 50er Schema aufgestellt, welches genug Dummy Adressen enthält. Hier ein Beispiel von einem Büro :

Nr.	Kürzel	Beschreibung
0	LIEA1	Lichtkreis 1.1 schalten Ein/Aus
1	LIEA2	Lichtkreis 1.2 schalten Ein/Aus
2	LIEA3	Lichtkreis 2.1 schalten Ein/Aus
3	LIEA4	Lichtkreis 2.2 schalten Ein/Aus
4	LIDI1	Licht 1.1 dimmen
5	LIDI2	Licht 1.2 dimmen
6	LIDI3	Licht 2.1 dimmen
7	LIDI4	Licht 2.2 dimmen
8	JAF AI	Jalousie fahren Innen
9	JAF AA	Jalousie fahren Außen
10	JAL AA	Jalousie Lamellen Außen
11	JAW ES	Jalousie Wert senden 40% / 60%
12	HEIZ1	Heizen Ein/Aus
13	KÜHL1	Kühlen Ein/Aus
14	KOM FT	Komfortbetrieb
15	NTABS	Nachtabsenkung
16	FRSTS	Frostschutz
17	FEKO1	Fensterkontakt 1
18	FEKO2	Fensterkontakt 2
19	FEKO3	Fensterkontakt 3
20	FEKO4	Fensterkontakt 4
21	SFEKO	Summe Fensterkonstakte in einem Raum
22	PRÄ SE	Präsenz Ja
23	PRÄ SA	Präsenz Nein
24	PJTEA	Projektor Ein/Aus
25	LWDF A	Leinwand fahren auf/ab
26	LZPWS	Lichtszene Projektor Wert setzen
27	Automatik Ein	Automatikbetrieb ein
28	Automatik Aus	Automatikbetrieb aus
29	Status Bedienung	Handbetrieb ein/aus
30	Status Position	Position Jalousie
31	Status Lamelle	Position Lamelle
32	Status Position oben	Obere Position erreicht
33	Status Position unten	Untere Position erreicht
34	Status Automatik	Automatikbetrieb ein/aus
35	Ist Temperatur	Raumtemperatur
36	Basis Sollwert	Basis Sollwert Temperatur
37	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
38	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
39	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung

40	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
41	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
42	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
43	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
44	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
45	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
46	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
47	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
48	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung
49	Dummy	Dummy Adressen für spätere Erweiterung

Dieses Konzept, in dem auch eine Verwendung als Konferenzraum eingeplant ist kann nun auf alle Büroräume angewandt werden und lässt sich auch wieder über die Einzelnen Stockwerke hinweg übersichtlich darstellen und damit die Verteilung der Hauptgruppen festlegen. Wie oben schon erwähnt stellt eine Hauptgruppe ein Stockwerk dar. In einer Hauptgruppe lassen sich 2048 Untergruppen einrichten. Durch das 50er Schema und unter Berücksichtigung von späteren Erweiterungen werden hier 2000 Untergruppen pro Hauptgruppe verwendet:

Gebäudeübersicht

	Etage	Hauptgruppe	Adressbereich
	E08	12	0000...2000
	E07	11	0000...2000
	E06	10	0000...2000
	E05	9	0000...2000
	E04	8	0000...2000
	E03	7	0000...2000
	E02	6	0000...2000
	E01	5	0000...2000
	E00	4	0000...2000
	U01	3	0000...2000
	U02	2	0000...2000
	U03	1	0000...2000

	Etage	Hauptgruppe	Adressbereich	Adressbereich
	E08	13	11	12
	E07		10	
	E06		9	
	E05		8	
	E04		7	
	E03		6	
	E02		5	
	E01		4	
	E00		3	
	U01		2	

U02	1
U03	0

	Etage	Hauptgruppe	Treppenhaus links	Treppenhaus rechts	Gesamt
			Adressbereich	Adressbereich	Adressbereich
Treppenhaus	E08	13	20	21	22
	E07				
	E06				
	E05				
	E04				
	E03				
	E02				
	E01				
	E00				
	U01				
	U02				
	U03				

	Etage	Hauptgruppe	Adressbereich	Adressbereich
Zentral Büroräume Licht ein/aus	E08	13	41	42
	E07			
	E06			
	E05			
	E04			
	E03			
	E02			
	E01			
	E00			
	U01			
	U02			
	U03			

	Etage	Hauptgruppe	Adressbereich
Zentral Nachtabsenkung	E08	13	50
	E07		
	E06		
	E05		
	E04		
	E03		
	E02		
	E01		
	E00		
	U01		
	U02		
	U03		

	Etage	Hauptgruppe	Adressbereich	Adressbereich
Zentral Frostschutz	E08	13	71	72
	E07		70	
	E06		69	
	E05		68	
	E04		67	
	E03		66	
	E02		65	
	E01		64	
	E00		63	
	U01		62	
	U02		61	
	U03		60	

	Bezeichnung	Hauptgruppe	Adressbereich
Wetterstation	Windalarm	13	81
	Regenalarm		82
	Frostalarm		83
	Sonnenautomatik		84
	Sonne Position fahren		85
	Sonne Lamellen verstellen		86
	Dämmerung		87

Mit Hilfe des Topologie- und Gruppenkonzeptes kann nun mit der Projektierung in der ETS begonnen werden.

4.2.4 Visualisierungskonzept

Ist im Leistungsverzeichnis eine Überwachung und Steuerung des Gebäudes mit Hilfe einer Visualisierung gefordert muss diese ebenfalls vom Systemintegrator geplant und ausgeführt werden. Die Visualisierung wird hier an unserem Bürogebäude mittels der Software WinSwitch realisiert. Folgende Bedingungen sind zu erfüllen:

- Die Beleuchtung in den Büros im Flur und im Treppenhaus soll Etagenweise und im gesamten Gebäude von der Leitstelle Ein bzw. ausgeschaltet werden können.
- Der Nachtbetrieb und die damit verbundene Nachtabsenkung soll über die Visualisierung mit Hilfe einer Wochenuhr gesteuert werden.
- Der Frostschutzbetrieb soll Etagenweise und für das gesamte Gebäude ein- und ausgeschaltet werden können.
- Es soll Anzeigt werden, ob und in welchem Büro, Flur oder Treppenhaus noch das Licht eingeschaltet ist.
- Eine Anzeige, ob der Nacht- oder Frostschutzbetrieb aktiviert ist soll erfolgen. Dabei geschieht die Anzeige des Nachtbetriebs für das gesamte Gebäude und für den Frostschutz, sowohl Etagenweise als auch für den zentralen Frostschutz.
- Für jedes Büro soll zusätzlich zur Beleuchtung die Präsenz, Raumtemperatur, Status des Automatikbetriebs der Jalousie, Position der Jalousie und Betriebsart des Raumtemperaturreglers angezeigt werden

In WinSwitch realisiert würde das so aussehen:



Abbildung 60 Startseite WinSwitch Visualisierung

Auf der Startseite werden die Zentralfunktionen, die für das gesamte Gebäude gelten aufgeführt und man kann auf die einzelnen Stockwerke gehen und dort die Etagenweise erfolgenden Funktionen bedienen. Eine Wochenschaltuhr löst zur Nachtzeit den Nachtbetrieb aus. Er wird über den Schalter Nachtbetrieb freigegeben.

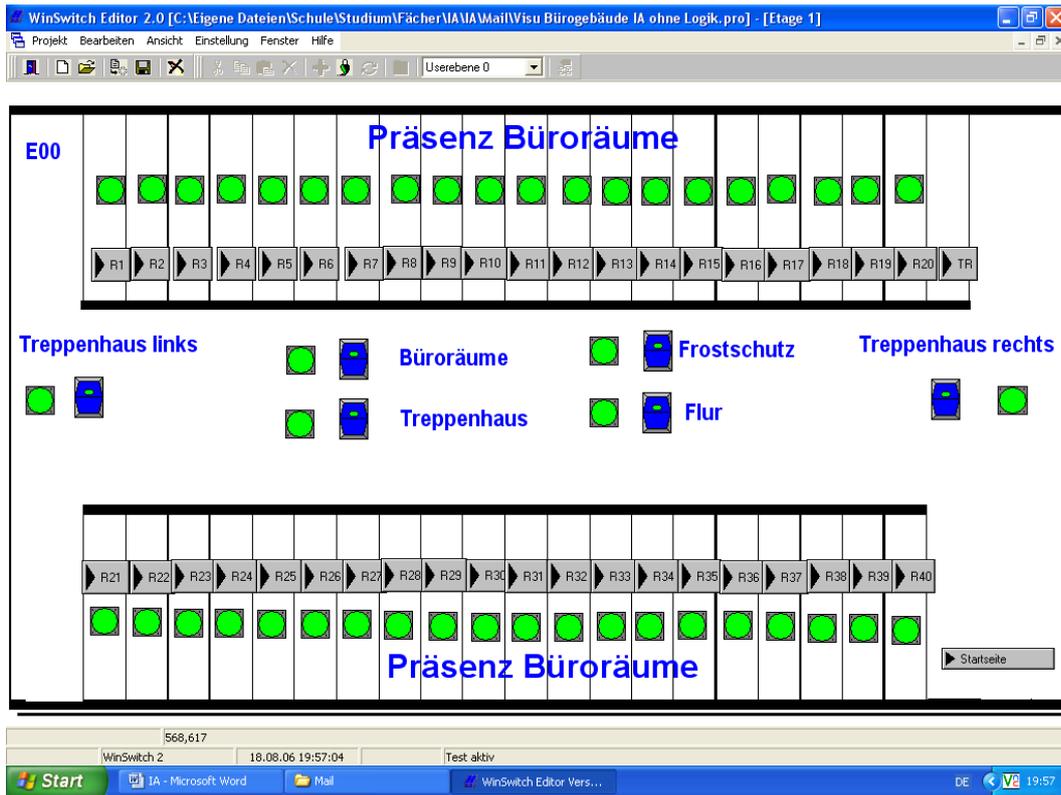


Abbildung 61 Etagenansicht WinSwitch

Von den einzelnen Etagen aus kann man Etagen weise das Licht in den Büroräumen und im Flur schalten das Treppenhaus links- und rechts einzeln oder zusammen ein- und ausschalten, den Etageweisen Frostschutz aktivieren/deaktivieren sich anzeigen lassen, ob sich noch jemand im Büro befindet und in jedem Büro folgende Funktionen ausführen:

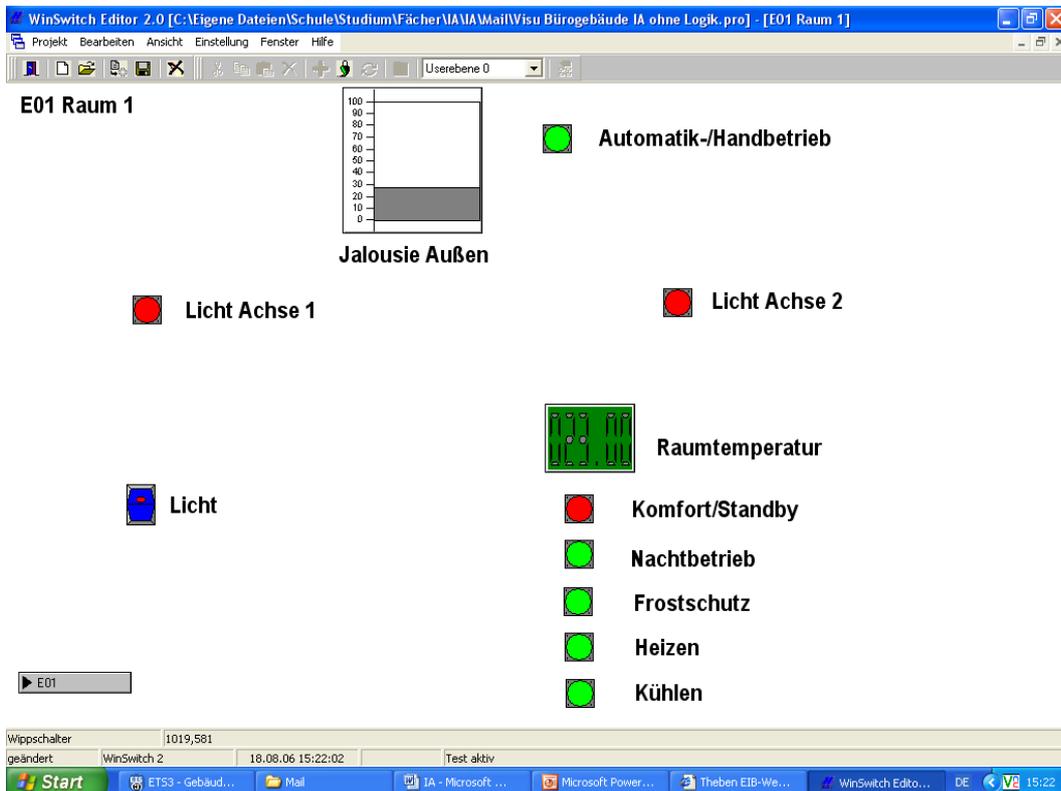


Abbildung 62 Raumansicht WinSwitch

Licht schalten, Anzeige der Raumtemperatur, Position und Betrieb der Jalousie und Betriebsart der Heizung.

Die Gruppenadressen der EIB Anlage lassen sich mit den Bildelementen wie Schaltern, Statuslampen oder Uhren verknüpfen und der jeweilige Zustand Anzeigen oder setzen. Es lassen sich auch interne Gruppenadressen vergeben, die nicht unnötig den Bus belasten. Das ganze lässt sich auch ohne Verbindung mit dem Bus simulieren.

4.2.5 Projektierung

Nach dem die alle Vorarbeiten geleistet sind erfolgt nun die eigentliche Projektierung, in dem das Topologie-, Gruppen- und Gebäudekonzept in die ETS übertragen wird.

Vorteil wie schon erwähnt, dass man die Büroräume kopieren und die Gruppenadressen schieben kann. Das ganze wird hier mit der ETS 3 verdeutlicht.

Als erstes legt man das Topologieschema an, dann braucht man die angelegten Räume einfach nur in die entsprechende Linie ziehen.

Als erstes die Topologie der Büro- und Technikräume:

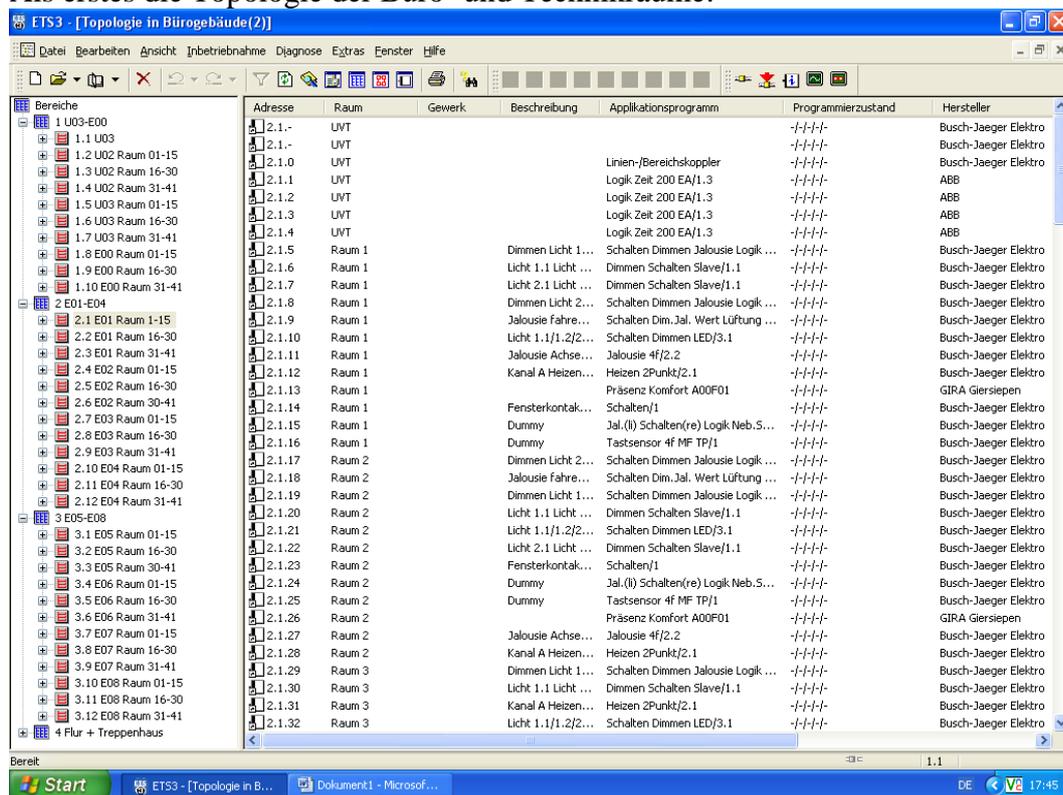


Abbildung 63 ETS Ansicht Topologie der Büro- und Technikräume

Dann die des Treppenhauses und der Flure:

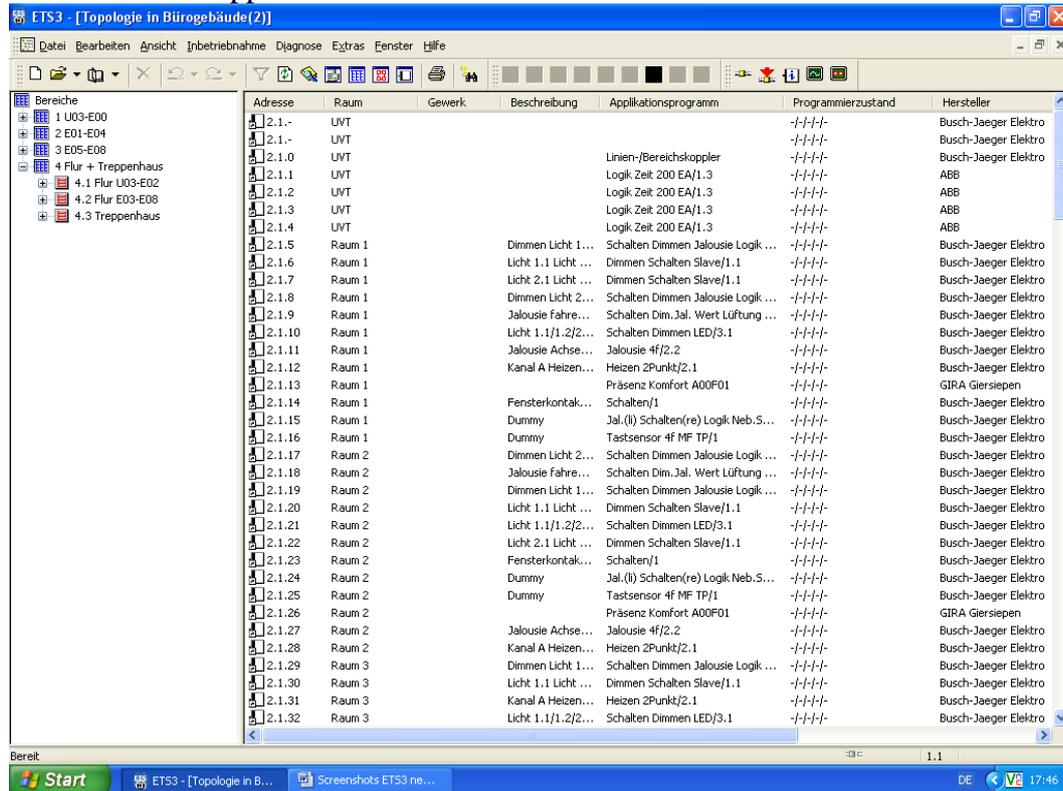


Abbildung 64 ETS Ansicht Topologie des Treppenhauses und der Flure

Nun legen wir die Gebäudestruktur an, wobei wir von jeder Raumart zunächst einen Anlegen, um ihn nachher zu kopieren.

Hier die eingefügten Geräte eines Büros und die Ansicht einer Etage, wobei wir in das Büro noch eine Logik im Anwendungsbaustein anlegen müssen, um die Präsenz-, Frostschutz-, und Automatikfunktion zu realisieren:

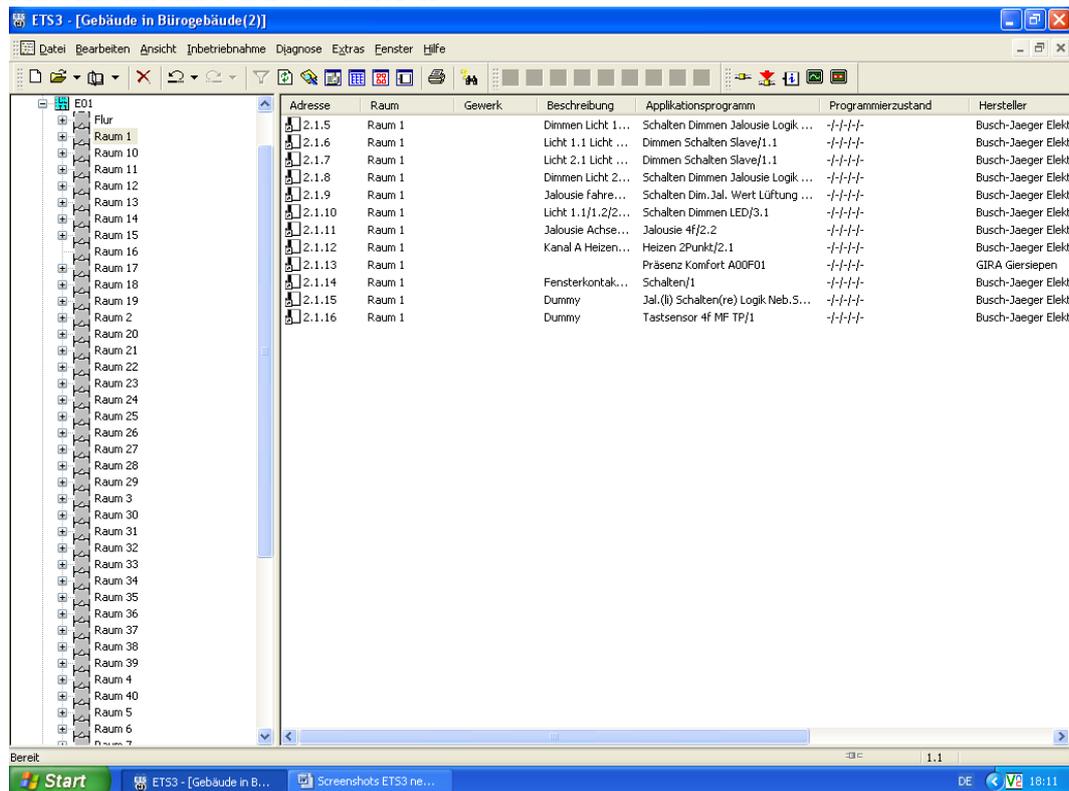


Abbildung 65 ETS Ansicht Geräte in einem Büro

Hier die Logik:

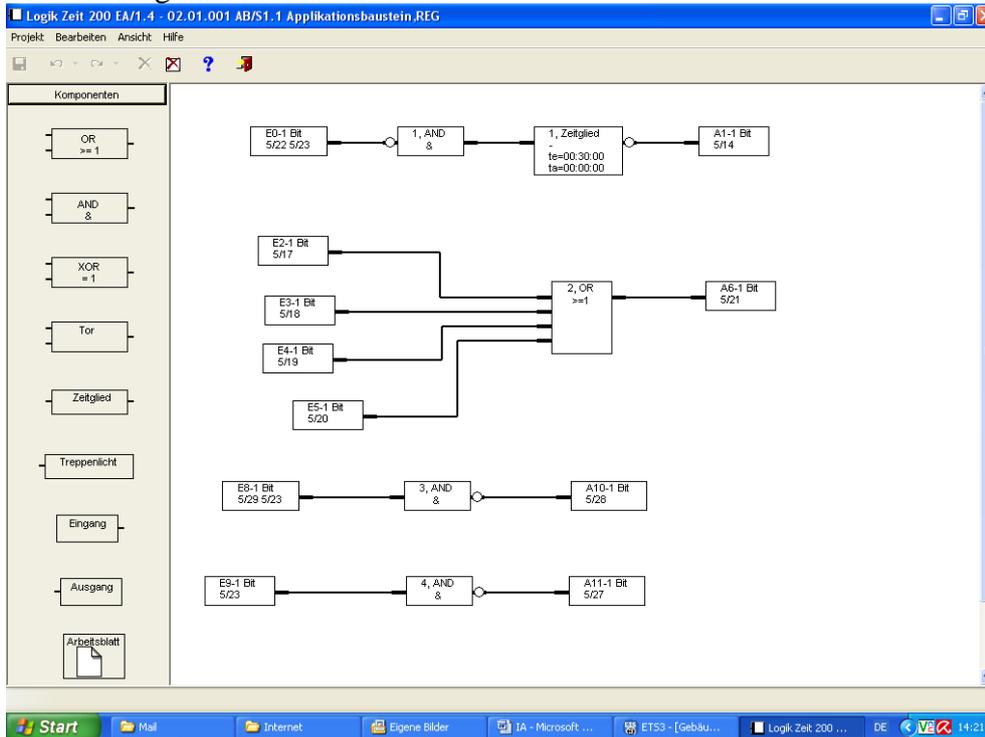


Abbildung 66 ETS Ansicht Logik für ein Büro

Die erste Verknüpfung sorgt dafür, dass die Standby Funktion des Raumtemperaturreglers erst 30 Minuten nach verlassen des Büros aktiviert wird. Die zweite Verknüpfung dient dem Zweck den Frostschutz einzuschalten, wenn ein Fenster im Büro geöffnet ist. Die Verknüpfungen 3 und 4 realisieren das Sperren des Automatikbetriebs, wenn der Jalousietaster betätigt wurden und die erneute Aktivierung des Automatikbetriebs, wenn der Raum verlassen wird.

Als nächstes der Technikraum in Etage U03:

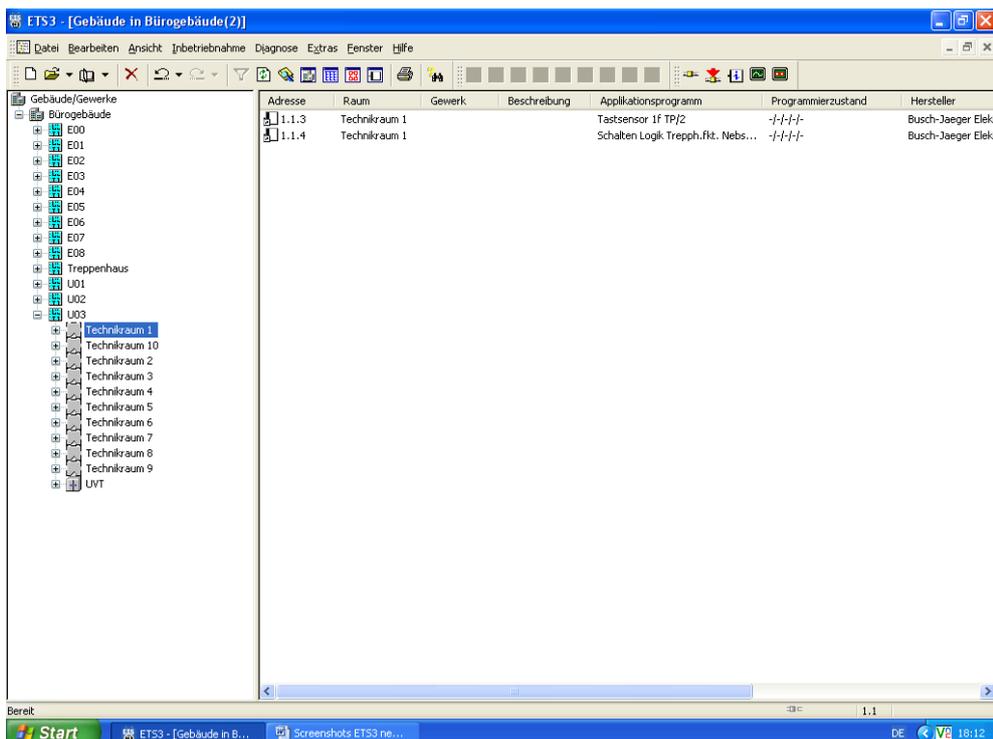


Abbildung 67 ETS Ansicht Geräte im Technikraum

Das Treppenhaus:

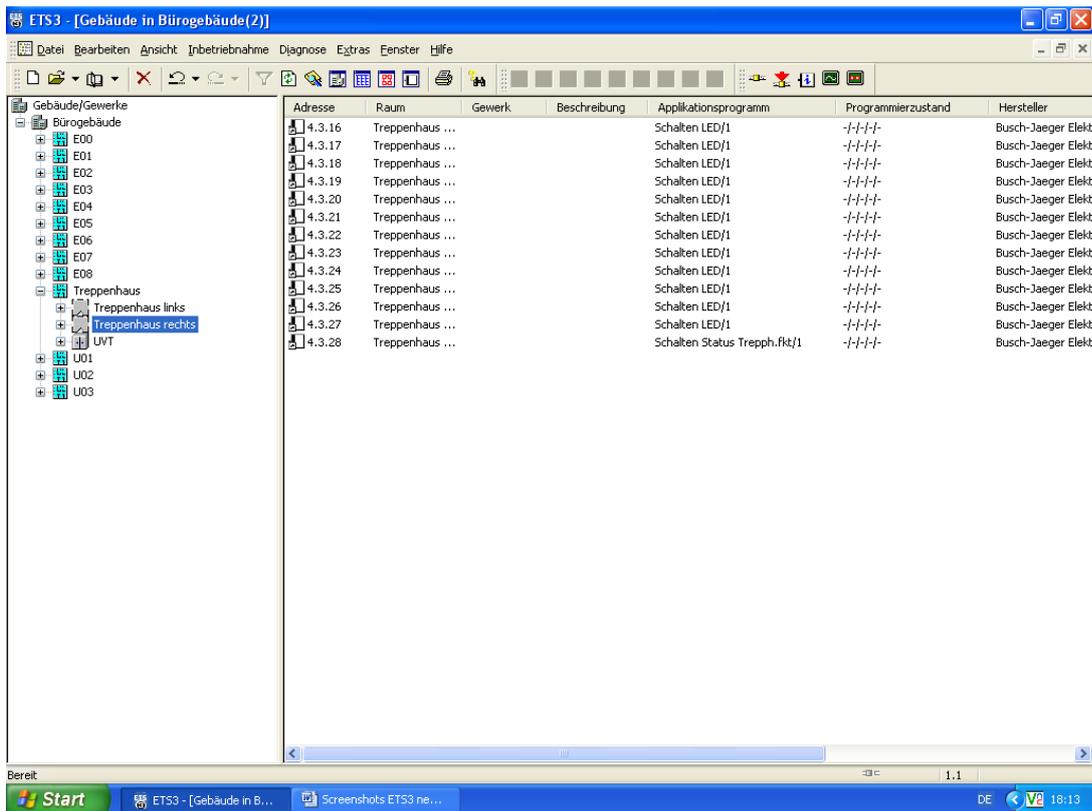


Abbildung 68 ETS Ansicht Geräte im Treppenhaus

Der Außenbereich:

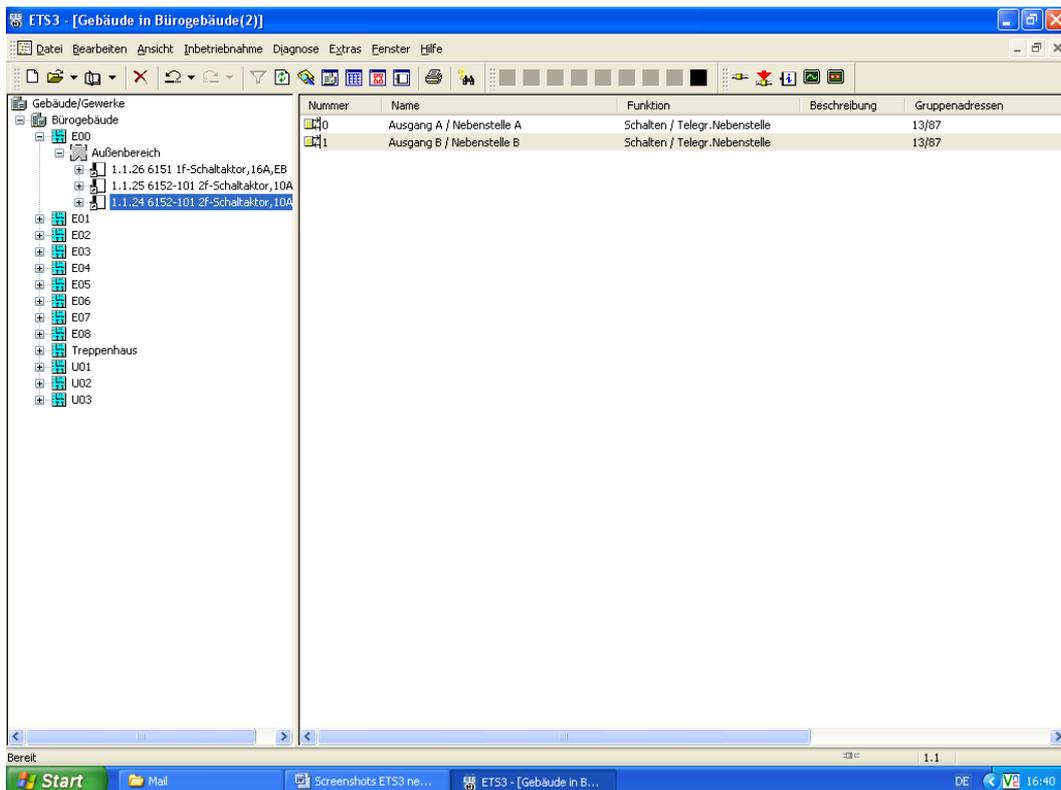


Abbildung 69 ETS Ansicht Außenbereich

Die Wetterstation:

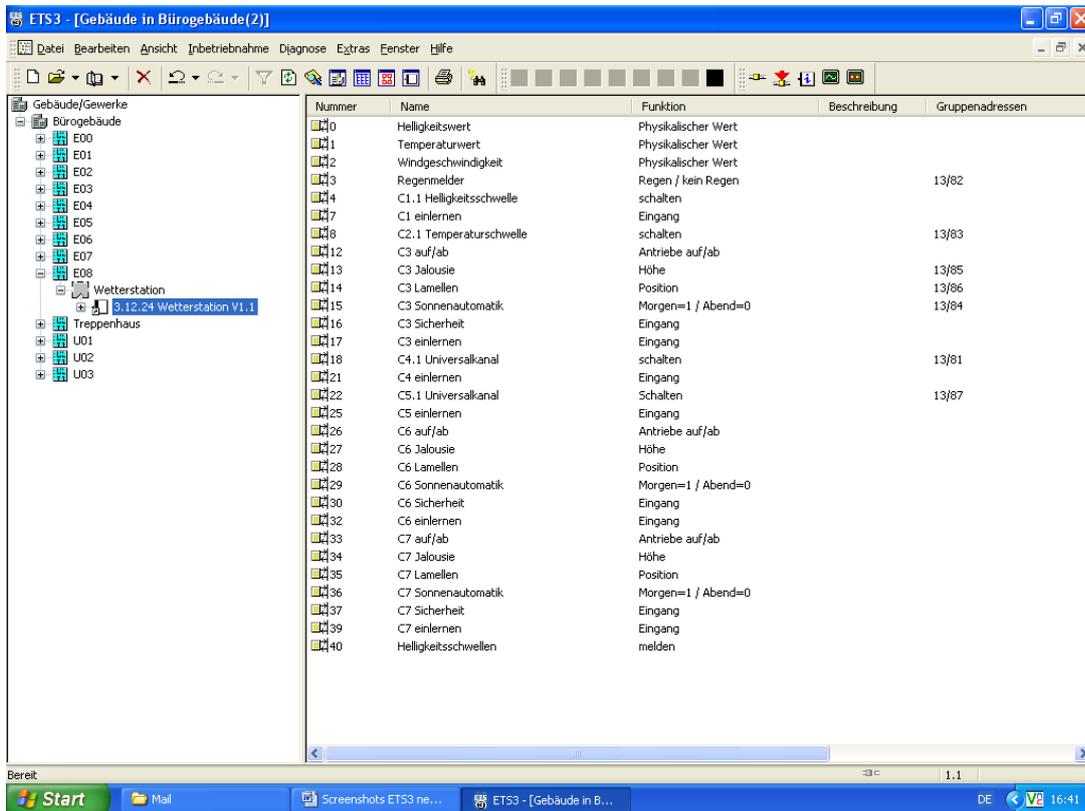


Abbildung 70 ETS Ansicht Wetterstation

Und die Etagen im Überblick:

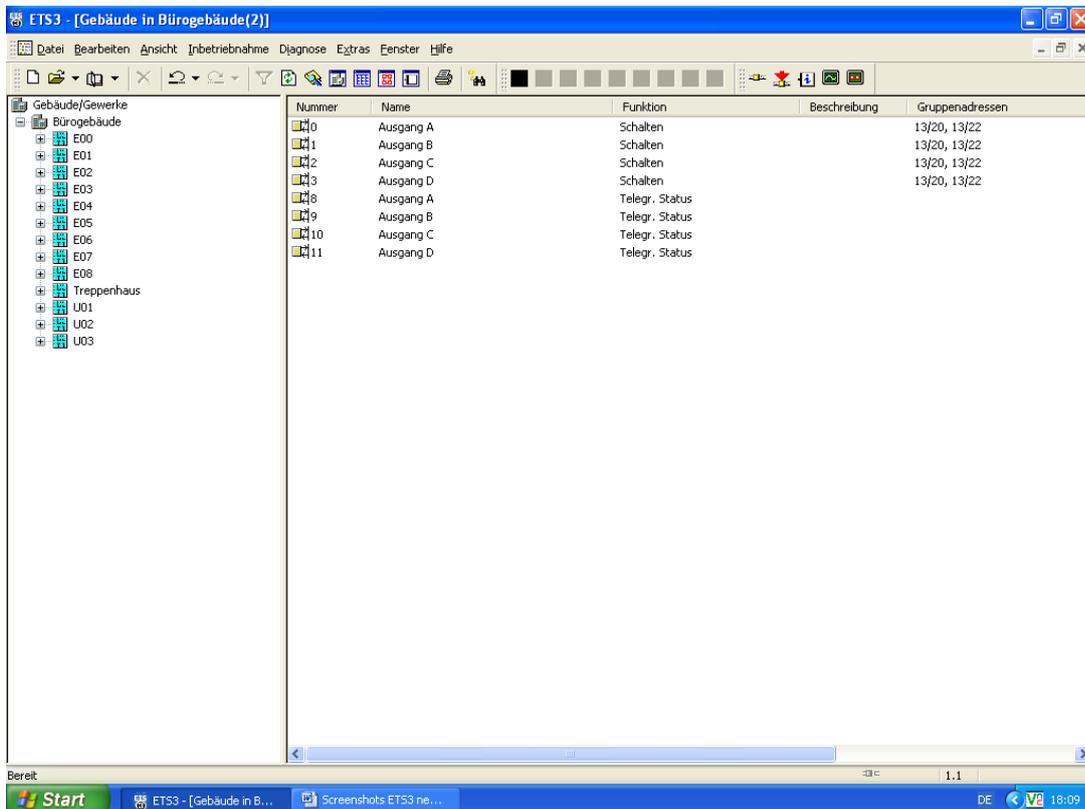


Abbildung 71 ETS Ansicht Etagen

Nun legen wir zunächst das Gruppenkonzept für ein Büro nach unseren Festlegungen an:

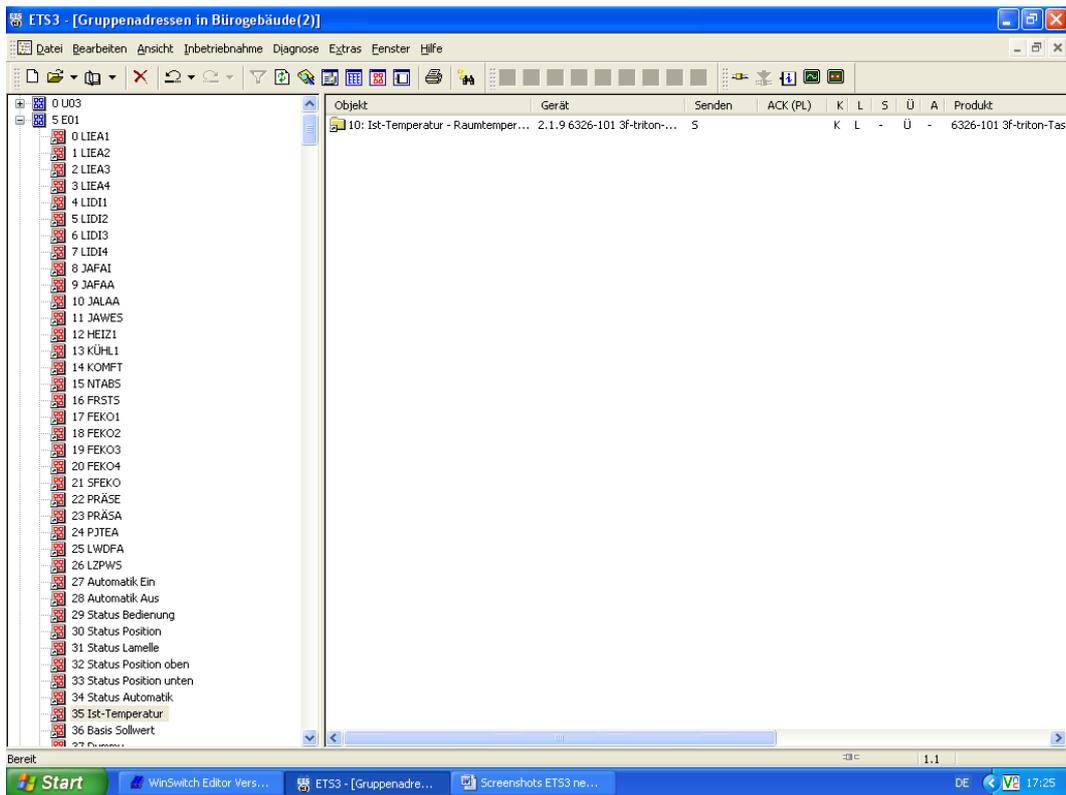


Abbildung 72 ETS Ansicht Gruppenadressen Büro

Danach die Zentralfunktionen, die auch die Gruppenadressen für Flur und Treppenhaus enthalten:

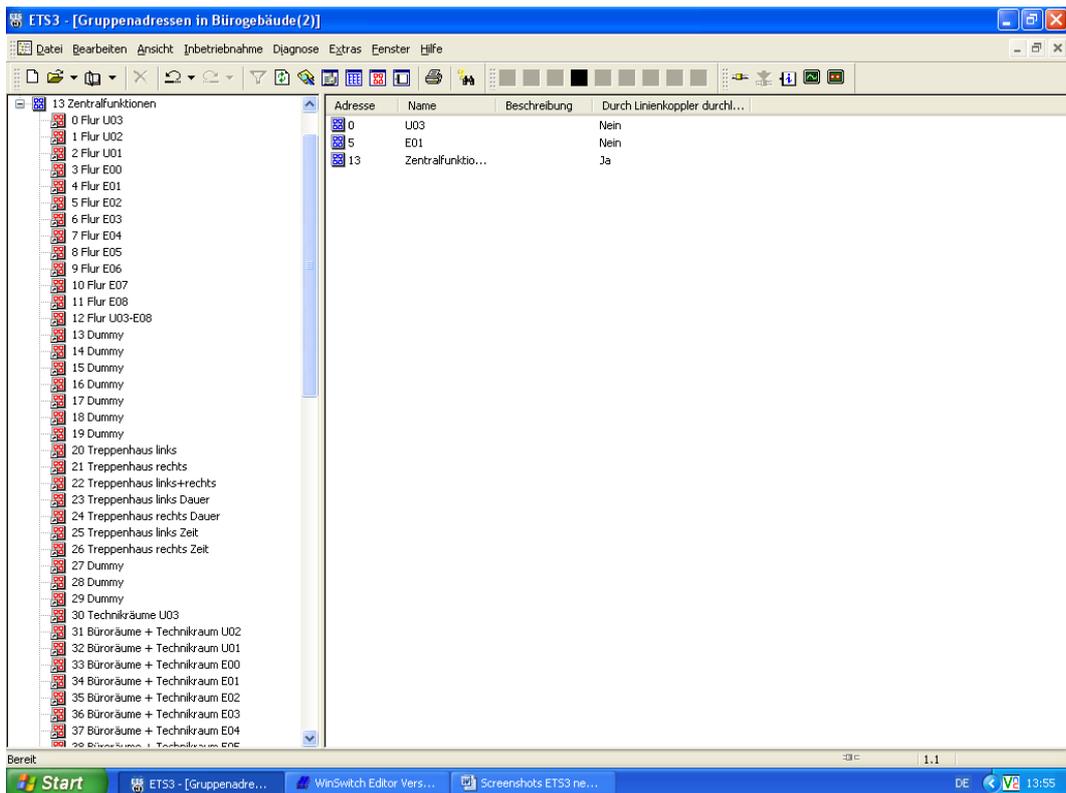


Abbildung 73 ETS Ansicht Gruppenadressen Zentralfunktionen

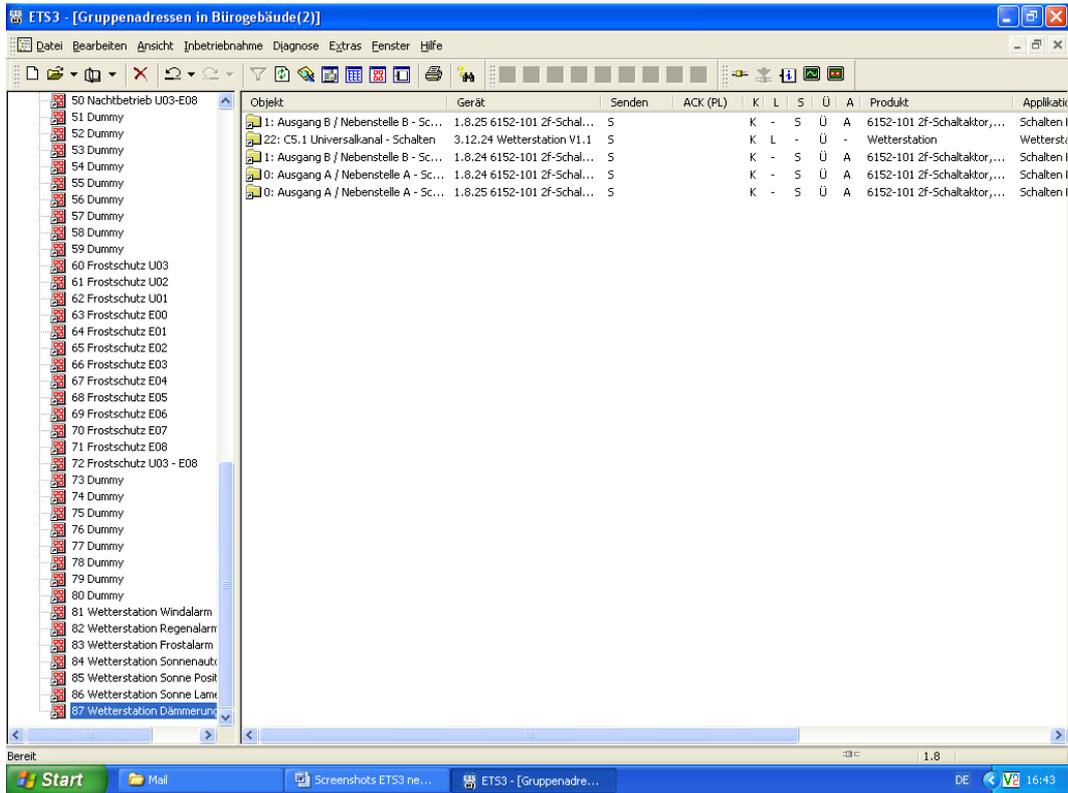


Abbildung 74 ETS Ansicht Gruppenadressen Zentralfunktionen

Die Umschaltung auf 5 Minuten Licht, während des Nachtbetrieb wird ebenfalls in einem Applikationsbaustein realisiert:

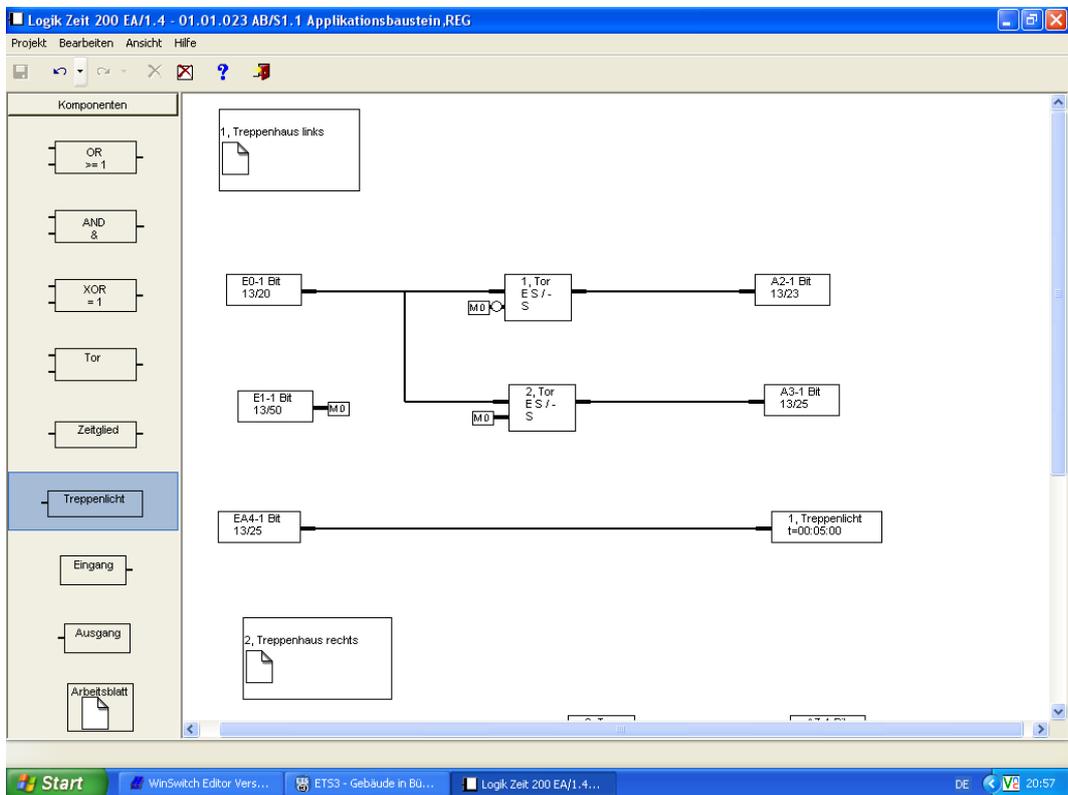


Abbildung 75 ETS Ansicht Logik Treppenhaus

4.2.6 Errichtung der Anlage und Inbetriebnahme

Die Errichtung der Anlage erfolgt entweder vom Systemintegrator selbst oder von einem anderen Gewerk wie z.B. der Elektrotechnik. Dann hat er lediglich die Aufgabe die Arbeiten zu überprüfen und zu dokumentieren. Nach dem die Leistungsverlegung und die Installation der Einzelkomponenten erfolgt nimmt der Systemintegrator die Anlage in Betrieb, d.h. er überspielt die Applikationen in die entsprechenden Busankoppler. Es empfiehlt sich die physikalische Adresse schon vor der Installation den Busankopplern zuzuweisen, damit man nicht bei jedem Gerät im Gebäude den Programmierknopf drücken muss. Mögliche Mängel werden festgestellt dokumentiert und beseitigt. Sind alle Mängel behoben kann der nächste Schritt ausgeführt werden.

4.2.7 Abschlußdokumentation

Der Systemintegrator hat die Aufgabe das spätere Betreiberpersonal z.B. Hausmeister, Gebäudemanager usw. zu schulen. In der Abschlußdokumentation sollten neben den oben aufgeführten Schritten auch Leitungsverlegungspläne, Anleitungen für Bedientableaus, Visualisierung oder auch Fotos von verlegten Leitungen beigefügt sein. Möglichkeiten der Erweiterung sollten aufgezeigt werden, um unnötige Verlegung von Bus oder 230 V Spannungsversorgung zu vermeiden. Je besser die Abschlußdokumentation, umso besser die Arbeit des Systemintegrators.

Nach dem die Abschlußdokumentation erfolgt ist, sollte die Arbeit noch nicht beendet sein, den nun erfolgt die Optimierung der Anlage. Viele Makel oder noch zu verbessernde Eigenschaften der Anlage entdeckt man erst im Betrieb. Die Anlage soll schließlich für den Nutzer einen Gewinn darstellen und kein Geld soll durch unausgelegene Heizungsregelung oder falsches Energiemanagement aus dem Fenster geworfen werden. Gerade bei den Möglichkeiten des KNX Bussystems sollte man nicht auf Optimierung verzichten. Je besser der Systemintegrator seine Aufgabe erledigt, umso eher wird er für Folgeaufträge, wie Wartung, Anpassung an veränderte Rahmenbedingungen oder Nutzerwünsche bzw. Erweiterung der Anlage herangezogen bei der heutigen Lage auf dem Arbeitsmarkt ein wichtiger Punkt.

5 Funktionen

5.1 Anwendungen

5.1.1 Beleuchtung

In den meisten Fällen reicht für die Beleuchtung eine einfache ein- aus oder Wechselschaltung. In unserem Bürobeispiel lies sich die Deckenbeleuchtung und die jeweilige Schreibtischlampe vom Schreibtisch über eine Fernbedienung und von der Tür über einen Taster ein- und ausschalten als auch dimmen. Diese Funktion habe ich bereits in Kapitel trallala beschrieben. EIB kann natürlich noch viel mehr als eine einfache Wechselschaltung. Diese „mehr“ möchte ich am Beispiel der Lichtszene und der Tageslichtabhängigen Dimmung der Beleuchtung erklären.

5.1.1.1 Lichtszenen

Wir kennen das alle wir haben gerade Zeitung gelesen und dafür auf Grund der Dämmerung das Wohnzimmerlicht auf den höchsten Wert gedimmt. Nun haben wir in der Zeitung einen Film entdeckt, den wir uns gerne im Fernsehen anschauen möchten. Um uns eine entsprechende Fernsehatmosfera zu schaffen müssten wir nun die Rolläden im Wohnzimmer herunterfahren und das Licht dimmen. Wir müssten also aufstehen und mühsam im Extremfall 2 Stehleuchten, 1 Schreibtischlampe und die Deckenbeleuchtung dimmen oder ausschalten. Die Rolläden von Hand herunterlassen. Mit EIB haben wir den Vorteil dies mit Hilfe eines Tasters, der Lichtszenen speichern kann oder eines speziellen Lichtszenebausteins Lichtszenen zu programmieren und den EIB die einzelnen Schritte wie Licht ausschalten und Rolläden auf und abfahren erledigen zu lassen. Man lässt sich entweder vom Systemintegrator die Szenen vorprogrammieren oder man kann sie selber speichern und abrufen. So hat man für das Lesen im Wohnzimmer eine Taste und für das Fernsehen eine andere.

Lichtszenen speichern und aufrufen mit Hilfe eines Tasters:

Mit einem 4 fach Taster lässt sich die Deckenbeleuchtung, die Stehleuchte und die Schreibtischleuchte eines Wohnzimmers schalten und dimmen. Des weiteren lässt sich der Rolladen auf und ab fahren. Mit Hilfe eines 4 fach Multifunktionstasters lassen sich 8 Lichtszenen abspeichern und aufrufen.

Der eingebaute Lichtszenespeicher sendet die parametrierten Zustände über die Gruppenadressen an die Aktoren.

Hier eine Lichtszene beispielsweise zum Lesen:

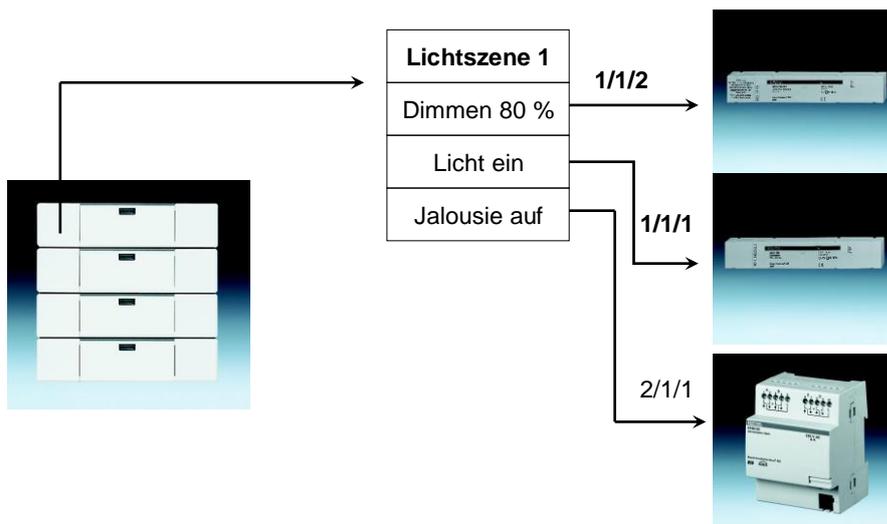


Abbildung 76 Lichtszene Lesen

Diese Lichtszenen könnte man „Fernsehen“ nennen.

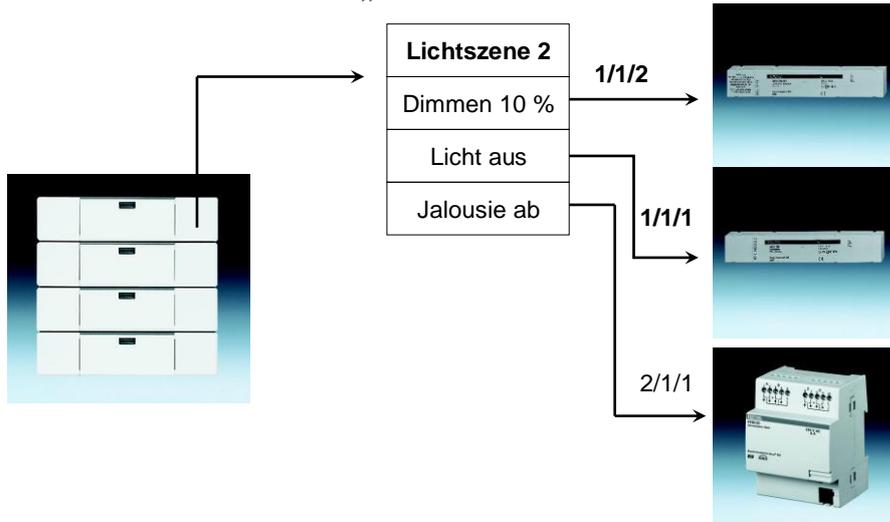


Abbildung 77 Lichtszenen Fernsehen

Zunächst muss der Multifunktionstaster parametrieren werden. Als erstes wählt man aus, ob Lichtszenen überhaupt im Taster gespeichert werden sollen.

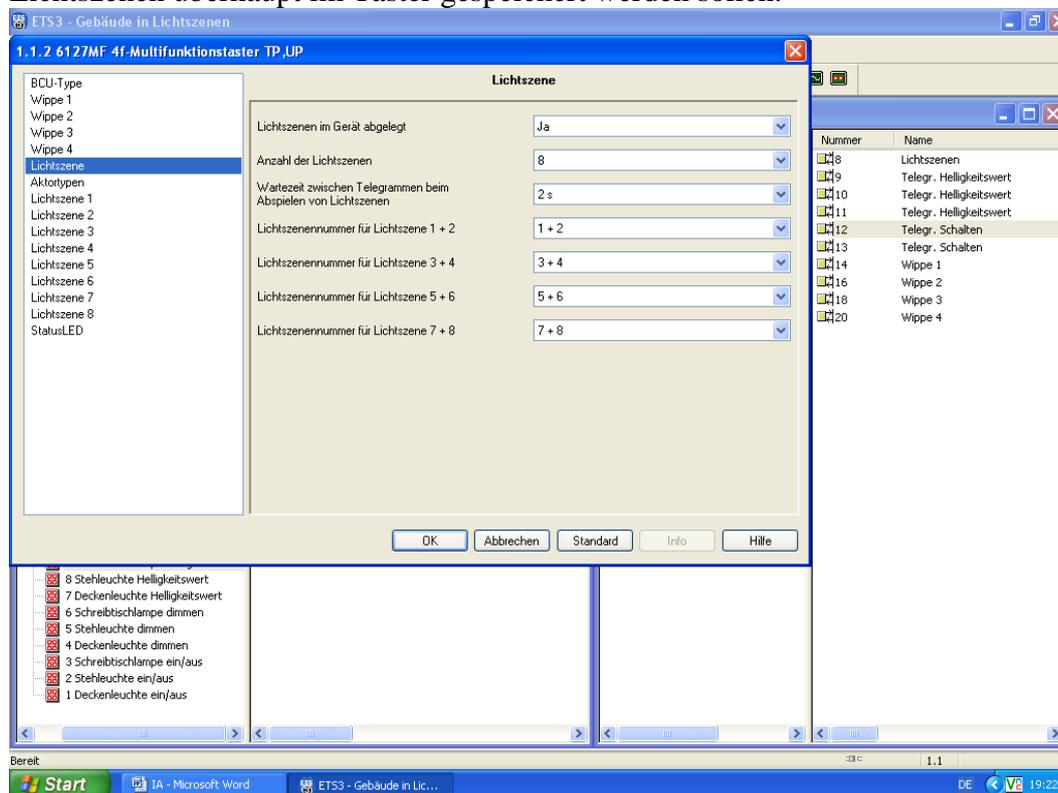


Abbildung 78 Parametrierung Multifunktionstaster Lichtszenen im Gerät ablegen

Danach geht es zu den Aktortypen:

Da wir in unserem Beispiel 3 dimmbare Lampen und eine Rollade in die Lichtszene integrieren möchten müssen wir dreimal Dimmaktor und einmal Schalt- oder Jalousieaktor einstellen.

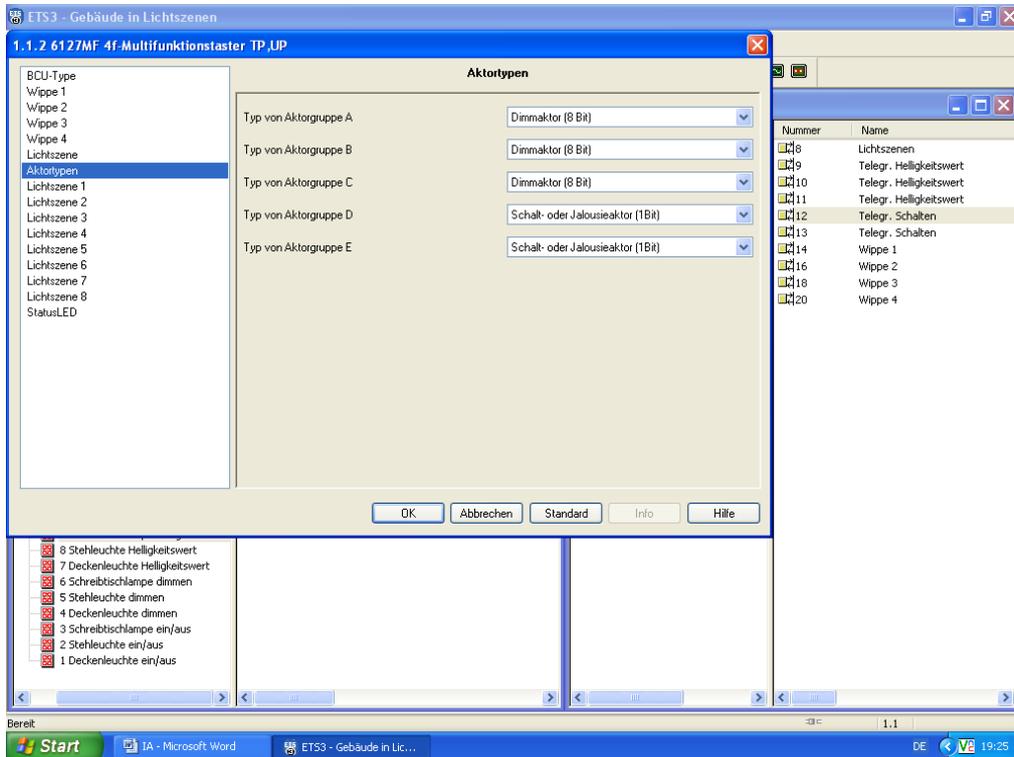


Abbildung 79 Parametrierung Multifunktionsaster Aktortypen

Nach dem dieser Teil erledigt ist können wir nun unsere Lichtszene nach Herzenslust einstellen.

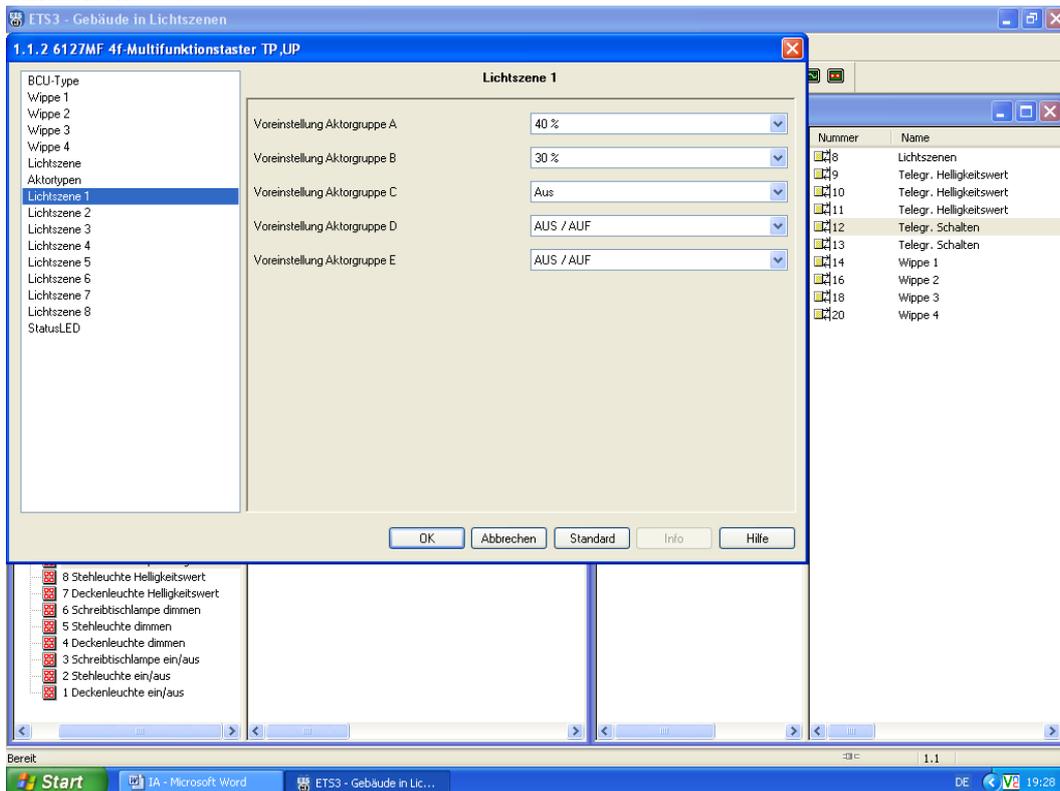


Abbildung 80 Parametrierung Multifunktionsaster Lichtszene

Nun werden noch die Gruppenadressen der Helligkeitswerte und der Schaltbefehl für den Rolladen zwischen dem Taster und den Aktoren verknüpft und schon haben wir unsere Lichtszenen in unser Wohnzimmer integriert.

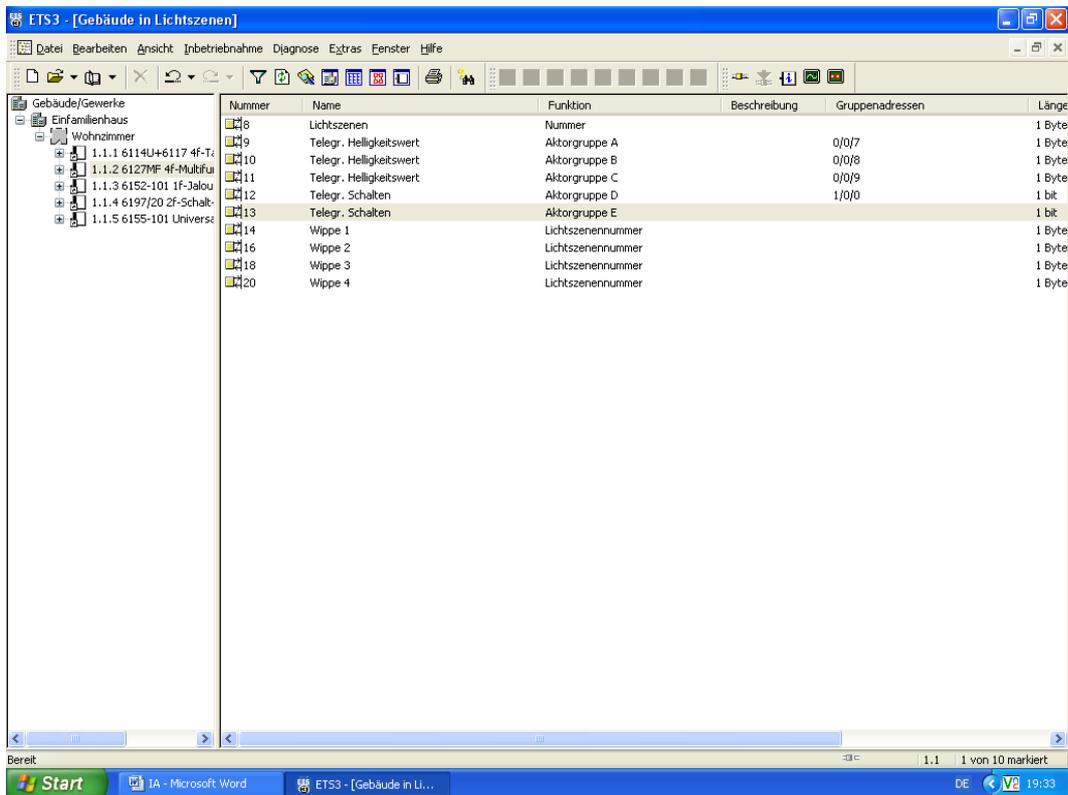


Abbildung 81 Lichtszene Verknüpfung der Kommunikationsobjekte

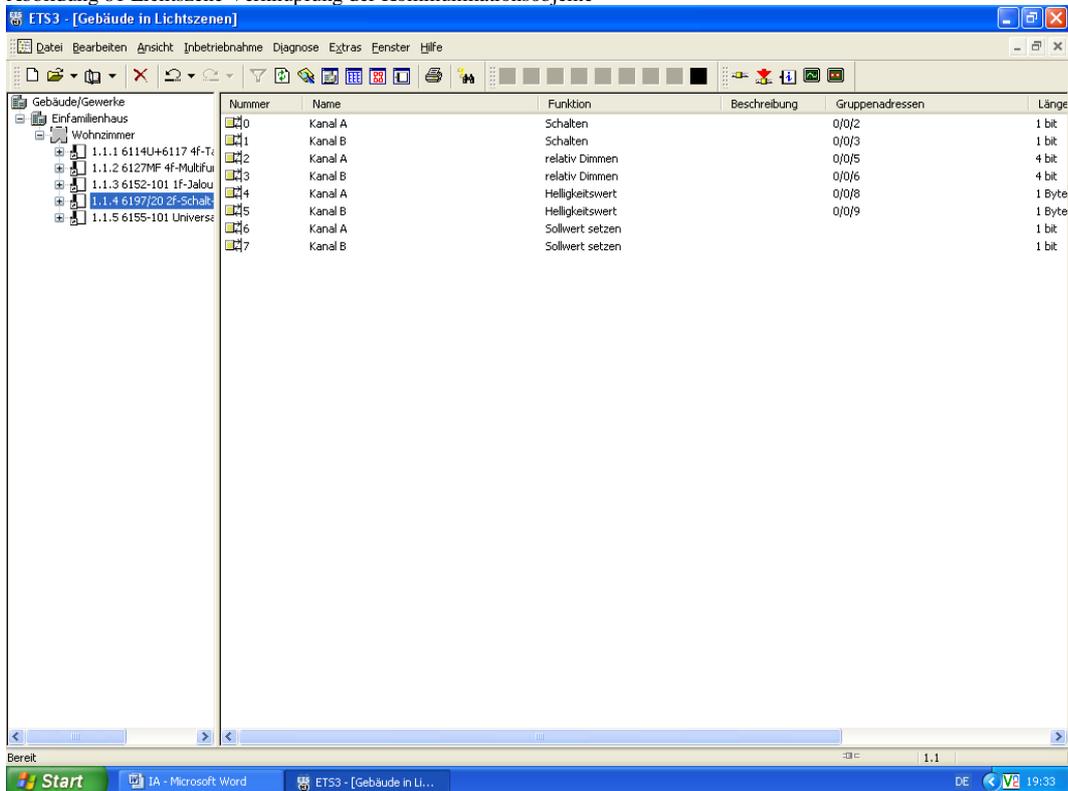


Abbildung 82 Lichtszene Verknüpfung der Kommunikationsobjekte

Die Realisierung von Lichtszenen ist natürlich auch in der Kombination eines EIB Tastsensors und eines Lichtszenebausteines möglich. Dabei wird von jedem Tastsensor ein

Telegramm über eine Gruppenadresse gesendet. Bei 0 wird im Lichtzenebaustein z.B. Lichtszene 1 aufgerufen, bei 1 Lichtszene 2.

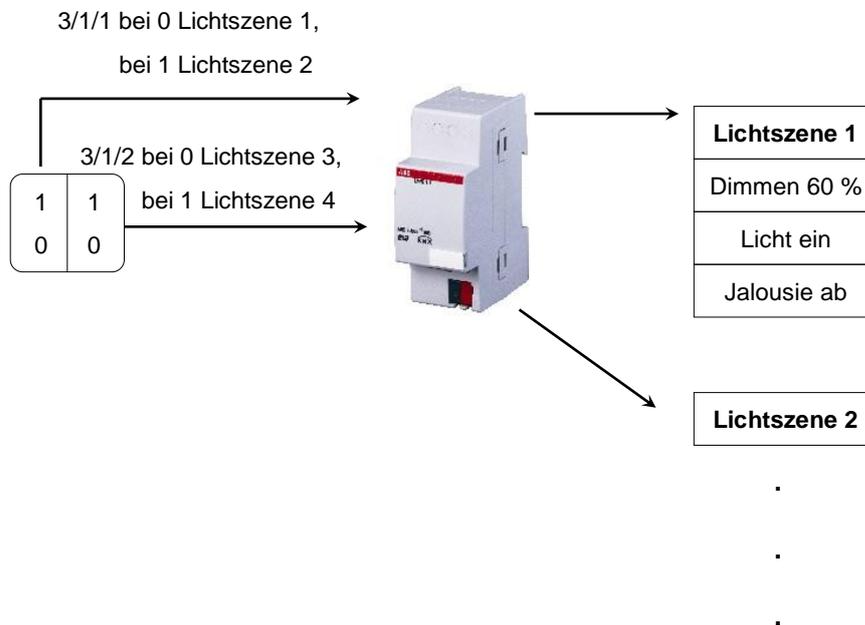


Abbildung 83 Realisierung von Lichtszenen mit einem Lichtzenebaustein

Die Parametrierung ist ähnlich wie bei einem Taster mit integriertem Lichtzenebaustein. Damit man hierbei jedoch die Lichtszenen manuell einstellen und anschließend speichern kann muss an den beteiligten Tastsensoren das Lesen-Flag gesetzt sein, um die entsprechenden Helligkeitswerte oder Positionen der Jalousie auslesen zu können. Das gleiche gilt für zusätzliche Taster bei der Verwendung eines im Taster integrierten Lichtzenebausteins.

5.1.1.2 Konstantlichtregelung

Die Konstantlichtregelung bietet den Vorteil, dass sie einen bestimmten Lichtwert z.B. 500 lx in einem Raum konstant hält. Die Helligkeit im Raum wird mittels eines Lichtfühlers erfasst und vom Konstantlichtregler verarbeitet. Dieser sendet Dimmbefehle zu den jeweiligen Dimmaktoren. Der entsprechende Luxwert wird parametrierung und das Licht wird beispielsweise über einen Taster ein- bzw. ausgeschaltet. Will man nun das Licht dimmen tut man dies am Besten über die Sollwertverschiebung. Der Sollwert wird z.B. auf 700 lx angehoben und das Licht wird heller. Um den parametrierten Luxwert wieder einzustellen legt man das Kommunikationsobjekt Freigabe/Verriegelung mit auf den Taster der das Licht ein- bzw. ausschaltet so kann man auch den Sollwert ohne abschalten des Lichtes zurücksetzen.

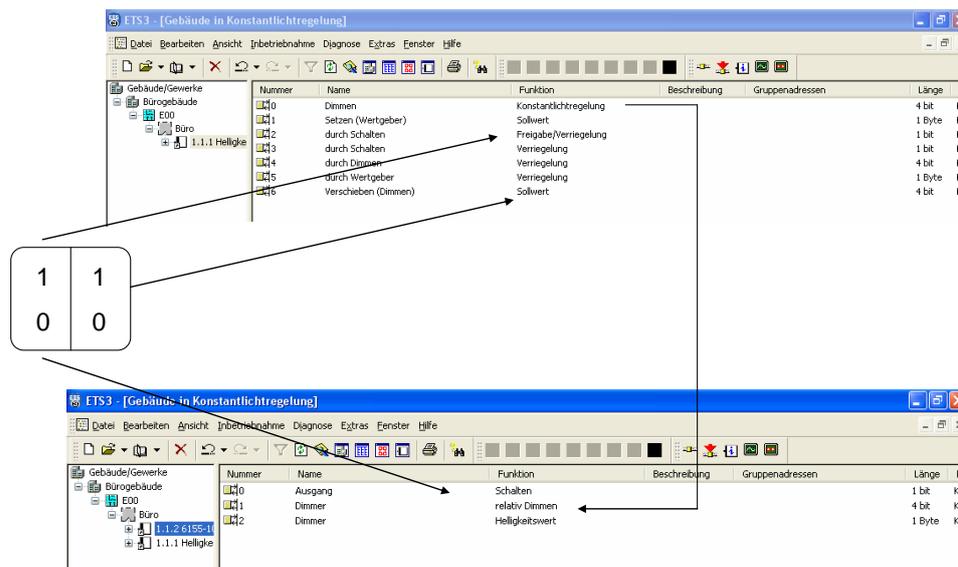


Abbildung 84 Konstantlichtregelung Verknüpfung der Kommunikationsobjekte

5.1.1.3 Jalousie

Eine einfache Jalousiesteuerung wird mit einem Jalousietaster und einem Jalousieaktor ausgeführt. Dabei wird das Kommunikationsobjekt Schalten (lang) des Tasters mit dem Kommunikationsobjekt auf/ab fahren des Jalousieaktor verbunden. Für die Lamellenverstellung erfolgt eine Verknüpfung des Objektes Schalten (kurz) des Tasters mit dem Objekt Lamellen verstellen des Jalousieaktors.

Diese Funktion lässt sich allerdings noch ergänzen, in dem man die Jalousie Sonnenstandsabhängig, Temperatur-, Wind- oder Regenabhängig fährt.

In Kombination mit einer Wetterstation würde dies in Anlehnung an unser Bürobeispiel folgendermaßen aussehen:

1. Parametrierung des Jalousieaktors:

Zunächst muss die Automatik-Steuerung aktiviert werden, um ein automatisches Nachführen der Jalousie zu ermöglichen.

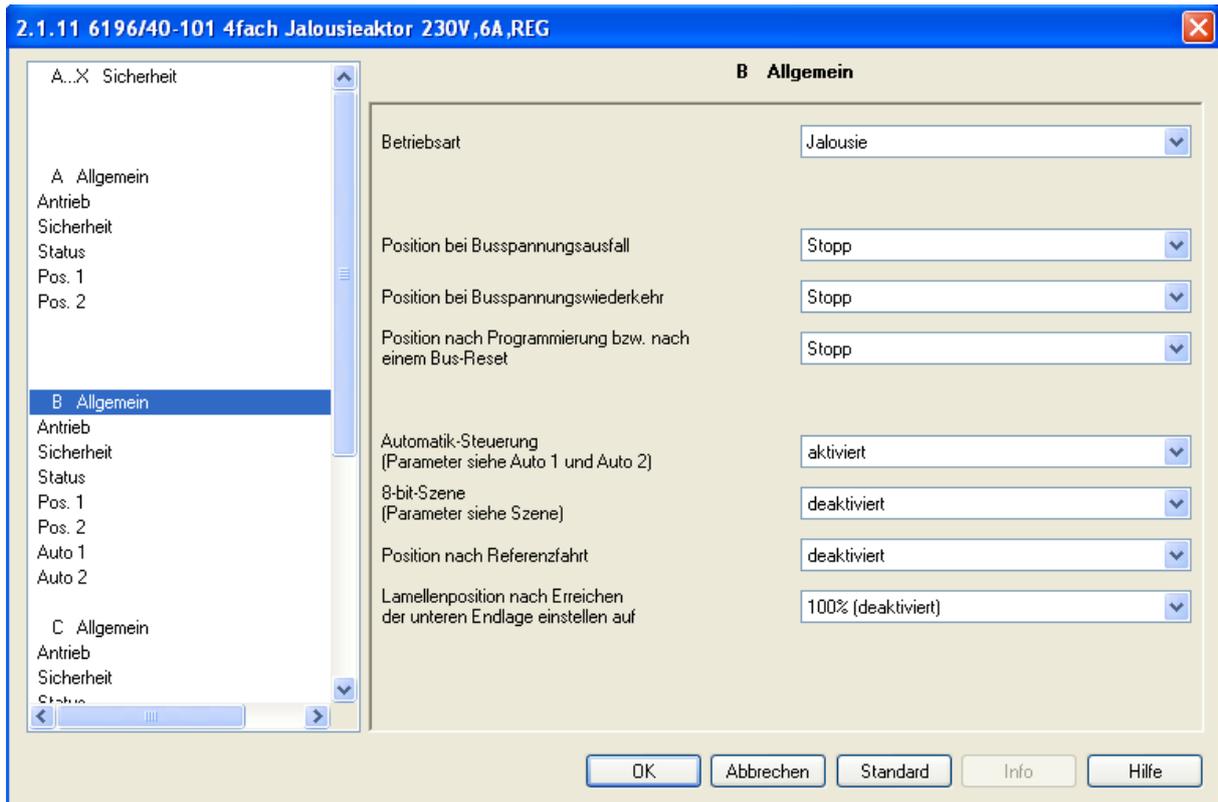


Abbildung 85 Parametrierung Jalousieaktor Automatik Steuerung Aktiviert

Danach werden die einzelnen Alarmtypen aktiviert.

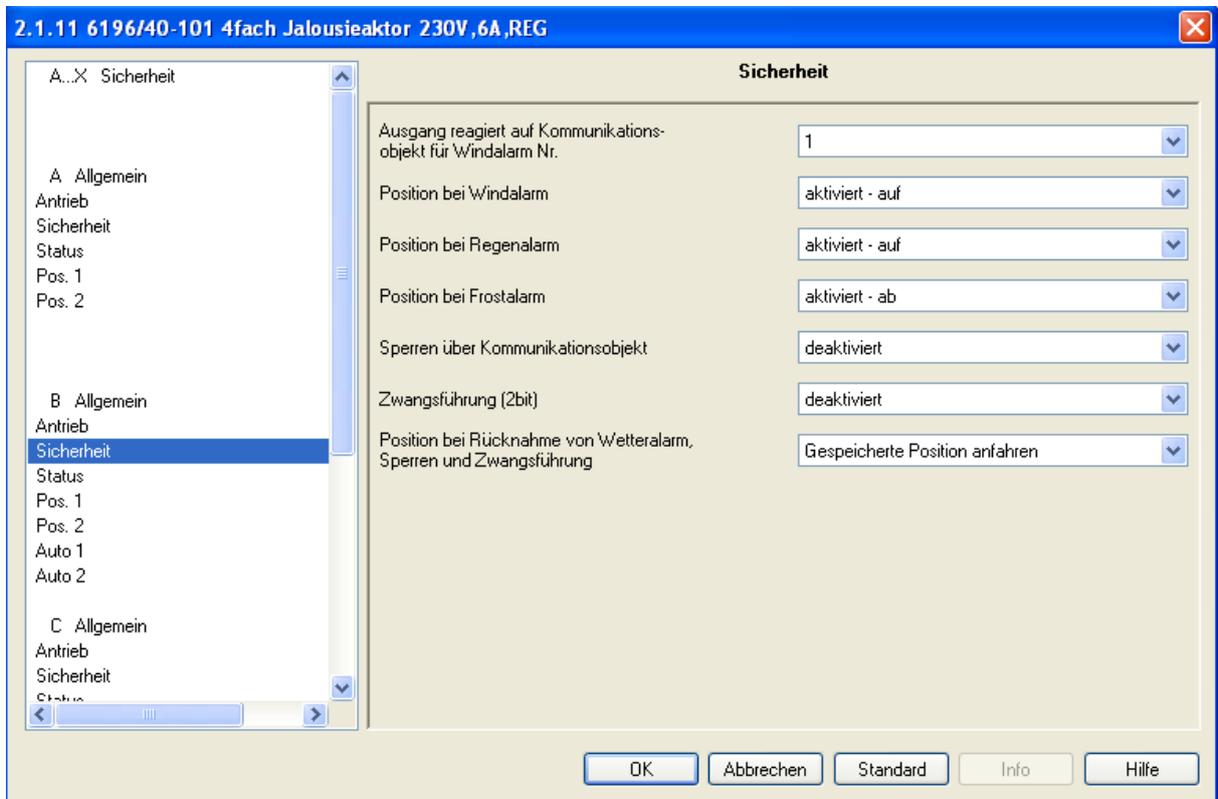


Abbildung 86 Parametrierung Jalousieaktor Aktivierung Alarmtypen

Nun stellt man noch zwei Status Rückmeldungen für Automatik- und Handbedienung ein, um später damit bei Handbetrieb den Automatikbetrieb deaktivieren zu können und dieses in der Visualisierung anzuzeigen.

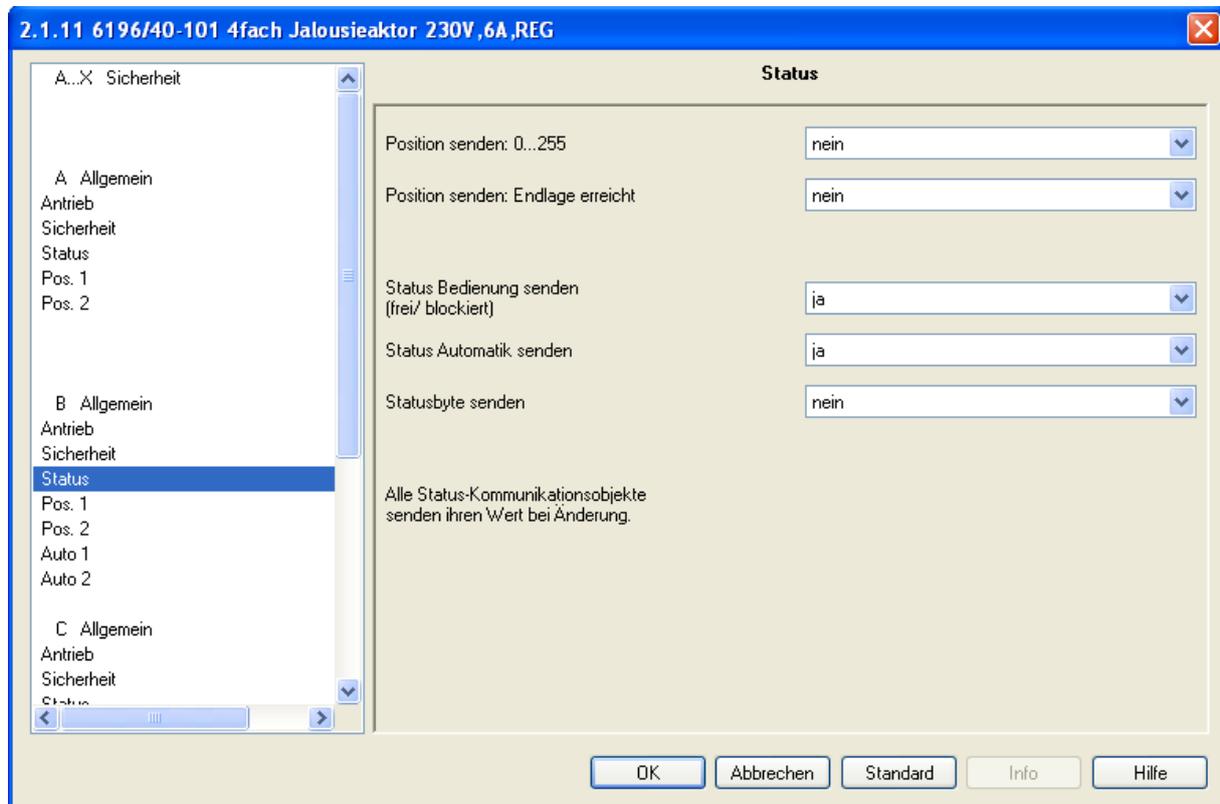


Abbildung 87 Parametrierung Jalousieaktor Status Rückmeldungen

Fahren in Position wird aktiviert:

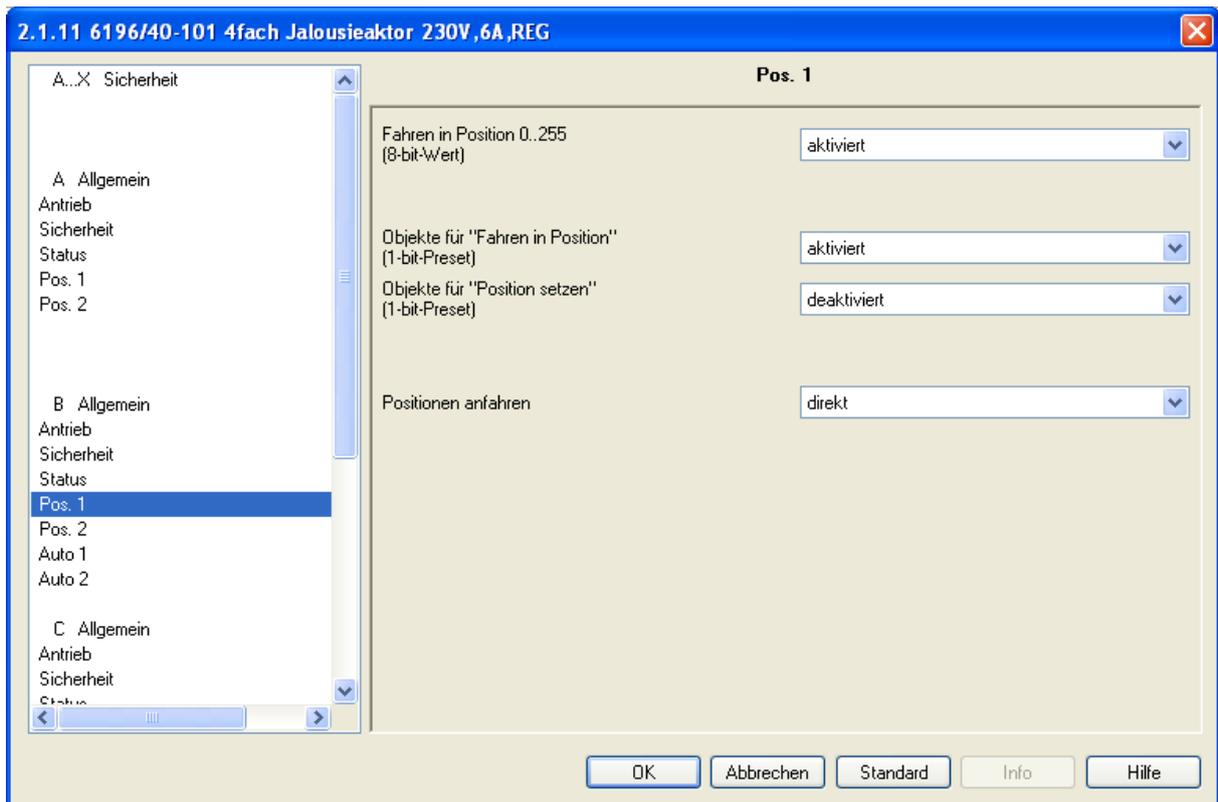


Abbildung 88 Parametrierung Jalousiesteuerung Fahren in Position

Das Verhalten bei Sonne

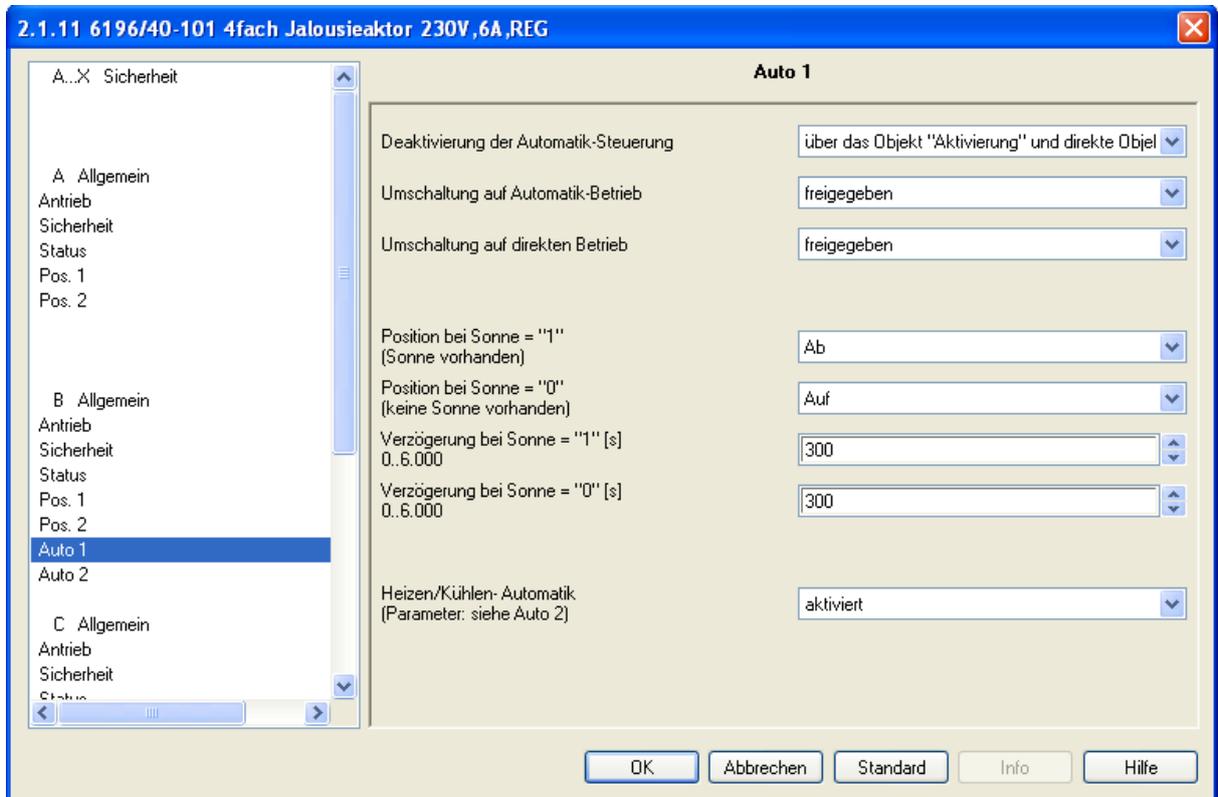


Abbildung 89 Parametrierung Jalousieaktor Verhalten bei Sonne

und bei Aktivierung der Heizung bzw. Kühlung wird eingestellt

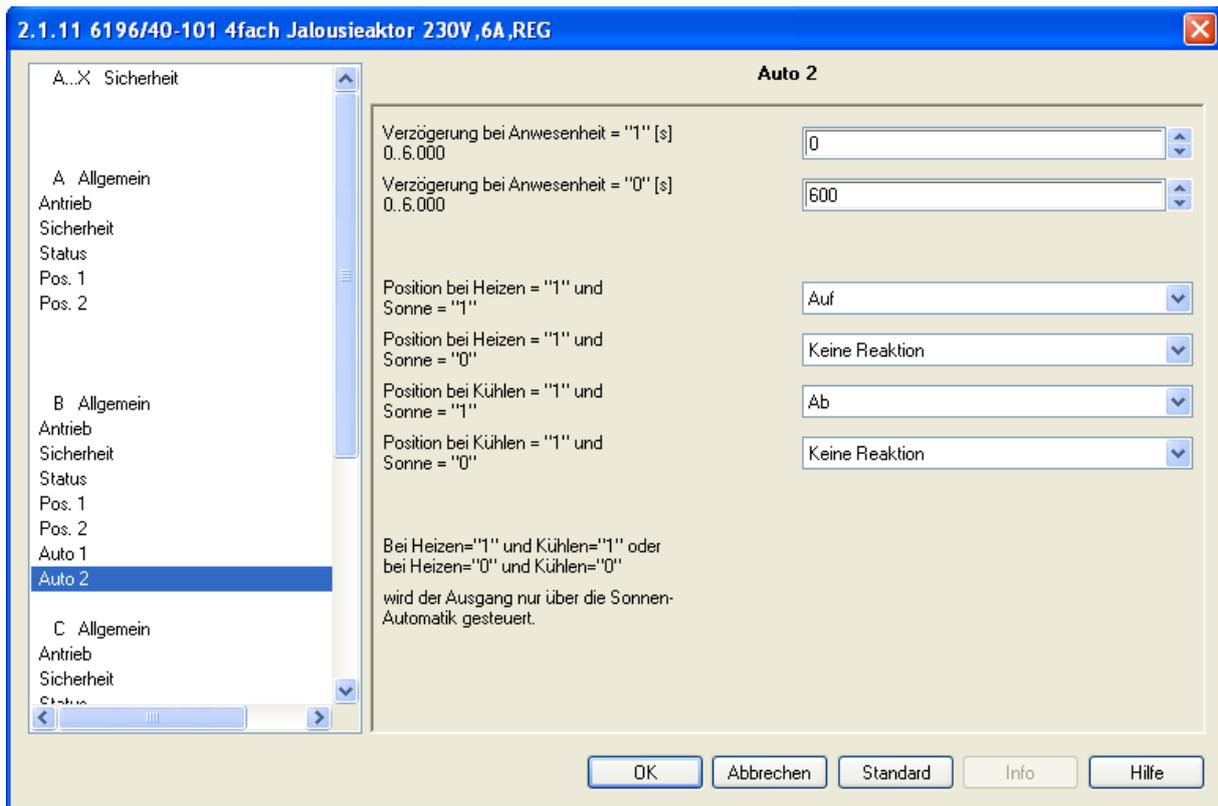


Abbildung 90 Parametrierung Jalousieaktor Verhalten bei Aktivierung der Heizung oder Kühlung

Der Jalousieaktor wird nun mit der Wetterstation folgendermaßen verknüpft:

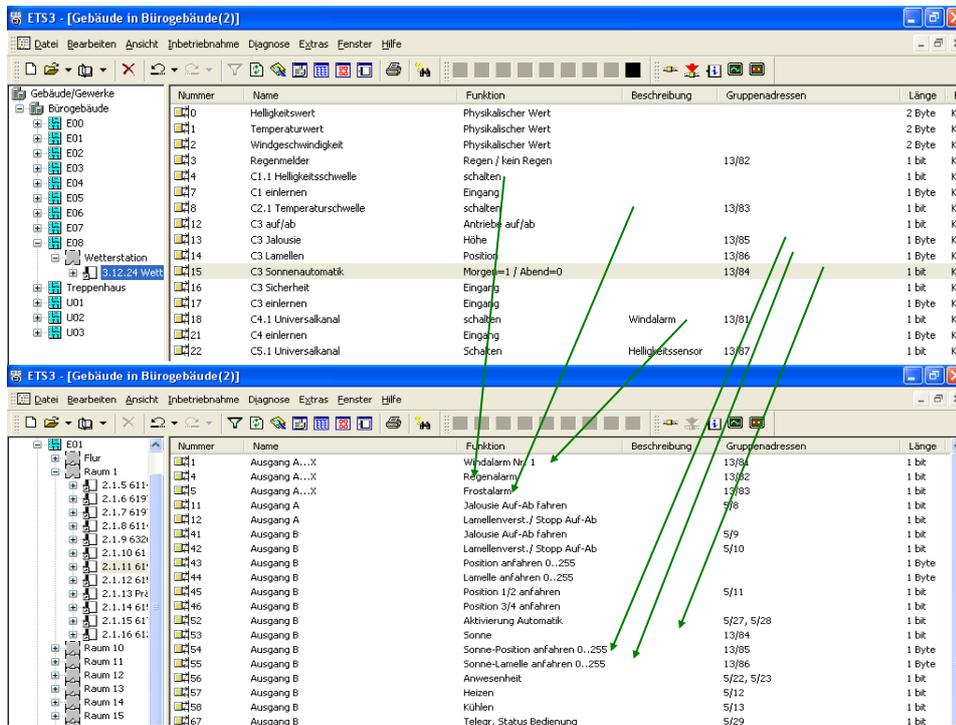


Abbildung 91 Verknüpfung des Jalousieaktors mit der Wetterstation

Die Jalousie wird nun bei Regen hoch-, Wind hoch- und bei Frost heruntergefahren.

5.1.1.4 Heizen und Kühlen



Abbildung 92 Busch-Jäger 3-fach Triton mit RTR

Mit dem Triton Taster mit Raumtemperaturregelung lässt sich recht einfach eine Heizungs- und Kühlungsregelung vornehmen.

Es lassen sich Betriebsarten wie Komfort-, Standby-, Nacht-, und Frostschutzbetrieb realisieren.

		Nachtabsenkung		Frost-, Hitzeschutz	
Kühlen	Standby	27 °C	29 °C	35 °C	
	Komfort	-2 K 25 °C	-4 K		
4 K				Totzone	
Heizen	Komfort	21 °C			Basis Sollwert
	Standby	-2 K 19 °C	-4 K 17 °C	7 °C	

Den Triton kann man so parametrieren, dass man die einzelnen Betriebsarten an ihm selber umschalten kann oder man kann den Komfort- / Standbybetrieb über einen Präsenzmelder umschalten und den Frostschutz bei geöffnetem Fenster starten. Über die Kommunikationsobjekte Heizen bzw. Kühlen kann man entweder einen Schaltaktor ansteuern, an dem die entsprechenden Geräte angeschlossen sind oder man steuert einen Stellantrieb an der das Heizungsventil, je nach Bedarf öffnet oder schließt.

Hier wird der Triton mit Schaltender Heizungsansteuerung und mit externen Geräten wie Präsenzmelder und Fensterkontakten genutzt.

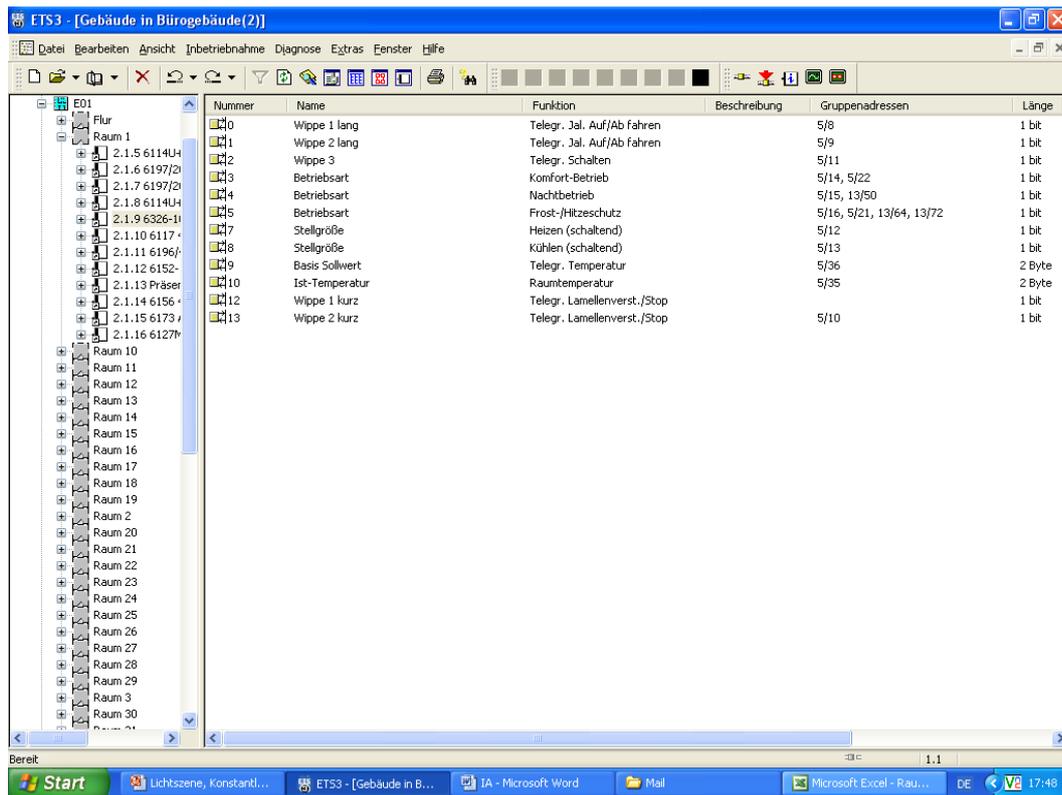


Abbildung 93 ETS Ansicht Kommunikationsobjekte 3-fach Triton mit RTR

5.1.2 Ausführen bestimmter Szenarien

EIB hat den großen Vorteil, dass man ohne großen Umverdrahtungsaufwand ein paar Szenen realisieren kann. Ein Beispiel wäre ein „Haus ist verlassen“ Szenario. Dabei würde das Licht im Haus per Zufall angehen, der Fernseher zu zufälligen oder gewohnten Zeiten laufen ein Warnsignal ertönen, wenn die Haustür noch offen steht und sich das Garagentor schließen.

In unserem Bürogebäude haben wir folgende Szenarien realisiert:

Wenn der Büroraum betreten wird schaltet sich das Licht ein und die Heizung wechselt in den Komfort Betrieb. Wenn der Raum verlassen wird schaltet sich das Licht ab der Automatikbetrieb der Jalousie wird reaktiviert und der Raumtemperaturregler wechselt nach 30 min in den Standbybetrieb. Die Präsenz wird im Visualisierungrechner angezeigt.

Anwesenheit



1



- Einschalten der Deckenbeleuchtung
- Umstellen des RTR auf Komfortbetrieb
- Meldung an Visualisierung
- Aktivierung Anwesenheitsbetrieb Jalousie

Abwesenheit



0



- Ausschalten der Deckenbeleuchtung
- Umstellen des RTR auf Standbybetrieb nach 30 min Abwesenheit
- Aktivierung des Automatikbetriebs der Jalousie
- Meldung an Visualisierung
- Deaktivierung Anwesenheitsbetrieb Jalousie

Abbildung 94 Übersicht Szenario An- und Abwesenheit

Hier die entsprechenden Verknüpfungen bei Anwesenheit

Objekt	Gerät	Senden	ACK (PL)	K	L	S	Ü	A	Produkt	Applikati
7: Objekt 7 -	2.1.1 AB/S1.1 Applikation...	S		K	-	S	Ü	-	AB/S1.1 Applikationsbaus...	Logik Zeit
116: Ausgang D - Anwesenheit	2.1.11 6196/40-101 4fac...	S		K	-	S	-	-	6196/40-101 4fach Jalou...	Jalousie 4
56: Ausgang B - Anwesenheit	2.1.11 6196/40-101 4fac...	S		K	-	S	-	-	6196/40-101 4fach Jalou...	Jalousie 4
0: Objekt 0 -	2.1.1 AB/S1.1 Applikation...	S		K	-	S	Ü	-	AB/S1.1 Applikationsbaus...	Logik Zeit
3: Betriebsart - Komfort-Betrieb	2.1.9 6326-101 3f-triton...			K	-	S	-	-	6326-101 3f-triton-Taste...	Schalten I
0: Ausgang 1 - Schalten	2.1.13 Präsenzmelder Ko...	S		K	-	S	Ü	-	Präsenzmelder Komfort	Präsenz K
0: Kanal A - Schalten	2.1.7 6197/20 2f-Schalt-/...			K	-	S	-	-	6197/20 2f-Schalt-/Dimm...	Dimmen 5
0: Kanal A - Schalten	2.1.6 6197/20 2f-Schalt-/...			K	-	S	-	-	6197/20 2f-Schalt-/Dimm...	Dimmen 5

Abbildung 95 ETS Ansicht Verknüpfungen bei Anwesenheit

und bei Abwesenheit

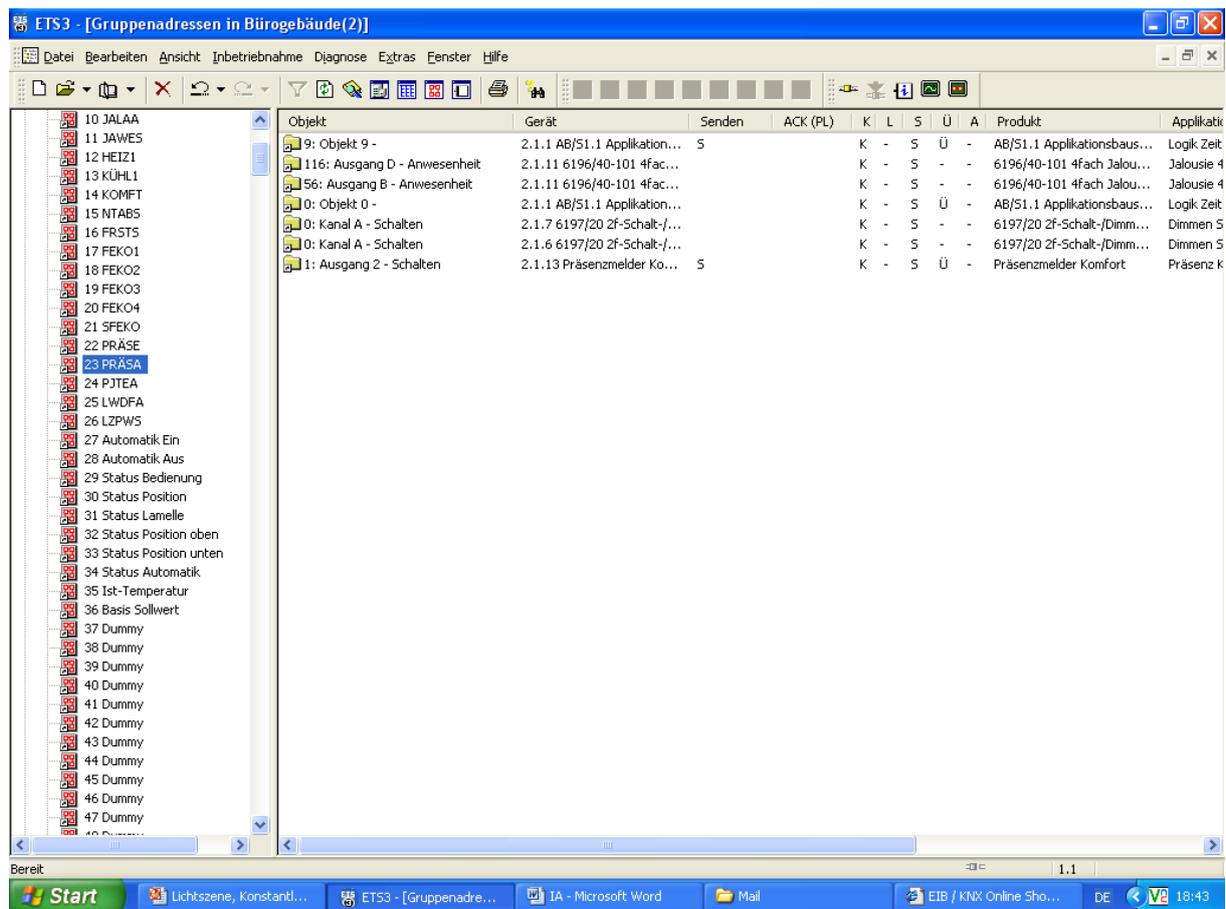


Abbildung 96 ETS Ansicht Verknüpfungen bei Abwesenheit

5.1.3 Alarm

Alarmanlagen, die über den EIB scharf gestellt oder eine Einbruchmeldung über einen EIB Bewegungsmelder bekommen sind nicht VdS konform. Wird also die Anlage so betrieben besteht bei Einbruch kein Versicherungsschutz. Das bedeutet entweder die Sensoren konventionell an die Anlage anzuschließen und nur die Meldungen der Anlage auf den Bus zu senden oder die Anlage nur zur Abschreckung und eigener Warnung zu benutzen.

Ich möchte hier die zweite Möglichkeit betrachten und die Überwachung durch den EIB Bus über so genannte Meldegruppenterminals an denen Magnetkontakte, passive Infrarot Bewegungsmelder oder Glasbruchsensoren angeschlossen werden können. Die Scharfschaltung der Anlage erfolgt weiterhin über konventionelle Kabelverbindungen zur Einbruchmeldezentrale.

Dazu müssen in den Parametern des Meldegruppenterminals folgende Einstellungen vorgenommen werden, da die Einbruchmelderzentrale diese Aufgaben übernimmt:

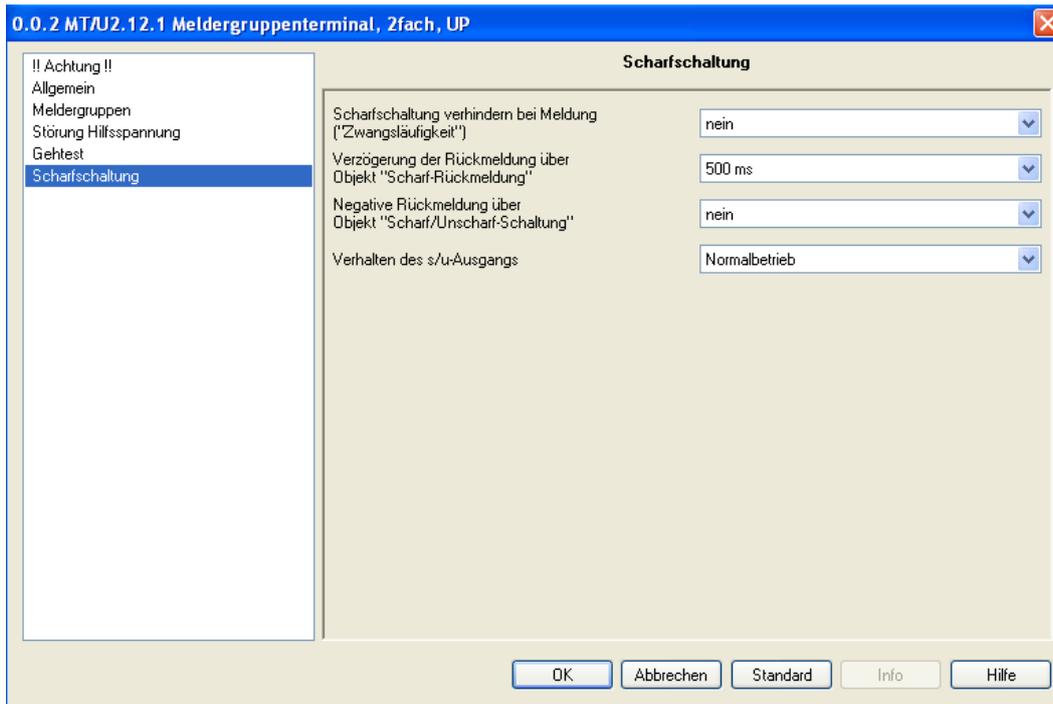


Abbildung 97 Parametrierung Meldegruppenterminal Scharfschaltung

Über die Parameter Störung Hilfsspannung wird ein zyklisches Senden des Objektes Störung Hilfsspannung ausgelöst. Dies kann auf einen Sabotage Eingang der Zentrale aufgelegt werden.

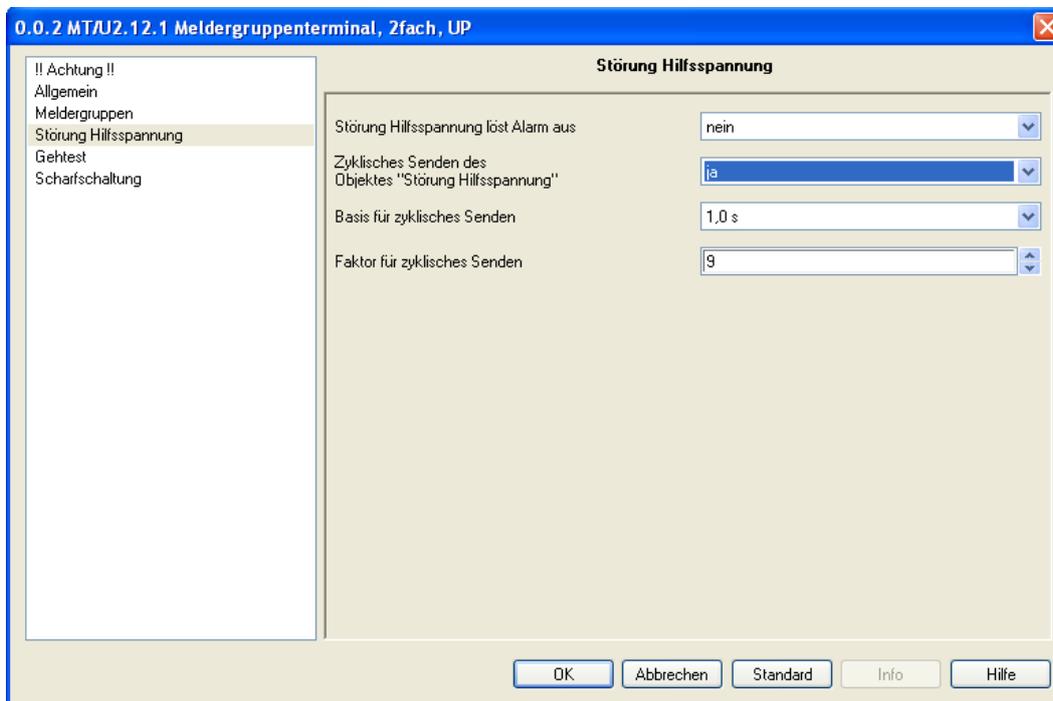


Abbildung 98 Parametrierung Meldegruppenterminal Störung Hilfsspannung

In der Zentrale stehen 8 Meldergruppen zur Verfügung und jeder Gruppe können vier Objekte zugewiesen werden. Bei unserem Beispiel beschränken wir uns auf 1 Objekt pro Meldegruppe, da wir hier nur ein 2 fach Meldegruppenterminal benutzen.

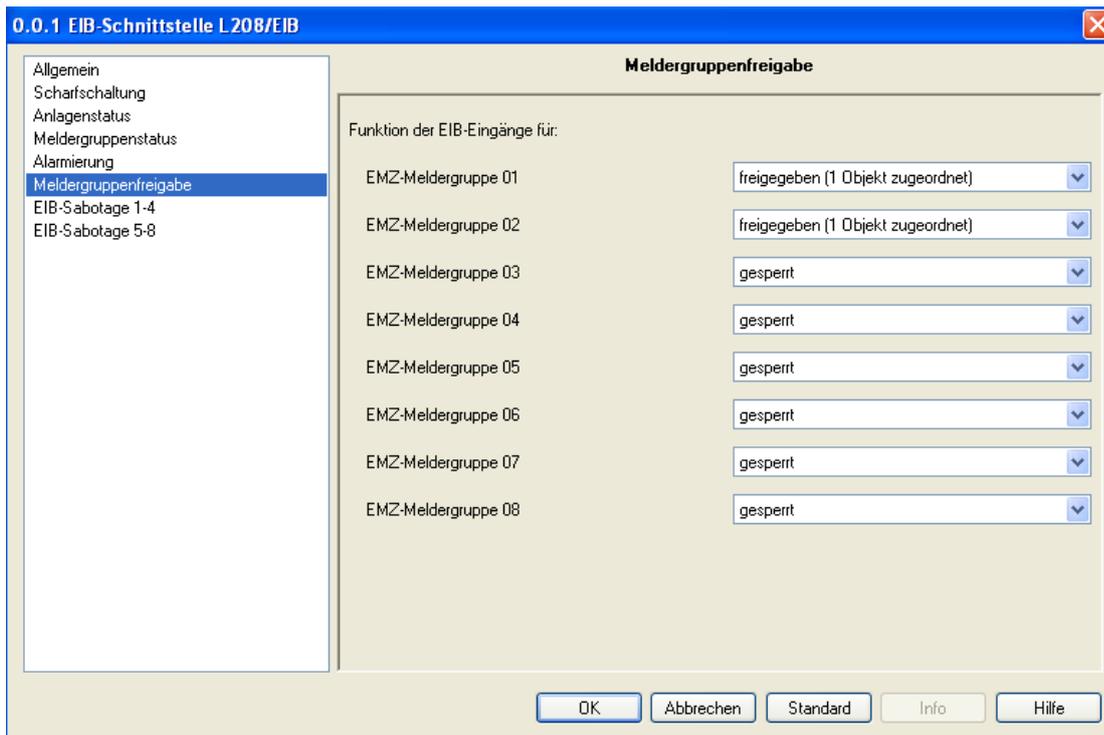


Abbildung 99 Parametrierung EIB Schnittstelle Meldegruppenfreigabe

Die Alarmierung erfolgt über EIB und wird mit einem Schaltaktor an dem ein entsprechendes Leuchtsignal und eine Sirene angeschlossen sind.

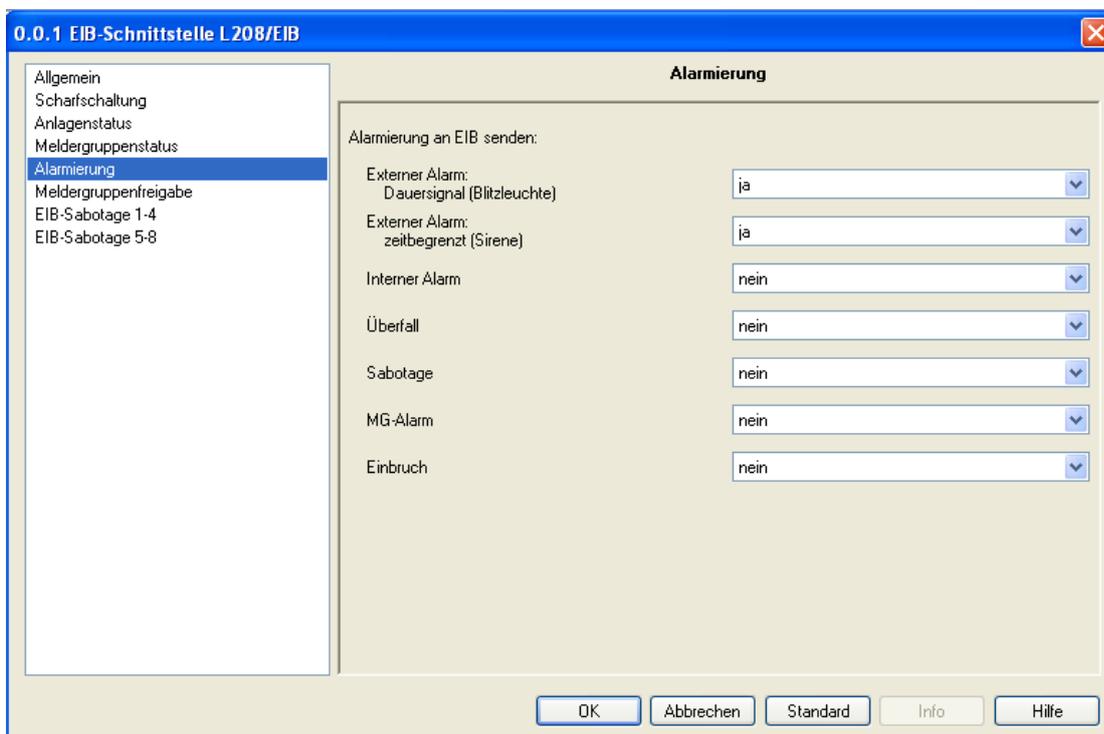


Abbildung 100 Parametrierung EIB Schnittstelle Alarmierung

Die Störung der Hilfsspannung wird wie oben erwähnt dem Sabotage Objekt zugeordnet wird verwenden hier nur eins, welches zyklisch überwacht werden soll. Um Fehlalarme zu vermeiden wird die Überwachungszeit auf ca. das dreifache der Zeit des Sendens der Störmeldung eingestellt.

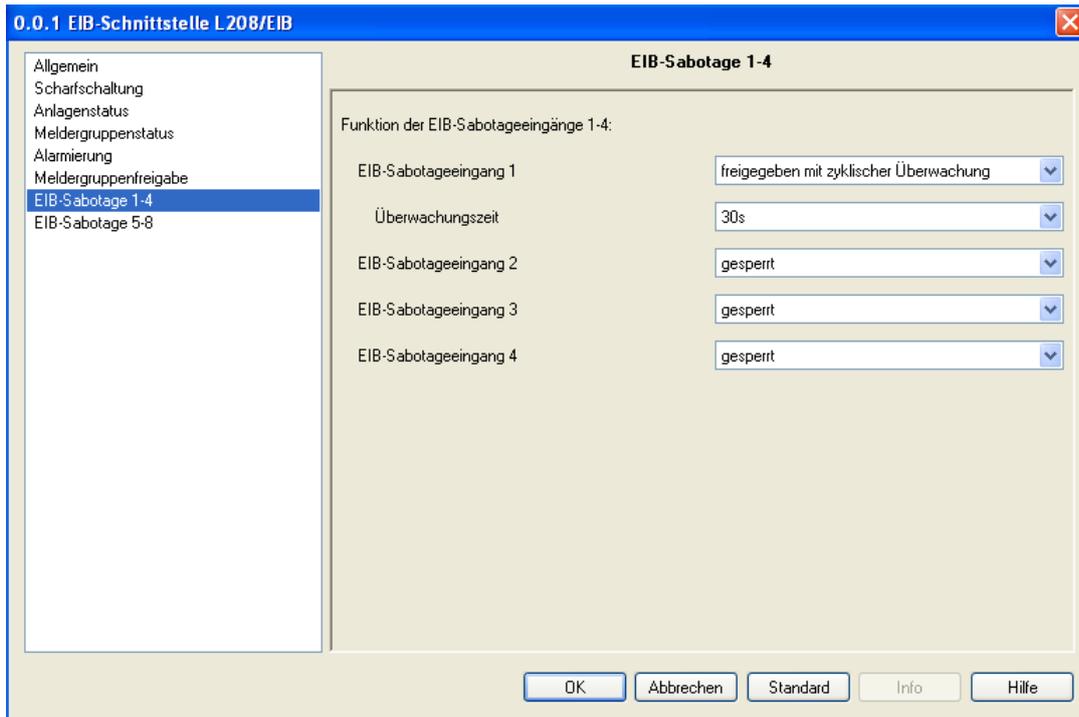


Abbildung 101 Parametrierung EIB Schnittstelle EIB Sabotage

Die Verbindung der jeweiligen Kommunikationsobjekte ist hier zu sehen.

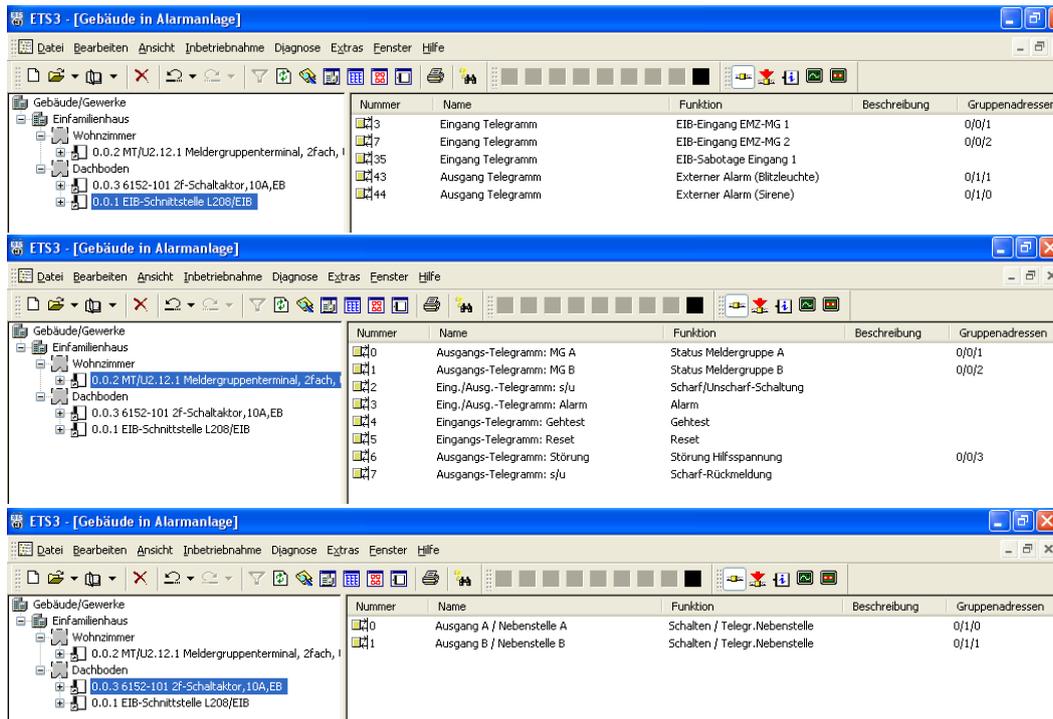


Abbildung 102 ETS Ansicht Verknüpfung der Kommunikationsobjekte

5.1.4 Energiemanagement

Bei den heutigen Energiepreisen wird es immer wichtiger ein vernünftiges Energiemanagement zu betreiben. Im Rahmen des Facility Managements und der damit verbundenen Kostenoptimierung eines Gebäudes ist es wichtig den Ist – Zustand des

Gebäudes in Sachen Energieverbrauch zu untersuchen. Gerade bei Behörden, großen Unternehmen oder Einkaufszentren wird das Einsparen von Energie groß geschrieben. Dabei drängen sich fragen auf wie:

- In welchem Gebäudeteil, Etage, Raum habe ich den größten Energieverbrauch?
- Welches Gerät benötigt am Meisten Energie?
- Kann ich meinen Energieverbrauch messen ohne ständig in den Keller laufen zu müssen ?

Ein einfacher Zähler hilft dort nicht viel weiter. Man weis zwar, dass man zu viel Energie verbraucht aber wo der Hase genau im Pfeffer liegt bleibt ungewiss.

Bei der Verwendung des EIB kann man auf diese Fragen eine Antwort geben. Mit dem Delta Meter Kombinationszähler von ABB kann man die Wirk- und Blindenergie bzw. Leistung sowie die Spannung und den Strom messen und auf dem Display anzeigen lassen, als auch den Phasenwinkel und die Frequenz anzeigen lassen. Die Energien (4 Byte) und die Momentanleistungen (2 Byte) lassen sich über den EIB auslesen und von einem Visualisierungsrechner anzeigen und verarbeiten.



Abbildung 103 ABB Delta Meter

Der Zähler ist PTB zugelassen und plombierbar.
Er bietet die Möglichkeit der ein-, zwei- und dreiphasigen Messung.
Der Zyklus der Sendung des Zählerstandes ist parametrierbar.

Lästiges überprüfen des Zählerstandes entfällt und die entsprechenden Energien und Leistungen können am Rechner ausgewertet Einsparpotentiale bei Verwendung mehrerer dieser Zähler entdeckt und korrigiert werden. Bei einem großen Unternehmen bietet sich an einen Zähler pro Abteilung einzusetzen, um den entsprechenden Energieverbrauch zu erfassen und kritisch zu hinterfragen.

Eine weitere Möglichkeit Energiemanagement mit EIB zu betreiben ist die Verwendung von Szenarien, wie bereits in Punkt 5.1.2 erwähnt. Durch abschalten des Lichts beim Verlassen des Raumes und Aktivierung des Standby Betriebs der Heizung kann ein wesentlicher Beitrag zur Energieeinsparung geleistet werden. Das Umstellen auf Nachtbetrieb der Heizung nach Feierabend oder das automatische Ausschalten nicht mehr benötigter Geräte sind ebenfalls Maßnahmen die zu Einsparungen führen.

5.1.5 Logiken

Für anspruchsvollere Anwendungen, die nicht oder nur schwer mit den üblichen EIB Geräten realisiert werden können ist der Einsatz von Logikbausteinen erforderlich.



Abbildung 104 Applikationsbaustein ABB AB/S 1.1

Der Applikationsbaustein AB/S 1.1 von ABB bietet folgende logische Verknüpfungen an:

- Eingangsobjekte,
- Ausgangsobjekte,
- Ein-/Ausgangsobjekte
- logische Gatter,
- Tore,
- Zeitglieder,
- Treppenlichtfunktionen
- Arbeitsblätter

50 Gatter 200 Kommunikationsobjekte und 250 Gruppenadressen können verwandt werden.

In unserem Beispiel wurde mit dem Applikationsbaustein eine Einschaltverzögerung des Standby Betriebs, das ODER – Verknüpfen der Fensterkontakte eines Raumes und das Abschalten des Automatikbetriebs der Jalousie bei Handbedienung bzw. Aktivieren bei Verlassen des Raumes.

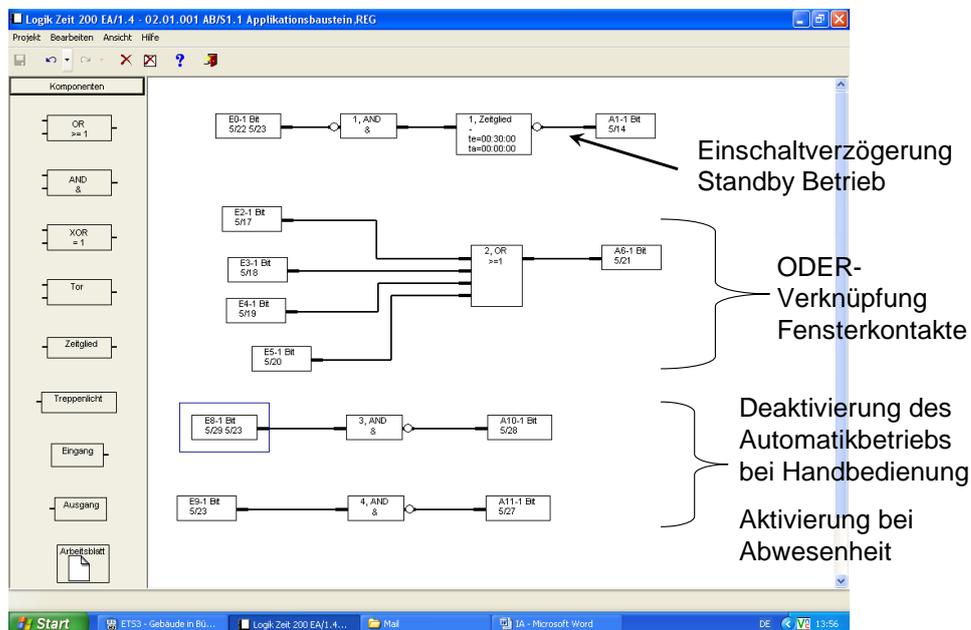


Abbildung 105 Anwendung von Logiken

5.1.6 Wetterstation

Die Wetterstation ist ein wesentlicher Faktor wenn es um das Automatisieren von Jalousien geht. Meist besteht sie aus einer Sensoreinheit mit Helligkeits-, Regen-, Windgeschwindigkeits-, und Temperatursensoren und einer Wetterstation, die die Signale aufbereitet und dem EIB zugänglich macht. In unserem Beispiel habe ich eine Wetterstation von Theben verwendet, die Sensoreinheit und Wetterstation in einem Gerät integriert haben.



Abbildung 106 Theben Wetterstation

Die Wetterstation habe ich für unseren Anwendungsfall Jalousie Steuerung folgendermaßen konfiguriert.

In der Kanalverwendung habe ich weitere Kanäle aktiviert, um sie für den Windalarm und als Helligkeitssensor für den Außenbereich zu verwenden. Die Einstellung Universalkanal bietet eine weitere Parametrierung des Kanals an.

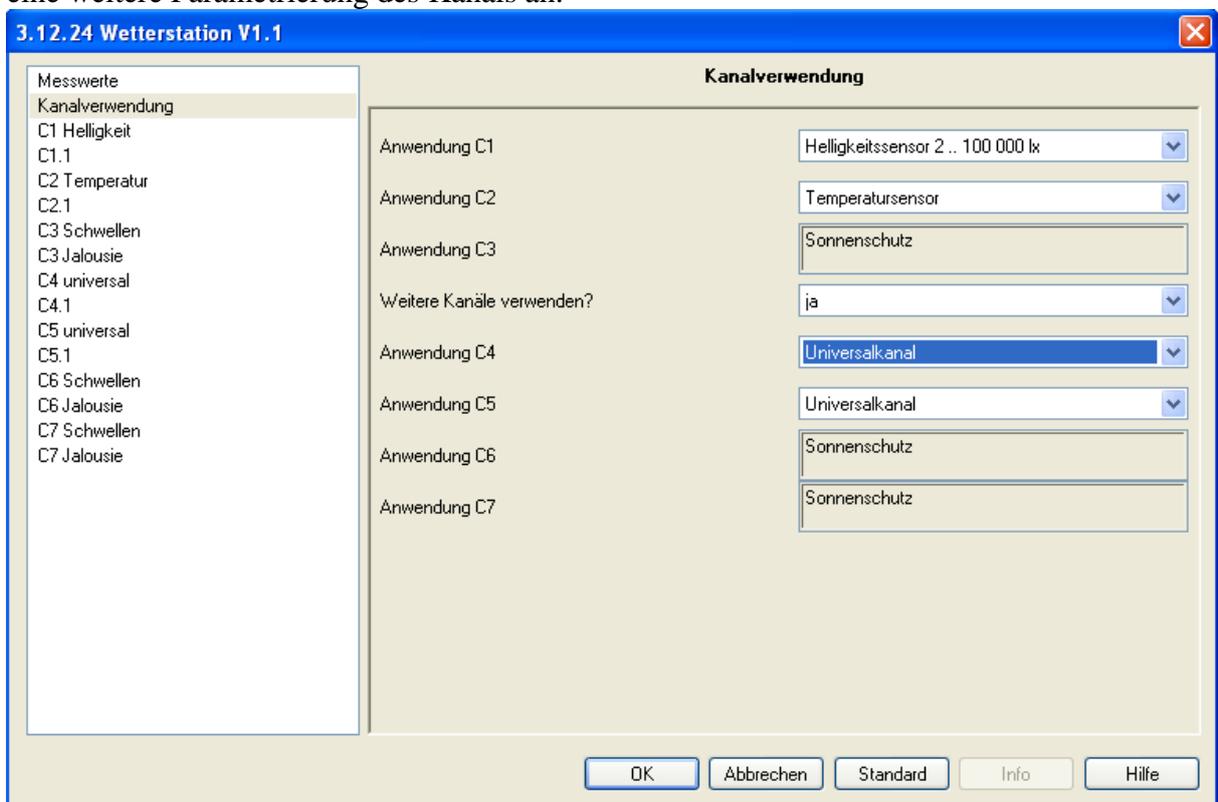


Abbildung 107 Parametrierung Wetterstation Kanalverwendung

Hier die Einstellungen der Helligkeit:

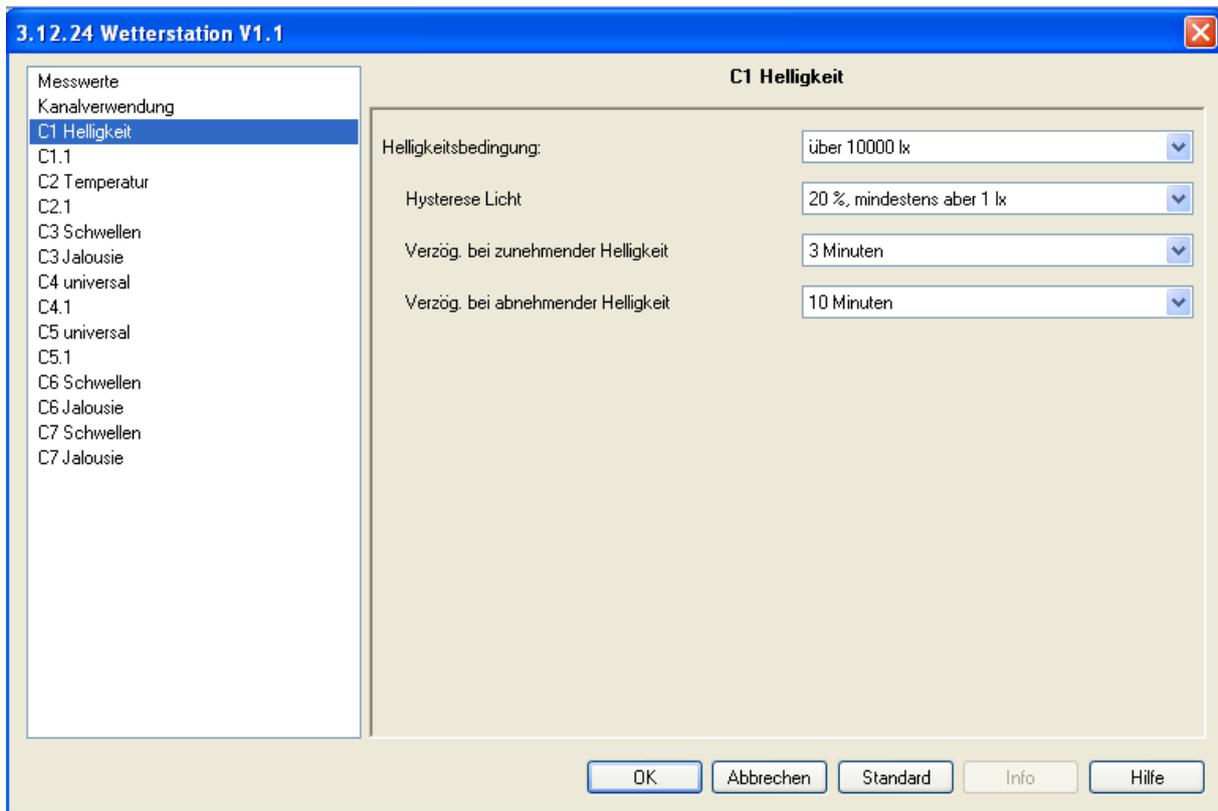


Abbildung 108 Parametrierung Wetterstation Helligkeit

Die Kanäle habe ich jeweils als Schaltbefehl ausgeführt, um die entsprechenden 1 bit Objekte des Jalousieaktors anzusprechen.

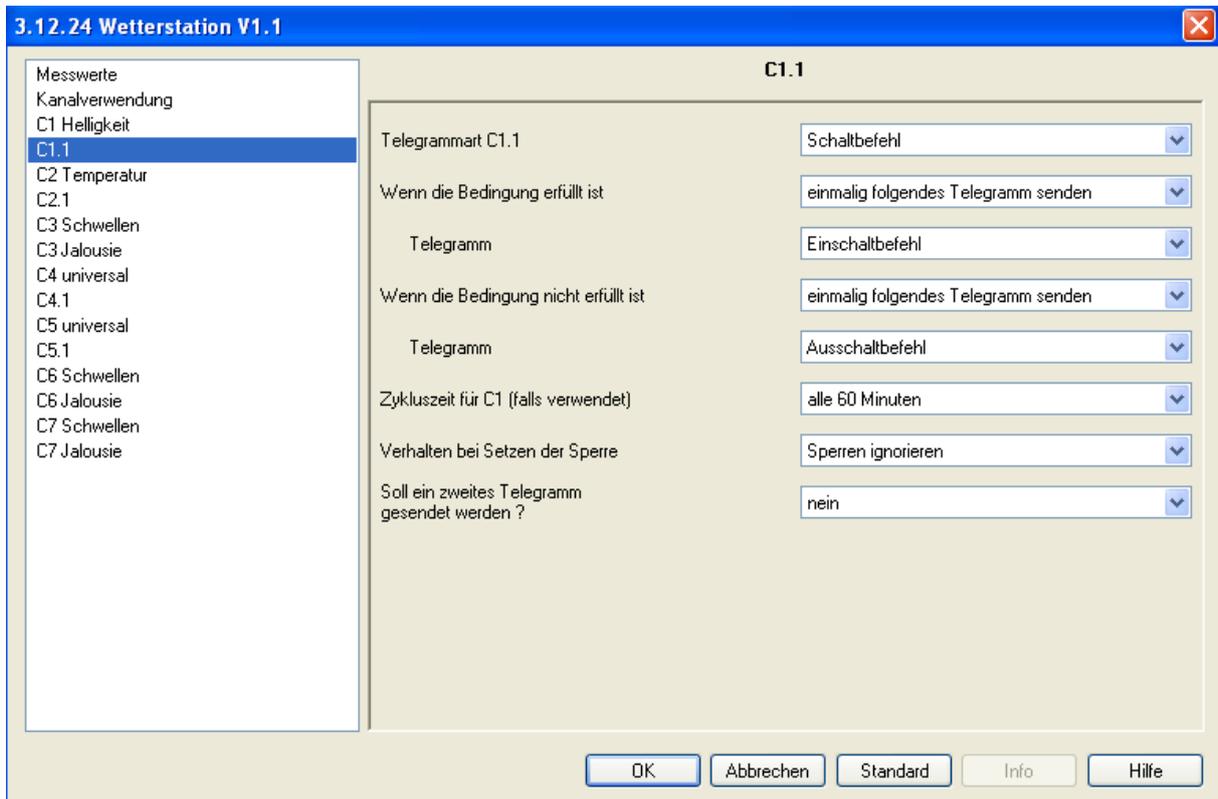


Abbildung 109 Parametrierung Wetterstation Telegrammart der Kanäle

Den Temperaturwert benutze ich zur Aktivierung des Frostalarms.

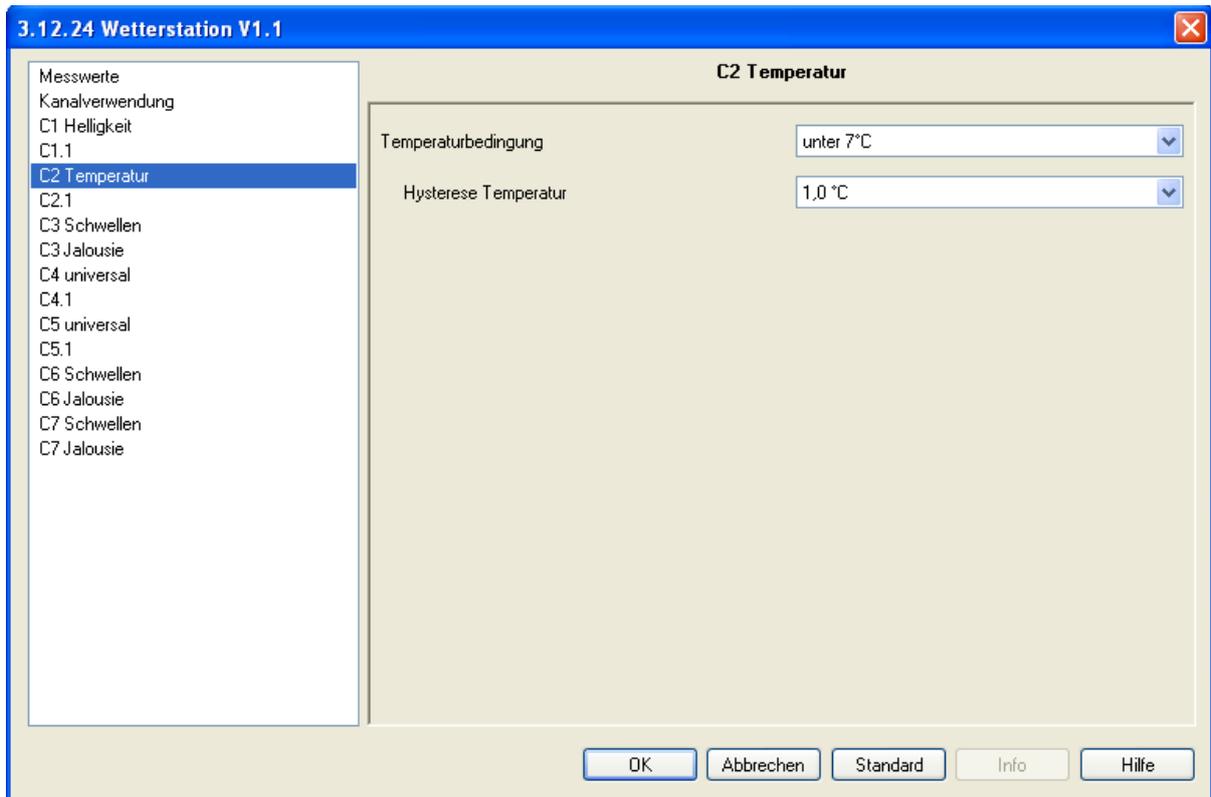


Abbildung 110 Parametrierung Wetterstation Temperatur

Hier die Einstellungen der Sonnenautomatik

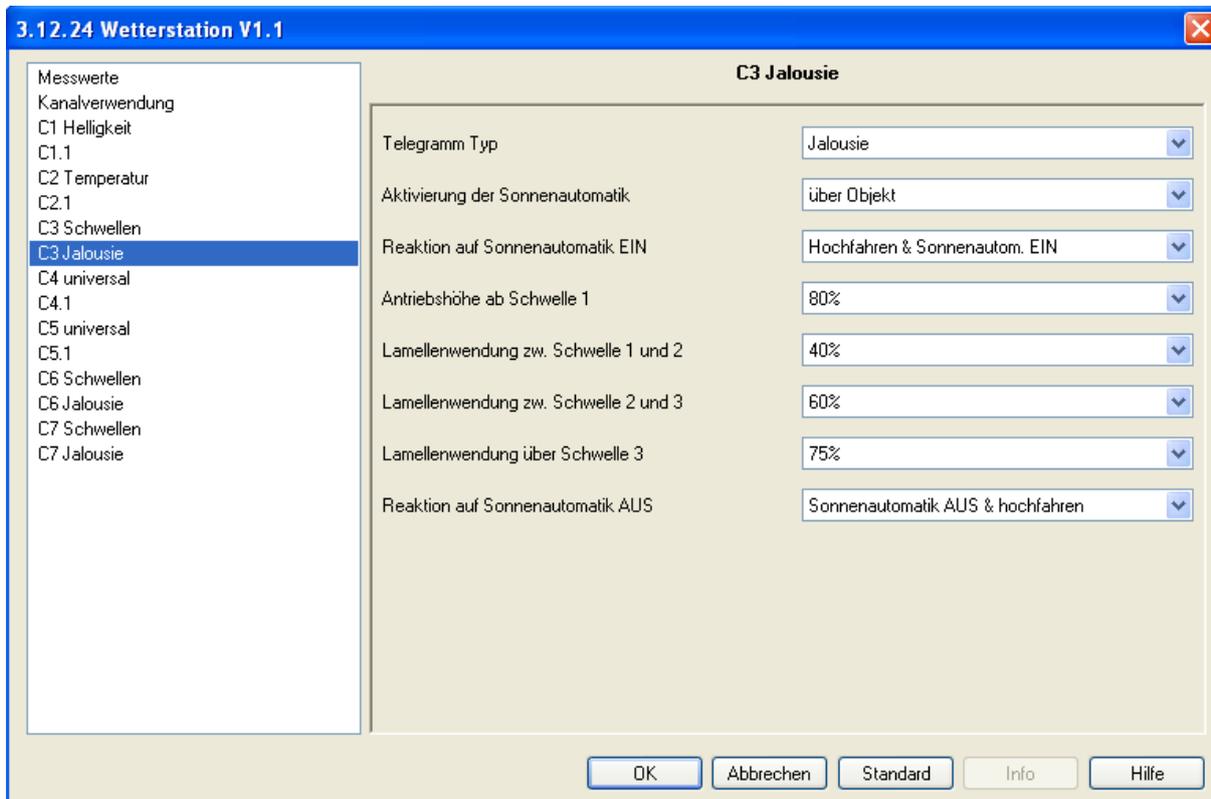


Abbildung 111 Parametrierung Wetterstation Sonnenautomatik

Bei den Universalkanälen kann man den Schaltbefehl von unterschiedlichen Bedingungen, wie Windgeschwindigkeit Helligkeit usw. abhängig machen.
Da ich einen Kanal für Windalarm und den anderen als Helligkeitssensor verwenden möchte stelle ich folgendes ein:

1. Windalarm

Parameter	Value
WENN Helligkeit	beliebig
Hysteresis Licht	20 %, mindestens aber 1 lx
Verzög. bei zunehmender Helligkeit	3 Minuten
Verzög. bei abnehmender Helligkeit	10 Minuten
UND Windgeschwindigkeit	über 10 m/s (36 km/h)
Abfallverzögerung Wind	3 Minuten
UND Temperatur	beliebig
Hysteresis Temperatur	1,0 °C
UND Regenbedingung	beliebig

Abbildung 112 Parametrierung Wetterstation Universalkanal Windalarm

2. Helligkeitssensor

Parameter	Value
WENN Helligkeit	unter 1000 lx
Hysteresis Licht	20 %, mindestens aber 1 lx
Verzög. bei zunehmender Helligkeit	3 Minuten
Verzög. bei abnehmender Helligkeit	10 Minuten
UND Windgeschwindigkeit	beliebig
Abfallverzögerung Wind	3 Minuten
UND Temperatur	unter 7°C
Hysteresis Temperatur	1,0 °C
UND Regenbedingung	beliebig

Abbildung 113 Parametrierung Wetterstation Universalkanal Helligkeitssensor

Mit der Einstellung „beliebig“ kann man bestimmte Bedingungen deaktivieren.

5.2 Visualisierung

Die Visualisierung sollte in größeren Büro-, Verwaltungs- oder Industrie-Gebäuden in Verbindung mit EIB Standard sein. Schon bei der Grundlagenermittlung sollte man den Kunden mit Hilfe einer kleinen Visualisierung deutlich machen welche konkreten Möglichkeiten im EIB stecken. Nach dem Motto „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“ kann man den Kunden besser überzeugen als mit schönen Worten. Die am Meisten verbreiteten Software Produkte sind WinSwitch von der Firma Aston, BCON der Firma ICONAG und Elvis von der IT-GmbH.

Mit diesen Visualisierungsprodukten ist es möglich auf die Gruppenadressen des EIB zurückzugreifen und Lampen, Jalousien oder Heizungsanlagen vom Rechner aus zu steuern entsprechende Rückmeldungen über Signallampen zu erhalten und das Ganze anschaulich dargestellt.

Hier ein Beispiel unseres Büroraums mit WinSwitch visualisiert, in dem die Beleuchtung, die Betriebsarten der Heizung, die Raumtemperatur und die Betriebsart und Position der Jalousie angezeigt werden. Das Licht lässt sich ein- und ausschalten.

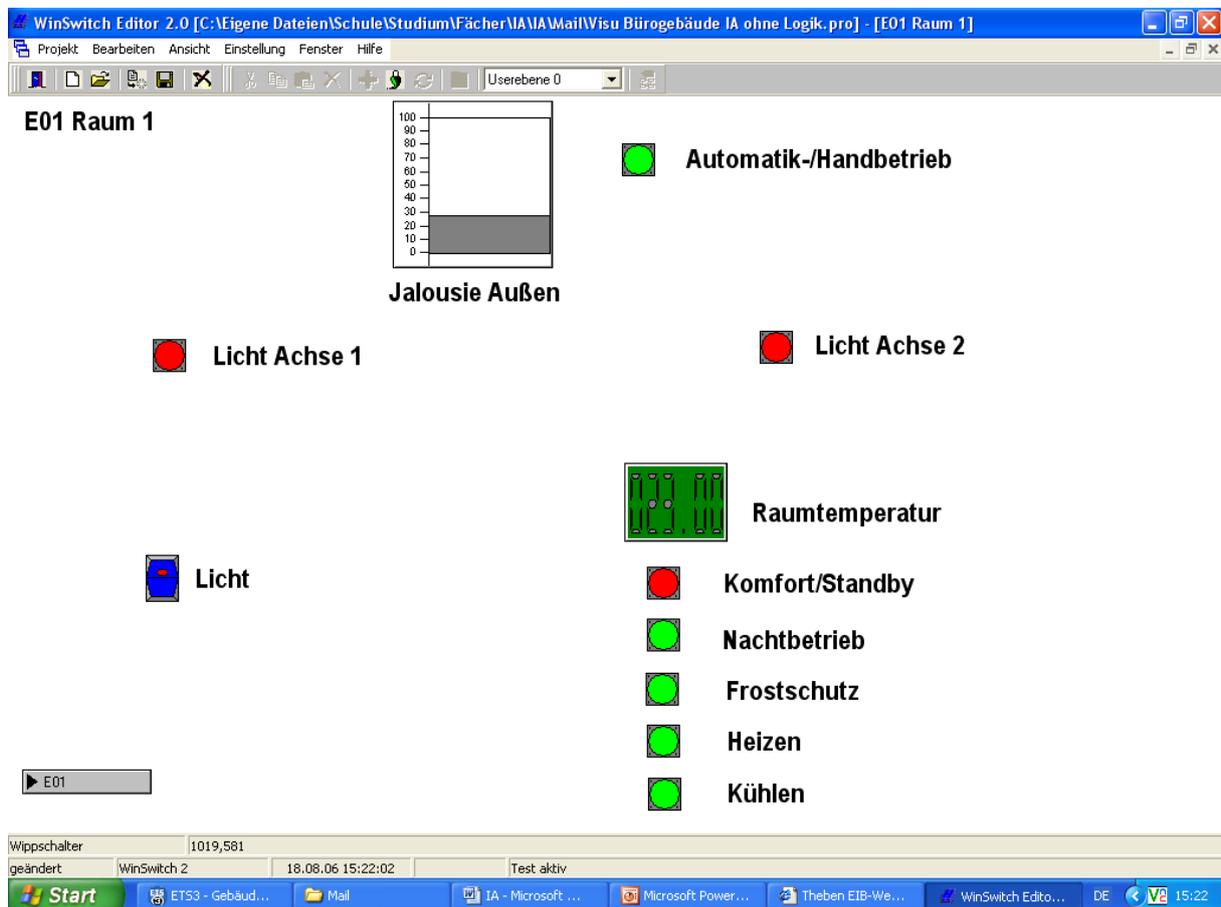


Abbildung 114 WinSwitch Visualisierung Raumansicht

6 Rechtliche Rahmenbedingungen

6.1 VOB

In diesem Abschnitt habe ich ein paar Paragraphen aus der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) ausgewählt, bei denen es um Beschreibung der Leistung, Angebot und Vergabe geht.

§ 9 Beschreibung der Leistung

Allgemeines

Die Leistung ist eindeutig und so erschöpfend zu beschreiben, dass alle Bewerber die Beschreibung im gleichen Sinne verstehen müssen und ihre Preise sicher und ohne umfangreiche Vorarbeiten berechnen können.

Bedarfspositionen (Eventualpositionen) dürfen nur ausnahmsweise in die Leistungsbeschreibung aufgenommen werden. Angehängte Stundenlohnarbeiten dürfen nur in dem unbedingt erforderlichen Umfang in die Leistungsbeschreibung aufgenommen werden.

Dem Auftragnehmer darf kein ungewöhnliches Wagnis aufgebürdet werden für Umstände und Ereignisse, auf die er keinen Einfluss hat und deren Einwirkung auf die Preise und Fristen er nicht im Voraus schätzen kann.

(1) Um eine einwandfreie Preisermittlung zu ermöglichen, sind alle sie beeinflussenden Umstände festzustellen und in den Verdingungsunterlagen anzugeben.

(2) Erforderlichenfalls sind auch der Zweck und die vorgesehene Beanspruchung der fertigen Leistung anzugeben.

(3) Die für die Ausführung der Leistung wesentlichen Verhältnisse der Baustelle, z.B. Boden- und Wasserverhältnisse, sind so zu beschreiben, dass der Bewerber ihre Auswirkungen auf die bauliche Anlage und die Bauausführung hinreichend beurteilen kann.

(4) Die "Hinweise für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung in Abschnitt 0 der Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen, DIN 18299fE, sind zu beachten.

(1) Bei der Beschreibung der Leistung sind die verkehrsüblichen Bezeichnungen zu beachten.

(2) Die technischen Anforderungen (siehe Anhang TS Nr. 1) sind in den Verdingungsunterlagen unter Bezugnahme auf gemeinschaftsrechtliche technische Spezifikationen festzulegen; das sind
-in innerstaatliche Normen übernommene europäische Normen (siehe Anhang TS Nr. 1.3),

-europäische technische Zulassungen (siehe Anhang TS Nr. 1.4),

-gemeinsame technische Spezifikationen (siehe Anhang TS Nr. 1.5).

(3) Von der Bezugnahme auf eine gemeinschaftsrechtliche technische Spezifikation kann abgesehen werden, wenn

-die gemeinschaftsrechtliche technische Spezifikation keine Regelungen zur Feststellung der Übereinstimmung der technischen Anforderungen an die Bauleistung, das Material oder das Bauteil enthält, z. B. weil keine geeignete Prüfnorm vorliegt oder der Nachweis nicht mit angemessenen Mitteln auf andere Weise erbracht werden kann,

-der Auftraggeber zur Verwendung von Stoffen und Bauteilen gezwungen

würde, die mit von ihm bereits benutzten Anlagen inkompatibel sind oder wenn die Anwendung der technischen Spezifikationen unverhältnismäßig hohe Kosten oder technische Schwierigkeiten verursachen würde. Diese Abweichungsmöglichkeit darf nur im Rahmen einer klar definierten und schriftlich festgelegten Strategie mit der Verpflichtung zur Übernahme gemeinschaftsrechtlicher Spezifikationen innerhalb einer bestimmten Frist in Anspruch genommen werden,

-das betreffende Vorhaben von wirklich innovativer Art ist und die Anwendung der gemeinschaftsrechtlichen technischen Spezifikationen nicht angemessen wäre.

(4) Falls keine gemeinschaftsrechtliche Spezifikation vorliegt, gilt Anhang TS Nr. 2.

5. (1) Bestimmte Erzeugnisse oder Verfahren sowie bestimmte Ursprungs-orte und Bezugsquellen dürfen nur dann ausdrücklich vorgeschrieben werden, wenn dies durch die Art der geforderten Leistung gerechtfertigt ist.

(2) Bezeichnungen nur bestimmte Erzeugnisse oder Verfahren (z.B. Markennamen, Warenzeichen, Patente) dürfen ausnahmsweise, jedoch nur mit dem Zusatz "oder gleichwertiger Art", verwendet werden, wenn eine Beschreibung durch hinreichend genaue, allgemein verständliche Bezeichnungen nicht möglich ist.

Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis

6. Die Leistung soll in der Regel durch eine allgemeine Darstellung der Bauaufgabe (Baubeschreibung) und ein in Teilleistungen gegliedertes Leistungsverzeichnis beschrieben werden.

7. Erforderlichenfalls ist die Leistung auch zeichnerisch oder durch Probe-stücke darzustellen oder anders zu erklären, z.B. durch Hinweise auf ähn-liche Leistungen, durch Mengen- oder statische Berechnungen. Zeich-nungen und Proben, die für die Ausführung maßgebend sein sollen, sind eindeutig zu bezeichnen.

8. Leistungen, die nach den Vertragsbedingungen, den Technischen Ver-tragsbedingungen oder der gewerblichen Verkehrssitte zu der geforderten Leistung gehören (§ 2 Nr. 1 VOB/B), brauchen nicht besonders aufge-ruhrt zu werden.

9. Im Leistungsverzeichnis ist die Leistung derart aufzugliedern, dass unter einer Ordnungszahl (Position) nur solche Leistungen aufgenommen wer-den, die nach ihrer technischen Beschaffenheit und für die Preisbildung als in sich gleichartig anzusehen sind. Ungleichartige Leistungen sollen unter einer Ordnungszahl (Sammelposition) nur zusammengefasst werden, wenn eine Teilleistung gegenüber einer anderen für die Bildung eines Durchschnittspreises ohne nennenswerten Einfluss ist.

Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm

10. Wenn es nach Abwägen aller Umstände zweckmäßig ist, abweichend von Nummer 6 zusammen mit der Bauausführung auch den Entwurf für die Leistung dem Wettbewerb zu unterstellen, um die technisch, wirtschaft-lich und gestalterisch beste sowie funktionsgerechte Lösung der Bauaufga-be zu ermitteln, kann die Leistung durch ein Leistungsprogramm darge-stellt werden.

11. (1) Das Leistungsprogramm umfasst eine Beschreibung der Bauaufgabe, aus der die Bewerber alle nur die Entwurfsbearbeitung und ihr Angebot

maßgebenden Bedingungen und Umstände erkennen können und in der sowohl der Zweck der fertigen Leistung als auch die an sie gestellten technischen, wirtschaftlichen, gestalterischen und funktionsbedingten Anforderungen angegeben sind, sowie gegebenenfalls ein Musterleistungsverzeichnis, in dem die Mengenangaben ganz oder teilweise offen gelassen sind.

(2) Die Nummern 7 bis 9 gelten sinngemäß.

12. Von dem Bieter ist ein Angebot zu verlangen, das außer der Ausführung der Leistung den Entwurf nebst eingehender Erläuterung und eine Darstellung der Bauausführung sowie eine eingehende und zweckmäßig gegliederte Beschreibung der Leistung -gegebenenfalls mit Mengen- und Preisangaben für Teile der Leistung -umfasst. Bei Beschreibung der Leistung mit Mengen- und Preisangaben ist vom Bieter zu verlangen, dass er

a) die Vollständigkeit seiner Angaben, insbesondere die von ihm selbst ermittelten Mengen, entweder ohne Einschränkung oder im Rahmen einer in den Verdingungsunterlagen anzugebenden Mengentoleranz vertritt und, dass er

b) etwaige Annahmen, zu denen er in besonderen Fällen gezwungen ist, weil zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe einzelne Teilleistungen nach Art und Menge noch nicht bestimmt werden können (z. B. Aushub-, Abbruch- oder Wasserhaltungsarbeiten) -erforderlichenfalls anhand von Plänen und Mengenermittlungen -begründet.

§ 10 Vergabeunterlagen

1. (1) Die Vergabeunterlagen bestehen aus

a) dem Anschreiben (Aufforderung zur Angebotsabgabe) , gegebenenfalls Bewerbungsbedingungen (§ 10 Nr. 5) und

b) den Verdingungsunterlagen (§§ 9 und 10 Nr. 1 Abs. 2 und Nr. 2 bis 4).

(2) In den Verdingungsunterlagen ist vorzuschreiben, dass die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B) und die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (VOB/C) Bestandteile des Vertrags werden. Das gilt auch für etwaige Zusätzliche Vertragsbedingungen und etwaige Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen, soweit sie Bestandteile des Vertrags werden sollen.

2. (1) Die Allgemeinen Vertragsbedingungen bleiben grundsätzlich unverändert. Sie dürfen von Auftraggebern, die ständig Bauleistungen vergeben, für die bei ihnen allgemein gegebenen Verhältnisse durch Zusätzliche Vertragsbedingungen ergänzt werden. Diese dürfen den Allgemeinen Vertragsbedingungen nicht widersprechen.

(2) Für die Erfordernisse des Einzelfalles sind die Allgemeinen Vertragsbedingungen und etwaige Zusätzliche Vertragsbedingungen durch Besondere Vertragsbedingungen zu ergänzen. In diesen sollen sich Abweichungen von den Allgemeinen Vertragsbedingungen auf die Fälle beschränken, in denen dort besondere Vereinbarungen ausdrücklich vorgesehen sind, und auch nur, soweit es die Eigenart der Leistung und ihre Ausführung erfordern.

3. Die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen bleiben grundsätzlich unverändert. Sie dürfen von Auftraggebern, die ständig Bauleistungen vergeben, für die bei ihnen allgemein gegebenen Verhältnisse durch Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen ergänzt werden. Für die Erfordernisse

dernisse des Einzelfalles sind Ergänzungen und Änderungen in der Leistungsbeschreibung festzulegen.

4. (1) In den Zusätzlichen Vertragsbedingungen oder in den Besonderen Vertragsbedingungen sollen, soweit erforderlich, folgende Punkte geregelt werden:

- a) Unterlagen (§ 20 Nr. 3, § 3 Nr. 5 und 6 VOB/B),
- b) Benutzung von Lager- und Arbeitsplätzen, Zufahrtswegen, Anschlussgleisen, Wasser- und Energieanschlüssen (§ 4 Nr. 4 VOB/B),
- c) Weitervergabe an Nachunternehmer (§ 4 Nr. 8 VOB/B),
- d) Ausführungsfristen (§ 11, § 5 VOB/B),
- e) Haftung (§ 10 Nr. 2 VOB/B),
- 1) Vertragsstrafen und Beschleunigungsvergütungen (§ 12, § 11 VOB/B),
- g) Abnahme (§ 12 VOB/B),
- 11) Vertragsart (§ 5), Abrechnung (§ 14 VOB/B),
- i) Stundenlohnarbeiten (§ 15 VOB/B),
- j) Zahlungen, Vorauszahlungen (§ 16 VOB/B),
- k) Sicherheitsleistung (§ 14, § 17 VOB/B),
- 1) Gerichtsstand (§ 18 Nr. 1 VOB/B),
- m) Lohn- und Gehaltsnebenkosten,
- n) Änderung der Vertragspreise (§ 15).

(2) Im Einzelfall erforderliche besondere Vereinbarungen über die Mängelansprüche sowie deren Verjährung (§ 13, § 13 Nr. 1,4 und 7 VOB/B) und über die Verteilung der Gefahr bei Schäden, die durch Hochwasser, Sturmfluten, Grundwasser, Wind, Schnee, Eis und dergleichen entstehen können (§ 7 VOB/B), sind in den Besonderen Vertragsbedingungen zu treffen.

Sind für bestimmte Bauleistungen gleich gelagerte Voraussetzungen im Sinne von § 13 gegeben, so dürfen die besonderen Vereinbarungen auch in Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen vorgesehen werden.

5. (1) Für die Versendung der Verdingungsunterlagen (§ 17 Nr.3) ist ein Anschreiben (Aufforderung zur Angebotsabgabe) zu verfassen, das alle Angaben enthält, die außer den Verdingungsunterlagen für den Entschluss zur Abgabe eines Angebots notwendig sind.

(2) In dem Anschreiben sind insbesondere anzugeben:

- a) Art und Umfang der Leistung sowie der Ausführungsort,
- b) etwaige Bestimmungen über die Ausführungszeit,
- c) Bezeichnung (Anschrift) der zur Angebotsabgabe auffordernden Stelle und der den Zuschlag erteilenden Stelle,
- d) Name und Anschrift der Stelle, bei der zusätzliche Unterlagen angefordert und eingesehen werden können,
- e) gegebenenfalls Höhe und Einzelheiten der Zahlung des Entgelts für die Übersendung dieser Unterlagen,
- 1) Art der Vergabe (§ 3),
- g) etwaige Ortsbesichtigungen,
- 11) gegebenenfalls Zulassung von digitalen Angeboten und Verfahren zu ihrer Ver- und Entschlüsselung,
- i) genaue Aufschrift der schriftlichen Angebote oder Bezeichnung der digitalen Angebote,
- j) gegebenenfalls auch Anschrift, an die digitale Angebote zu richten sind,
- k) Ort und Zeit des Eröffnungstermins (Ablauf der Angebotsfrist, § 18

Nr. 2) sowie Angabe, welche Personen zum Eröffnungstermin zugelassen sind (§ 22 Nr. 1 Satz 1),

l) etwa vom Auftraggeber zur Vorlage für die Beurteilung der Eignung des Bieters verlangte Unterlagen (§ 8 Nr. 3 und 4),
m) die Höhe etwa geforderter Sicherheitsleistungen,
n) Änderungsvorschläge und Nebenangebote (vgl. Absatz 4),
o) etwaige Vorbehalte wegen der Teilung in Lose und Vergabe der Lose an verschiedene Bieter,

p) Zuschlags- und Bindefrist (§ 19),

q) sonstige Erfordernisse, die die Bewerber bei der Bearbeitung ihrer Angebote beachten müssen,

r) die wesentlichen Zahlungsbedingungen oder Angabe der Unterlagen, in denen sie enthalten sind (z.B. § 16 VOB/B),

s) die Stelle, an die sich der Bewerber oder Bieter zur Nachprüfung behaupteter Verstöße gegen die Vergabebestimmungen wenden kann.

(3) Der Auftraggeber kann die Bieter auffordern, in ihrem Angebot die Leistungen anzugeben, die sie an Nachunternehmer zu vergeben beabsichtigen.

(4) Wenn der Auftraggeber Änderungsvorschläge oder Nebenangebote wünscht oder nicht zulassen will, so ist dies anzugeben; ebenso ist anzugeben, wenn Nebenangebote ohne gleichzeitige Abgabe eines Hauptangebots ausnahmsweise ausgeschlossen werden. Von Bieter, die eine Leistung anbieten, deren Ausführung nicht in Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen oder in den Verdingungsunterlagen geregelt ist, sind im Angebot entsprechende Angaben über Ausführung und Beschaffenheit dieser Leistung zu verlangen.

(5) Auftraggeber, die ständig Bauleistungen vergeben, sollen die Erfordernisse, die die Bewerber bei der Bearbeitung ihrer Angebote beachten müssen, in den Bewerbungsbedingungen zusammenfassen und dem Anschreiben beifügen.

6. Sollen Streitigkeiten aus dem Vertrag unter Ausschluss des ordentlichen Rechtswegs im schiedsrichterlichen Verfahren ausgetragen werden, so ist es in besonderer, nur das Schiedsverfahren betreffender Urkunde zu vereinbaren, soweit nicht § 1031 Abs. 2 Zivilprozessordnung auch eine andere Form der Vereinbarung zulässt.

§ 21 Form und Inhalt der Angebote

1. (1) Die Angebote müssen schriftlich eingereicht und unterzeichnet sein. Daneben kann der Auftraggeber mit digitaler Signatur im Sinne des Signaturgesetzes versehene digitale Angebote zulassen, die verschlüsselt eingereicht werden müssen. Die Angebote sollen nur die Preise und die geforderten Erklärungen enthalten. Änderungen des Bieters an seinen Eintragungen müssen zweifelsfrei sein.

(2) Änderungen an den Verdingungsunterlagen sind unzulässig.

(3) Der Auftraggeber soll allgemein oder im Einzelfall zulassen, dass Bieter für die Angebotsabgabe eine selbstgefertigte Abschrift oder stattdessen eine selbstgefertigte Kurzfassung des Leistungsverzeichnisses benutzen, wenn sie den vom Auftraggeber verfassten Wortlaut der Urschrift des Leistungsverzeichnisses als allein verbindlich schriftlich anerkennen; Kurzfassungen müssen jedoch die Ordnungszahlen (Positionen) vollzählig, in der gleichen

Reihenfolge und mit den gleichen Nummern wie in der Urschrift, wiedergeben.

(4) Muster und Proben der Bieter müssen als zum Angebot gehörig gekennzeichnet sein.

2. Eine Leistung, die von den vorgesehenen technischen Spezifikationen abweicht, darf angeboten werden, wenn sie mit dem geforderten Schutzniveau in Bezug auf Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit gleichwertig ist. Die Abweichung muss im Angebot eindeutig bezeichnet sein. Die Gleichwertigkeit ist mit dem Angebot nachzuweisen.

3. Die Anzahl von Nebenangeboten oder Änderungsvorschlägen ist an einer vom Auftraggeber in den Verdingungsunterlagen bezeichneten Stelle aufzuführen. Etwaige Änderungsvorschläge oder Nebenangebote müssen auf besonderer Anlage gemacht und als solche deutlich gekennzeichnet werden.

4. Soweit Preisnachlässe ohne Bedingungen gewährt werden, sind diese an einer vom Auftraggeber in den Verdingungsunterlagen bezeichneten Stelle aufzuführen.

5. (1) Bietergemeinschaften haben eines ihrer Mitglieder als bevollmächtigten Vertreter für den Abschluss und die Durchführung des Vertrags zu bezeichnen.

(2) Fehlt die Bezeichnung im Angebot, so ist sie vor der Zuschlagserteilung beizubringen.

6. Der Auftraggeber hat die Anforderungen an den Inhalt der Angebote nach den Nummern 1 bis 5 in die Vergabeunterlagen aufzunehmen.

§ 23 Prüfung der Angebote

1. Angebote, die im Eröffnungstermin dem Verhandlungsleiter bei Öffnung des ersten Angebots nicht vorgelegen haben, und Angebote, die den Bestimmungen des § 21 Nr. 1 Abs. 1 und 2 nicht entsprechen, brauchen nicht geprüft zu werden.

2. Die übrigen Angebote sind rechnerisch, technisch und wirtschaftlich zu prüfen, gegebenenfalls mit Hilfe von Sachverständigen (§ 7).

3. (1) Entspricht der Gesamtbetrag einer Ordnungszahl (Position) nicht dem Ergebnis der Multiplikation von Mengenansatz und Einheitspreis, so ist der Einheitspreis maßgebend. Ist der Einheitspreis in Ziffern und in Worten angegeben und stimmen diese Angaben nicht überein, so gilt der dem Gesamtbetrag der Ordnungszahl entsprechende Einheitspreis. Entspricht weder der in Worten noch der in Ziffern angegebene Einheitspreis dem Gesamtbetrag der Ordnungszahl, so gilt der in Worten angegebene Einheitspreis.

(2) Bei Vergabe für eine Pauschalsumme gilt diese ohne Rücksicht auf etwa angegebene Einzelpreise.

(3) Absätze 1 und 2 gelten auch bei Freihändiger Vergabe.

4. Die auf Grund der Prüfung festgestellten Angebotsendsummen sind in der Niederschrift über den Eröffnungstermin zu vermerken.

§ 24 Aufklärung des Angebotsinhalts

1. (1) Bei Ausschreibungen darf der Auftraggeber nach Öffnung der Angebote bis zur Zuschlagserteilung mit einem Bieter nur verhandeln, um sich über seine Eignung, insbesondere seine technische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, das Angebot selbst, etwaige Änderungsvorschläge und Ne-

benangebote, die geplante Art der Durchführung, etwaige Ursprungsorte oder Bezugsquellen von Stoffen oder Bauteilen und um sich über die Angemessenheit der Preise, wenn nötig durch Einsicht in die vorzulegenden Preisermittlungen (Kalkulationen), zu unterrichten.

(2) Die Ergebnisse solcher Verhandlungen sind geheim zu halten. Sie sollen schriftlich niedergelegt werden.

2. Verweigert ein Bieter die geforderten Aufklärungen und Angaben, so kann sein Angebot unberücksichtigt bleiben.

3. Andere Verhandlungen, besonders über Änderung der Angebote oder Preise, sind unstatthaft, außer wenn sie bei Nebenangeboten, Änderungsvorschlägen oder Angeboten aufgrund eines Leistungsprogramms nötig sind, um unumgängliche technische Änderungen geringen Umfangs und daraus sich ergebene Änderungen der Preise zu vereinbaren.

7 Zusammenfassung

In diesem Buch stellten wir verschiedene Gebäudebussysteme, wie Doepke Dupline und das Beckhoff I/O System kurz vor. Dann beschäftigten wir uns mit dem KNX EIB System, in dem wir den Aufbau des Netzwerkes, die Erweiterungsmöglichkeiten um Powerline oder ein Funkbussystem. Des weiteren beschäftigten wir uns mit der Verbesserung der Performance unter Zuhilfenahme des IP Routers von Siemens oder des EIB Nodes von Beckhoff.

Danach beleuchtete ich den Aufbau und die Gerätetypen der EIB Teilnehmer, um schließlich auf die Programmierung in der ETS 3 und im IT Design Tool einzugehen.

Das Kapitel Planung beschäftigte sich im Wesentlichen mit der Rolle des GA Planers bei konventioneller und EIB basierender Gebäudeautomation. Schließlich haben wir das ganze noch an einem Leistungsverzeichnis Beispiel basierend auf einem Bürogebäude veranschaulicht. Im Kapitel Gewerkeübergreifende Kommunikation ging ich kurz auf das Thema Facility Management ein und beschrieb dann die Ausführung des Systemintegrators von der Erstellung der Geräteliste eines Raumes über Topologie-, Gruppen- und Visualisierungskonzept bis hin zur Projektierung, Inbetriebnahme und Abschlußdokumentation.

Im Kapitel Funktionen habe ich verschiedene EIB Anwendungen vorgestellt, wie unter anderem Beleuchtung mit Konstantlichtregelung, Alarmanlagen bis zur Parametrierung einer Wetterstation und Visualisierung.

Unter dem Überbegriff Rechtliche Rahmenbedingungen habe ich die VOB zum Thema Beschreibung von Leistungen, Vergabe und Angebotserstellung zu Wort kommen lassen. Ich hoffe ich konnte die diversen Möglichkeiten der Gebäudebussystemtechnik an sich und insbesondere des Gebäudebussystems EIB und die dazugehörigen Aufgaben des Planers beziehungsweise dessen Planungsschritte, sowohl theoretisch als auch praktisch nahe bringen.

8 Anhang

8.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Doepke Dupline Topologie	4
Abbildung 2 Handkodierer	4
Abbildung 3 Zufügen der Applikationen zu den Ein- und Ausgaben mittels ProLine	5
Abbildung 4 Beckhoff Dimmerklemme	5
Abbildung 5 Beckhoff EIB Busklemme	5
Abbildung 6 Beckhoff Kopfstation	6
Abbildung 7 Beckhoff Buscontroller	6
Abbildung 8 Beckhoff Embedded PC	6
Abbildung 9 Beckhoff I/O System Topologie	6
Abbildung 10 Aufbau einer Linie	8
Abbildung 11 Aufbau mehrerer Linien	8
Abbildung 12 Aufbau mehrerer Bereiche	9
Abbildung 13 Einsatz von Linienverstärkern	9
Abbildung 14 Erweiterung des Twisted Pair Systems durch Powerline	11
Abbildung 15 Tebis Medienkoppler	11
Abbildung 16 Tebis Verknüpfungsgerät	12
Abbildung 17 Erweiterung des Twisted Pair Systems um das Tebis Funkbussystem von Hager	12
Abbildung 18 Siemens IP Router N 146	13
Abbildung 19 Babttec EIB Node	13
Abbildung 20 Busankoppler, Anwendungsschnittstelle und Anwendungsmodul am Beispiel der Firma Berker	14
Abbildung 21 Busch-Jäger Spannungsversorgung	15
Abbildung 22 Busch-Jäger Drossel	15
Abbildung 23 Berker Anwendungsmodul 2-Fach Taster	16
Abbildung 24 Berker Dimmkaktor	17
Abbildung 25 Kommunikationsobjekte Dimmkaktor	17
Abbildung 26 Ansichten in der ETS 3	18
Abbildung 27 Geräteliste ETS 3	19
Abbildung 28 Kommunikationsobjekte Dimmkaktor in der ETS 3	19
Abbildung 29 Einfügen zweier Taster in die ETS 3	20
Abbildung 30 Einfügen des Büroraumes in die Topologie	20
Abbildung 31 Anlegen eines Gruppenkonzeptes in der ETS 3	21
Abbildung 32 Verbinden der Kommunikationsobjekte der Sensoren mit den Gruppenadressen	21
Abbildung 33 Verbinden der Kommunikationsobjekte der Aktoren mit den Gruppenadressen	22
Abbildung 34 Anlegen eines Gebäudes im IT Design Tool	23
Abbildung 35 Anlegen eines Raumes im IT Design Tool	23
Abbildung 36 Einfügen eines Dimmkaktors in den Raum im IT Design Tool	24
Abbildung 37 Einfügen zweier Tastsensoren in den Raum im IT Design Tool	24
Abbildung 38 Einfügen eines neuen Bereichs im IT Design Tool	25
Abbildung 39 Einfügen einer neuen Linie im IT Design Tool	25
Abbildung 40 Zuordnung der Geräte zur entsprechenden Linie im IT Design Tool	26
Abbildung 41 Adressierung der Geräte im IT Design Tool	26
Abbildung 42 Erstellen einer neuen Hauptgruppe im IT Design Tool	27
Abbildung 43 Erstellen einer neuen Mittelgruppe im IT Design Tool	27
Abbildung 44 Erstellen einer neuen Untergruppe im IT Design Tool	28

Abbildung 45 Benennung der Untergruppen im IT Design Tool	28
Abbildung 46 Zuweisen der Gruppenadressen mit Hilfe eines Makros im IT Design Tool....	29
Abbildung 47 Verbinden des Dimmaktors mit den Gruppenadressen im IT Design Tool.....	29
Abbildung 48 Verbinden der Tastsensoren mit den Gruppenadressen im IT Design Tool	30
Abbildung 49Hinzufügen eines neuen Design Dokumentes im IT Design Tool.....	30
Abbildung 50 Auswählen der Vorlage Grundriss im IT Design Tool	31
Abbildung 51 Einfügen der Geräte in die Grundriss Zeichnung im IT Design Tool.....	31
Abbildung 52 Der fertige Grundriss im IT Design Tool.....	32
Abbildung 53 Automatisierungspyramide konventionelle Gebäudeautomation	36
Abbildung 54 Rolle des GA-Planers bei konventioneller Gebäudeautomation.....	37
Abbildung 55 Einbindung des Planers Leistungsphasen 1- 3	38
Abbildung 56 Einbindung des Planers Leistungsphasen 4-7	38
Abbildung 58 Automatisierungspyramide bei Gebäudeautomation mit KNX	39
Abbildung 59 Rolle des GA-Planers bei der Verwendung der KNX Technologie	40
Abbildung 57 Facility Management und Lebenszyklus einer Immobilie	49
Abbildung 60 Startseite WinSwitch Visualisierung.....	59
Abbildung 61 Etagenansicht WinSwitch	60
Abbildung 62 Raumansicht WinSwitch.....	60
Abbildung 63 ETS Ansicht Topologie der Büro- und Technikräume	61
Abbildung 64 ETS Ansicht Topologie des Treppenhauses und der Flure	62
Abbildung 65 ETS Ansicht Geräte in einem Büro.....	62
Abbildung 66 ETS Ansicht Logik für ein Büro	63
Abbildung 67 ETS Ansicht Geräte im Technikraum	63
Abbildung 68 ETS Ansicht Geräte im Treppenhaus.....	64
Abbildung 69 ETS Ansicht Außenbereich.....	64
Abbildung 70 ETS Ansicht Wetterstation.....	65
Abbildung 71 ETS Ansicht Etagen	65
Abbildung 72 ETS Ansicht Gruppenadressen Büro	66
Abbildung 73 ETS Ansicht Gruppenadressen Zentralfunktionen.....	66
Abbildung 74 ETS Ansicht Gruppenadressen Zentralfunktionen.....	67
Abbildung 75 ETS Ansicht Logik Treppenhaus	67
Abbildung 76 Lichtszene Lesen	69
Abbildung 77 Lichtszene Fernsehen	70
Abbildung 78 Parametrierung Multifunktionstaster Lichtszene im Gerät ablegen.....	70
Abbildung 79 Parametrierung Multifunktionstaster Aktortypen	71
Abbildung 80 Parametrierung Multifunktionstaster Lichtszenen	71
Abbildung 81 Lichtszene Verknüpfung der Kommunikationsobjekte	72
Abbildung 82 Lichtszene Verknüpfung der Kommunikationsobjekte	72
Abbildung 83 Realisierung von Lichtszenen mit einem Lichtzenebaustein.....	73
Abbildung 84 Konstantlichtregelung Verknüpfung der Kommunikationsobjekte	74
Abbildung 85 Parametrierung Jalousieaktor Automatik Steuerung Aktiviert	75
Abbildung 86 Parametrierung Jalousieaktor Aktivierung Alarmtypen.....	75
Abbildung 87 Parametrierung Jalousieaktor Status Rückmeldungen	76
Abbildung 88 Parametrierung Jalousiesteuerung Fahren in Position	77
Abbildung 89 Parametrierung Jalousieaktor Verhalten bei Sonne	77
Abbildung 90 Parametrierung Jalousieaktor Verhalten bei Aktivierung der Heizung oder Kühlung	78
Abbildung 91 Verknüpfung des Jalousieaktors mit der Wetterstation.....	78
Abbildung 92 Busch-Jäger 3-fach Triton mit RTR.....	79
Abbildung 93 ETS Ansicht Kommunikationsobjekte 3-fach Triton mit RTR	80
Abbildung 94 Übersicht Szenario An- und Abwesenheit	81

Abbildung 95 ETS Ansicht Verknüpfungen bei Anwesenheit	81
Abbildung 96 ETS Ansicht Verknüpfungen bei Abwesenheit	82
Abbildung 97 Parametrierung Meldegruppenterminal Scharfschaltung.....	83
Abbildung 98 Parametrierung Meldegruppenterminal Störung Hilfsspannung	83
Abbildung 99 Parametrierung EIB Schnittstelle Meldegruppenfreigabe	84
Abbildung 100 Parametrierung EIB Schnittstelle Alarmierung	84
Abbildung 101 Parametrierung EIB Schnittstelle EIB Sabotage.....	85
Abbildung 102 ETS Ansicht Verknüpfung der Kommunikationsobjekte	85
Abbildung 103 ABB Delta Meter	86
Abbildung 104 Applikationsbaustein ABB AB/S 1.1.....	87
Abbildung 105 Anwendung von Logiken.....	87
Abbildung 106 Theben Wetterstation	88
Abbildung 107 Parametrierung Wetterstation Kanalverwendung	88
Abbildung 108 Parametrierung Wetterstation Helligkeit.....	89
Abbildung 109 Parametrierung Wetterstation Telegrammart der Kanäle	89
Abbildung 110 Parametrierung Wetterstation Temperatur.....	90
Abbildung 111 Parametrierung Wetterstation Sonnenautomatik.....	90
Abbildung 112 Parametrierung Wetterstation Universalkanal Windalarm	91
Abbildung 113 Parametrierung Wetterstation Universalkanal Helligkeitssensor.....	91
Abbildung 114 WinSwitch Visualisierung Raumansicht.....	92

8.2 Quellen

8.2.1 Literatur

Rainer Scherg
 EIB planen, installieren und visualisieren
 Vogel Fachbuch

LonWorks Planerhanbuch
 LON Nutzer Organisation e.V.
 Dietmar Dietrich, Peter Fischer
 VDE Verlag

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
 Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
 Beck-Texte im dtv

8.2.2 Internet

www.busch-jaeger.de
www.gira.de
www.abb.de
www.hagergroup.de
www.doepke.de
www.bab-tec.de
www.siemens.de
www.theben.de
www.beckhoff.de
www.berker.de
www.it-gmbh.de
www.aston-technologie.de

Ingenieurmäßiges Arbeiten

Name: Feldmann, Christian

Matrikel Nr.: 7050547

Datum: 18.09.2006