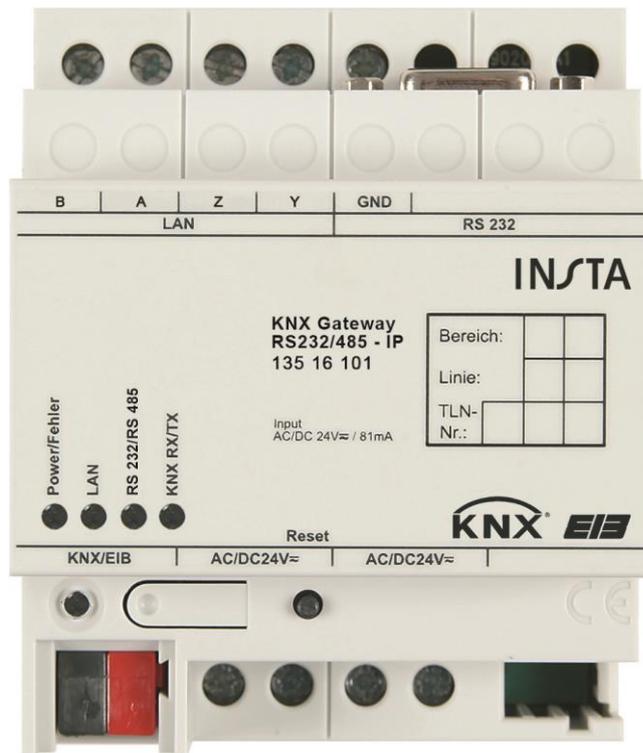


# 1 KNX Gateway RS232/485-IP, Toolsoftware



Alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Texten und Abbildungen vorbehalten. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung verboten.

© 2017 Insta GmbH

1	KNX Gateway RS232/485-IP, Toolsoftware.....	1
2	Funktionsbeschreibung .....	4
3	Hardwarebeschreibung .....	5
3.1	Geräteaufbau .....	5
3.2	Statusanzeigen .....	6
3.3	Technische Daten .....	6
4	KNX Gateway RS232/485-IP .....	8
4.1	Betriebsarten .....	8
4.1.1	Standard ASCII-Protokoll .....	8
4.1.2	Protokoll für String Verarbeitung .....	8
4.2	Schnittstellen .....	8
4.2.1	KNX .....	8
4.2.2	RS485.....	8
4.2.2.1	4-Draht-Betrieb (Vollduplex) .....	9
4.2.2.2	2-Draht Betrieb (Halbduplex).....	9
4.2.2.3	Abschlusswiderstand .....	10
4.2.3	LAN.....	10
4.2.4	RS232.....	10
4.3	Diagnosefunktion .....	10
4.4	Verwendung der Schnittstellen .....	11
5	KNX-Gate3.....	12
5.1	Programmstart .....	12
5.2	Wahl des Protokolls .....	13
5.3	Geräteparameter .....	14
5.3.1	Schnittstelleneinstellungen .....	14
5.3.1.1	IP-Parameter .....	15
5.3.1.2	RS232 und RS485 Parameter.....	16
5.3.2	KNX-Parameter .....	17
5.4	KNX-Objekte und Gruppenadressen .....	18
5.4.1	KNX-Objekte erstellen .....	18
5.4.2	Gruppenadressen importieren .....	19
5.4.3	Gruppenadressen erstellen und bearbeiten .....	21
5.4.4	Gruppenadressen mit Objekten verbinden .....	22
5.4.5	Synchronisation mit der ETS.....	22
5.5	Betriebsart Strings .....	25
5.5.1	Anlegen der Strings .....	26
5.5.1.1	Textstrings .....	27
5.5.1.2	Hexadezimale Strings.....	28
5.5.2	Sende- und Empfangs-Strings .....	28
5.5.3	Strings exportieren und importieren .....	30
5.6	Dokumentation.....	30
5.7	Inbetriebnahme.....	30
5.7.1	Schnittstellenauswahl.....	31
5.7.2	IP-Einstellungen .....	31
5.7.3	RS232-Einstellungen.....	33
5.7.4	Download .....	33
5.8	Rekonstruktion.....	33
5.9	Diagnose.....	34
6	Anhang.....	37
6.1	ASCII Protokoll .....	37
6.1.1	Spontanes Senden / Polling.....	37
6.1.2	Telegrammstruktur .....	37
6.1.3	Darstellung von KNX-Gruppenadressen.....	38
6.1.4	Versionsabfrage der Gateway - Firmware .....	38
6.1.5	Abfrage auf eingegangene Bustelegramme .....	38
6.1.6	Reset Gateway .....	39
6.1.7	KNX-Gruppenadresse beschreiben .....	39
6.1.8	KNX-Gruppenadresse auslesen .....	40

6.1.9	Fehlermeldung .....	41
6.2	Formatierung von Strings .....	42
6.2.1	Allgemeine Darstellung .....	42
6.2.2	KNX Datenpunkttypen.....	43
6.2.2.1	Einfache Typen (1 Bit, 2 Bit, 4 Bit).....	44
6.2.2.2	Ganzzahlen.....	44
6.2.2.3	Gleitkommazahlen .....	45
6.2.2.4	Datum und Zeit .....	45
6.2.2.5	Sondertypen .....	45

## 2 Funktionsbeschreibung

Das *KNX Gateway RS232/485-IP* ist ein intelligentes Systemgerät in REG-Bauart zur Ankopplung von Subsystemen über eine serielle RS232- oder RS485-Schnittstelle an den KNX. Hierfür wird das *KNX Gateway RS232/485-IP* mit dem KNX und dem Subsystem über die entsprechende Schnittstelle verbunden. Das Gateway benötigt eine 24 V AC/DC Versorgungsspannung.

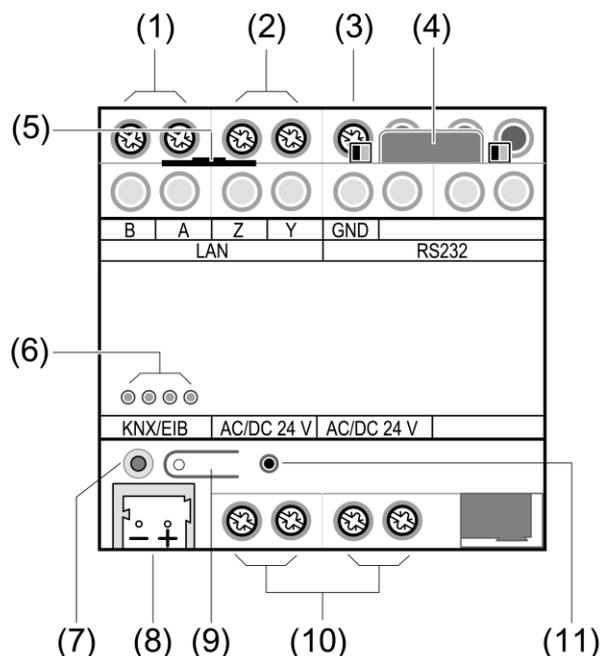


Beim Anschluss des *KNX Gateways RS232/485-IP* bitte Montage- und Bedienungsanleitung beachten.

Die Funktionalität des *KNX Gateways RS232/485-IP* wird über die Programmierung festgelegt.

### 3 Hardwarebeschreibung

#### 3.1 Geräteaufbau



**Abbildung 3-1: Geräteaufbau**

- (1) RS485-Eingang bei 4-Draht-Betrieb (B, A)  
bei 2-Draht-Betrieb nicht genutzt
- (2) RS485-Ausgang bei 4-Draht-Betrieb (Z, Y)  
RS485-Ein/Ausgang bei 2-Draht-Betrieb
- (3) RS485-Masse (GND)
- (4) Anschluss RS232
- (5) Anschluss Ethernet/IP
- (6) Status-LED
- (7) Programmier-LED
- (8) Anschluss KNX
- (9) Programmiertaste
- (10) Anschluss externe Versorgung
- (11) Reset-Taste

## 3.2 Statusanzeigen

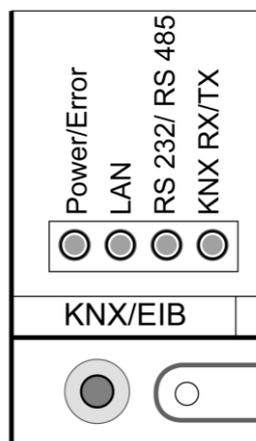


Abbildung 3-2: Status-LED

Power/Error	Grün leuchtend: Normaler Betrieb Orange blinkend: ungültiges oder kein Projekt Rot blinkend: Ungültige Firmware
LAN	Gelb leuchtend: Empfang über die Ethernet/IP- Schnittstelle
RS232/RS485	Grün blinkend: Empfangen/Senden über die RS232-Schnittstelle Rot blinkend: Empfangen/Senden über die RS485-Schnittstelle
KNX RX/TX	Rot blinkend: Empfang aus dem KNX-Bus. Grün blinkend: Senden an den KNX-Bus. Rot-Grün blinkend: Kein KNX-Bus erkannt.

## 3.3 Technische Daten

<b>Versorgung extern</b>	
Nennspannung AC/DC	AC/DC 24 V SELV (± 10%)
Netzfrequenz	50 / 60 Hz
Leistungsaufnahme	max. 2 VA

**Umgebungsbedingungen**

Umgebungstemperatur	- 5 °C bis + 45 °C
Lager- und Transporttemperatur	- 25 °C bis + 70 °C
Feuchte (Umgebung / Lager / Transport)	
Schutzklasse	III
Einbaubreite	72 mm / 4 TE
Gewicht	ca. 175 g

**Netzwerkcommunication**

Übertragungsrate IP	10 / 100 Mbit/s
Anschlussart Ethernet/IP	RJ45 Buchse

**RS232**

Übertragungsrate RS232	1,2 kbit/s ... 115,2 kbit/s
Anschlussart RS232	9-pol. D-Sub Buchse
Beschaltung	DCE

**KNX**

KNX Medium	TP 1
Inbetriebnahmemodus	S-Mode
Nennspannung KNX	DC 21 V ... 32 V SELV
Anschlussart KNX	Standard KNX / EIB Busanschlussklemmen
Leistungsaufnahme KNX	typ. 150 mW

**RS485**

Übertragungsrate RS485	1,2 kbit/s ... 115,2 kbit/s
------------------------	-----------------------------

**Anschluss Versorgung und  
RS485**

Anschlussart	Schraubklemme
eindrätig	0,5 ... 4 mm <sup>2</sup>
feindrätig ohne Aderendhülse	0,34 ... 4 mm <sup>2</sup>
feindrätig mit Aderendhülse	0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup>

## 4 KNX Gateway RS232/485-IP

### 4.1 Betriebsarten

Das *KNX Gateway RS232/485-IP* dient zum bidirektionalen Datenaustausch zwischen dem KNX und einem Subsystem.

Es unterstützt die zwei Betriebsarten

- Standard ASCII-Protokoll
- Frei definierbare Zeichenketten (Strings)

Die genutzte Betriebsart wird in der *KNX-Gate3* Software beim Anlegen eines neuen Projektes festgelegt.

#### 4.1.1 Standard ASCII-Protokoll

Das Gateway empfängt über KNX die Telegramme der Buslinie. Es filtert die gewünschten Informationen heraus und gibt sie im ASCII-Format an das angeschlossene Gerät weiter. Da das Gateway alle Gruppentelegramme empfängt, wird eine Filterung der Gruppenadressen an Hand der projektierten Daten vorgenommen.

In der Gegenrichtung übermittelt das angeschlossene Gerät die KNX-Adressen und die zugewiesene Information im ASCII-Format an das Gateway. Im Gateway werden die übergebenen Informationen auf Gültigkeit überprüft, in KNX-Telegramme gewandelt und auf den KNX übertragen.

#### 4.1.2 Protokoll für String Verarbeitung

In dieser Betriebsart können Zeichenfolgen definiert werden, welche beim Eintreffen eines festgelegten KNX – Telegramms an das Subsystem gesendet werden. In der Gegenrichtung können Zeichenfolgen definiert werden, die, wenn sie vom Subsystem gesendet werden, ein festgelegtes KNX – Telegramm auslösen.

## 4.2 Schnittstellen

Das Gateway verfügt über vier verschiedene Schnittstellen, die abhängig von der aktiven Betriebsart genutzt werden.

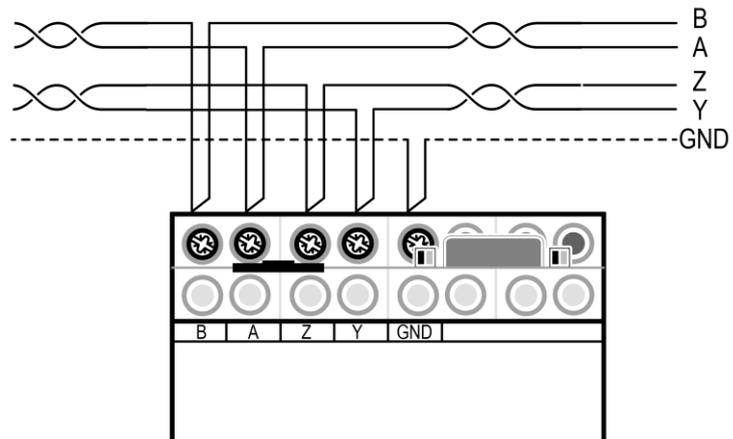
### 4.2.1 KNX

Der KNX-Anschluss erfolgt über eine Standard KNX Busanschlussklemme (8).

### 4.2.2 RS485

Der RS485-Anschluss kann zur Anbindung eines Subsystems benutzt werden. Dieser Anschluss kann sowohl im 4-Draht-Betrieb (Vollduplex), als auch im 2-Draht-Betrieb (Halbduplex) genutzt werden. Die Betriebsart wird in der *KNX-Gate3* konfiguriert.

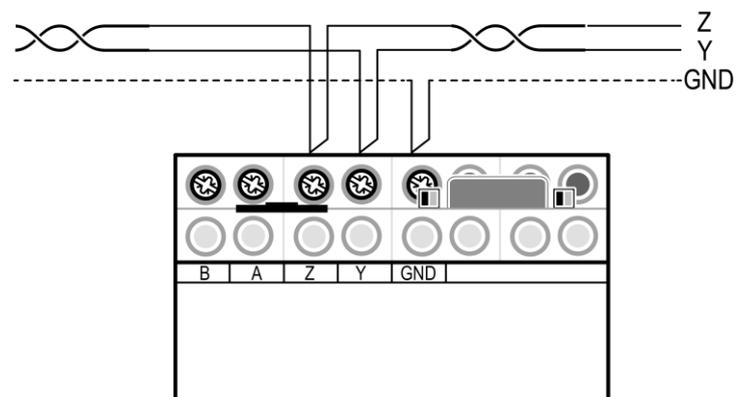
#### 4.2.2.1 4-Draht-Betrieb (Vollduplex)



**Abbildung 4-1: RS485, 4-Draht-Betrieb**

Bei 4-Draht-Betrieb empfängt das Gateway über die Klemmen B, A und sendet über die Klemmen Z, Y.

#### 4.2.2.2 2-Draht Betrieb (Halbduplex)



**Abbildung 4-2RS485, 2-Draht-Betrieb**

Bei 2-Draht-Betrieb sendet und empfängt das Gateway über die Klemmen Z, Y. Die Klemmen B, A werden nicht benutzt.

### 4.2.2.3 Abschlusswiderstand

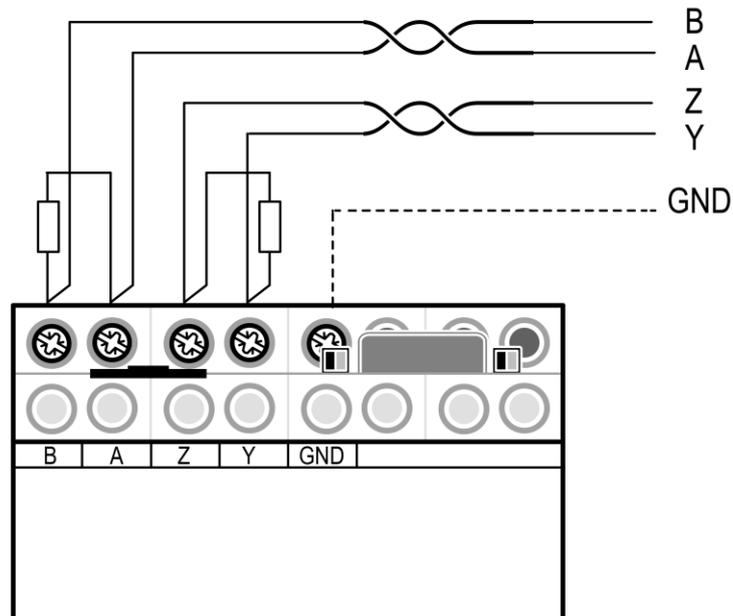


Abbildung 4-3: RS485, Abschlusswiderstände am Leitungsende

Am letzten Gerät innerhalb der RS485-Installation sollte der RS485-Bus mit dem mitgelieferten Abschlusswiderstand terminiert werden.

### 4.2.3 LAN

Der LAN-Anschluss kann zur Inbetriebnahme des Gateways und zur Anbindung eines Subsystems benutzt werden. Zur Anbindung eines Subsystems werden die seriellen Daten durch IP getunnelt.

Die Verbindung zum Netzwerk oder zum PC erfolgt über die RJ45-Buchse LAN. Gegebenenfalls muss für den direkten Anschluss eines PC ein Crosslink-Netzwerkkabel verwendet werden.

### 4.2.4 RS232

Der RS232-Anschluss kann zur Anbindung eines Subsystems und zur Inbetriebnahme des Gateways benutzt werden.

Der RS232-Anschluss ist als 9-poliger DCE (Daten-Kommunikations-Endeinrichtung = Modem) ausgeführt. Die Verbindung zum PC erfolgt über ein RS232-Kabel (Stecker und Buchse) mit 1:1-Belegung (kein Nullmodemkabel)

## 4.3 Diagnosefunktion

Die Diagnosefunktion ermöglicht es dem Inbetriebnehmer, die Ursache für nicht weitergeleitete oder fehlerhafte Telegramme (KNX->Zielsystem und umgekehrt) zu ermitteln. Dazu können über eine für den Gateway – Betrieb nicht verwendete Schnittstelle Daten

ausgegeben werden. Für die Auswertung der Daten ist die KNX-Gate3 erforderlich.

#### 4.4 Verwendung der Schnittstellen

Zur Kommunikation mit einem PC oder einem Subsystem verfügt das Gateway über drei Schnittstellen RS232, RS485 und Ethernet.

In der Parametrierung kann eine der drei Schnittstellen als Betriebsschnittstelle zur bidirektionalen Kommunikation zum KNX definiert werden.

Die RS232-Schnittstelle oder die Ethernetschnittstelle können als Diagnoseschnittstelle genutzt werden. Die gleichzeitige Nutzung als Betriebsschnittstelle und Diagnoseschnittstelle ist ausgeschlossen.

Unabhängig von der Parametrierung als Betriebsschnittstelle oder Diagnoseschnittstelle können die RS232-Schnittstelle und die Ethernetschnittstelle zur Inbetriebnahme und zur Rekonstruktion genutzt werden.

**Achtung:** Die IP-spezifischen Daten (IP-Adresse, Netzwerkmaske) können nur über die Ethernetschnittstelle geladen werden.

## 5 KNX-Gate3

### 5.1 Programmstart

Beim ersten Start zeigt die *KNX-Gate3* ein leeres Projekt an.

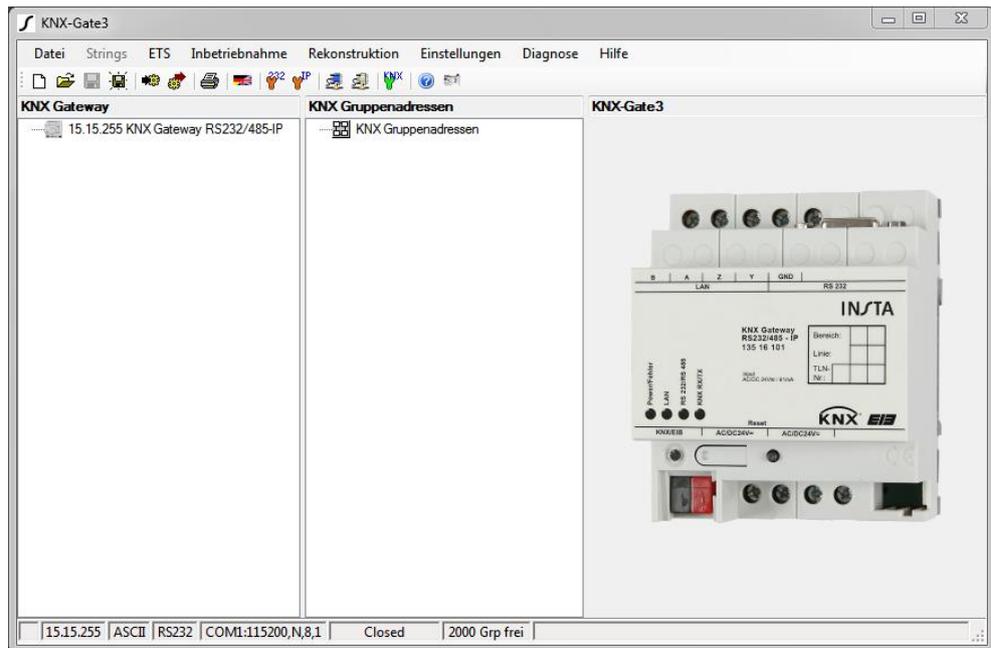


Abbildung 5-1: Startbildschirm

Der Startbildschirm besteht aus sechs Bereichen:

- **Menüleiste**  
In der Menüleiste sind alle Befehle zum Verwalten von Projekten und zum direkten Zugriff auf das aktuelle Gateway vorhanden.
- **Werkzeugleiste**  
Die Werkzeugleiste bietet schnellen Zugriff auf häufig genutzte Funktionen
- **Objektbaum**  
Im Objektbaum können die KNX-Objekte erstellt und bearbeitet werden.
- **Gruppenadressbaum**  
Der Gruppenadressbaum zeigt alle Gruppenadressen, die aus der ETS importiert oder manuell erstellt werden können. Per Drag and Drop können die Gruppenadressen dann den KNX-Objekten zugewiesen werden.
- **Arbeits- und Informationsbereich**  
Der Arbeits- und Informationsbereich zeigt weitere Informationen zu dem im Objektbaum oder im Gruppenadressbaum markierten Element an.
- **Statuszeile**  
Die Statuszeile zeigt grundlegende Daten zum projektierten Gateway, zur Inbetriebnahmeschnittstelle, zu den verfügbaren

Gruppenadressen und zur Kommunikation zwischen PC und Gateway. Über die Felder mit der Physikalischen Adresse und den Konfigurationsdaten der Schnittstellen können auch die jeweiligen Einstellungsdialoge geöffnet werden.

Im Menü *Einstellungen* kann die Option *Mit letztem Projekt starten* aktiviert werden, so dass beim Programmstart das aktuelle Projekt nicht manuell geöffnet werden muss.

## 5.2 Wahl des Protokolls

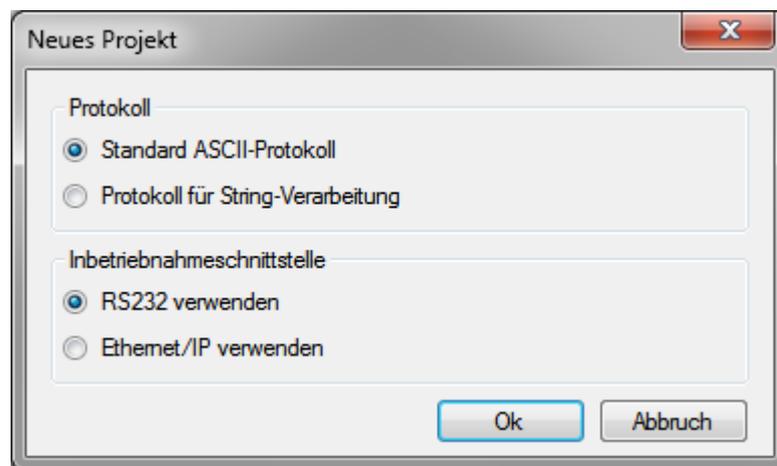


Abbildung 5-2: Neues Projekt anlegen

Beim Erstellen eines neuen Projekts wird der Benutzer nach dem Protokoll, in dem das Gateway betrieben werden soll, gefragt. Diese Einstellung kann innerhalb eines bestehenden Projektes nicht geändert werden.

Wird ein bestehendes Projekt geöffnet, wird der zu diesem Projekt passende Betriebsmodus automatisch eingestellt.

Es können ebenfalls alte Projekte vorhergehender *KNX-Gate*-Versionen im *eg2*-Format importiert werden.

Die Inbetriebnahmeschnittstelle kann bei Bedarf auch später geändert werden.

## 5.3 Geräteparameter

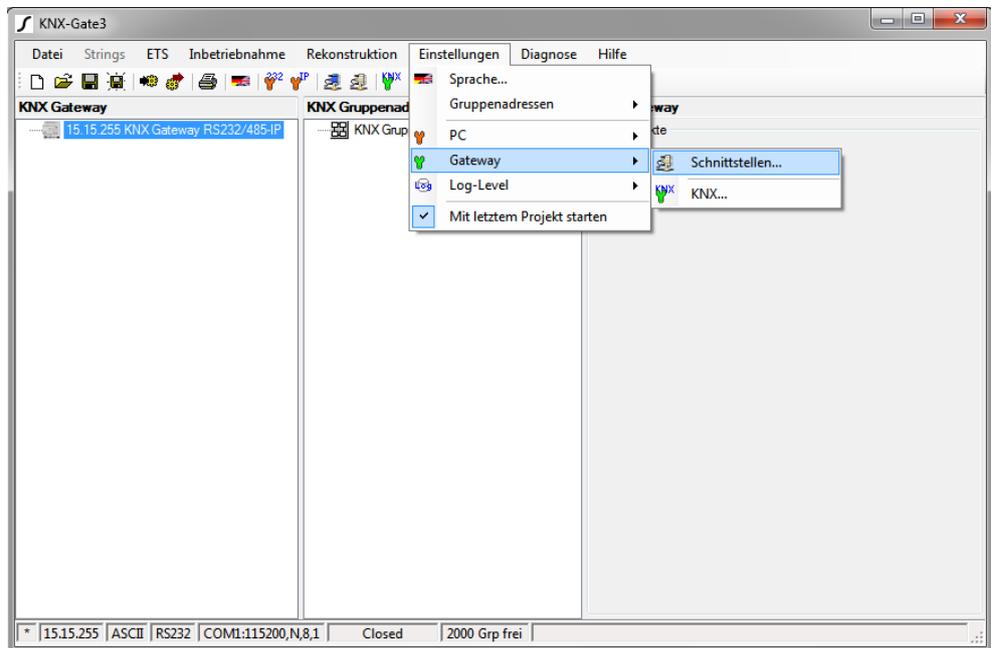


Abbildung 5-3: Geräteparameter einstellen

Über den Menüpunkt *Einstellungen/Gateway* werden die Kommunikationseinstellungen des Gateways festgelegt.

### 5.3.1 Schnittstelleneinstellungen

Mit dem Dialog *Einstellungen Gateway Schnittstellen* können die Funktionen der verschiedenen Schnittstellen ausgewählt werden. Hierbei müssen für die Betriebsschnittstelle zur Verbindung mit einem Subsystem und die Schnittstelle zur Diagnose mit der *KNX-Gate3* jeweils unterschiedliche Anschlüsse genutzt werden.

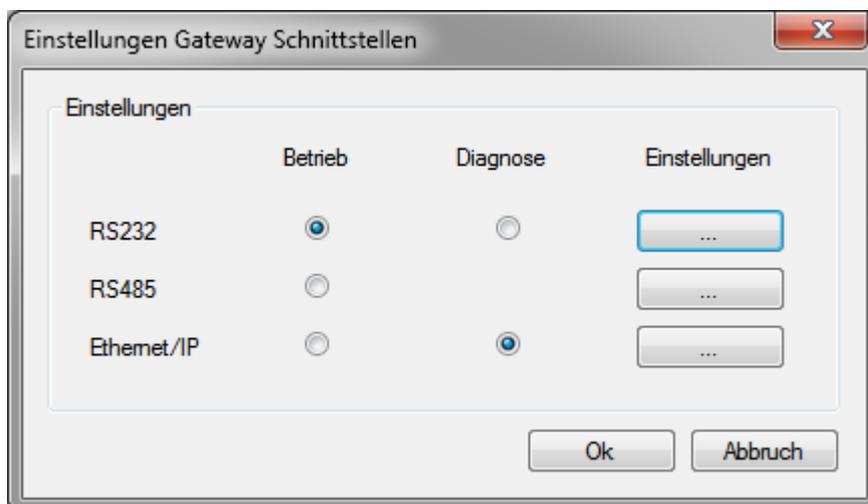


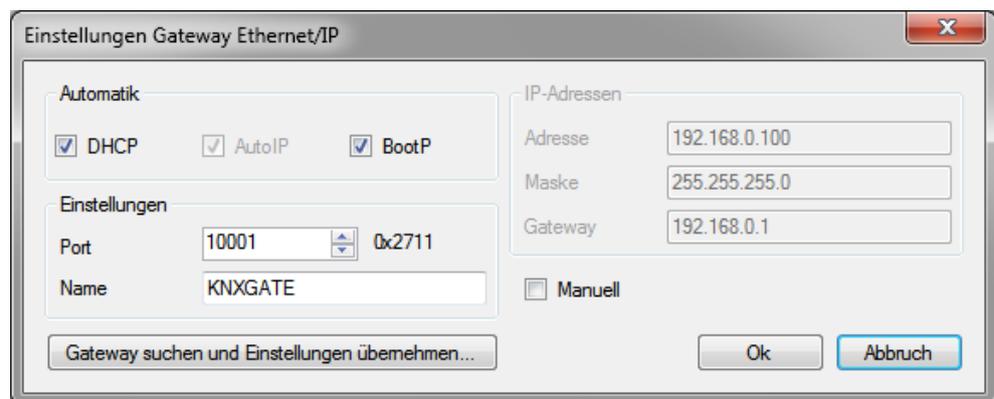
Abbildung 5-4: Schnittstellenauswahl

Die Parameter der Schnittstellen werden danach in getrennten Dialogen festgelegt.

Die Inbetriebnahme kann unabhängig von der ausgewählten Betriebsschnittstelle und der Diagnoseschnittstelle über die RS232-Schnittstelle oder die IP-Schnittstelle erfolgen.

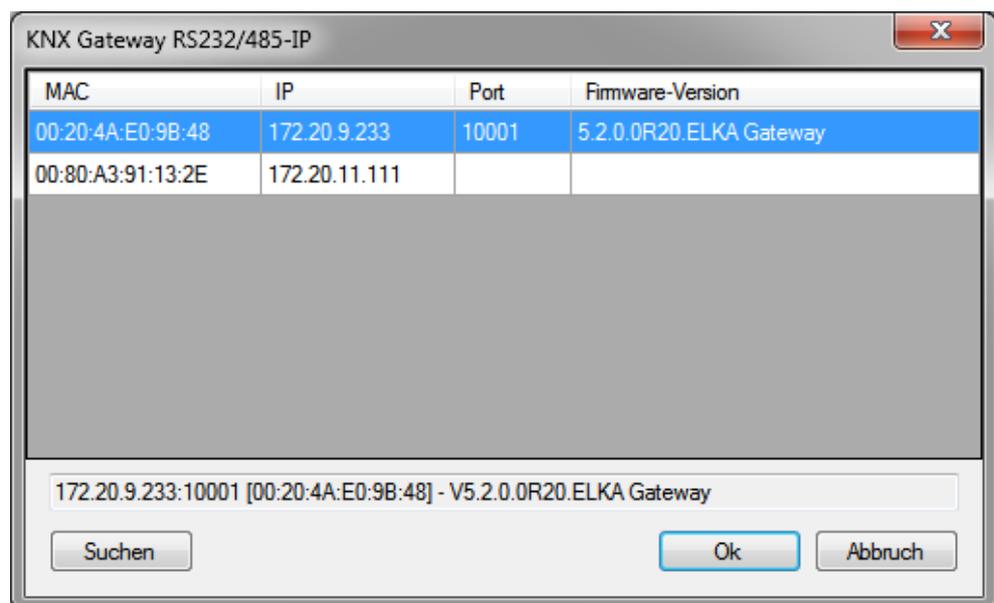
**5.3.1.1 IP-Parameter**

Im Dialog *Einstellungen Gateway Ethernet/IP* werden die grundlegenden Kommunikationsparameter für den Netzwerkanschluss des Gateways festgelegt.



**Abbildung 5-5: IP-Parameter einstellen**

In den meisten Fällen wird das Gateway in der Regel eine automatische IP-Adresse erhalten. Hierfür stehen die Verfahren DHCP, AutoIP und BootP zur Verfügung. Alternativ können die IP-Einstellungen auch manuell festgelegt werden.



**Abbildung 5-6: Gateway suchen und auswählen**

Die Schaltfläche *Gateway suchen und Einstellungen übernehmen* öffnet den Dialog *KNX Gateway RS232/485-IP*, in dem alle gefundenen Gateways mit ihren MAC-Adressen aufgelistet werden.

Wenn das Gateway in diesem Dialog nicht aufgelistet wird, besteht die Möglichkeit, dass die Netzwerkleitung des Gateways beim Einschalten der Versorgungsspannung des Gateways nicht angeschlossen war. In diesem Fall hat das Gateway eventuell eine IP-Adresse eingestellt, die nicht zu den IP-Einstellungen des PC passt. Dann ist es sinnvoll, die Versorgungsspannung des Gateways abzuschalten und nach dem Anschließen der Netzwerkleitung wieder einzuschalten.

Mit der Schaltfläche *Suchen* wird die Liste aktualisiert.

### 5.3.1.2 RS232 und RS485 Parameter

Die Einstellungen der beiden seriellen Schnittstellen RS232 und RS485 sind weitgehend identisch.

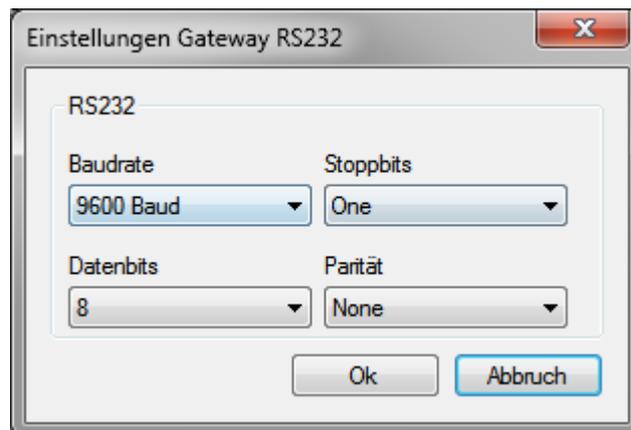


Abbildung 5-7: Einstellungen Gateway RS232

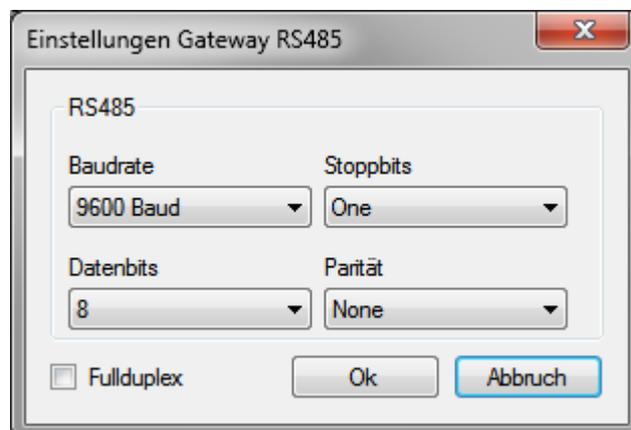


Abbildung 5-8: Einstellungen Gateway RS485

Die Übertragungsgeschwindigkeit kann von 1200 Baud bis 115200 Baud gewählt werden. Im Stringbetrieb kann auch das

Datenformat angepasst werden. Im ASCII-Betrieb ist das Datenformat auf 8 Datenbits, ein Stopbit ohne Paritätsbit festgelegt.

Bei der RS485-Schnittstelle kann zusätzlich noch die Option *Full duplex* (= 4-Draht-Betrieb) aktiviert werden.

### 5.3.2 KNX-Parameter

Der Dialog *Einstellungen Gateway KNX* stellt verschiedene Optionen zur Verfügung, mit das Sendeverhalten des Gateways in beiden Richtungen gesteuert werden.

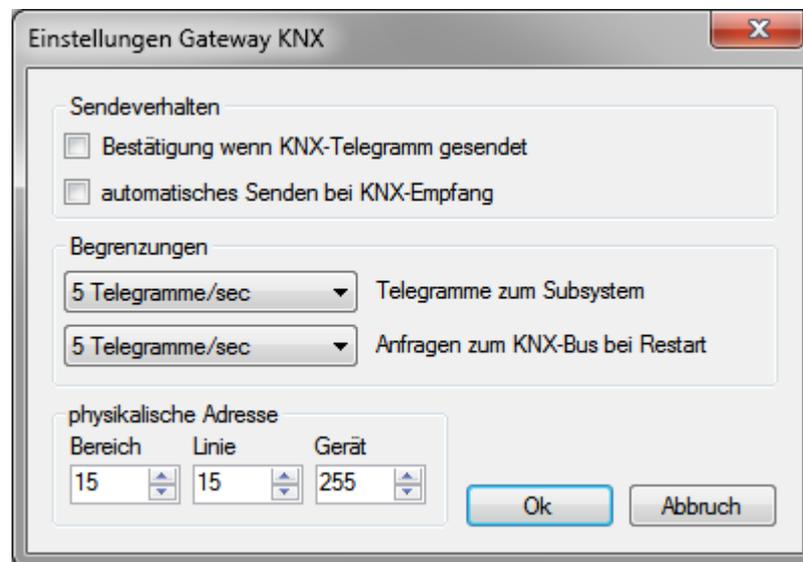


Abbildung 5-9: KNX-Parameter einstellen

Wenn das Subsystem / der PC die Kommunikation des Gateways kontrollieren soll, dann sollte die Option *Bestätigung wenn KNX-Telegramm gesendet* aktiviert sein. In diesem Fall gibt das Gateway eine Bestätigung an das Subsystem, nachdem eine Sende-anforderung erfolgreich bearbeitet worden ist.

Wenn die Option *automatisches Senden bei KNX-Empfang* deaktiviert ist, sendet das Gateway neue Daten nur auf Anforderung an das Subsystem. Wenn die Option aktiviert ist, kann das Gateway eigenständig neue Daten an das Subsystem senden.

Nach einem Telegramm an das Subsystem, sollte das Subsystem den Empfang des Telegramms mit einer positiven Quittung *ACK* bestätigen. Wenn die positive Quittung ausbleibt, oder wenn das Gateway eine negative Quittung *NAK* erhält, wartet das Gateway für eine Zeitdauer, die über den Parameter *Telegramme zum Subsystem* eingestellt werden kann. Mit den Einstellungen *2 Telegramme/sec* oder *5 Telegramme/sec* wartet das Gateway dementsprechend 500 ms oder 200 ms auf die Quittung. Falls das

Subsystem generell keine Quittung ausgibt, ist die Einstellung *keine Sendebegrenzung* sinnvoll. Der Standardwert beträgt 5 Telegramme pro Sekunde.

Nach einem Neustart kann das Gateway die Werte ausgewählter KNX-Gruppenadressen anfragen. Hierbei ist die Buslast in Verbindung mit den zu erwartenden Antworttelegrammen zu berücksichtigen. Aus diesem Grund besitzt das Gateway auch hier eine einstellbare Sendebegrenzung mit den Optionen *2 Telegramme/sec* oder *5 Telegramme/sec*. Der Standardwert beträgt 5 Telegramme pro Sekunde.

Im Dialog *Einstellungen Gateway KNX* wird festgelegt, welche physikalische Adresse das Gateway auf dem KNX-Bus benutzt. Diese Adresse wird beim Laden des Projektes mit der KNX-Gate3 automatisch in das Gateway geschrieben.

## 5.4 KNX-Objekte und Gruppenadressen

### 5.4.1 KNX-Objekte erstellen

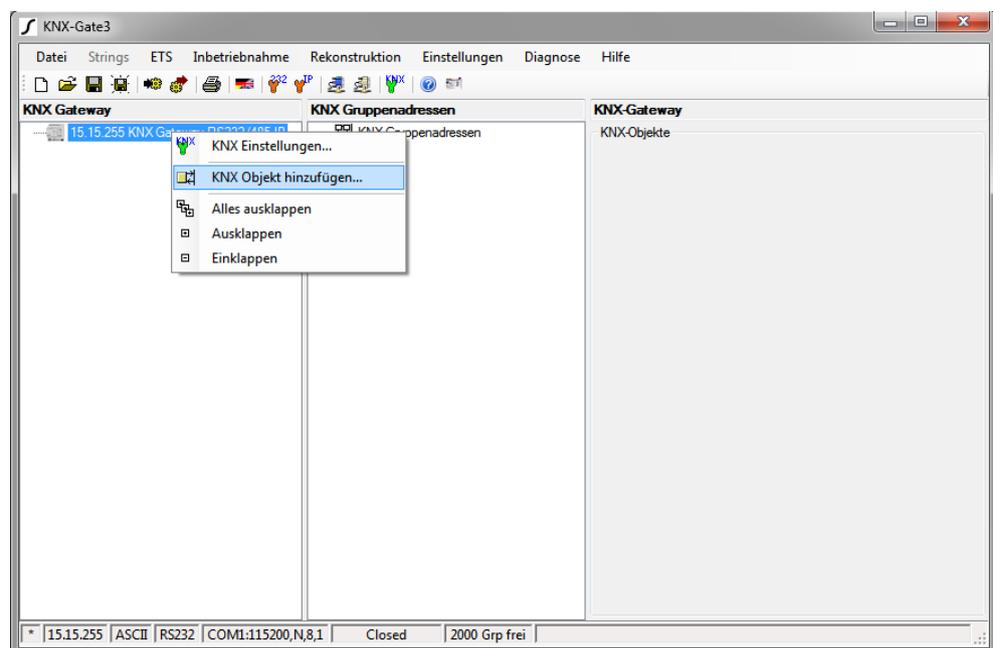


Abbildung 5-10: KNX Objekt hinzufügen

Im Objektbaum können über das Kontextmenü (rechte Maustaste) die benötigten KNX-Objekte erstellt werden. Hierbei muss jedem Objekt der passende Datenpunkttyp zugewiesen werden.

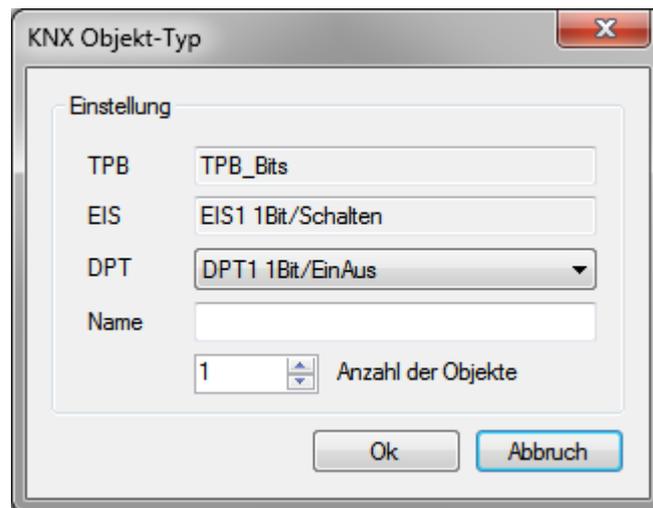


Abbildung 5-11: KNX Objekt-Typ auswählen

Bei der weiteren Projektierung wird für jede Gruppenadresse ein einzelnes Kommunikationsobjekt benötigt. Zur besseren Identifizierung der Kommunikationsobjekte kann für jedes Objekt ein *Name* eingetragen werden. Mit dem Feld *Anzahl der Objekte* können schnell mehrere gleichartige Kommunikationsobjekte erzeugt werden. Die Namen der Kommunikationsobjekte erhalten dann zusätzlich eine fortlaufende Nummer.

#### 5.4.2 Gruppenadressen importieren

Passend zu der in der ETS verwendeten Darstellung können die Gruppenadressen mit einer 2-stufigen, 3-stufigen oder einer freien Struktur verwendet werden. Die Umschaltung kann über das Menü *Einstellungen -> Gruppenadressen* erfolgen. Dabei wird nur die Anzeige geändert. Die interne Verwaltung der Gruppenadressen bleibt unverändert.

Die KNX-Gruppenadressen können entweder aus einem bestehenden Projekt der ETS3 oder ETS4 übernommen oder manuell erzeugt werden.

Für die Übernahme aus einem ETS3-Projekt müssen die Gruppenadressen in der ETS3 in eine CSV-Datei exportiert werden.



Abbildung 5-12: ETS3 Gruppenadressen exportieren

Der Dialog *Gruppenadressen exportieren* wird im ETS3-Fenster *Gruppenadressen* über das Kontextmenü des Knotens *Hauptgruppen* geöffnet. In diesem Dialog ist dann das Format *3/1 – drei Spalten, Haupt/Mittel/Untergruppe getrennt* einzustellen.

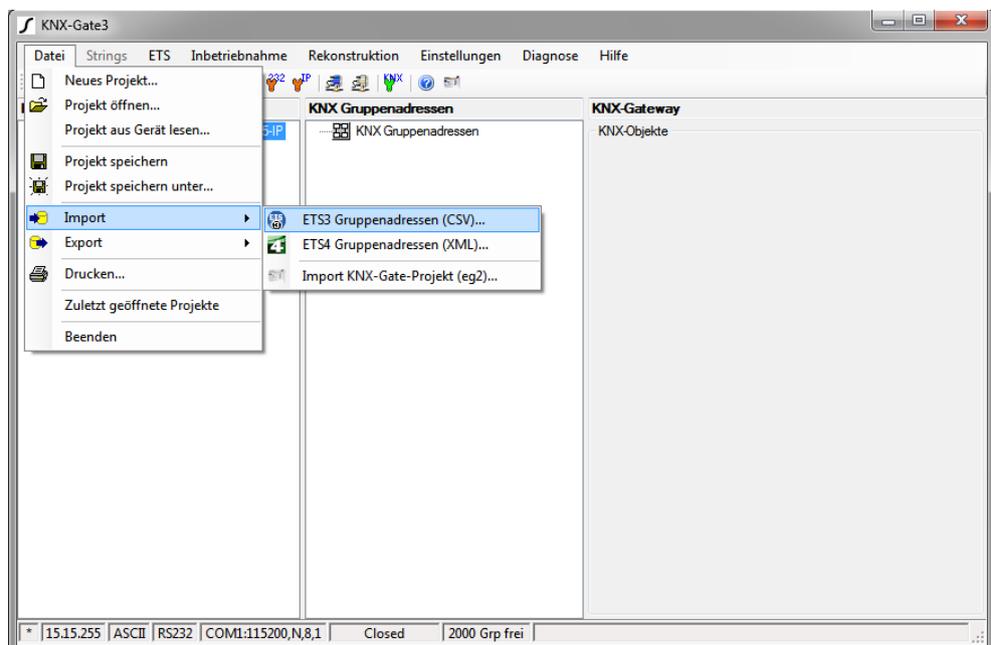


Abbildung 5-13: Gruppenadressen importieren

In der *KNX-Gate3* können die Gruppenadressen aus der ETS3 oder ETS4 über den Menüpunkt *Datei -> Import* oder über das Kontextmenü (rechte Maustaste) auf dem Hauptknoten im Gruppenadressenbaum übernommen werden.

### 5.4.3 Gruppenadressen erstellen und bearbeiten

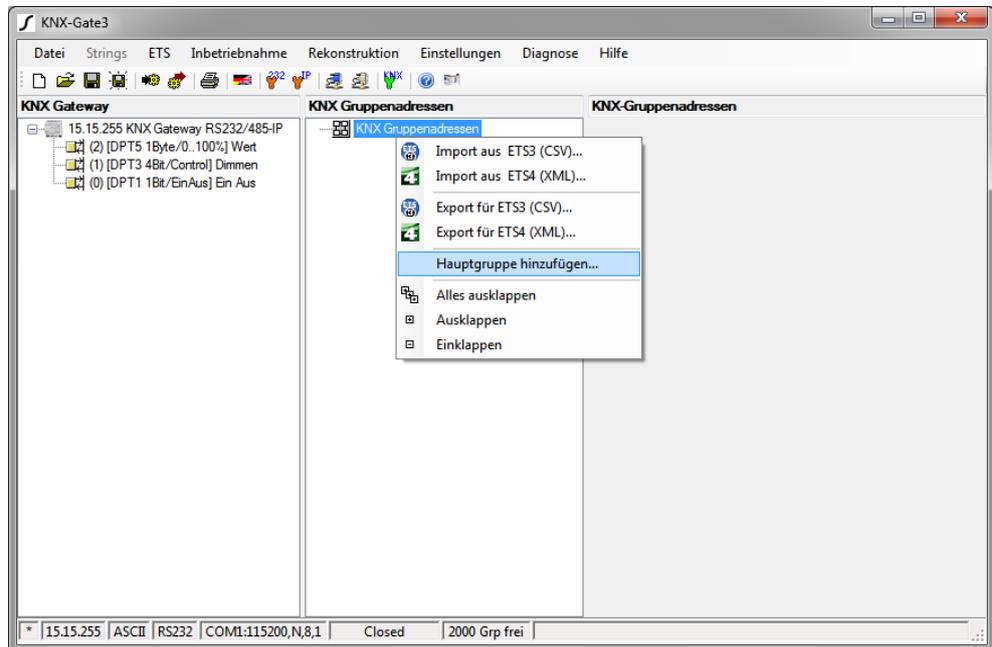


Abbildung 5-14: Gruppenadressen anlegen

Innerhalb der Baumstruktur können über die rechte Maustaste mit den Befehlen *Hauptgruppe hinzufügen*, *Mittelgruppe hinzufügen*, *Gruppenadressen hinzufügen* neue Gruppenadressen erzeugt werden. Bei Verwendung einer freien Gruppenadressstruktur werden statt Hauptgruppen oder Mittelgruppen Adressbereiche hinzugefügt.

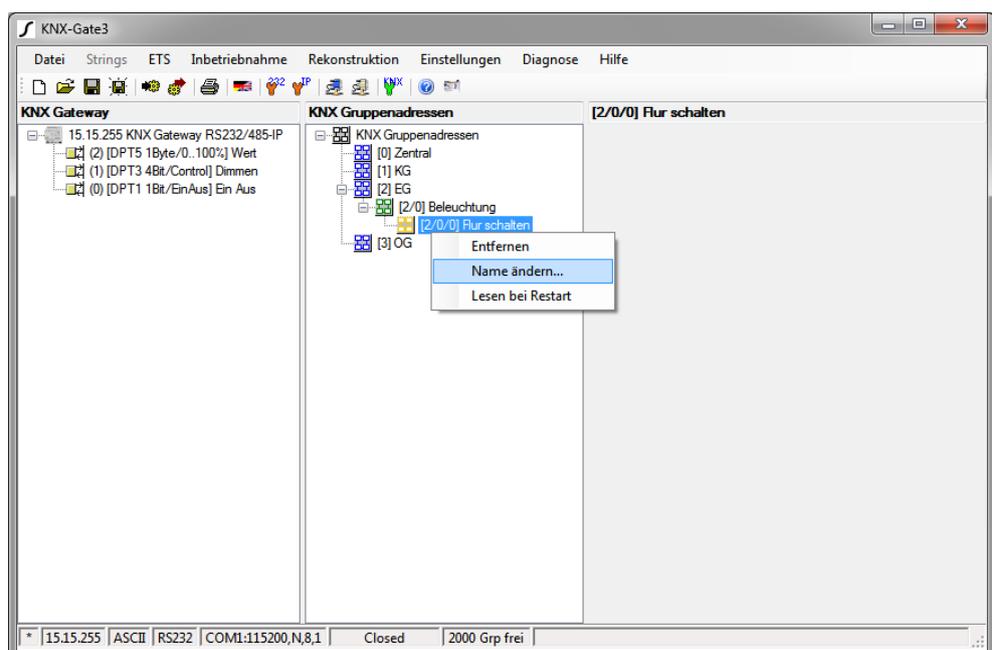


Abbildung 5-15: Gruppenadressen bearbeiten

Innerhalb des Gruppenadressbaumes kann nachträglich über das Kontextmenü (rechte Maustaste) der Name eingestellt und das *Lesen bei Restart* geändert werden.

Die Einstellung *Lesen bei Restart* kann nur in der *KNX-Gate3* aber nicht in der ETS geändert werden.

Gruppenadressen, bei denen *Lesen bei Restart* aktiviert ist, werden in der Baumstruktur mit einem gefüllten Symbol dargestellt.

Wenn Gruppenadressen gelesen werden sollen, sind innerhalb des ETS-Projektes die Leseflags zu setzen und die sendenden Gruppenadressen bei den relevanten Geräten zu beachten.

#### 5.4.4 Gruppenadressen mit Objekten verbinden

Um die KNX-Objekte mit den Gruppenadressen zu verbinden, werden die Untergruppen auf die entsprechenden KNX-Objekte gezogen. Hierbei kann immer genau eine Gruppe mit genau einem Objekt verbunden werden.

Die ETS prüft nur die maximale Anzahl der Verbindungen. Hier muss der Anwender selbst darauf achten, keine unzulässigen Verbindungen zu erstellen.

#### 5.4.5 Synchronisation mit der ETS

Die ETS-Produktdaten für das *KNX Gateway RS232/485-IP* ermöglichen über eine Device Configuration App (DCA) in Verbindung mit der ETS5 (ab Version 5.5.3) eine Synchronisation der Gruppenadressen und der Kommunikations-objekte mit der *KNX-Gate3*.

Für eine vollständige Synchronisation zwischen der *KNX-Gate3* und der ETS sind mehrere Schritte erforderlich / empfehlenswert:

- Installation der aktuellen *KNX-Gate3*.
- Installation der aktuellen ETS5 (ab Version 5.5.3).
- Start der ETS.
- Import der ETS-Produktdaten für das *KNX Gateway RS232/485-IP* und Installation der DCA in der ETS5.
- Hinzufügen eines Gateways in das aktuelle ETS-Projekt.
- Erstellen der Gruppenadressstruktur in der ETS.
- Start der *KNX-Gate3* und Öffnen der Projektierung des Gateways.
- Anlegen der Kommunikationsobjekte in der *KNX-Gate3*.
- Synchronisation zur Übernahme der Kommunikationsobjekte in die ETS und der Gruppenadressen in die *KNX-Gate3*.

- Zuweisen der Gruppenadressen zu den Kommunikationsobjekten in der ETS oder in der *KNX-Gate3*.
- Synchronisation zur Übernahme der Zuordnungen in die *KNX-Gate3* oder in die ETS.
- Inbetriebnahme des Gateways mit der *KNX-Gate3*

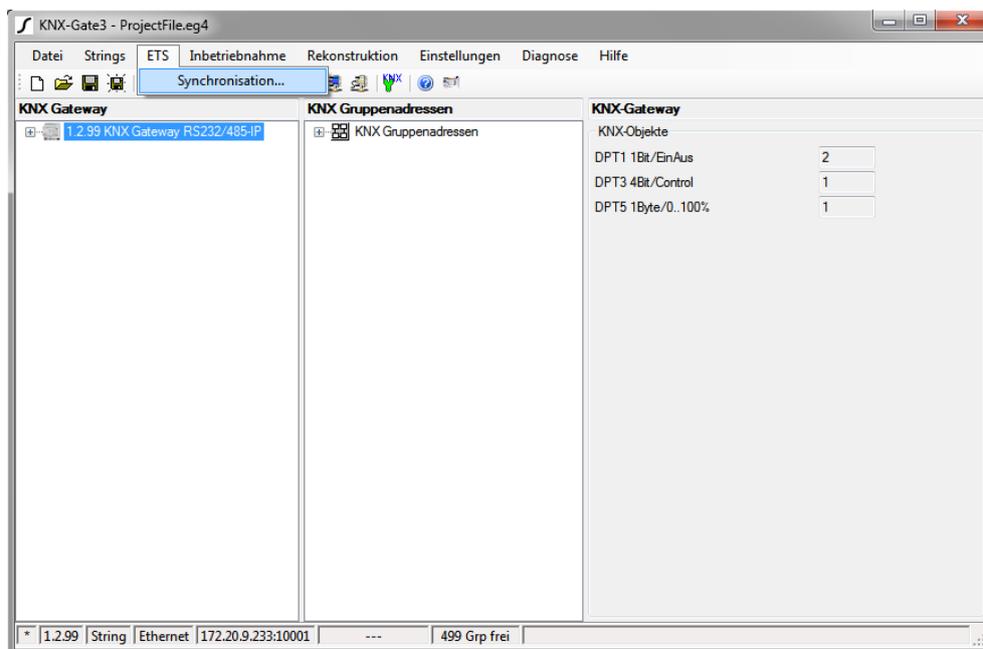


Abbildung 5-16: Synchronisation in KNX-Gate3 starten

Mit dem Befehl *ETS -> Synchronisation ...* startet die *KNX-Gate3* den Synchronisationsdienst und wartet auf eine Verbindung zur ETS.

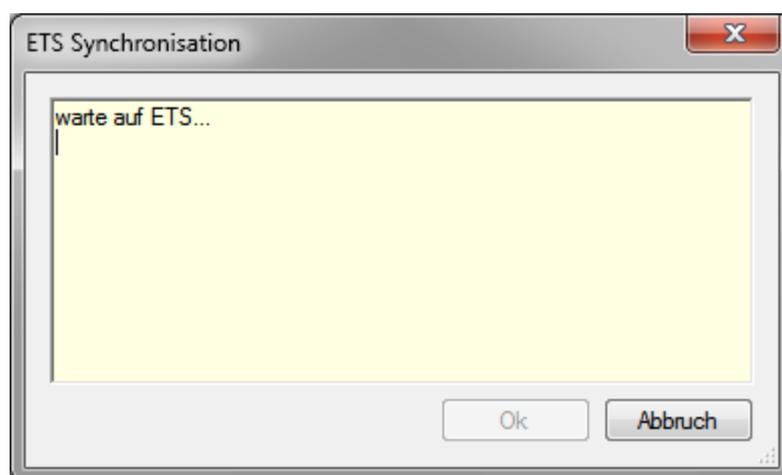


Abbildung 5-17: KNX-Gate3 - Verbindung zur ETS

In der ETS wird die DCA gestartet.

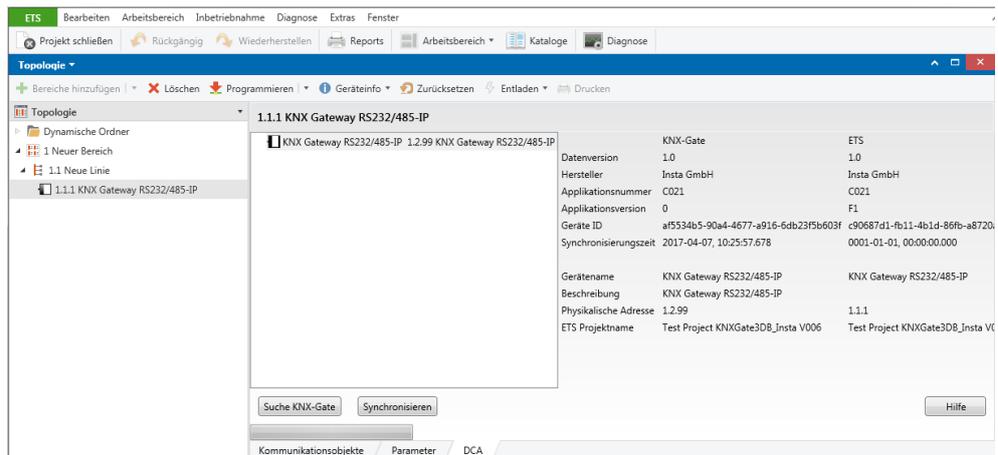


Abbildung 5-18: ETS DCA

Nach Klick auf *Suche KNX-Gate* versucht die DCA, eine Verbindung zum Synchronisierungsdienst der *KNX-Gate3* aufzubauen.

Wenn die Verbindung zur *KNX-Gate3* aufgebaut wurde, zeigt die *DCA* einige grundsätzliche Daten aus der *KNX-Gate3* und der *ETS* an. Nach einem Klick auf *Synchronisieren* wird das Fenster *Synchronisierung* geöffnet.

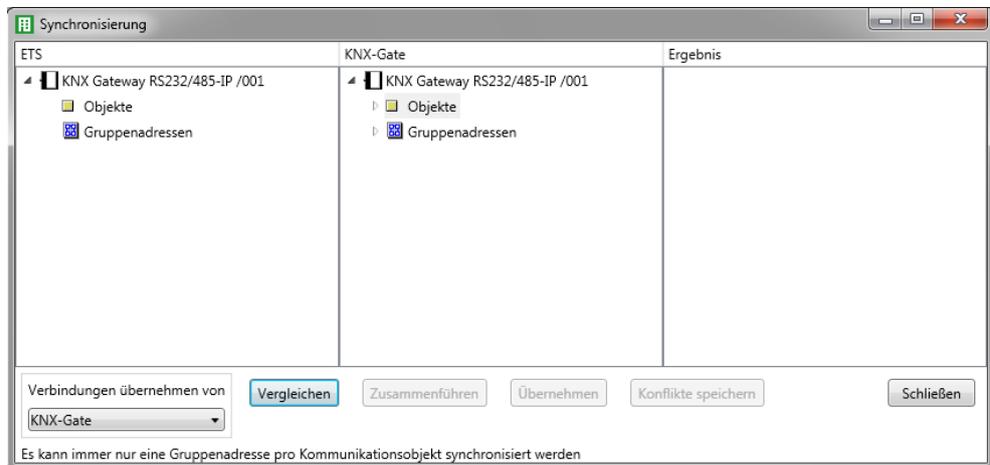


Abbildung 5-19: Start der Synchronisation

In diesem Fenster zeigt die DCA in den ersten beiden Spalten die in der ETS und der *KNX-Gate3* vorhandenen Daten an. Mit der Schaltfläche *Vergleichen* prüft die DCA, welche Daten nur in der ETS, nur in der *KNX-Gate3* oder in beiden Programmen vorhanden sind, und ob es hierbei Widersprüche gibt. Mit dem Menü *Verbindungen übernehmen von* kann festgelegt werden, in welchem Programm die aktuell gültigen Zuordnungen der Gruppenadressen zu den Objekten vorhanden sind. Bei den Einstellungen *KNX-Gate* oder *ETS* können in dem Zielprogramm auch Zuordnungen gelöscht werden. Bei der Einstellung *KNX-Gate und ETS* werden alle vorhandenen Verbindungen übernommen, Damit werden eventuell

auch in einem Programm gelöschte Verbindungen wieder hinzugefügt.

Mit der Schaltfläche *Zusammenführen* zeigt die DCA in der Spalte Ergebnis die Summe der jeweiligen Daten an. Hier können die Daten auch noch einmal manuell kontrolliert werden.

Mit der Schaltfläche *Übernehmen* werden die zusammengeführten Daten sowohl an die ETS als auch an die KNX-Gate3 übertragen. Danach kann das Fenster geschlossen werden.

Wenn zum Beispiel eine Gruppenadresse in der ETS und in der KNX-Gate3 mit Objekten unterschiedlichen Typs verbunden worden sind, oder wenn bei der Nutzung der freien Gruppenadressstruktur widersprüchliche Adressbereiche angelegt worden sind, kann das Plug-in diese Konflikte nicht automatisch beheben.

In diesem Fall wird eine entsprechende Meldung angezeigt. Um diese Konflikte beheben zu können, ist es sinnvoll, mit der Schaltfläche *Konflikte speichern* eine Liste der Widersprüche auszugeben. Nach der Korrektur der widersprüchlichen Daten in der ETS oder der KNX-Gate3 kann die Synchronisation erneut erfolgen.

## 5.5 Betriebsart Strings

Wenn beim Anlegen eines Projektes das *Protokoll für String-Verarbeitung* aktiviert worden ist, wird das Menü *Strings* mit weiteren Befehlen freigegeben.

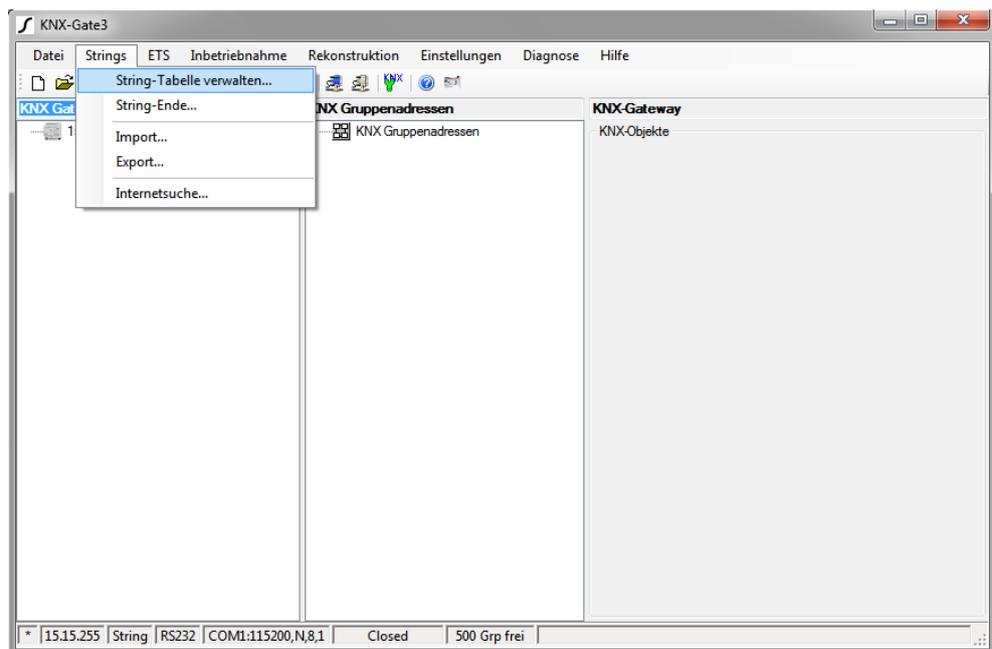


Abbildung 5-20: Menü Strings

Passend zum angeschlossenen Subsystem kann im Dialog *String-Ende* das Kriterium eingestellt werden, das das Ende eines übertragenen Strings anzeigt. Häufig wird das ASCII-Zeichen <CR> (engl: carriage return = Wagenrücklauf) mit dem hexadezimalen Wert 0D (dezimal 13) genutzt. Einige Systeme erwarten stattdessen die Kombination der beiden Zeichen <CR> <LF> (engl.: carriage return, line feed = Wagenrücklauf, Zeilenvorschub) mit den hexadezimalen Werten 0D 0A (dezimal 13, 10). Wenn diese Werte auch innerhalb der übertragenen Strings vorkommen können, ist es nicht möglich, damit gleichzeitig auch das Ende eines Strings zu kennzeichnen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, eine Wartezeit (*Timeout*) zu verwenden.

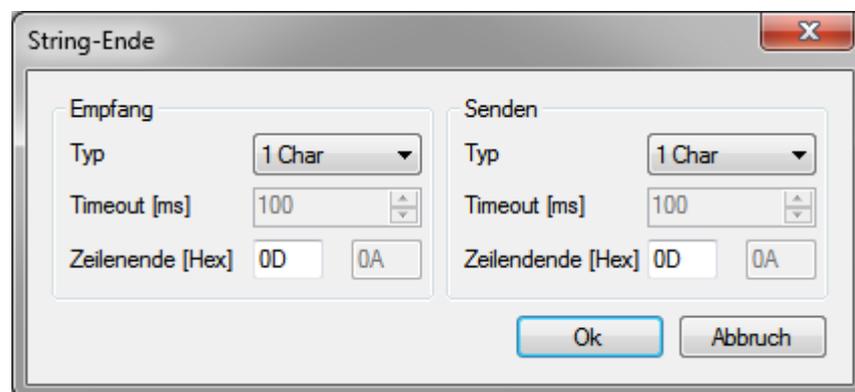


Abbildung 5-21: String-Ende einstellen

Welches Kriterium genutzt wird, ist der Dokumentation des Subsystems zu entnehmen.

### 5.5.1 Anlegen der Strings

Im Dialog *String-Tabelle* werden alle Strings des Projektes verwaltet. Die *Bezeichnung* hilft besonders bei hexadezimalen Strings bei der leichteren Identifizierung. Mit den Schaltflächen *Text* und *Hex* werden die entsprechenden Dialoge zum Anlegen neuer Strings geöffnet. Mit der Schaltfläche *Ändern* können bestehende Strings bearbeitet werden. Nicht mehr benötigte Strings können mit der Schaltfläche *Löschen* aus der *String-Tabelle* entfernt werden.

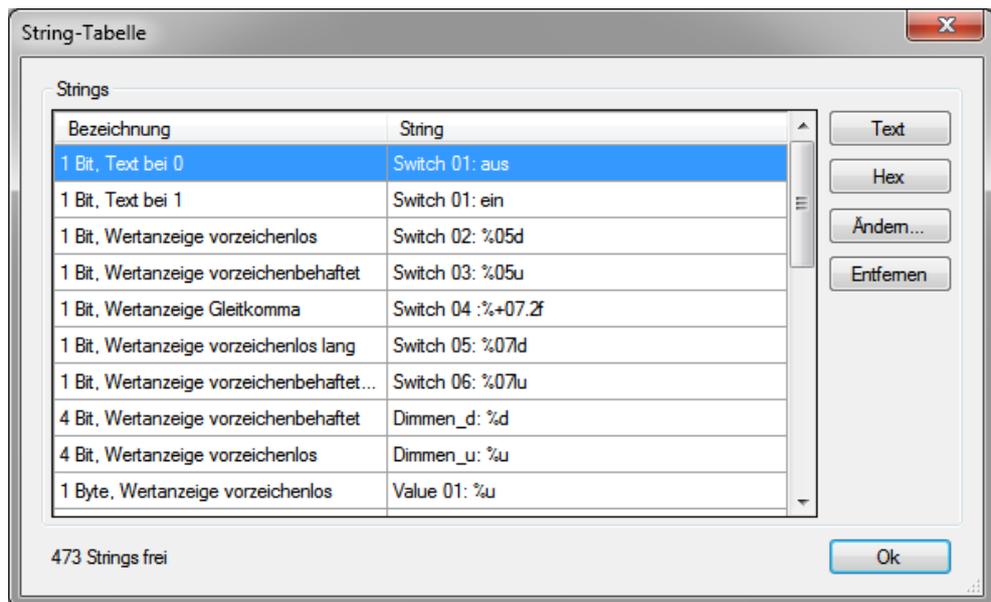


Abbildung 5-22: String-Tabelle

### 5.5.1.1 Textstrings

Textstrings können für zwei Aufgabenbereiche eingesetzt werden. Im ersten Fall wird bei Empfang eines definierten KNX-Telegramms ein konstanter Text oder bei Empfang eines konstanten Texts ein definiertes KNX-Telegramm gesendet. Im zweiten Fall besteht der Text aus einem konstanten und einem variablen Teil, wobei der Wert des KNX-Telegramms in diesen variablen Teil eingesetzt werden kann.

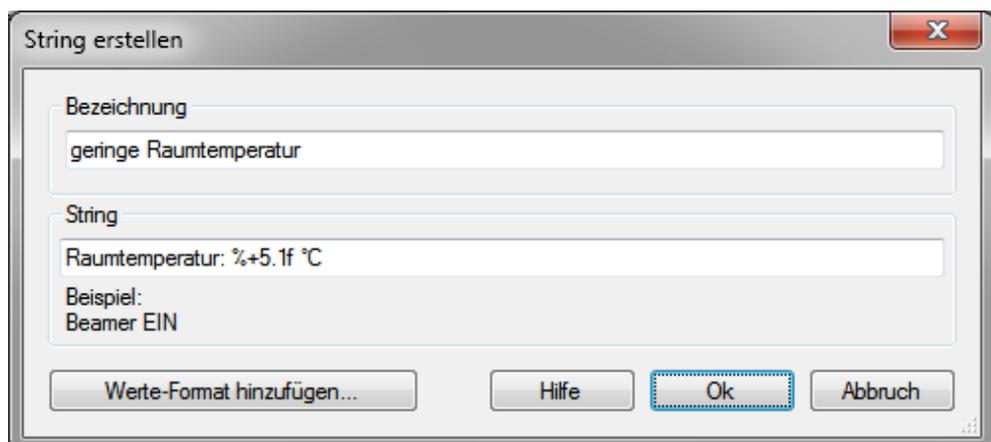


Abbildung 5-23: String erstellen

Soll der Wert des KNX-Telegramms im String übertragen werden, oder ein vom Subsystem empfangener Wert an den KNX übertragen werden, wird im String ein Variablenzeichen (z.B. %+7.2f) eingetragen. Für die Konvertierung werden die Formate der printf()-Anweisung aus der Programmiersprache C verwendet. Im Anhang sind typische Formatierungen mit Beispielen beschrieben.

Die Eingabe der Formatierung von Gleitkommazahlen wird über den Dialog *Format erstellen* vereinfacht, der über die Schaltfläche *Werte-Format hinzufügen* geöffnet wird:

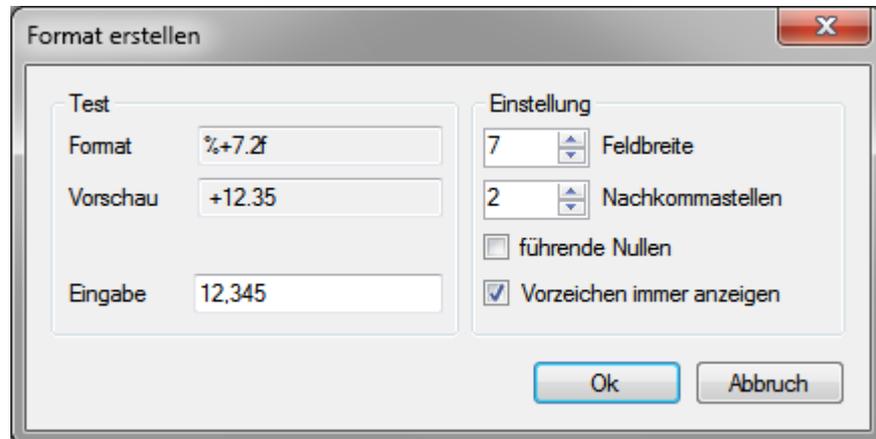


Abbildung 5-24: Formateinstellung für Gleitkommawerte

### 5.5.1.2 Hexadezimale Strings

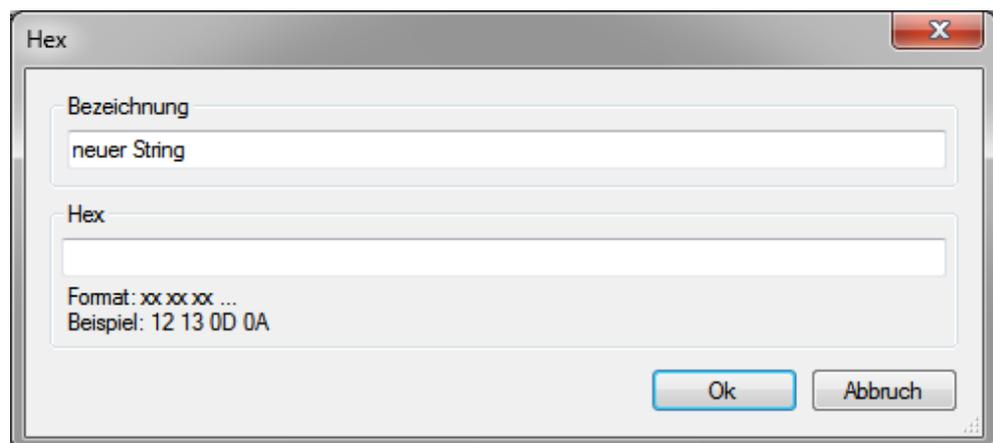


Abbildung 5-25: Hexadezimalen String erstellen

Hexadezimale Strings werden zum Beispiel in der Medientechnik verwendet, um Beamer oder ähnliche Geräte zu steuern. Entsprechend der Dokumentation dieser Geräte werden die einzelnen hexadezimalen Zeichen jeweils durch Leerzeichen getrennt (z. B. 12 13 0D 0A) eingegeben.

### 5.5.2 Sende- und Empfangs-Strings

Wenn einem Objekt eine Gruppenadresse zugewiesen ist, kann diese im Objektbaum selektiert werden. Mit dem Kontextmenü (rechte Maustaste) in den Listen *Sende-Strings* oder *Empfangs-Strings* kann dann ein String aus der *String-Tabelle* hinzugefügt werden.

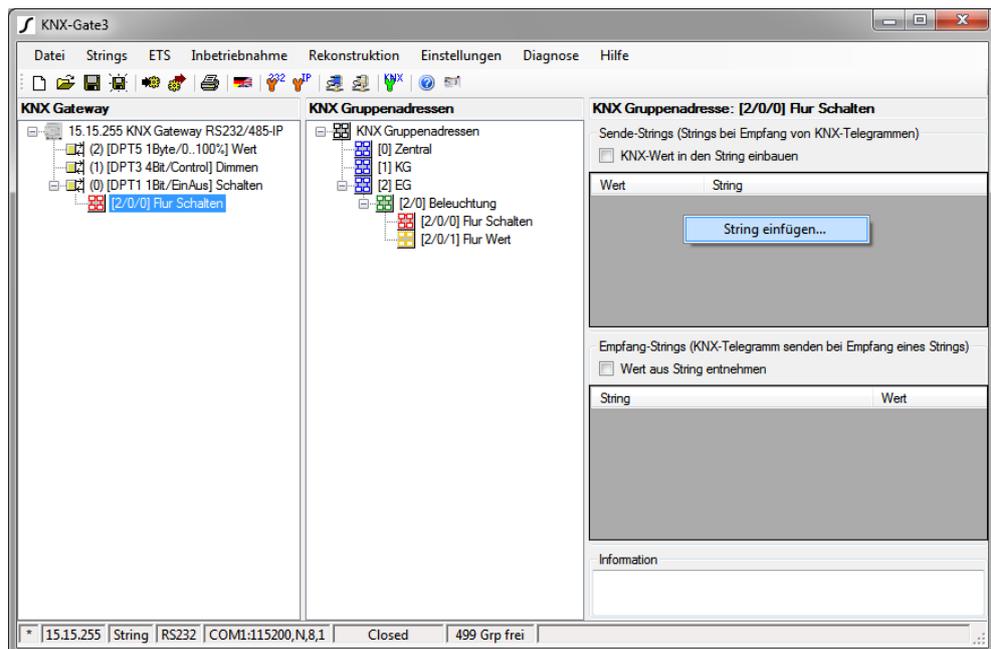


Abbildung 5-26: String einfügen

Wenn die Check-Boxen *KNX-Wert in den String einbauen* oder *Wert aus String entnehmen* nicht markiert sind, kann im Dialog *Wert ändern* angegeben werden, bei welchem Objektwert der String gesendet werden soll oder welcher Objektwert bei Empfang dieses Strings gesendet werden soll. In diesem Dialog können nur Werte eingetragen werden, die zu dem Typ des KNX-Objekts passen.

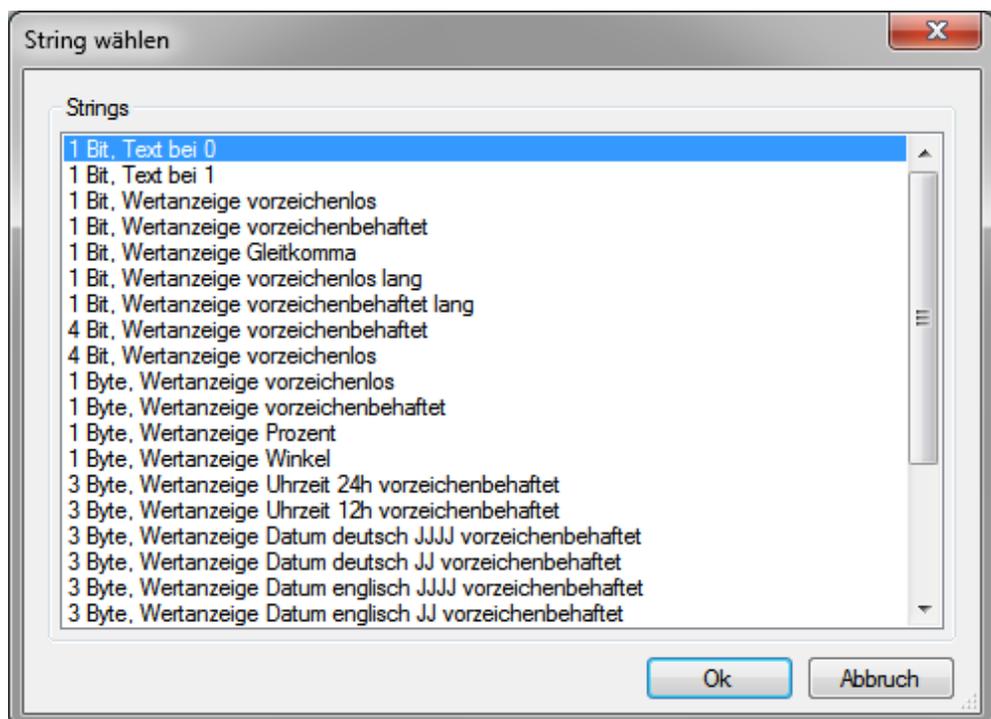


Abbildung 5-27: Sende- oder Empfangsstring auswählen

### 5.5.3 Strings exportieren und importieren

Zur einfacheren Projektierung gleichartiger String-Listen können diese aus einem bestehenden Projekt exportiert und in anderen Projekten wieder importiert werden.

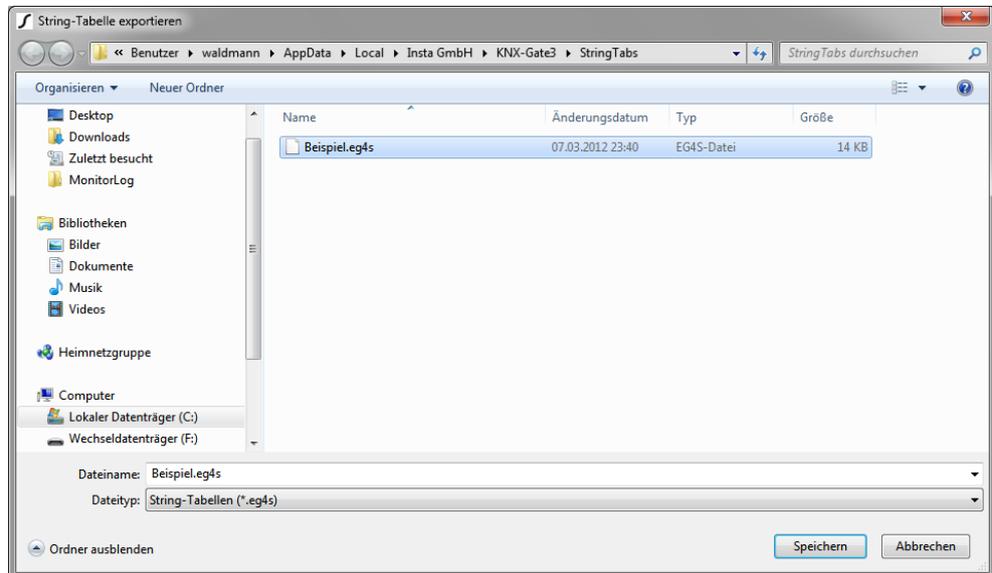


Abbildung 5-28: String-Tabelle exportieren

## 5.6 Dokumentation

Zum Abschluss der Projektierung kann mit *Datei -> Drucken...* der aktuelle Stand ausgegeben werden.

## 5.7 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Gateways kann unabhängig von der projektierten Betriebssysteme sowohl über die RS232-Schnittstelle als auch über die Ethernet/IP-Schnittstelle erfolgen.

Die aktuell eingestellte Inbetriebnahmeschnittstelle des PC ist in der Statuszeile des Hauptfensters sichtbar.

### 5.7.1 Schnittstellenauswahl



Abbildung 5-29: Auswahl der Schnittstelle

Der Dialog zur Auswahl der Inbetriebnahmeschnittstelle kann sowohl über die Schaltfläche in der Werkzeugleiste oder über die Anzeige in der Statuszeile geöffnet werden.

### 5.7.2 IP-Einstellungen

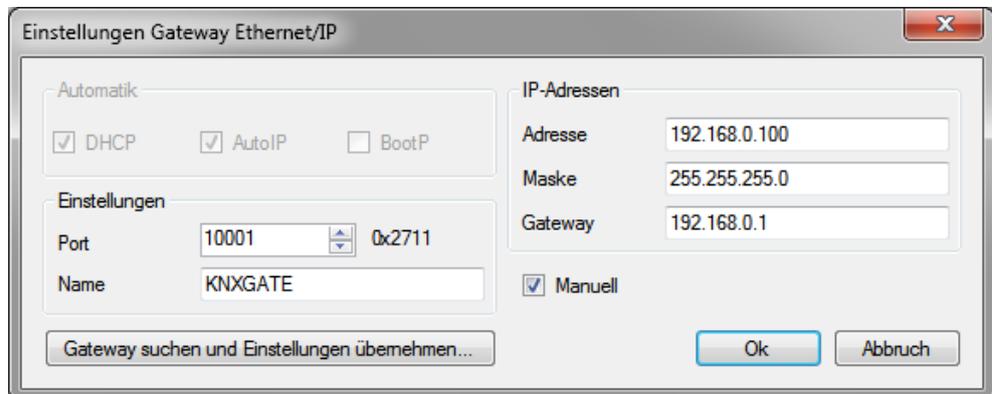


Abbildung 5-30: IP-Parameter des Gateways

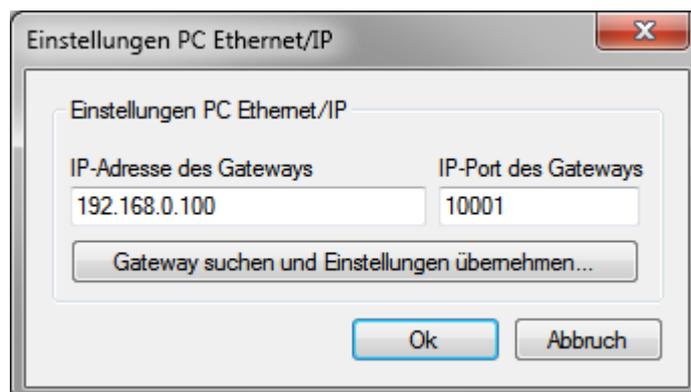


Abbildung 5-31: IP-Parameter des PC

Wenn die Inbetriebnahme des Gateways über die Ethernet/IP-Schnittstelle erfolgen soll, kann es entweder als Teil des gesamten Netzwerks angeschlossen sein, oder es kann direkt mit dem PC verbunden sein. Gegebenenfalls muss für den direkten Anschluss eines PC ein Crosslink-Netzwerkkabel verwendet werden.

Sofern keine anders lautenden Vorgaben durch einen Netzwerkverwalter bestehen, kann das Gateway in den meisten Fällen die IP-Adresse automatisch beziehen. Diese automatische Vergabe erfolgt jeweils nach dem Einschalten der Versorgungsspannung des Gateways. Soweit möglich versucht das Gateway, seine IP-Adresse von einem DHCP-Server oder einem BootP-Server zu erhalten. Falls das nicht möglich ist, weil das Gateway direkt mit dem PC verbunden ist, greift es danach auf das Auto-IP-Verfahren zurück. Dabei wählt es mit Hilfe eines Zufallszahlengenerators eine IP-Adresse zwischen 169.254.1.0 und 169.254.254.255 aus. Gegebenenfalls muss die Netzwerkschnittstelle des PC dann passend eingerichtet werden.

Als Portadresse des Gateways ist die Nummer 10001 voreingestellt. Falls ein Zugriff mittels einer Internetverbindung vorgesehen ist, sind gegebenenfalls die Einstellungen einer Firewall zu kontrollieren.

Die Kommunikation auf dem Ethernet erfolgt über die eindeutige MAC-Adresse der Geräte. Zur eigentlichen Inbetriebnahme kann das Gateway über seine MAC-Adresse eindeutig identifiziert werden. Hierzu dient der Aufkleber mit der MAC-Adresse auf der Geräteseite. In den Dialogen zu den Einstellungen der IP-Schnittstellen des PC und des Gateways gibt es die Möglichkeit, dass der PC nach passenden Gateways sucht. Alle gefundenen IP-Adressen werden dann zusammen mit den MAC-Adressen aufgelistet.

Abhängig vom Betriebssystem ist es möglich, dass im Dialog KNX Gateway RS232/485-IP die Firmware-Version nicht angezeigt werden kann, wenn der Netzwerkzugriff über einen Proxy-Server erfolgt. In diesem Fall kann es erforderlich sein, in den Netzwerkeinstellungen des PC anzugeben, dass der Zugriff auf die IP-Adresse des Gateways nicht über den Proxy-Server erfolgen soll.

### 5.7.3 RS232-Einstellungen



Abbildung 5-32: RS232-Parameter des PC

Die Parameter der RS232-Schnittstelle im Gateway sind fest eingestellt. Im Dialog *Einstellungen PC RS232* kann die genutzte Schnittstelle des PCs ausgewählt werden. Weitere Einstellungen sind hier nicht erforderlich.

### 5.7.4 Download

Der Dialog zum Download kann über das Menü *Inbetriebnahme* oder über das Symbol in der Werkzeugleiste geöffnet werden.

## 5.8 Rekonstruktion

Zur Rekonstruktion wird die Verbindung vom PC zum Gateway in der gleichen Weise eingestellt wie auch bei der Inbetriebnahme.

Um das Gateway bei einer Rekonstruktion über die Ethernet/IP-Schnittstelle eindeutig identifizieren zu können, ist es empfehlenswert das Gateway (ggf. über eine Crosslink-Leitung) direkt mit dem PC zu verbinden oder die MAC-Adresse vom Aufkleber auf der Seite des Gateways zu notieren.



Abbildung 5-33: Rekonstruktion eines Projektes

Die Rekonstruktion kann alle funktional relevanten Daten aus dem Gateway auslesen. Sie ist auch bei Gateways möglich, die mit der älteren Software KNX-Gate2 in Betrieb genommen wurden.

Wenn das Gateway mit der aktuellen Software KNX-Gate3 in Betrieb genommen wurde, ist es sinnvoll, statt dessen die zusätzlich im Gateway gespeicherte Projektkopie aus dem Gerät auszulesen. Diese Funktion ist nur über die Netzwerkschnittstelle verfügbar.

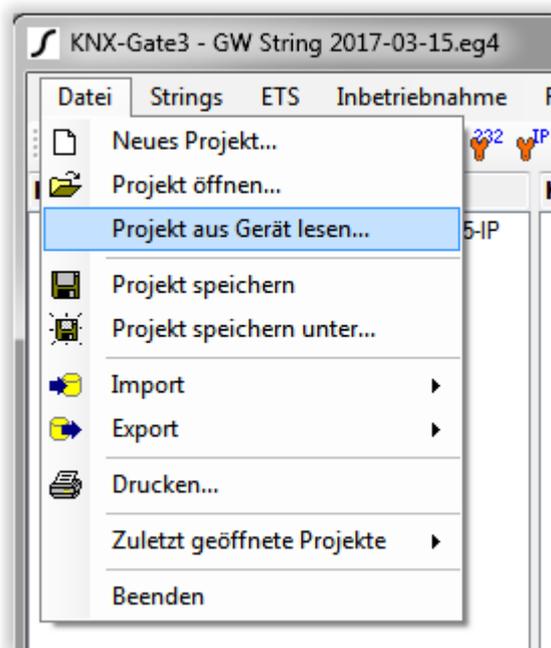


Abbildung 5-34: Projekt aus Gateway auslesen

## 5.9 Diagnose

Zur Diagnose des Gateways stehen zwei Befehle zur Verfügung.

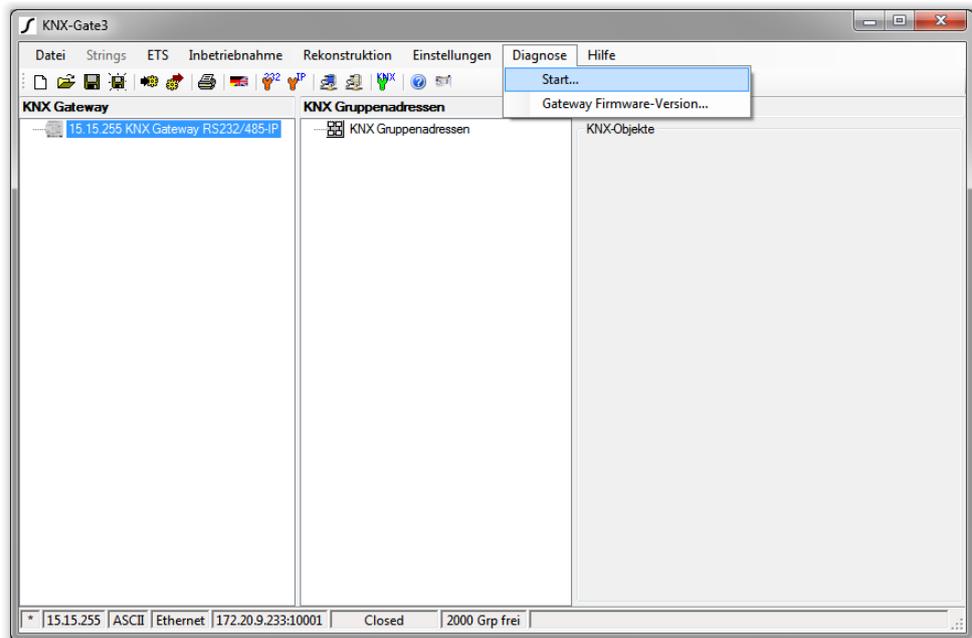


Abbildung 5-35: Diagnosefunktionen

Der Befehl *Diagnose* -> *Start...* öffnet die in der Projektierung des Gateways eingestellte Diagnoseschnittstelle und zeigt dann im Dialog *Diagnose* die Informationen an, die vom Gateway ausgegeben werden.

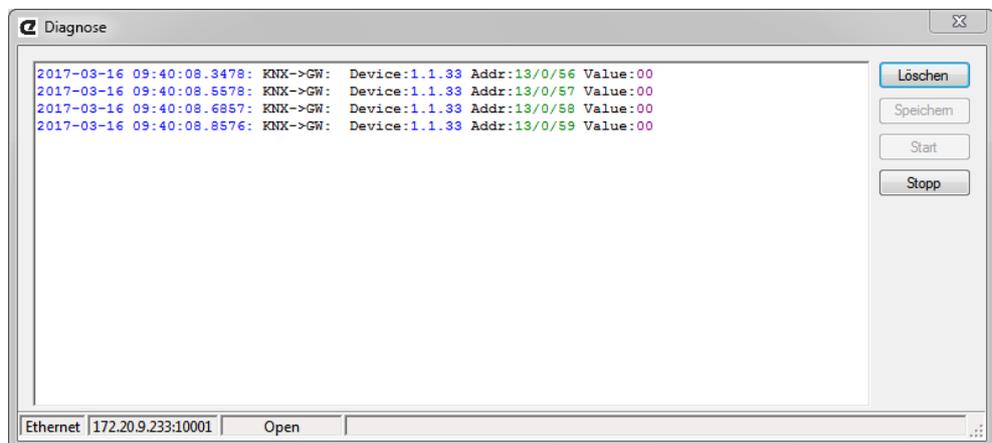


Abbildung 5-36: Diagnose

Zu diesen Daten gehören die grundlegende Konfiguration der Schnittstellen und die Protokollierung der empfangenen KNX-Telegramme.

Der Befehl *Diagnose* -> *Gateway Firmware-Version* fragt über die Inbetriebnahmeschnittstelle die Version der internen Gerätesoftware ab.



**Abbildung 5-37: Abfrage der Gateway-Softwareversion**

Wenn diese Verbindung zum Gateway beendet wird, führt das Gateway einen Neustart durch.

## 6 Anhang

### 6.1 ASCII Protokoll

Der Datenaustausch zwischen externem Gerät und Gateway findet grundsätzlich auf der Basis einer festgelegten Telegrammstruktur statt. Die Telegramme enthalten nur Daten im ASCII-Format, um Synchronisations- und Datenübertragungsfehler zu vermeiden.

Ein Telegramm darf eine Maximallänge von 40 Bytes nicht überschreiten.

#### 6.1.1 Spontanes Senden / Polling

Je nach Parametrierung kann das Gateway automatisch Telegramme an das Subsystem absetzen oder nur nach Aufforderung durch das Subsystem.

Jedes empfangene Telegramm muss vom Empfänger innerhalb einer Timeout-Zeit aus dem Dialog *Einstellungen Gateway KNX* entweder mit einem Quittungszeichen (ACK oder NAK) oder einem Antworttelegramm beantwortet werden.

#### 6.1.2 Telegrammstruktur

Die Telegrammstruktur ist folgendermaßen aufgebaut:

<STX>	ASCII-Zeichen "Start of Text" (\$02)
Funktionsbyte	Gibt die Anzahl und Bedeutung der nachfolgenden Daten an. Eine Auflistung der möglichen Funktionsbytes und deren Bedeutung erfolgt an späterer Stelle.
Datenbytes	Dateninhalt des Telegramms.
Checksumme	Zur Überprüfung der Fehlerfreiheit des Telegramms.
<CR>	ASCII-Zeichen "Carriage Return" (\$0D)

Das Funktionsbyte, die Datenbytes und die Checksumme werden im ASCII-Format übertragen, d.h. ein Datenbyte wird mit zwei ASCII-Zeichen dargestellt. Bsp.: Funktionsbyte 04 (Abfrage Gateway) Übertragen werden die Zeichen '0' (Hex. \$30) und '4' (Hex.: \$34)

Die Berechnung der Checksumme erfolgt nach folgender Vorschrift: 8-Bit Addition der Rohdaten ohne Übertrag beginnend mit dem Funktionsbyte sowie aller nachfolgender Datenbytes mit anschließender bitweiser Negierung.

Beispiel: <STX>0341230395<CR>

$\$03 + \$41 + \$23 + \$03 = \$6A$

Die Negierung des Bytes \$6A ergibt die Checksumme \$95

### 6.1.3 Darstellung von KNX-Gruppenadressen

Bei den Funktionen, die Gruppenadressen nutzen, werden immer 16 Bit übertragen, von denen nur 15 Bit tatsächlich genutzt werden. Das höchstwertige Bit hat immer den Wert „0“. Für die Umrechnung in die übliche Darstellung der Gruppenadressen gilt folgende Aufteilung:

	Hauptgr.				Mittelgr.			Untergr.					3-stufig			
	3				4			5					Beispiel			
<b>0</b>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	Binär
	1				C			0					5		Hexadezimal	

### 6.1.4 Versionsabfrage der Gateway - Firmware

Das externe Gerät hat mit dieser Funktion die Möglichkeit, die Softwareversion der Gateway - Firmware abzufragen.

Telegramminhalt

Funktionsbyte: \$01

Dateninhalt: ---

Antwort

Funktionsbyte: \$81

Dateninhalt: 2 Byte Versionsnummer

Beispiel

ext. Gerät: <STX>01FE<CR>

Gateway: <STX>81080076<CR>

ext. Gerät: <ACK>

Das erste Byte der Versionsnummer gibt die Zahl vor dem Punkt, das zweite Byte die Zahl hinter dem Punkt in hexadezimaler Form an. (Im Beispiel: Version 8.00).

### 6.1.5 Abfrage auf eingegangene Bustelegramme

Mit dieser Funktion wird beim Gateway angefragt, ob ein Bustelegramm eingegangen ist. Falls Daten vorhanden sind, liefert das Gateway jeweils die Daten eines Bustelegramms zurück. Im anderen Falle wird als Antwort ACK (\$06) gesendet. Weiterhin kann als Antwort eine Fehlermeldung vom Gateway gesendet werden

Diese Funktion sollte vom externen Gerät zyklisch aufgerufen werden, um den aktuellen Zustand der projektierten Gruppenadressen zu erhalten.

Telegramminhalt

Funktionsbyte: \$04

Dateninhalt: ---

Antwort

Funktionsbyte: \$FC  
 Dateninhalt: 2 Byte Gruppenadresse  
 n Byte Daten  
 oder Quittung: <ACK>  
 oder Fehlermeldung

Beispiel 1  
 ext. Gerät: <STX>04FB<CR>  
 Gateway: <STX>FC080101F9<CR> (Daten vorhanden)  
 ext. Gerät: <ACK>

Beispiel 2  
 ext. Gerät: <STX>04FB<CR>  
 Gateway: <ACK> (keine Daten vorhanden)

### 6.1.6 Reset Gateway

Ein Telegramm mit diesem Funktionsbyte löst einen Reset des Gateways aus, welches abhängig von seiner Parameterierung daraufhin eine Statusabfrage auf dem KNX durchführt.

Telegramminhalt  
 Funktionsbyte: \$08  
 Dateninhalt: ---

Antwort  
 <ACK>

Beispiel  
 ext. Gerät: <STX>08F7<CR>  
 Gateway: <ACK>

### 6.1.7 KNX-Gruppenadresse beschreiben

Mit dieser Funktion schickt das externe Gerät Daten an ein KNX-Objekt. Die Gruppenadresse des zu erzeugenden KNX-Telegramms muß im Gateway programmiert sein. Andernfalls antwortet das Gateway mit einem "NAK", da das Telegramm nicht verarbeitet werden konnte. Die Daten des Telegramms setzen sich aus der 16Bit-Gruppenadresse, der Sendepriorität sowie dem zu verschickenden Dateninhalt zusammen. Die Anzahl der KNX-Datenbytes muss identisch mit dem im Gateway programmierten Datentyp sein, sonst wird das Telegramm mit "NAK" beantwortet. Zur Eingabe der Sendepriorität muß entweder der Wert \$0C für eine niedrige Priorität, oder aber \$04 für die hohe Priorität eingesetzt werden.

Telegramminhalt  
 Funktionsbyte: \$0B  
 Dateninhalt: 2 Byte Gruppenadresse

1 Byte Sendepriorität  
n Bytes KNX-Daten

Antwort

<ACK>

Beispiel

ext. Gerät: <STX>0B1C050C01C6<CR>

Gateway: <ACK>

Das Telegramm aus dem Beispiel verschickt ein KNX-Telegramm mit dem Dateninhalt \$01 und niedriger Priorität an die Gruppenadresse 3/4/5.

Bei Nutzdaten mit einer Größe von weniger als 1 Byte müssen die nicht benötigten höchstwertigen Bits auf 0 gesetzt werden!

Die Bestätigung (Acknowledge) des Telegramms von einem KNX-Gerät mit Gruppenadresse 3/4/5 hat dann bei entsprechender Abfrage ein Antworttelegramm vom Gateway mit der Funktion "KNX-Telegramm empfangen" zur Folge.

### 6.1.8 KNX-Gruppenadresse auslesen

Mit dieser Funktion kann das externe Gerät Daten von einem KNX-Objekt erfragen. Die Gruppenadresse des zu erzeugenden KNX-Telegramms muss im Gateway programmiert sein. Andernfalls antwortet das Gateway mit einem "NAK", da das Telegramm nicht verarbeitet werden konnte. Der Dateninhalt dieses Telegramms besteht aus der zu lesenden Gruppenadresse.

Telegramminhalt

Funktionsbyte: \$0C

Dateninhalt: 2 Byte Gruppenadresse

Antwort

<ACK>

Beispiel

ext. Gerät: <STX>0C1C05D2<CR>

Gateway: <ACK>

Das Telegramm aus dem Beispiel veranlasst das Gateway, einen „Lesen“- Befehl für die Gruppenadresse 3/4/5 zu senden. Ob und wieviele Teilnehmer darauf antworten, hängt von der Projektierung der KNX-Anlage ab.

Je nach Parametrierung wird eine Antwort von KNX-Geräten auf diese Anfrage nicht automatisch durch das Gateway weitergeleitet,

sondern kann nur durch die Funktion „Abfrage auf eingegangene Bustelegramme“ abgerufen werden!

### 6.1.9 Fehlermeldung

Mit dieser Funktion signalisiert das Gateway, dass ein Fehler aufgetreten ist. Der Dateninhalt des Telegramms besteht aus einem 16-Bit-Wert, dessen einzelne Bits jeweils einen bestimmten Fehler anzeigen.

Telegramminhalt

Funktionsbyte: \$FE

Dateninhalt: 2 Byte Fehlerwert

Beispiel

Gateway: <STX>FE0009F8<CR>

ext. Gerät: <ACK>

Das Beispieltelegramm liefert einen Fehlerwert von \$0009. Bei Binärdarstellung der Zahl (%0000 0000 0000 1001) sind die Bits 0 und 3 gesetzt. Das bedeutet, dass zwei Fehler aufgetreten sind.

Für die Telegrammfunktion Fehlermeldung sind folgende Fehlerbits definiert:

Bit 0: KNX not Acknowledge

Auf einer Gruppenadresse hat kein Gerät geantwortet.

Bit 3: BA-Busy

Der Busankoppler ist nicht empfangsbereit

Bit 4: BA-Error

Der Busankoppler hat einen internen Fehler.

Bit 7: Tx-Overflow

Der Sendespeicher des Gateways ist übergelaufen

Bit 8: Rx-Error

Es wurde ein Telegramm empfangen, dessen Länge nicht mit der projektierten Länge für die Gruppenadresse übereinstimmt.

Bit 11: FLASH CRC-Error

Die programmierten Daten im Gateway sind gelöscht.

Bit 13: BA-Layer

Der Busankoppler befand sich nicht auf dem für den Gatewaybetrieb notwendigen Layer. Dieser Fehler wird z.B. durch Spannungsausfall auf dem KNX hervorgerufen.

## 6.2 Formatierung von Strings

### 6.2.1 Allgemeine Darstellung

Bei der Erstellung der KNX-Objekte können unterschiedliche Datenpunkttypen ausgewählt werden. Jeder KNX-Datenpunkttyp (DPT) besitzt eine bestimmte Transportbreite (Anzahl der übertragenen Bits oder Bytes) und eine bestimmte Kodierung (Darstellungsart).

Bei den Datenpunkttypen mit einer begrenzten Anzahl möglicher Werte (z. B. 1 Bit mit den beiden Werten 0 und 1 entsprechend Schalten aus/ein) kann in der String-Tabelle der KNX-Gate3 für jeden möglichen Wert einfach ein konstanter String eingetragen werden.

Bei den Datenpunkttypen mit einer großen Zahl möglicher Werte ist es günstiger, den gewünschten Wert in den Sendestring einzusetzen oder aus dem Empfangsstring zu entnehmen.

Abhängig vom Datenpunkttyp eines KNX-Objektes eignen sich für die Darstellung der Werte unterschiedliche Formatierungen, die als Formatstrings bezeichnet werden. Der Aufbau der Formatstrings entspricht weitgehend den Angaben, die auch in der Programmiersprache C benutzt werden.

Für die Darstellung von Zahlen wird der Formatstring %f verwendet, der gegebenenfalls noch durch weitere Optionen ergänzt wird. Diese werden nach dem Prozentzeichen eingefügt:

%f	(Gleitkomma)-Zahl
+	Vorzeichen (+ oder -) immer anzeigen
0	führende Nullen anzeigen
n.m	Anzahl der auszugebenden Stellen (n) einschließlich Vorzeichen und Dezimalpunkt und der Nachkommastellen (m)

Weitere Formatstrings sind:

%c	ein einzelnes ASCII-Zeichen
%s	Zeichenkette
%%	Das Prozentzeichen
%f	einen Zahlenwert in einem Empfangsstring ignorieren

## 6.2.2 KNX Datenpunkttypen

In der KNX-Gate3 können folgende Datenpunkttypen genutzt werden:

KNX-DPT	EIS	Breite	Typ	Wertebereich
1	1, 7	1 Bit	Aus/Ein, Auf/Ab	0, 1
2	8	2 Bit	1Bit Control / Priorität	0, 1, 2, 3
3	2	4 Bit	3Bit Control / Dimmen	0...15
4	13	1 Byte	ASCII Zeichen	1 x ISO 8859-1
6	14	1 Byte	Zahl mit Vorzeichen	-128 .. 127
5	14	1 Byte	Zahl ohne Vorzeichen	0...255
5	6	1 Byte	Prozentwert	0...255 entspr. 0...100%
5	6	1 Byte	Winkel	0...255 entspr. 0...360°
7	10	2 Byte	Zahl ohne Vorzeichen	0 ... 65.535
8	10	2 Byte	Zahl mit Vorzeichen	-32.768 ... 32.767
9	5	2 Byte	KNX Gleit- kommazahl	1 bit Vorzeichen 4 bit Exponent 11 bit Mantisse
10	3	3 Byte	Zeit	24h
10	3	3 Byte	Zeit	12h
11	4	3 Byte	Datum	tt.mm.jjjj
11	4	3 Byte	Datum	tt.mm.jj
11	4	3 Byte	Datum	mm.tt.jjjj
11	4	3 Byte	Datum	mm.tt.jj
12	11	4 Byte	Zahl ohne Vorzeichen	0 ... 4294967295
13	11	4 Byte	Zahl mit Vorzeichen	-2147483648 ... 2147483647
14	9	4 Byte	IEEE Gleit- kommazahl	1 bit Vorzeichen 8 bit Exponent 23 bit Mantisse
16	15	14 Byte	KNX Zeichen- kette	14 x ISO-8859-1

### 6.2.2.1 Einfache Typen (1 Bit, 2 Bit, 4 Bit)

Bei den einfachen Typen können für jeden möglichen Wert passende Strings in der String-Tabelle eingetragen werden.

1 Bit:

Wert	Beispielstring
0	Beamer EIN
1	Beamer AUS
0	Fenster geschlossen
1	Fenster geöffnet

2 Bit:

Wert	Beispielstring
0	ohne Priorität, AUS
1	ohne Priorität, EIN
2	mit Priorität, AUS
3	mit Priorität, EIN

4 Bit:

Wert	Beispielstring
0	Dimmen STOPP
1	dunkler 1 Stufe
2	dunkler 2 Stufen
3	dunkler 4 Stufen
4	dunkler 8 Stufen
5	dunkler 16 Stufen
6	dunkler 32 Stufen
7	dunkler 64 Stufen
8	Dimmen STOPP
9	heller 1 Stufe
10	heller 2 Stufen
11	heller 4 Stufen
12	heller 8 Stufen
13	heller 16 Stufen
14	heller 32 Stufen
15	heller 64 Stufen

### 6.2.2.2 Ganzzahlen

Bei Ganzzahlen hängt der Formatstring vom Wertebereich ab, und davon, ob die Darstellung der Zahlen ähnlich einer Tabelle an einer bestimmten Position ausgerichtet sein soll. Nachkommastellen werden nicht genutzt.

Formatstring	Ausgaben
Lüfter Stufe %1.0f	Lüfter Stufe 0 Lüfter Stufe 3
Lichtszene %02.0f	Lichtszene 05 Lichtszene 17

### 6.2.2.3 Gleitkommazahlen

Gleitkommazahlen können sowohl positiv als auch negative Werte und eine unterschiedliche Auflösung besitzen.

Formatstring	Ausgaben
Temperatur %5.1f °C	Temperatur 19.8 °C Temperatur 7.3 °C
Verstellung %+06.2f K	Verstellung +00.25 K Verstellung -09.00 K
Feuchte %5.1 %%	Feuchte 25.4 %

### 6.2.2.4 Datum und Zeit

Bei Datum und Uhrzeit werden mehrere Werte in einem Telegramm übertragen. Für die Darstellung werden dementsprechend mehrere Formatstrings kombiniert. Bei der Erstellung der Datenpunkte können jeweils noch verschiedene Varianten ausgewählt werden

Formatstring	Ausgaben
Datum %02.0f.%02.0f.%04.0f	Datum 29.02.2012 Datum 01.11.2012
Datum %02.0f.%02.0f.%02.0f	Datum 29.02.12

### 6.2.2.5 Sondertypen

Neben den einfachen Aufzählungstypen (1 Bit, 2 Bit, 4 Bit) und den verschiedenen Zahlenformaten können beim Erstellen der KNX-Objekte auch gesonderte Datenpunkttypen für einzelne ASCII-Zeichen und Zeichenketten ausgewählt werden.

Für einzelne ASCII-Zeichen gibt es den Formatstring %c, und für Zeichenketten den Formatstring %s. Diese können nur als Sendestring von KNX zum Subsystem eingesetzt werden.

Einige Subsysteme übertragen in einem String gleichzeitig mehrere Statusinformationen wie zum Beispiel mehrere Temperaturwerte. Um hieraus einen bestimmten Wert zu entnehmen und in einen KNX-Wert zu wandeln, müssen bei der Erstellung des Formatstrings die nicht benötigten Werte maskiert (herausgefiltert) werden. Hierzu gibt es den Platzhalter %\*f.

Empfangener String	Formatstring	Ausgabe (KNX)
22.3_27.5_35.8	%*f_.*f_.*f	27.5