

Labor

Leittechnik in der Gebäudeautomation



BILDQUELLE: WAGO KONTAKTTECHNIK GMBH & CO. KG

Laboreinführung

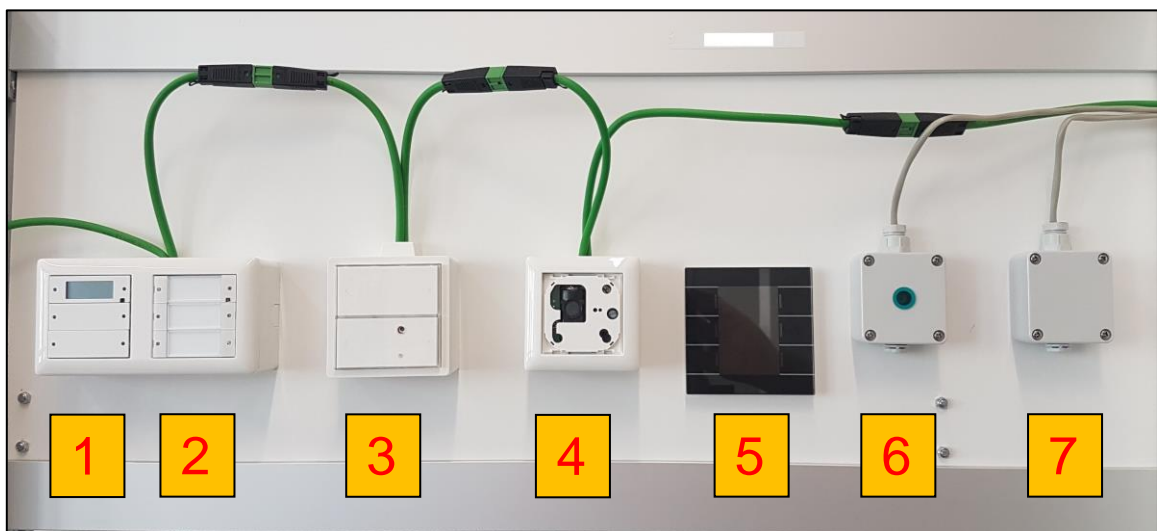
Einführung in das Laborequipment und die Entwicklungsumgebungen

Bei dem im Labor befindlichen Equipment handelt es sich einerseits um KNX-Komponenten bzw. Komponenten, die an den KNX-Bus angeschlossen sind und andererseits um ein WAGO-Schulungsgerät mit einem KNXnet/IP- und einem BACnet/IP-Feldbuscontroller mit entsprechenden Klemmen sowie jeweils einen Schalter-/Tasterblock. Für die Durchführung des Labors wird ausschließlich der KNXnet/IP- Controller (unterer Teil im WAGO-Schulungsgerät) genutzt.

Die Programmierung bzw. Parametrierung der einzelnen KNX-Geräte erfolgt mit einem Standard-PC, auf dem die Entwicklungsumgebungen **ETS** (*Engineering Tool Software*) in der Version 5 und **CoDeSys** (*Controller Development System*) in der Version 2.3.9 installiert sind.

1. Einführung in das Laborequipment

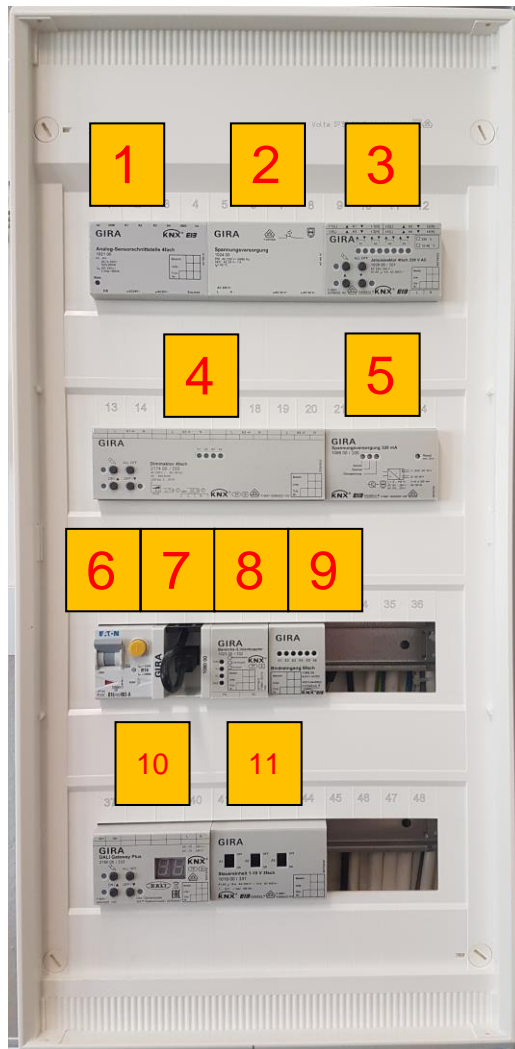
1.1. KNX-Sensorik



Legende:

1. Tastsensor 3 Plus 2fach LCD
2. Tastsensor 3 Komfort 3fach
3. Tastsensor 3 Komfort 2fach Flächenschalter
4. CO2-Sensor
5. Glastaster Smart 6 Sensorflächen Farbdisplay
6. Dämmerungssensor
7. Temperatursensor

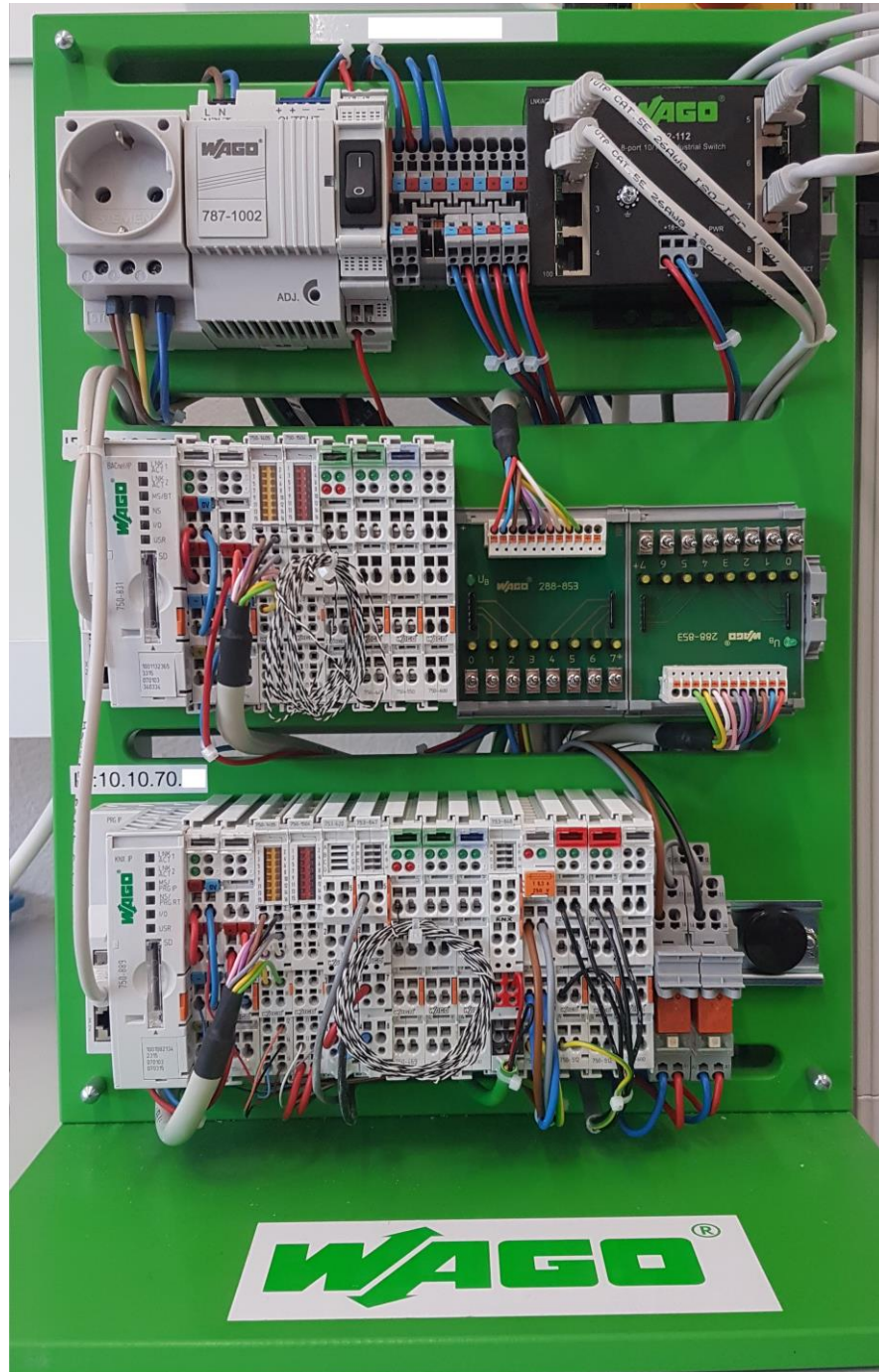
1.2. KNX-Unterverteilung



Legende:

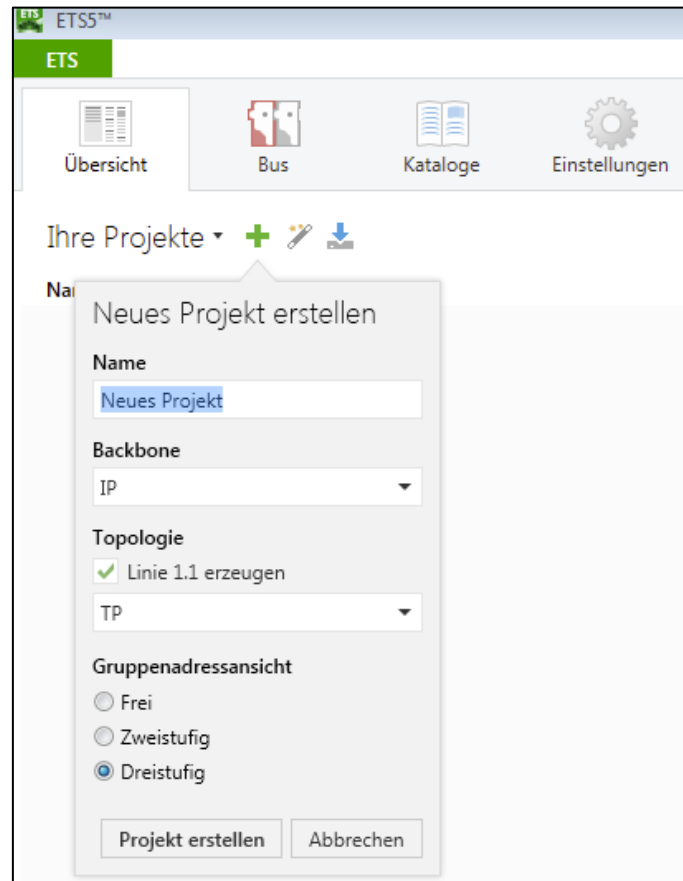
1. Analog-Sensorschnittstelle 4fach
2. Spannungsversorgung für Analogsensorschnittstelle
3. Jalousieaktor 4fach
4. Dimmaktor 4fach
5. Bus-Spannungsversorgung
6. FI/LS Fehlerstrom-Leitungsschutzschalter
7. USB-Datenschnittstelle
8. Bereichs/Linienkoppler
9. Binäreingang 6fach
10. DALI-Gateway
11. Steuereinheit 1–10 V 3fach

1.3. Aufbau des WAGO-Schulungsgerätes



2. ETS5 – Grundlagen

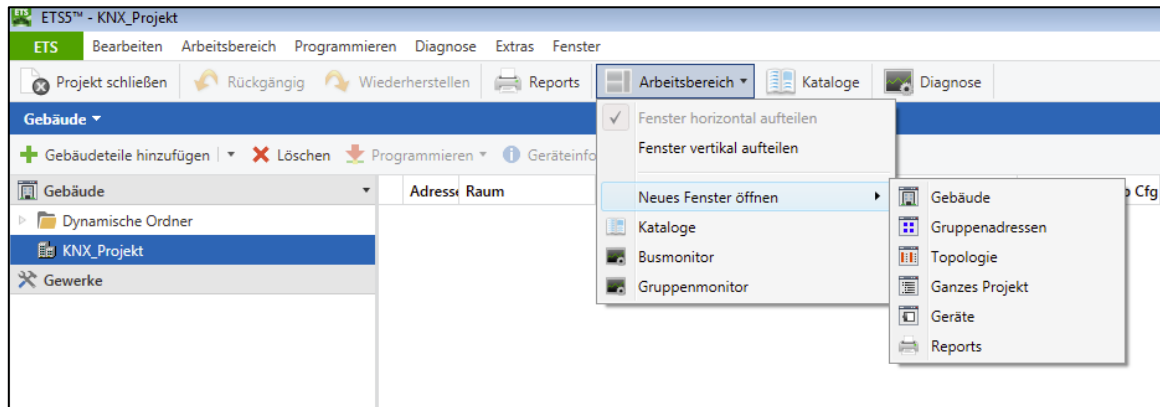
2.1. Neues Projekt anlegen



Um ein neues Projekt anzulegen, klicken Sie das grüne Plus-Zeichen links im Fenster an. Daraufhin erscheint das oben dargestellte Menü. Hier können Sie die Einstellungen Ihres Projekts festlegen. Geben Sie Ihrem Projekt einen Namen und übernehmen Sie die restlichen Einstellungen.

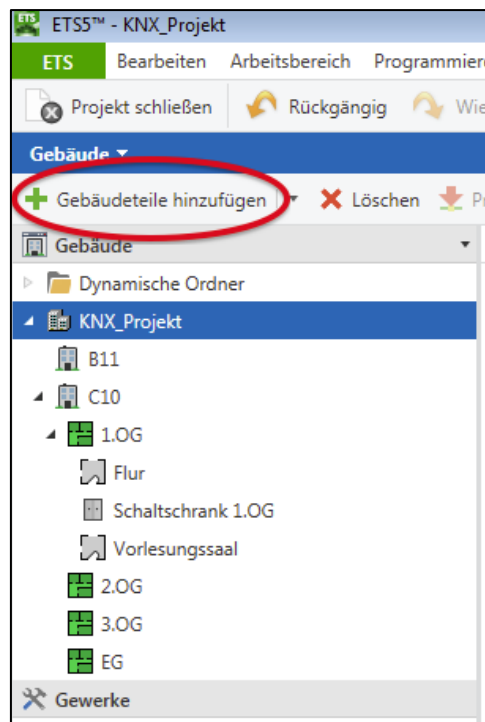
2.2. Arbeitsbereiche

Unter dem Reiter *Arbeitsbereiche* -> *Neues Fenster öffnen* können Sie ein beliebiges neues Fenster aufrufen. Alle Fenster lassen sich hierbei abdocken, um sie beispielsweise in einem zweiten Monitor zu platzieren.



2.3. Gebäudestruktur anlegen

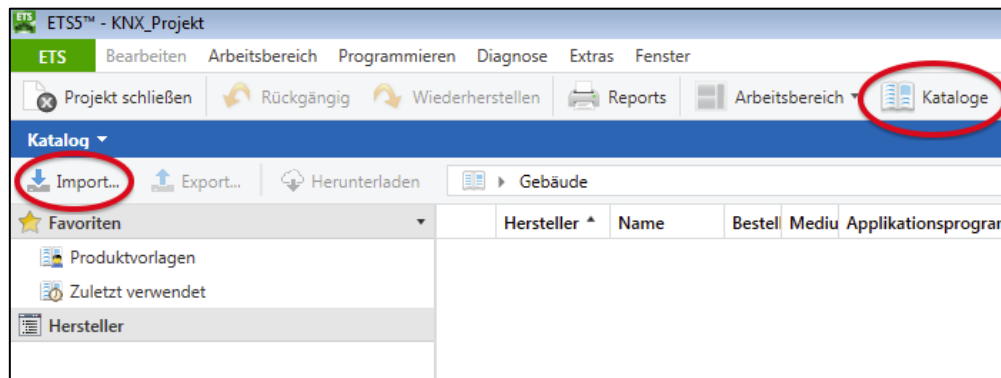
Das ETS5-Projekt definiert die KNX-Geräte, die installiert werden sollen sowie ihre Verbindungen zueinander. Dazu wird eine Gebäudestruktur angelegt, die sich am physikalischen Gebäude-/Liegenschaftsaufbau orientiert, wie nachstehendes Bildbeispiel zeigt.



Mit der rot markierten Schaltfläche können Sie Gebäudeteile, Etagen und Räume hinzufügen. Um zusätzlich Schaltschrank einzubinden, wählen Sie einen solchen aus, rechts neben der markierten Schaltfläche über das Drop-down-Menü.

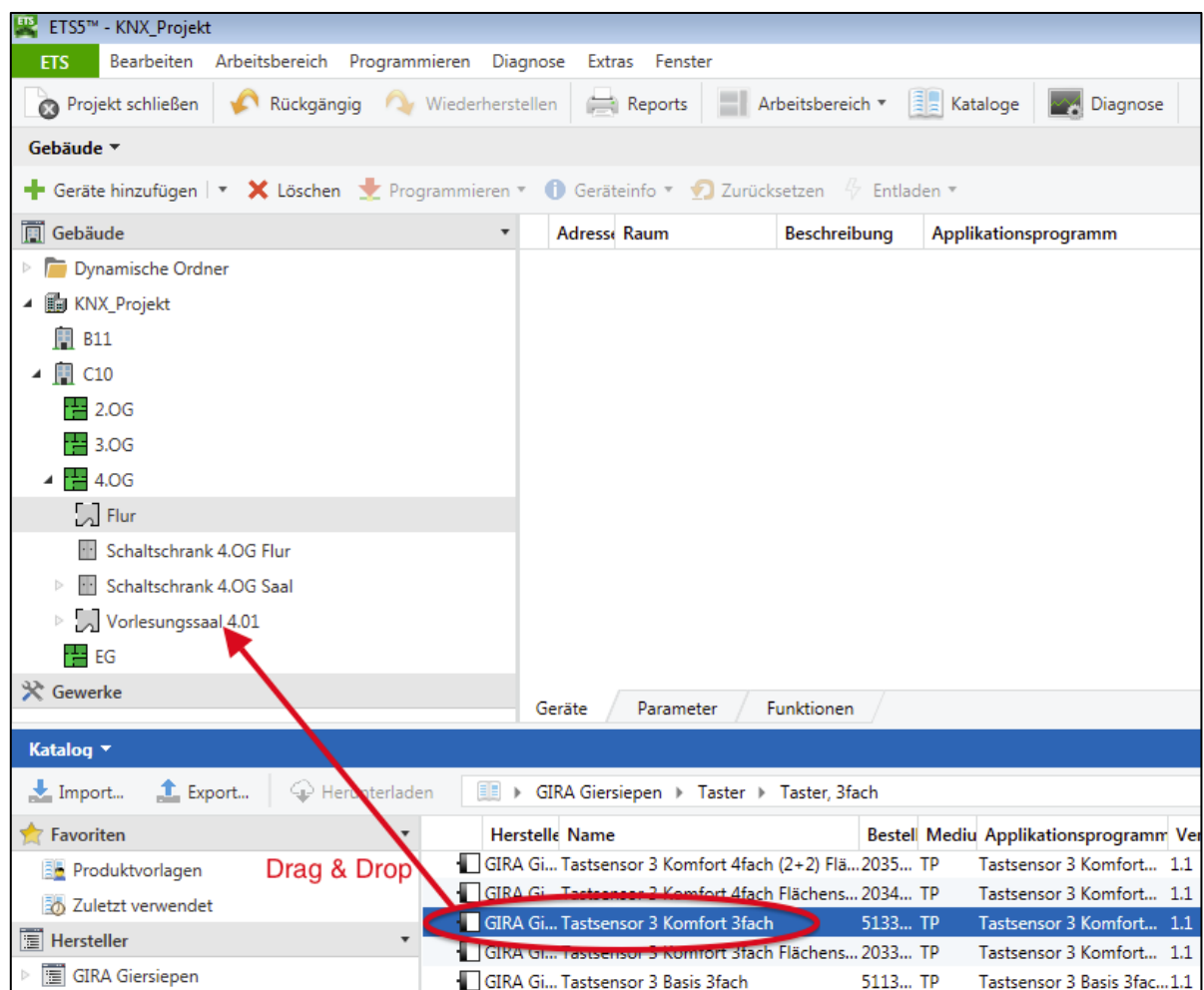
2.4. KNX-Geräte importieren und hinzufügen

Um Geräte hinzuzufügen müssen als erstes die notwendigen Produkt-Kataloge importiert werden.



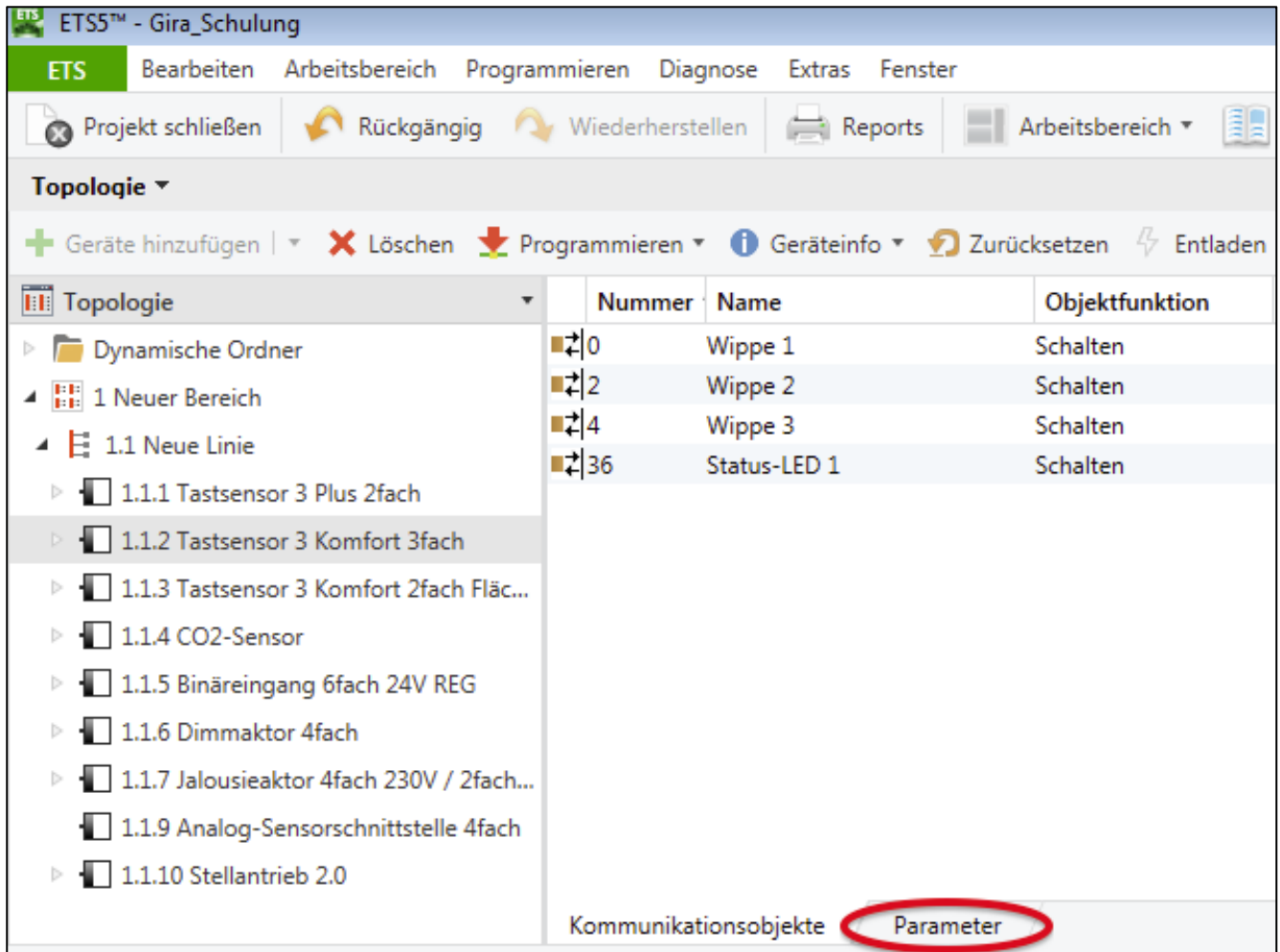
Danach können Sie über den Reiter *Kataloge* die jeweiligen Geräte der Gebäudestruktur mit der vorgesehenen Topologie zuordnen. Danach erhalten Zugriff auf alle Parameter der eingefügten Geräte.

Die Geräte lassen sich einfach per *Drag & Drop* aus dem Gerätekatalog in den gewünschten Raum ziehen. Um Geräte schneller aufzufinden, verwenden Sie das Suchfeld hierfür vorgesehene Suchfeld.



2.5. KNX-Geräte parametrieren

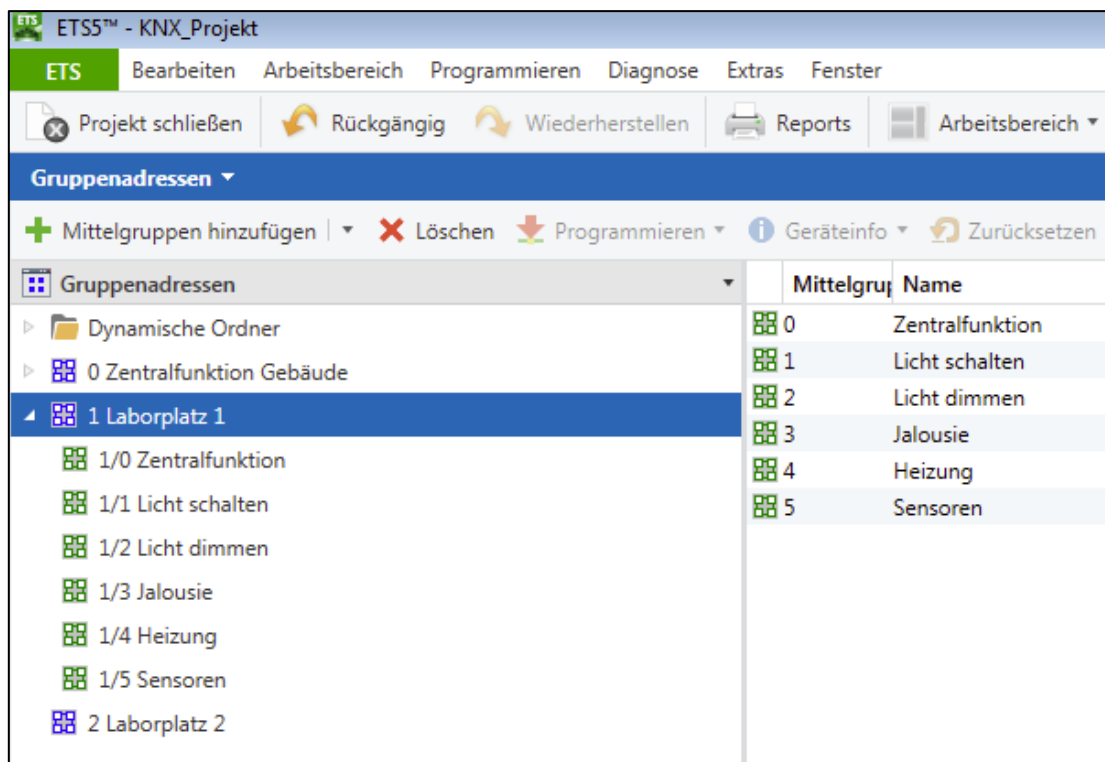
Um Geräte zu parametrieren, öffnen Sie entweder das Fenster der Gebäudestruktur oder das Fenster der Topologie. Hier hat jedes Gerät herstellerspezifische Einstellungsmöglichkeiten.



Falls Sie Ihre Einstellungen wieder rückgängig machen wollen, benutzen Sie dafür den Button "Standardparameter". Im rechten Fenster sind zusätzlich in der "Undo Historie" alle Änderungen dokumentiert.

2.6. Gruppenadressen hinzufügen

Gruppenadressen sind virtuelle Adressen, die es ermöglichen eine Verbindung zwischen den Geräten herzustellen. Auch für die Erstellung der Gruppenadressen gibt es ein separates Fenster (*Arbeitsbereich -> Neues Fenster öffnen -> Gruppenadressen*). Eine sinnvolle Gliederung der Gruppenadressen ist die Einteilung der Hauptgruppen nach den Räumlichkeiten. Hierbei ist die Hauptgruppe mit der Adresse "0" für die Zentralfunktionen des Gebäudes frei zu halten. Es wird empfohlen für jede Kategorie von KNX-Aktor bzw. -Sensor eine Mittelgruppe anzulegen (siehe nachstehende Grafik). Auch hier ist darauf zu achten, dass vorgesehene Zentralfunktionen von Räumen die Nummer "0" zugewiesen bekommen.

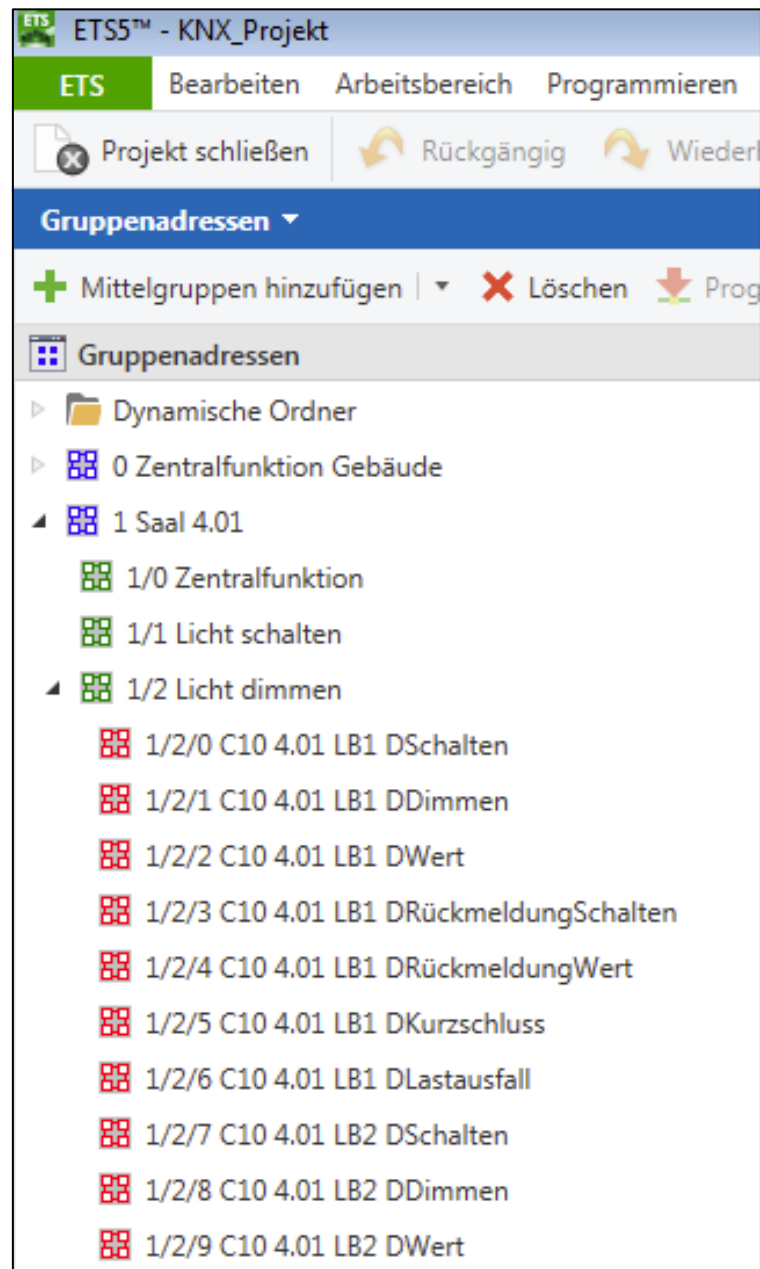


Wählen Sie eine Haupt- oder Mittelgruppe aus, um im mittleren Fenster die darin enthaltenen Komponenten zu sehen bzw. öffnen Sie den jeweiligen Reiter.

Die letztendlichen Gruppenadressen werden gemäß der jeweiligen Funktion eines Gerätes (KNX-Aktor oder -Sensor) vergeben (vgl. nachstehende Grafik). "LB1" steht hierbei für Lichtband 1. Es ist empfehlenswert den Namen der Gruppenadressen so zu wählen, dass die Zugehörigkeit im Gebäude erkennbar ist.

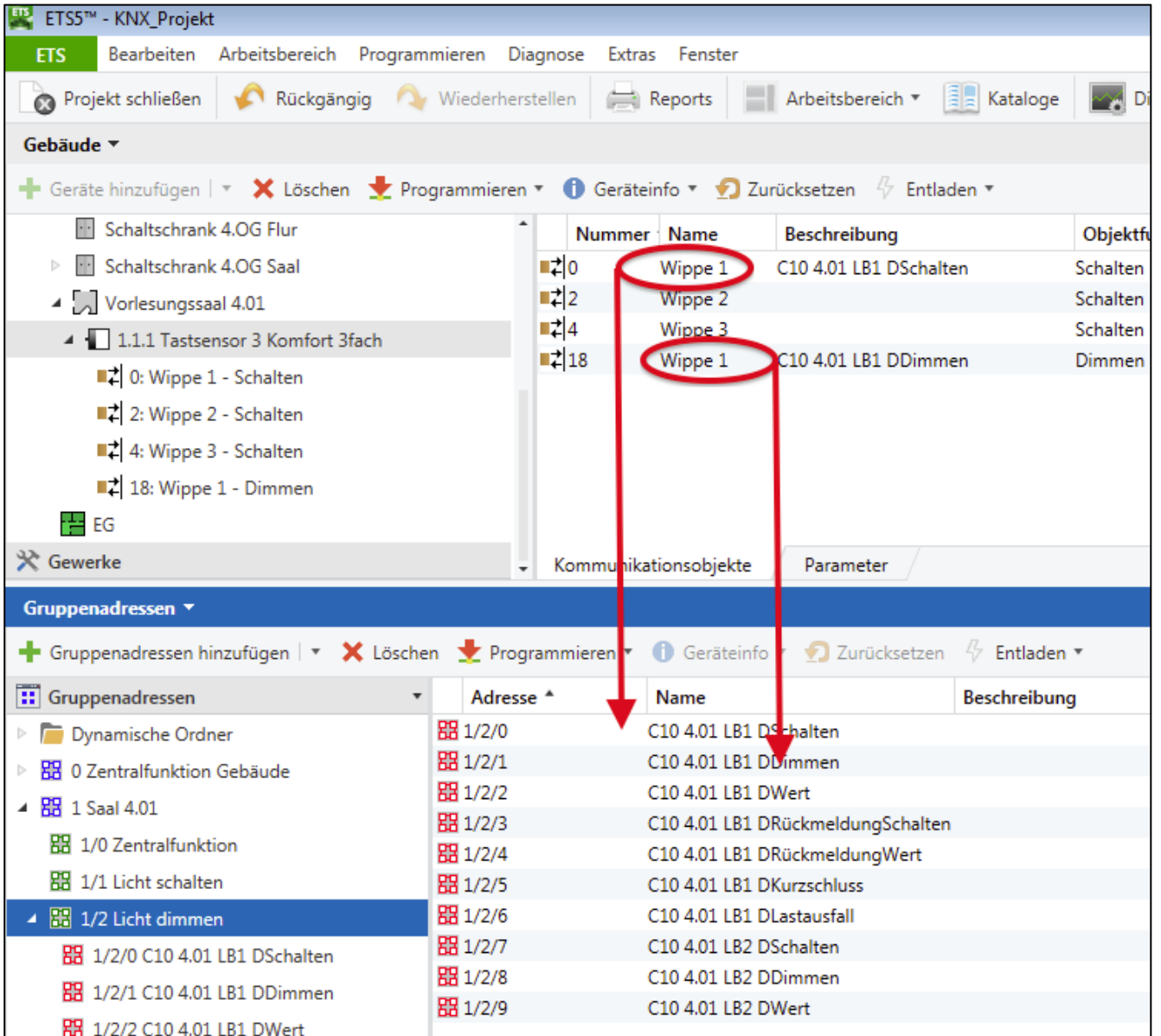
Eine Möglichkeit der Gruppenadressenvergabe wäre folgende:

- 1. Buchstabe bezeichnet das KNX-Gerät (Aktor/Sensor → “D” steht für Dimmaktor).
- das Wort nach dem Buchstaben bezeichnet die Objektfunktion (Objektfunktionen sehen Sie in den jeweiligen Kommunikationsobjekten des KNX-Aktors, z.B. im Arbeitsbereich “Gebäude”)



2.7. Geräte verbinden

Um Kommunikationsobjekte miteinander zu verbinden, müssen diese lediglich auf die entsprechende Gruppenadresse per „*Drag&Drop*“ gezogen werden. So wurde bspw. im nachstehenden Bild der Schalter mit der entsprechenden Gruppenadresse verknüpft.



The screenshot shows the ETS5™ - KNX_Projekt interface. The left sidebar displays a project tree with the following structure:

- Gebäude
 - Schaltschrank 4.OG Flur
 - Schaltschrank 4.OG Saal
 - Vorlesungssaal 4.01
 - 1.1.1 Tastsensor 3 Komfort 3fach
 - 0: Wippe 1 - Schalten
 - 2: Wippe 2 - Schalten
 - 4: Wippe 3 - Schalten
 - 18: Wippe 1 - Dimmen

The main window displays a table of communication objects (Kommunikationsobjekte) with the following data:

Nummer	Name	Beschreibung	Objekttyp
0	Wippe 1	C10 4.01 LB1 DSchalten	Schalten
2	Wippe 2		Schalten
4	Wippe 3		Schalten
18	Wippe 1	C10 4.01 LB1 DDimmen	Dimmen

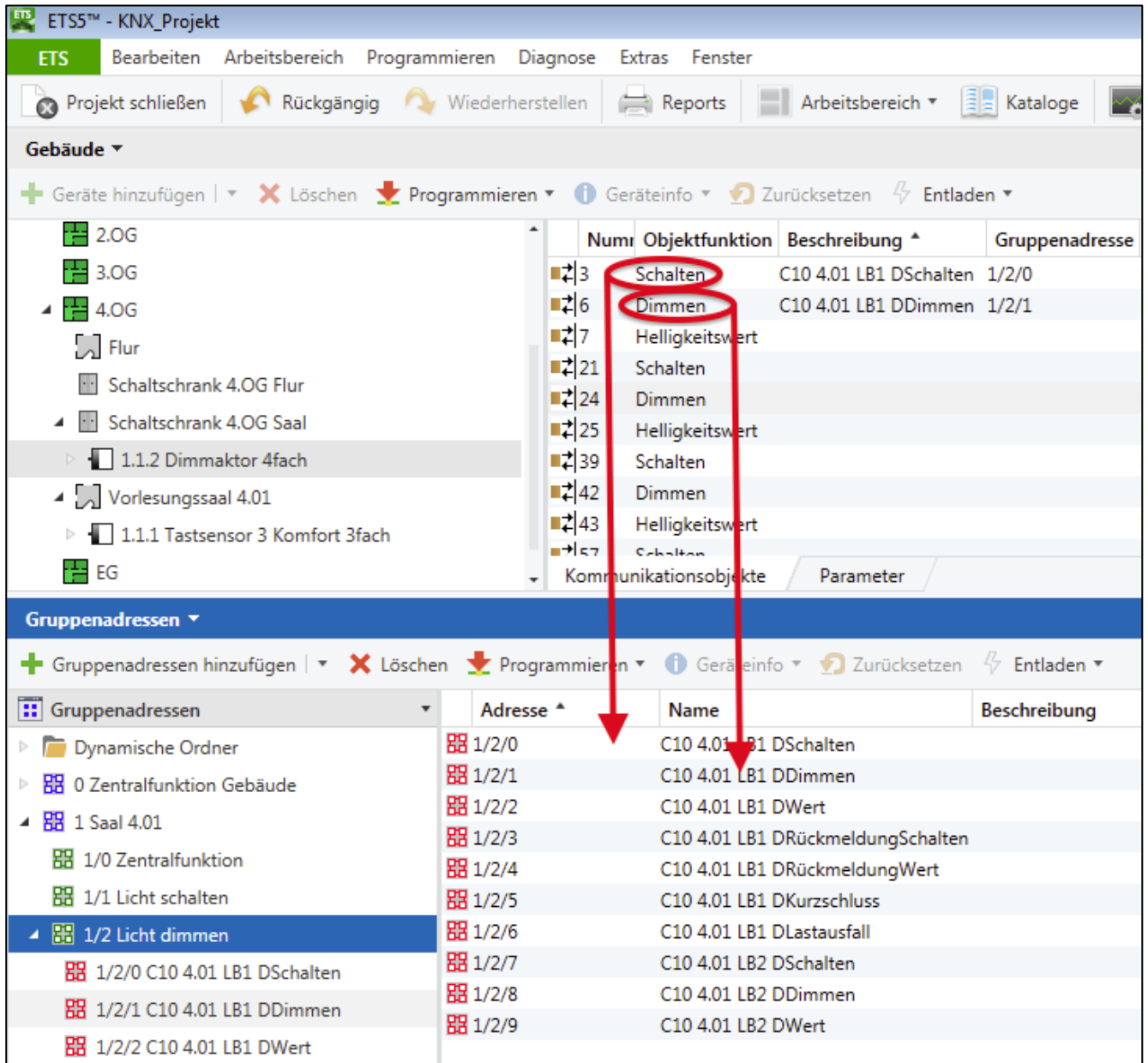
Red circles highlight the 'Wippe 1' entries in the 'Name' column. Red arrows indicate the drag-and-drop action from these entries to the '1/2 Licht dimmen' group address in the 'Gruppenadressen' table below.

The 'Gruppenadressen' table shows the following data:

Adresse	Name	Beschreibung
1/2/0	C10 4.01 LB1 DSchalten	
1/2/1	C10 4.01 LB1 DDimmen	
1/2/2	C10 4.01 LB1 DWert	
1/2/3	C10 4.01 LB1 DRückmeldungSchalten	
1/2/4	C10 4.01 LB1 DRückmeldungWert	
1/2/5	C10 4.01 LB1 DKurzschluss	
1/2/6	C10 4.01 LB1 DLastausfall	
1/2/7	C10 4.01 LB2 DSchalten	
1/2/8	C10 4.01 LB2 DDimmen	
1/2/9	C10 4.01 LB2 DWert	

The '1/2 Licht dimmen' group address is highlighted in the left sidebar of the 'Gruppenadressen' section.

Um die logische Verknüpfung des Schalters mit dem Dimmaktor herzustellen, wird auf gleiche Art und Weise auch dieser mit der gleichen Gruppenadresse verbunden (vgl. nachstehende Abbildung).



The screenshot shows the ETS5 KNX Project software interface. The 'Gebäude' (Building) window is active, displaying a tree view of the project structure. The '1.1.2 Dimmaktor 4fach' (4-channel dimmer) is selected. The 'Objektfunktion' (Object Function) table shows the following entries:

Numr	Objektfunktion	Beschreibung	Gruppenadresse
3	Schalten	C10 4.01 LB1 DSchalten	1/2/0
6	Dimmen	C10 4.01 LB1 DDimmen	1/2/1
7	Helligkeitswert		
21	Schalten		
24	Dimmen		
25	Helligkeitswert		
39	Schalten		
42	Dimmen		
43	Helligkeitswert		
57	Schalten		

Red circles highlight the 'Schalten' (3) and 'Dimmen' (6) functions. Red arrows point from these functions to the 'Gruppenadressen' (Group Addresses) window. The 'Gruppenadressen' window shows a table of group addresses:

Adresse	Name	Beschreibung
1/2/0	C10 4.01 LB1 DSchalten	
1/2/1	C10 4.01 LB1 DDimmen	
1/2/2	C10 4.01 LB1 DWert	
1/2/3	C10 4.01 LB1 DRückmeldungSchalten	
1/2/4	C10 4.01 LB1 DRückmeldungWert	
1/2/5	C10 4.01 LB1 DKurzschluss	
1/2/6	C10 4.01 LB1 DLastausfall	
1/2/7	C10 4.01 LB2 DSchalten	
1/2/8	C10 4.01 LB2 DDimmen	
1/2/9	C10 4.01 LB2 DWert	

The '1/2 Licht dimmen' group address is selected in the left pane. The 'Beschreibung' column shows the name of the linked group address.

Im Fenster "Gebäude", in der Spalte "Gruppenadresse" finden Sie die jeweils verlinkte Gruppenadresse. Zusätzlich ist in der Spalte "Beschreibung" der Name der verlinkten Gruppenadresse zu sehen.

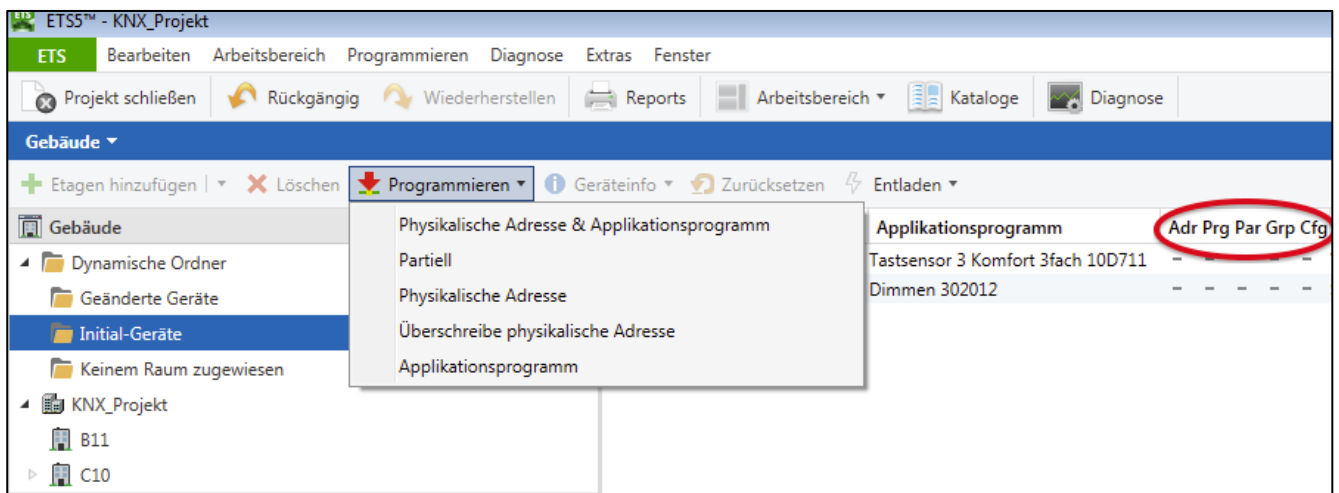
Durch dieses Vorgehen lässt sich nun mit der Wippe 1 des Tastsensors der Kanal 1 des Dimmaktors schalten und dimmen.

2.8. Projekt auf die KNX-Geräte laden

Nachdem alle Geräte konfiguriert wurden, können Sie nun die Konfiguration auf die tatsächlichen KNX-Geräte laden. Der Download-Prozess kann grundsätzlich aus jeder Ansicht gesteuert werden, die einen Zugriff auf die Geräte bietet (z.B. das Fenster "Gebäude").

Öffnen Sie im Fenster "Gebäude" den Reiter "*Dynamischer Ordner*" und markieren Sie den Ordner "*Initial-Geräte*".

Hier können Sie überprüfen, ob die physikalische Adresse ("Adr"), das Applikationsprogramm ("Prg") oder die Parameter ("Par") auf das jeweilige Gerät heruntergeladen wurden. Ein schwarzer Spiegelstrich bedeutet, dass dies noch nicht erfolgte. Sobald dies jedoch geschehen ist, erscheint anstelle des Spiegelstrichs ein grüner Punkt mit einem weißen Haken.



Unter dem Drop-Down-Menü "*Programmieren*" werden verschiedene Funktionen angeboten. Markieren Sie zuvor die gewünschten Geräte und laden Sie dann das Applikationsprogramm und falls erforderlich auch die physikalische Adresse in die Geräte.

Für den Fall, dass eine physikalische Adresse geladen werden soll, wartet die ETS5 darauf, dass beim Zielgerät die "Programmiertaste" zur Identifizierung gedrückt wird. Normalerweise leuchtet eine kleine LED am KNX-Gerät auf, sobald die "Programmiertaste" gedrückt wurde. Dies signalisiert, dass sich das Gerät im Programmiermodus befindet und somit bereit ist, programmiert zu werden. Erst danach wird die Übertragung der physikalischen Adresse durchgeführt.

3. CoDeSys V2.3 – Laborspezifische Einstellungen

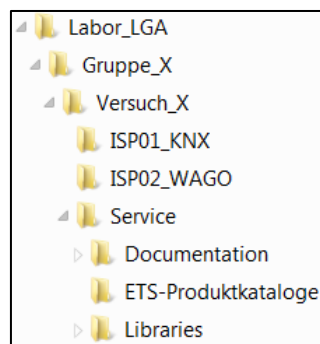
3.1. Speicherstrukturen von SPS-Programmen

Damit auch größere Projekte noch ordnungsgemäß nach einer Übergabe laufen, sollten folgende Strukturen auch im Labor eingehalten werden:

➤ **Projektordner**

- **Schaltschrank_1** (ein Ordner pro Schaltschrank)
 - *Programm.pro*
- **Schaltschrank_2**
 - *Programm_Controller1.pro* (ggf. noch ein Unterordner pro SPS im Schaltschrank)
 - *Programm_Controller2.pro*
- **Schaltschrank_x**
 - ...
- **Service**
 - *Libraries* (alle für das Projekt benötigten Libraries)
 - *Building*
 - Gebäude_allgemein.lib
 - KNX_02.lib
 - ...
 - *Documentation*
 - ...

3.2. Speicherstruktur im Labor auf dem Netzlaufwerk

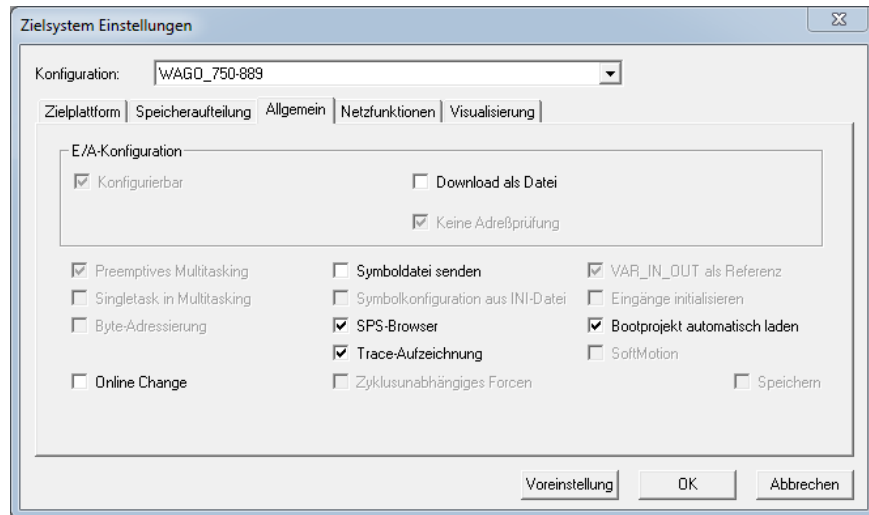


Die Abkürzung **ISP** (vgl. Bild oben) steht für **Informationsschwerpunkt** und ist eine gebräuchliche Bezeichnung im Bereich der Gebäudeautomation. Sie steht für Räumlichkeiten, in denen die Regel- und Steuerungskomponenten zusammenlaufen.

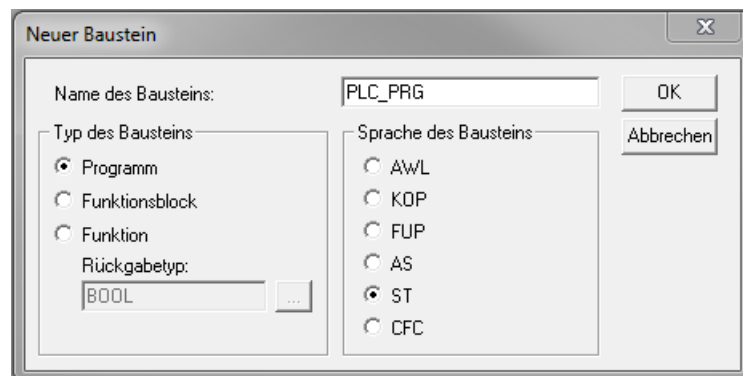
Der Ordner **Service** wird Ihnen für das Labor zur **Verfügung gestellt**. Sie müssen sich daher nicht um die Organisation der Libraries kümmern.

3.3. Anlegen eines neuen Projektes

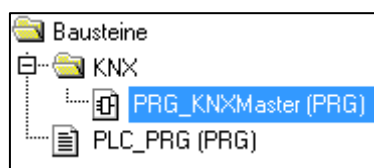
Erstellen Sie über „**Datei** → **Neu**“ ein neues Projekt. Wählen Sie nun über das Drop-Down-Menü den entsprechenden WAGO Feldbuscontroller **750-889**, im Reiter „**Allgemein**“ setzen Sie noch die Option **Bootprojekt automatisch laden** und bestätigen die Auswahl des Zielsystems.



Anschließend wird ein neuer Baustein mit dem Namen **PLC_PRG** in der Sprache **ST** erzeugt.



Legen Sie im Ordner „**Bausteine**“ einen neuen Ordner mit dem Namen „**KNX**“ an und erstellen Sie darin ein neues Programm mit dem Namen **PRG_KNXMaster** in der Sprache **CFC**.

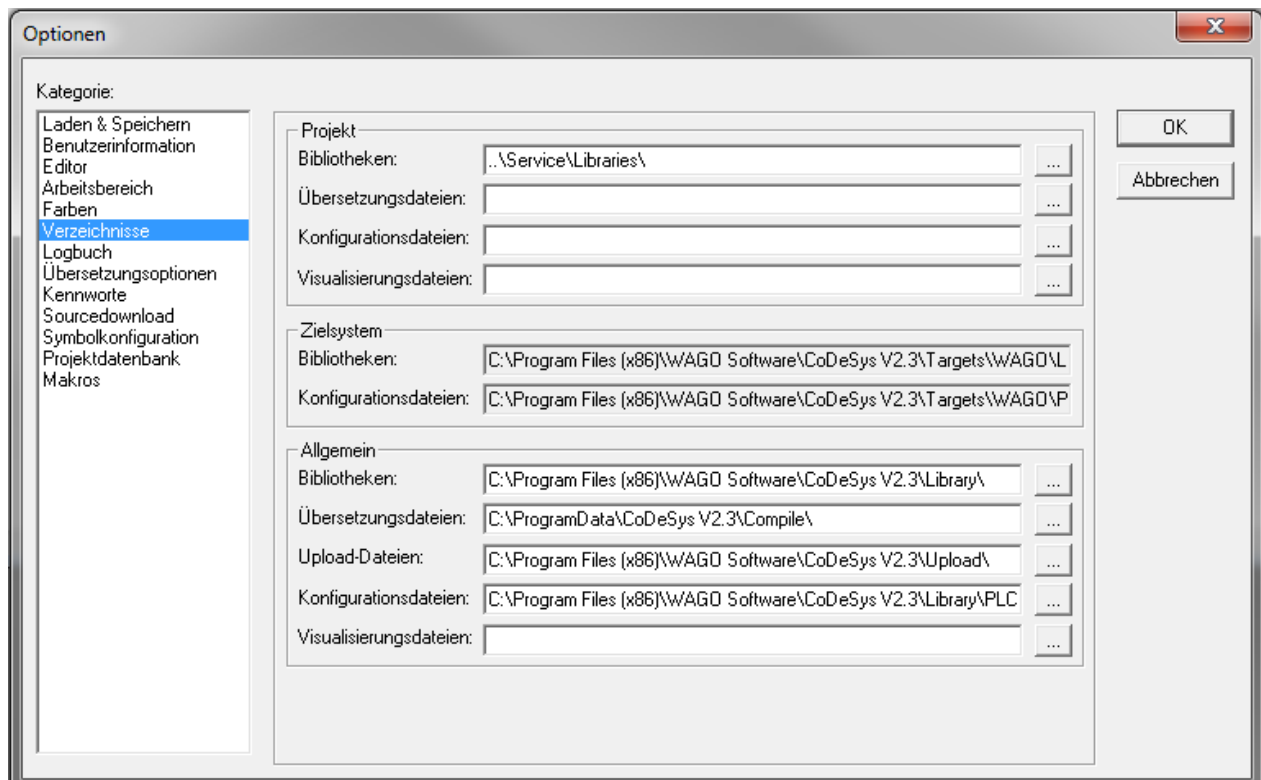


Rufen Sie nun das Programm **PRG_KNXMaster** im **PLC_PRG** auf. Speichern Sie danach das Projekt („**Datei** → **Speichern unter**“) in Ihrer erstellten Speicherstruktur im Ordner **ISP-02-WAGO**.

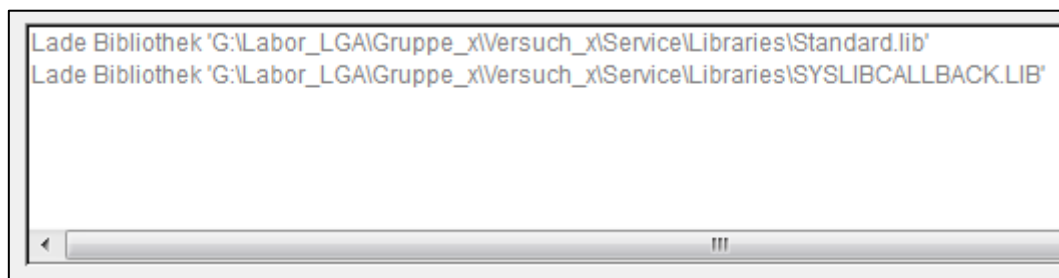
3.4. Einbinden der Projektbibliotheken

Um die gewünschten Bibliotheken zu laden, muss das entsprechende Bibliotheksverzeichnis in den Projektoptionen eingestellt sein. Dies erfolgt über „**Projekt** → **Optionen**“ in der Kategorie „**Verzeichnisse**“ und dort im Feld „**Projekt**“ unter „**Bibliotheken**“: ..\ServiceLibraries\

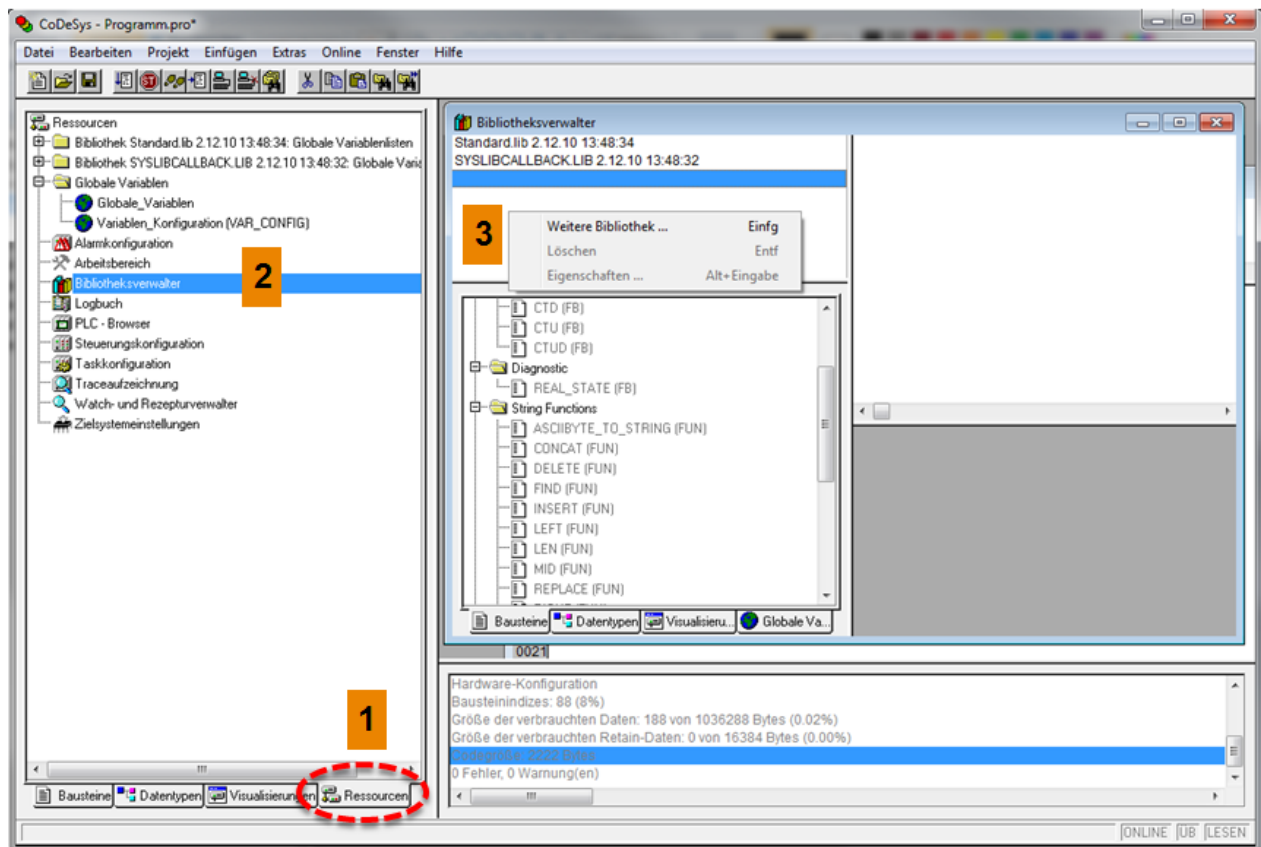
Damit CoDeSys nun auf die gewünschten Bibliotheken zugreifen kann, sollte CoDeSys entweder neu gestartet oder das Projekt über „**Datei** → **Öffnen**“ erneut geladen werden.



Ob die Bibliotheken richtig geladen wurden, lässt sich über die Ausgabe im Konsolenfenster nach dem Öffnen des Projektes überprüfen.



Der Zugriff auf die zur Verfügung gestellten Bibliotheken ist nun gewährleistet. Bisher wurden nur die zwei Standard Bibliotheken geladen, für die weitere Bearbeitung der Laboraufgaben ist es jedoch notwendig noch zusätzliche Bibliotheken zu importieren. Dazu ist in den Reiter „Ressourcen“ zu wechseln, um den „Bibliotheksverwalter“ zu öffnen. Mittels Rechtsklick über die Maustaste im Bibliotheksverwalter lassen sich dann die jeweiligen Bibliotheken hinzufügen (vgl. nachstehende Abbildung).



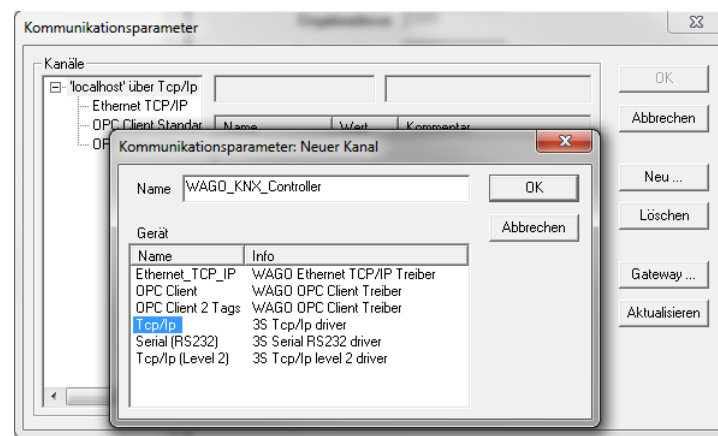
Es müssen die folgenden drei Bibliotheken aus dem Unterordner **Building** in ein KNX-Projekt eingebunden werden:

- Gebaeude_allgemein.lib
- KNX_IP_750_889_02.lib
- WagoBuilding_01.lib

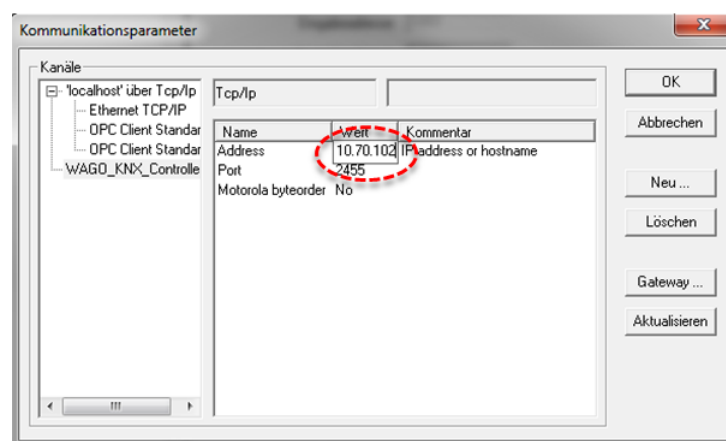
3.5. Einlesen der Steuerungskonfiguration

Damit die Steuerungskonfiguration bzw. die Systemkomponenten des WAGO-I/O-SYSTEM eingelesen werden können, muss der entsprechende Kommunikationskanal ausgewählt werden.

Hierzu ist als erstes das Fenster „*Kommunikationsparameter*“ über „**Online**“ → „**Kommunikationsparameter**“ zu öffnen. Sofern noch keine Kommunikationskanäle angelegt wurden, kann dies über die Schaltfläche „**Neu**“ geschehen. Für den neuen Kanal ist ein geeigneter Name zu wählen und „Tcp/Ip“ von „3S Tcp/Ip driver“ als Gerät zu markieren. Mit dem Button „**OK**“ wird dann der neue Kanal angelegt.

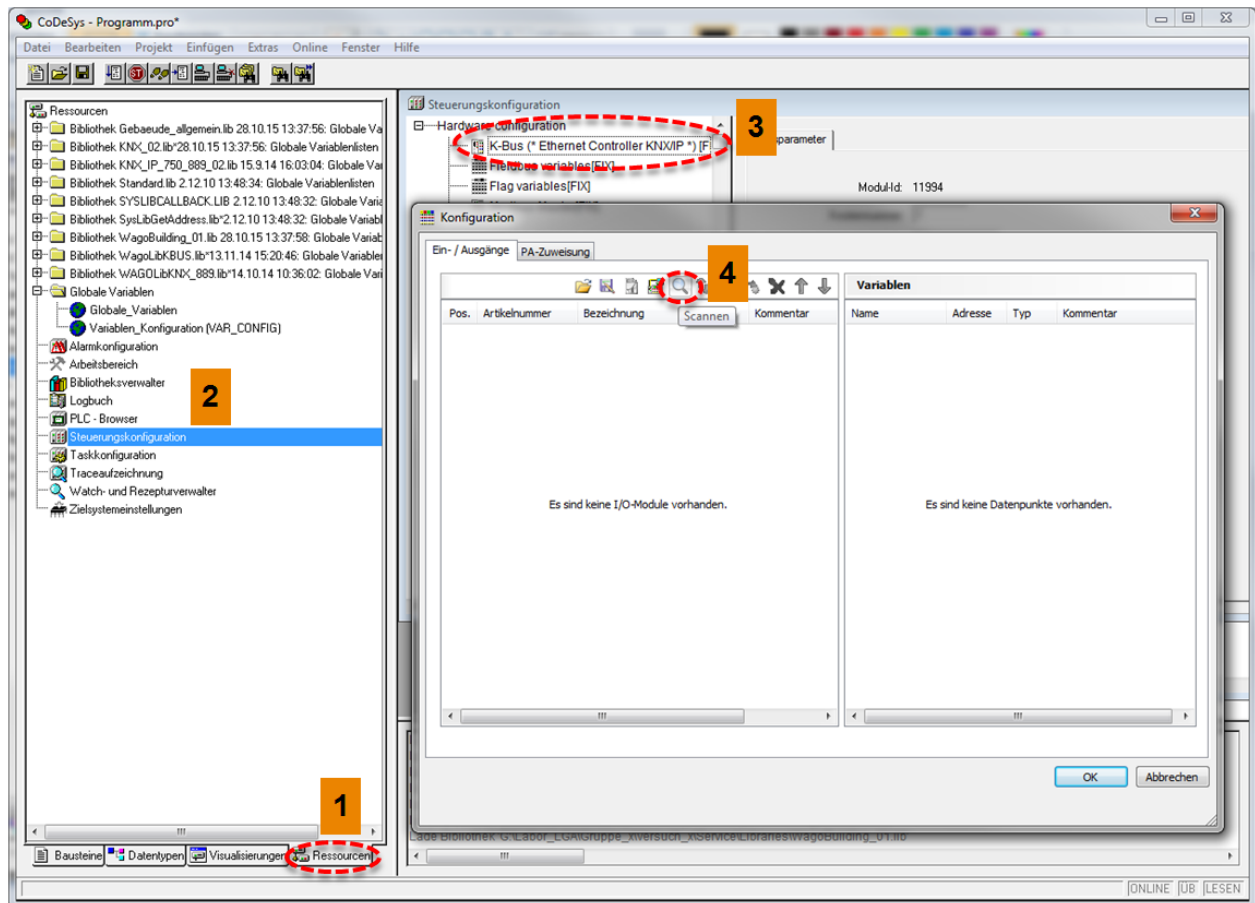


Danach ist die IP-Adresse des gewünschten Gerätes einzugeben und über die Eingabetaste zu bestätigen.



Sollten schon Kanäle angelegt worden sein, muss der gewünschte Kanal nur ausgewählt und über die Schaltfläche „**OK**“ bestätigt dann.

Zum Einlesen der Steuerungskonfiguration wechseln Sie im Hauptfenster in den Reiter "Ressourcen" und öffnen Sie dort die "Steuerungskonfiguration". Mit einem Rechtsklick über die Maus auf den Listeneintrag "K-Bus", lässt sich die aktuelle Konfiguration über ein sich öffnendes Fenster bearbeiten. Dort lässt sich über das Symbol der Lupe der „K-Bus“ auslesen und danach über die erkannten Komponenten (gelistet aufgeführt) eine entsprechende Variablendeklaration vornehmen.



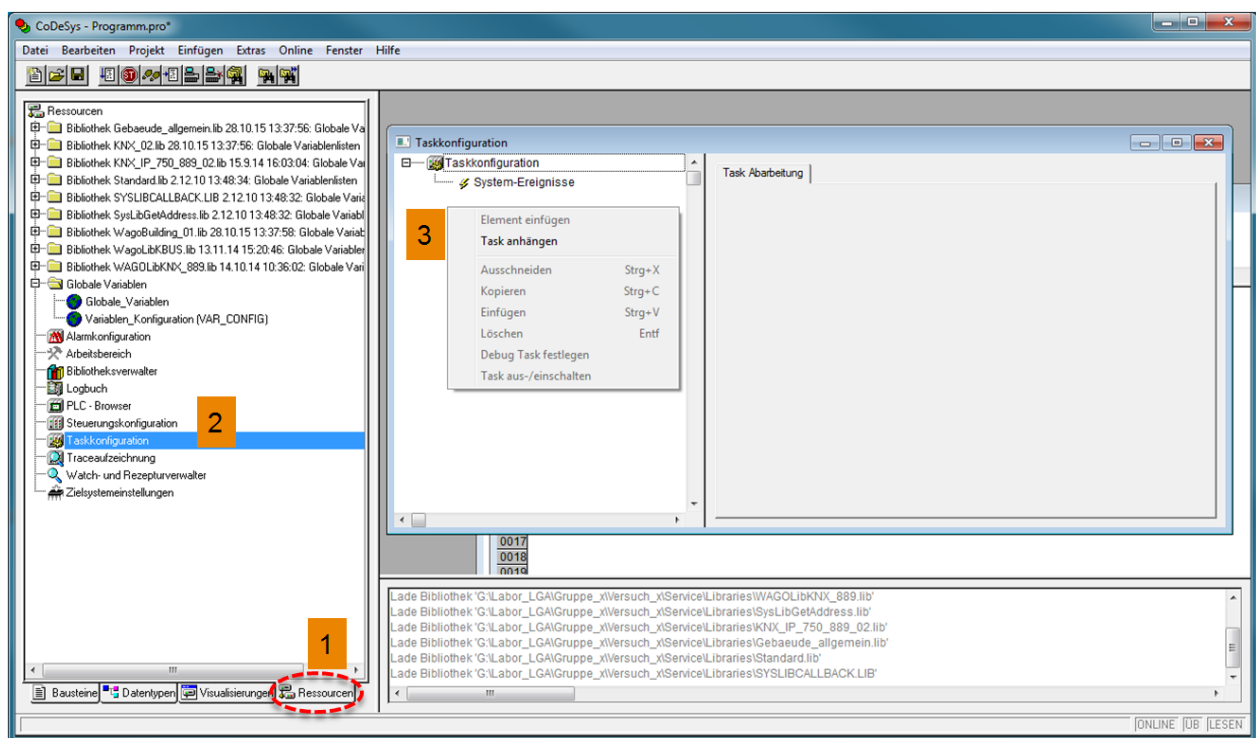
Eine Möglichkeit der Steuerungskonfiguration ist über die Importfunktion. Sie ist über den Listeneintrag "Hardwarekonfiguration" unter dem Reiter "Import/Export PFC-Konfiguration" zu finden. Die entsprechende Importdatei wurde für die Laborübungen bereits im Ordner „Service“ hinterlegt.

Das Importieren der Hardwarekonfiguration kann die Konfiguration der Kommunikationsparameter in der ETS5 nicht ersetzen.

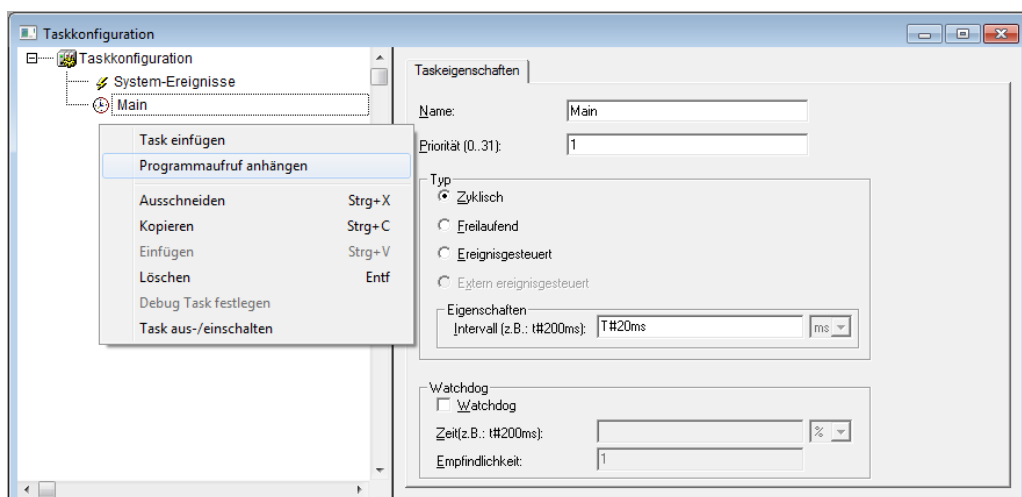
3.6. Task-Konfiguration

Da Labor-Programme verhältnismäßig klein sind, ist es notwendig einen Task zu konfigurieren. Ohne diese kann es passieren, dass IP-Pakete nicht korrekt bzw. rechtzeitig verarbeitet werden. Somit besteht die Gefahr, dass Datenpakete einfach verworfen werden. Um dem entgegenzuwirken, wird eine Task angelegt, mit der das Hauptprogramm in einem Zeitintervall zwischen 20-50ms zyklisch aufgerufen werden kann.

Hierzu ist im CoDeSys-Hauptfenster in den Reiter "Ressourcen" zu wechseln, um dort die "Taskkonfiguration" zu öffnen und mittels Rechtsklick der Maus eine neue Task anzuhängen.



Dadurch lassen sich in den Task-Eigenschaften die erforderlichen Werte eintragen. Über das Kontextmenü (Rechtsklick Maus) wird anschließend das **KNX-Programm** an diese Task angehängt.



4. Arbeiten mit KNX-Bausteinen und KNX-Makros aus WAGO-Bibliotheken

4.1. KNX-Makros

Um die Funktionen wie Schalten, Dimmen oder das Ansteuern von Jalousien durch KNX Aktoren zu realisieren, werden spezielle Makros der Firma WAGO genutzt. Damit diese im Projekt bekannt sind, müssen diese noch importiert werden. Die Makros befinden sich im Unterordner "**02_KNX_Makros**" von "**Libraries**" und werden über „**Projekt** → **Importieren**“ in das aktuelle Projekt geladen. Danach können sie wie normale Bausteine verwendet werden. Aufrufen lassen sich diese über die Eingabehilfe (F2) im Register "Definierte-Funktionsblöcke".

4.2. Feste Speicheradressierung der DPT-Funktionsbausteine

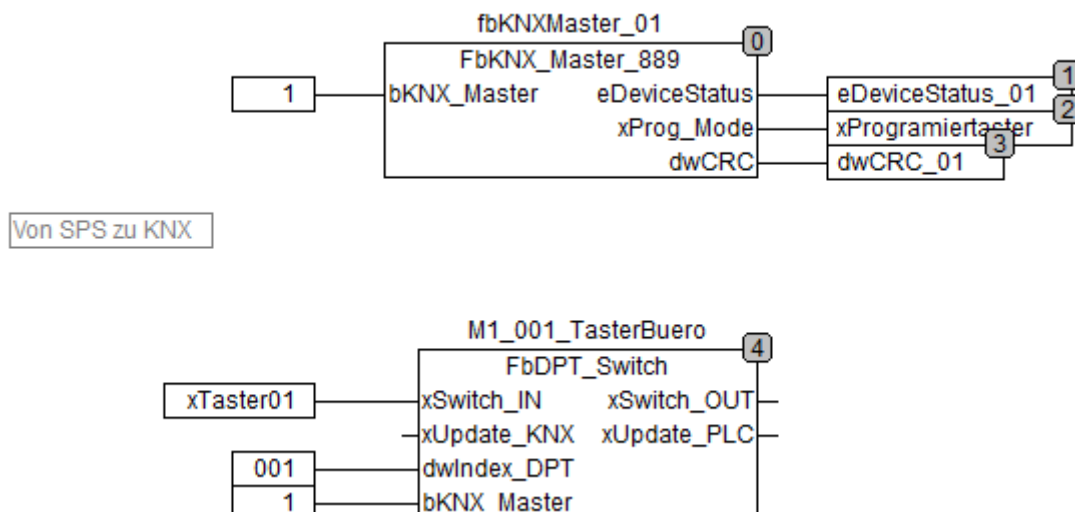
Damit eine nachträgliche Ergänzung von Funktionsbausteinen in CoDeSys möglich ist bzw. der korrekte Import in der ETS gewährleistet wird, müssen die DPT-Funktionsbausteine adressiert werden. Die Adressierung erfolgt mittels der Nummerierung am Eingang „**dw_Index_DPT**“. Weiterhin sind die Instanzennamen der Bausteine mit einem speziellen Präfix zu versehen, welches dem folgenden Konzept entspricht:

Mx_yyy_Bausteinname

- ***Mx*** – Modulindex der KNX/TP1 Klemme 753-646
(der Modulindex entspricht dem Wert des Eingangs „**bKNX_Master**“ des Funktionsbausteins FbKNX_Master_889)
- ***yyy*** – Bausteinindex des DPT_Bausteins
(der Bausteinindex entspricht dem Wert des Eingangs „**dwIndex_DPT**“ des jeweiligen Funktionsbausteins und wird dreistellig angegeben)

Beispiel:

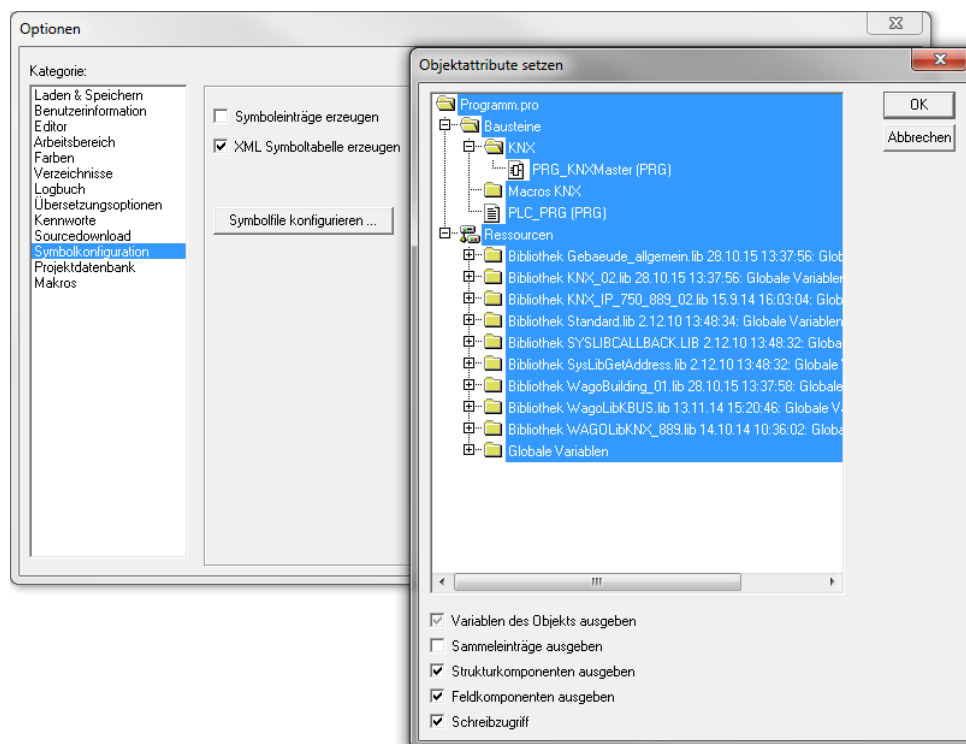
M1_001_TasterBuero: ist der erste DPT-Baustein, der für den ersten Master programmiert wurde



4.3. Generieren projektspezifischen SYM_XML-Datei für die Kommunikation zwischen KNXnet/IP-Controller und KNX-System

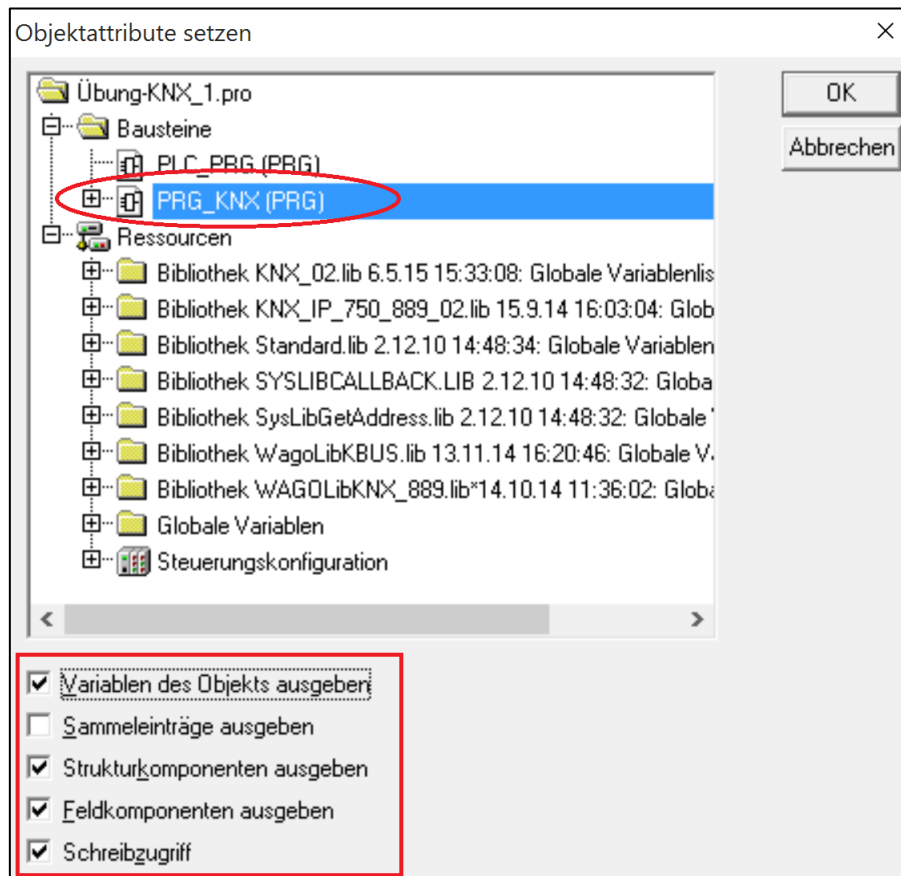
Die projektspezifische SYM_XML-Datei enthält eine Symboltabelle, die für das Importieren der in CoDeSys angelegten Funktionen in die ETS benötigt wird. Damit diese beim Übersetzen bzw. Laden des Programms in den WAGO-Controller erzeugt wird, müssen vorab nachstehende Projekteinstellungen vorgenommen werden.

Dies erfolgt über „**Projekt** → **Optionen**“ in der Kategorie „*Symbolkonfiguration*“.



Dazu ist die Option „*XML Symboltabelle erzeugen*“ auswählen, wobei die XML-Symboldatei in dem Projektverzeichnis abgelegt wird und den Namen **<Projektname>.SYM_XML** erhält.

Über die Schaltfläche "Symbolfile konfigurieren" öffnet sich das Fenster "Objektattribute setzen". Dort heben Sie die bestehenden Markierungen auf und wählen ausschließlich Ihr(e) KNX-Programm(Bausteine), die Sie erstellt bzw. geändert haben. Setzen Sie danach in der Auswahlbox alle Häkchen mit Ausnahme der Option „*Sammleinträge ausgeben*“ (vgl. nachstehende Abbildung) und bestätigen Sie jeweils mit „OK“.



Dieses Vorgehen sorgt dafür, dass jetzt nur die Symboltabelle für das erstellte KNX Programm ausgegeben wird.

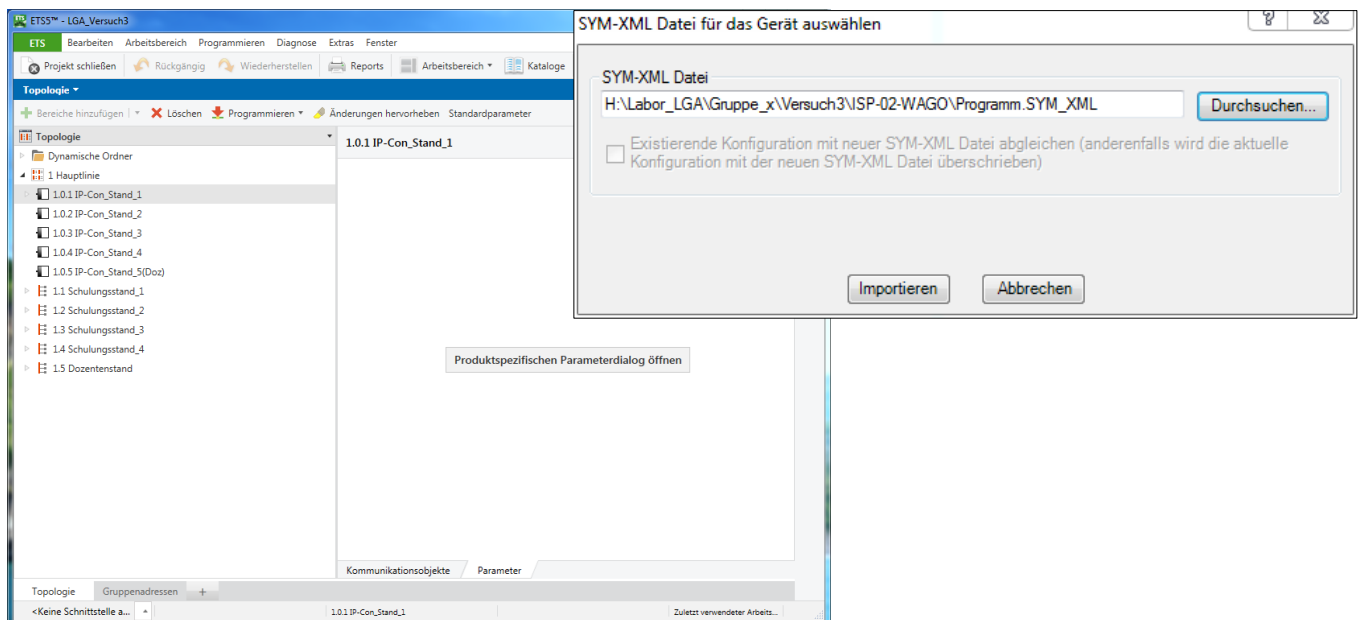
Hinweis: Sollten in dem Ordner "KNX" weitere Programme hinzugefügt werden, so muss der zuvor beschriebene Schritt wiederholt werden.

4.4. Importieren der projektspezifischen SYM_XML-Datei in die ETS

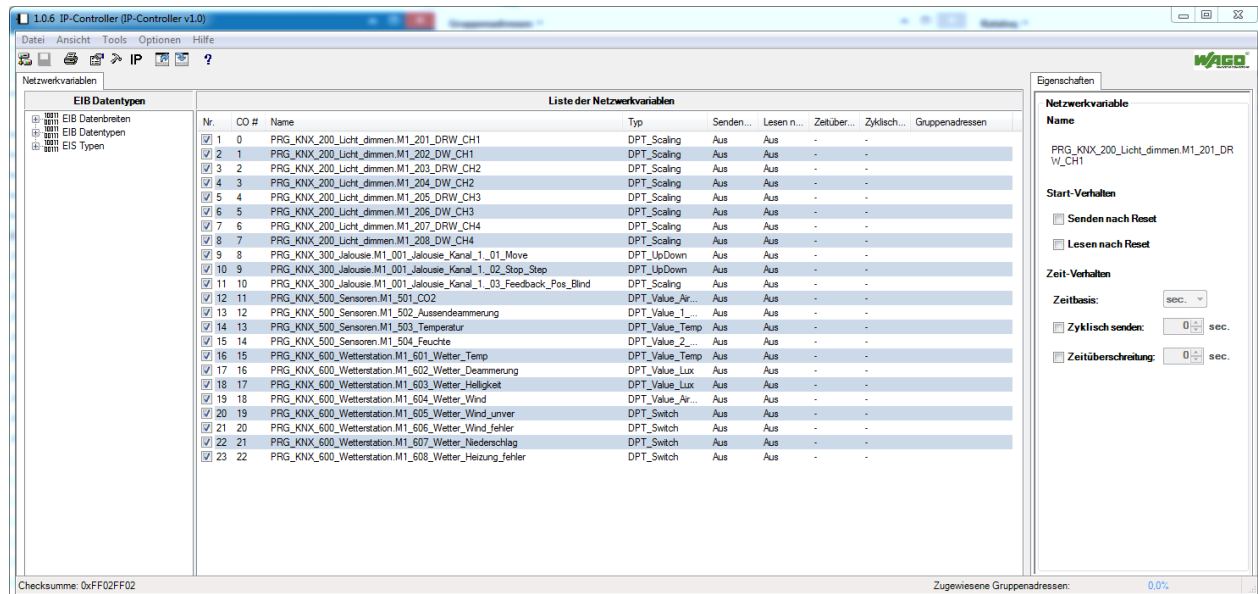
Da in den Laborversuchen nur die IP-Controller in Verbindung mit dem IP-Router genutzt werden, soll daher nachfolgend näher darauf eingegangen werden.

Die *Symboltabelle*, welche sich in der projektspezifischen SYM_XML-Datei befindet, lässt sich nach dem Öffnen des Parameterdialoges importieren, die sich im gleichen Ordner wie das CoDeSys-Programm befindet.

Wie im folgenden Bild ersichtlich wird, ist zuerst der IP-Controller auszuwählen und dann dessen „produktspezifischer Parameterkatalog“ zu öffnen, woraufhin die erzeugte „SYM-XML Datei“ ausgewählt werden kann. Klicken Sie hierzu auf "**Durchsuchen...**" und suchen Sie nun in Ihrem erstellten Programmordner nach der Datei **<Projektname>.SYM_XML**. Bestätigen Sie die Auswahl und klicken Sie abschließend auf "**Importieren**".



Nach dem Import können die gewünschten Datenpunkte in der ETS, durch das Setzen der jeweiligen Häkchen, aktiviert oder deaktiviert werden.

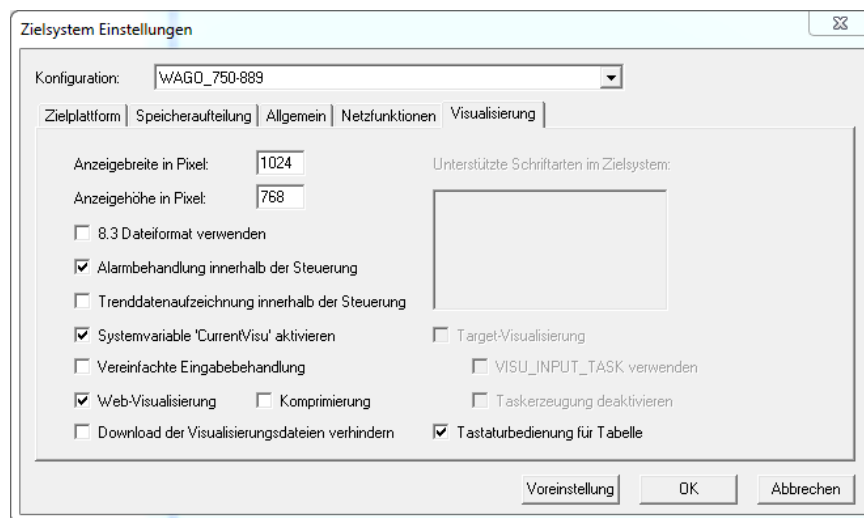


Nach dem Schließen des Dialogfensters stehen die Datenpunkte des WAGO-I/O-Systems in der ETS zur Verfügung.

5. Erstellen von Visualisierungsoberflächen mit CoDeSys

5.1. Zielsystemeinstellungen

Damit eine Visualisierungsoberfläche erstellt werden kann, ist die in folgender Abbildung dargestellte Konfiguration in den Zielsystemeinstellungen vorzunehmen.



Im Reiter **Visualisierung** kann die Anzeigegröße wie gewünscht konfiguriert werden und mittels des Hakens „*Web-Visualisierung*“ wird diese aktiviert. Zusätzlich ist noch die Systemvariable ‘**CurrentVisu**’ und die **Alarmbehandlung** auszuwählen, damit die Funktionalität der Alarmkonfiguration in der Visualisierungsumgebung zur Verfügung steht.

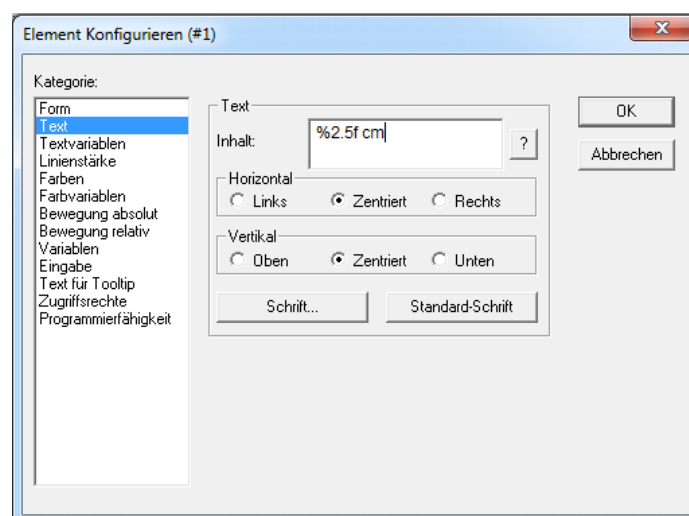
5.2. Besonderheit von Text-Feldern

Wenn Sie im Text "%s" eingeben, wird im Online Modus an dieser Stelle der Wert der Variablen aus dem Feld "Textausgabe" der Kategorie "Variablen" als String dargestellt. Sie können auch eine Formatangabe verwenden, die der Funktion *sprintf* aus der Standard-C-Bibliothek entspricht. Weitere mögliche Zeichenformatierungen sind:

Zeichen	Argument / Ausgabe
d,i	Dezimale Zahl
o	Oktale Zahl ohne Vorzeichen (ohne führende Null)
x	Hexadezimale Zahl ohne Vorzeichen (ohne führendes 0x)
u	Dezimale Zahl ohne Vorzeichen
c	Einzelnes Zeichen
s	Zeichenkette
f	REAL-Werte <i>[-]m.<Genauigkeit></i> , 'Plus- bzw. Minuszeichen' definiert Rechts- (Default) bzw. Linksbündigkeit, 'm' definiert Anzahl der minimal anzuzeigenden Stellen; 'Genauigkeit' definiert Anzahl der Stellen nach dem Komma (Default: 6).

Beispiel:

- Eingabe für ein Feld zur Inhaltsangabe: *Füllstand %2.5f cm*
- Eingabe einer REAL-Variablen im Feld Textausgabe, z.B.: *fvar1*
- ➔ Ausgabe im Online Modus, z.B.: *Füllstand 32.48999 cm*



Achtung:

Soll ein Prozentzeichen verwendet werden, muss ein „%%“ eingegeben werden.
 Groß/Kleinschreibung ist zu beachten z.B. ist „%S“ statt „%s“ nicht gültig.

Wenn Sie im Text "%t", gefolgt von einer bestimmten Reihe von speziellen Platzhaltern, eingeben, wird diese Stelle im *Online Modus* durch die Angabe der Systemzeit ersetzt. Die Platzhalter definieren das Format der Ausgabe, wie der nachstehenden Tabelle zu entnehmen ist:

Zeichen	Argument / Ausgabe
%a	Name des Wochentags, abgekürzt, z.B. "Wed"
%A	Name des Wochentags, volle Länge, z.B. "Wednesday"
%b	Monatsname, abgekürzt, z.B. "Feb"
%B	Monatsname, volle Länge, z.B. "February"
%c	Datum und Uhrzeit im Format <Monat>/<Tag>/<Jahr> <Stunden>:<Minuten>:<Sekunden>, z.B. "08/28/02 16:58:45"
%d	Monatstag als Zahl (01-31), z.B. "24"
%H	Stundenangabe, 24-Stundenformat (01-24), z.B. "16"
%I	Stundenangabe, 12-Stundenformat (01-12), z.B. "05" für 17 Uhr
%j	Tag des Jahres (001 – 366), z.B. "241"
%m	Monat (01 – 12), z.B. "3" für März
%M	Minuten (00 – 59), z.B. "13"
%p	aktueller Anzeiger AM (Stunden <12) bzw. PM (>12) für die Angabe im 12-Stundenformat, z.B. "AM", wenn es gerade 9 Uhr vormittags ist.
%S	Sekunden (00 – 59)
%U	Wochenangabe als Zahl, wobei Sonntag als erster Tag der Woche gerechnet wird) (00 – 53 für 53 mögliche Wochen eines Jahres)
%w	Wochentag als Zahl (0 – 6; Sonntag = 0)
%W	Wochenangabe als Zahl, wobei Montag als erster Tag der Woche gerechnet wird) (00 – 53 für 53 mögliche Wochen eines Jahres)
%x	Datum im Format <Monat>/<Tag>/<Jahr>, z.B. "08/28/02"
%X	Uhrzeit im Format <Stunden>:<Minuten>:<Sekunden>, z.B. "16:58:45"
%y	Jahresangabe ohne Jahrhunderte (00 – 99), z.B. "02"
%Y	Jahresangabe mit Jahrhunderten, z.B. "2002"
%Z, %Z	Angabe der Zeitzone (keine Angabe, falls die Zeitzone nicht bekannt ist), z.B. "Westeuropäische Sommerzeit"
%%	Prozentzeichen

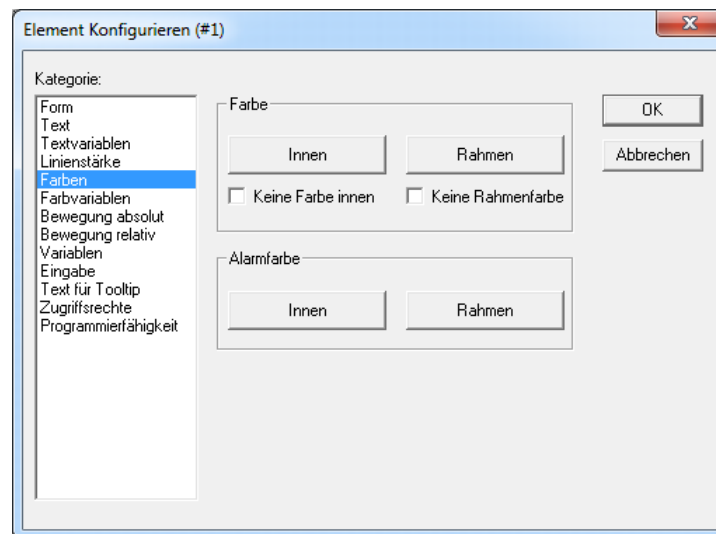
Achtung: vor %t darf kein weiteres Zeichen eingegeben werden (im Gegensatz zu z.B. "%s")

Beispiel:

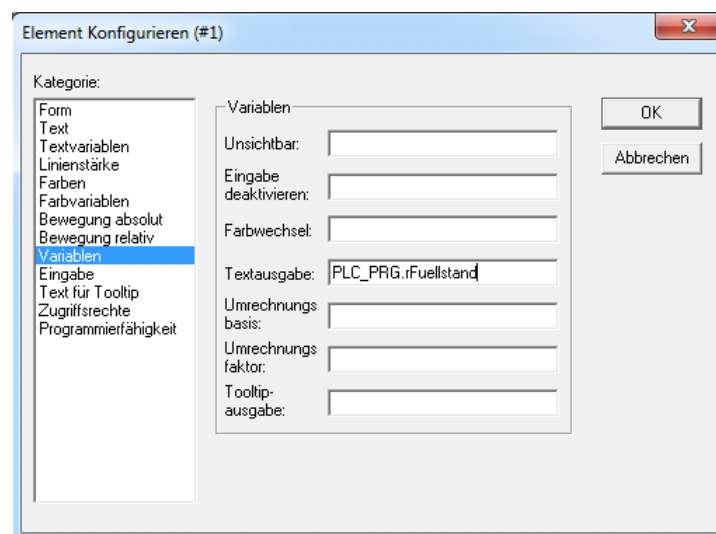
- %t%a %b %d.%m.%y %H:%M:%S
 → Ausgabe im Online Modus: Wed Aug 28.08.02 16:32:45

5.3. Farben und Variablen

Über das nachfolgend abgebildete Fenster können Farbfüllung und Rahmenfarbe definiert werden sowie die Alarmfarbe zur Konfiguration einer Variablen für den Farbwechsel.

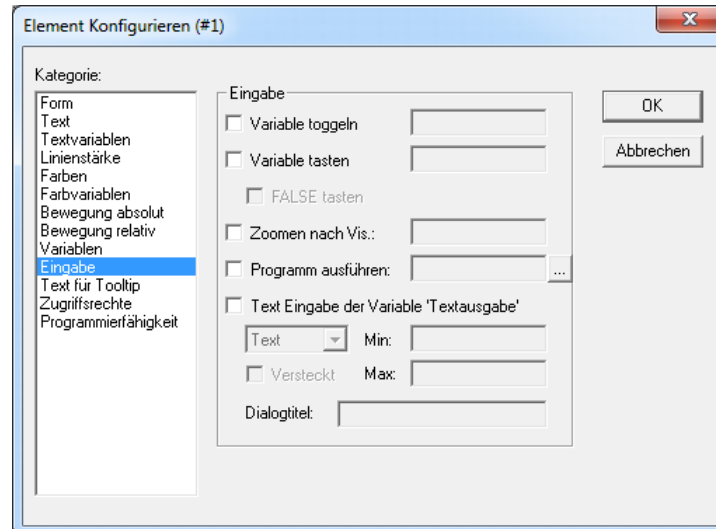


Über die Kategorie „Variablen“ sind die jeweiligen Variablen zur Textausgabe bzw. zum Farbwechsel zu definieren (siehe nachfolgende Abbildung).



Hinweis: Die Farbwechsel-Funktion ist erst aktiv, wenn sich die Steuerung im Online Modus befindet!

5.4. Eingabefelder



- **Variable toggeln:** Wenn diese Option aktiviert ist, toggeln Sie im *Online Modus* mit jedem Mausklick auf das Element den Wert der zugehörigen Variablen, die für das Eingabefeld hinterlegt wurde.
- **Variable tasten:** Über diese Option, können Sie im *Online Modus* den Wert der booleschen Variablen, die für das Eingabefeld hinterlegt wurde, zwischen TRUE und FALSE wechseln lassen.
- **Zoomen nach Vis.:** Mit dieser Option, können Sie im nachfolgenden Feld angeben, zu welcher Visualisierung im *Online Modus* gewechselt werden soll, sobald mit der Maus auf das Element geklickt wird.
- **Text Eingabe der Variable 'Textausgabe':** Beim Aktivieren dieser Option, erhalten Sie im *Online Modus* in diesem Visualisierungselement die Möglichkeit, einen Wert einzugeben, der nach Drücken der <Eingabetaste> in die Variable geschrieben wird, die im Feld Textausgabe der Kategorie „Variablen“ steht.

Hinweis: Mit dem Befehl '**ZOOMTOCALLER**': In diesem Fall wird im *Online Modus* per Mausklick auf das Element ein Zurückspringen in die aufrufende Visualisierung erreicht, falls eine solche Konstellation konfiguriert wurde.

Die implizite Variable **CurrentVisu** beschreibt den Namen des aktuell geöffneten Visualisierungsobjekts. Hierzu sollte die Bibliothek SysLibStr.lib eingebunden werden

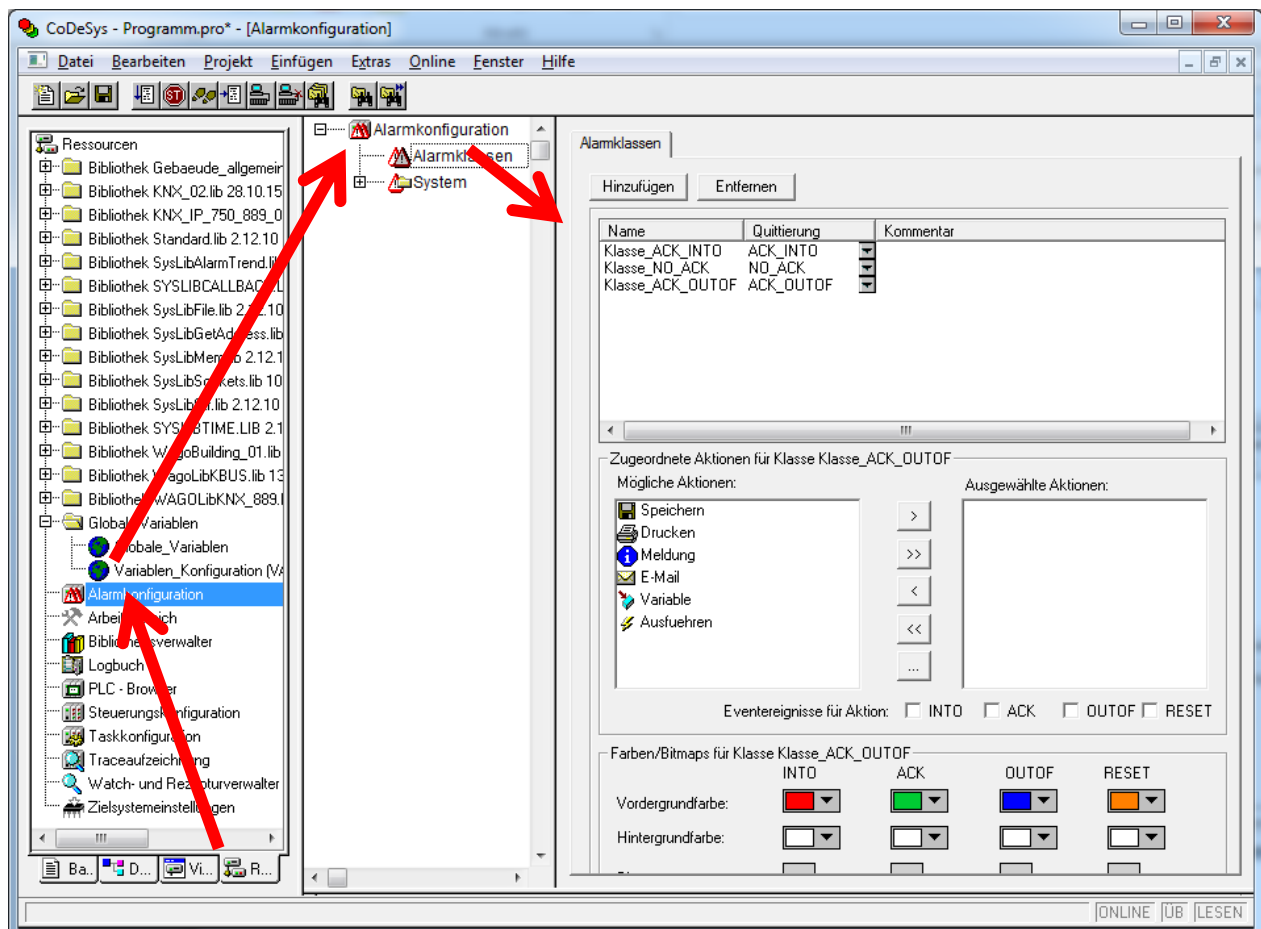
5.5. Alarmkonfiguration

Ein Alarm kann durch einen bestimmten Ausdruck oder durch eine spezielle Bedingung einer Variable ausgelöst werden und sich dadurch in den Zuständen *NORM*, *INTO*, *ACK* oder *OUTOF* befinden.

Zustand	Erläuterung
NORM	Alarm ist nicht aktiv
INTO	Alarm ist aktiv aber nicht bestätigt
ACK	Alarm ist aktiv und wurde bestätigt
OUTOF	Alarm ist gegangen aber noch nicht bestätigt

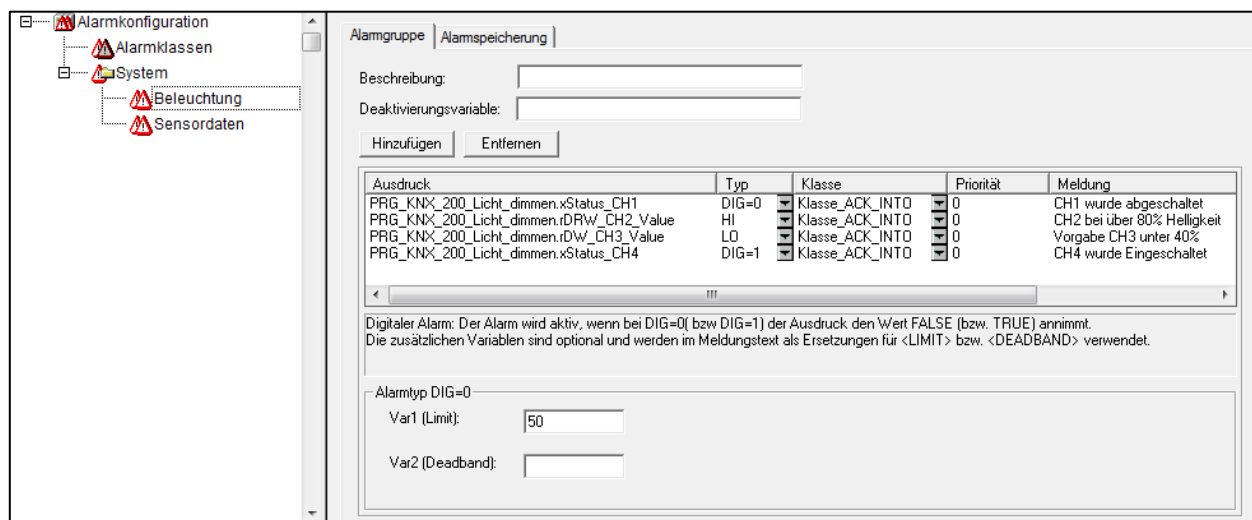
5.5.1. Definieren von Alarmklassen

Eine Alarmklasse beschreibt die Aktion, die beim Eintritt eines Alarms ausgelöst werden soll sowie die Zustände des Alarms und ob diese anschließend vom Benutzer quittiert werden müssen. Weiterhin beschreibt die Alarmklasse welche Farben und welche Bitmaps zur Darstellung des Alarms innerhalb der Alarmtabelle genutzt werden sollen.



5.5.2. Definieren von Alarmgruppen

Alarmgruppen dienen der Strukturierung verschiedener Alarme. Jeder Alarm ist genau einer Alarmgruppe zugeordnet und wird von dieser verwaltet. Alle Alarme einer Gruppe können eine gemeinsame Deaktivierungsvariable und gemeinsame Parameter hinsichtlich der Alarmspeicherung zugewiesen bekommen. Die Gruppe kann also zur Strukturierung der verfügbaren Alarme dienen. Auch ein einzelner Alarm ist in einer Alarmgruppe zu konfigurieren.



Über die Schaltfläche "**Hinzufügen**" lassen sich einzelne Alarme einer Gruppe hinzufügen, die durch folgende Parameter definiert werden:

- **Klasse:** Hier kann die gewünschte Alarmklasse ausgewählt werden. Sie erhalten die vor der letzten Speicherung des Projekts in der Alarmklassen-Konfiguration definierten Klassen zur Auswahl.
- **Priorität:** Darüber lassen sich Prioritäten von 0-255 vergeben, wobei 0 die höchste Priorität hat. Die Priorität wirkt sich auf die Sortierung in der Alarmtabelle aus.
- **Meldung:** Dies ermöglicht die Definition für den Text zur Meldung, die innerhalb der Alarmtabelle oder über das Makro "MESSAGE" innerhalb der jeweiligen Aktionen ausgegeben werden kann. Diese Box muss vom Benutzer mit OK bestätigt werden, was jedoch nicht automatisch den Alarm bestätigt. Zur Alarmbestätigung muss auf die Alarmliste zugegriffen werden. Dies ist über das Visualisierungselement 'Alarmtabelle' möglich, bzw. über das Datum des Alarmeintrags, welches einer optional erzeugbaren Speicherdatei zu entnehmen ist.
- **Ausdruck:** Alarmbezogene Projektvariable.

Alarmtyp	Funktion
DIG=0	Digitaler Alarm, wird aktiv, wenn der Ausdruck den Wert FALSE annimmt.
DIG=1	Digitaler Alarm, wird aktiv, wenn der Ausdruck den Wert TRUE annimmt.
LOLO	Analoger Alarm, wird aktiv, wenn der Ausdruck den unter 'Alarmtyp LOLO' angegebenen Wert unterschreitet. Eine Toleranzangabe in Prozent des Wertes ist möglich. Innerhalb des Toleranzbereichs wird auch nach Unterschreiten des LOLO-Wertes noch kein Alarm ausgelöst.
LO	entsprechend wie LOLO
HI	Analoger Alarm, wird aktiv, wenn der Ausdruck den unter 'Alarmtyp HIHI' angegebenen Wert überschreitet. Eine Toleranzangabe in Prozent des Wertes ist möglich. Innerhalb des Toleranzbereichs wird auch nach Überschreiten des HI-Wertes noch kein Alarm ausgelöst.
HIHI	entsprechend wie bei HI
DEV-	Deviation (Abweichung vom Zielwert); Alarm wird aktiv, wenn der Ausdruck den unter 'Alarmtyp DEV-' angegebenen Zielwert + prozentuale Abweichung unterschreitet. Prozentuale Abweichung = $\text{Zielwert} * (\text{Abweichung in } \%) / 100$.
DEV+	Deviation (Abweichung vom Zielwert); Alarm wird aktiv, wenn der Ausdruck den unter 'Alarmtyp DEV-' angegebenen Zielwert + die angegebene Abweichung überschreitet. Prozentuale Abweichung = $\text{Zielwert} * (\text{Abweichung in } \%) / 100$.
ROC	Rate of Change (Änderungsrate pro Zeiteinheit); Alarm wird aktiv, wenn der Ausdruck sich zum vorherigen Wert zu stark verändert hat. Der alarmlösende Grenzwert der Änderungsintensität wird definiert durch die Anzahl der Einheiten (Wertänderung), die sich pro Sekunde, Minute oder Stunde ändern.