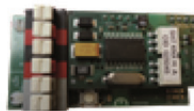
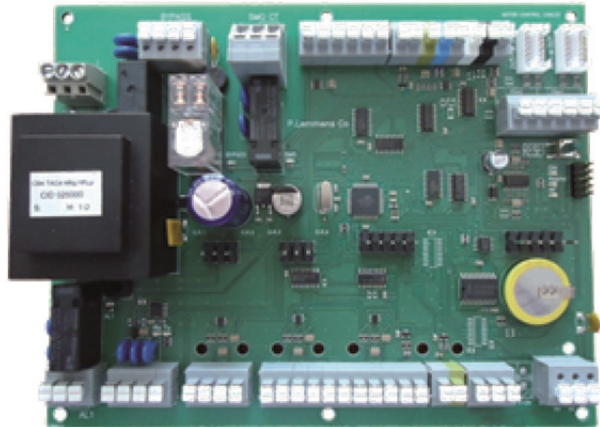


Installations- und Bedienungsanleitung

## TAC4 DG + SAT KNX Module



## **Rechtliche Bestimmungen**

Alle Rechte vorbehalten.

Die Zusammenstellung dieser Betriebsanleitung ist mit größter Sorgfalt erfolgt. Dennoch haftet der Herausgeber nicht für Schäden aufgrund von fehlenden oder nicht korrekten Angaben in dieser Betriebsanleitung. Wir behalten uns jederzeit das Recht vor, ohne vorherige Anmeldung, den Inhalt dieser Anleitung teilweise oder ganz zu ändern.

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der PAUL Wärmerückgewinnung GmbH. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der PAUL Wärmerückgewinnung GmbH. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

### **PAUL Herstellergarantie**

Die aktuellen Garantiebedingungen können im Internet ([www.paul-lueftung.de](http://www.paul-lueftung.de)) heruntergeladen oder über die üblichen Vertriebswege in Papierform bezogen werden.

### **Warenzeichen**

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

### **PAUL Wärmerückgewinnung GmbH**

August-Horch-Straße 7

08141 Reinsdorf

Deutschland

Tel.: +49 375 303505-0

Fax: +49 375 303505-55

Web: [www.paul-lueftung.de](http://www.paul-lueftung.de)

E-Mail: [info@paul-lueftung.de](mailto:info@paul-lueftung.de)

© 2014 PAUL Wärmerückgewinnung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1	Sicherheit .....	5
1.1.1	Verwendete Symbole .....	5
<b>2</b>	<b>Regelfunktionen</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Funktionsprinzip</b> .....	<b>7</b>
3.1	KNX Netzwerk.....	7
3.1.1	Topologie .....	7
3.1.2	Individuelle Adressen .....	8
3.1.3	Auswahl, Konfiguration und Programmierung .....	8
3.1.4	Gruppenobjekte .....	8
3.1.5	Gruppenadresse und Verbindungen.....	9
<b>4</b>	<b>Anschluss SAT KNX</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Gruppenobjekte der SAT KNX Module</b> .....	<b>11</b>
5.1	Antrieb .....	11
5.2	Modus und Funktionen .....	14
5.3	Volumenstrom, Druck, Spannung, Temperatur .....	15
5.4	Heiz- / Kühlregister .....	18
5.5	Alarmer .....	20
5.6	Analoger Eingang / Ausgang .....	21
5.7	Konstantes Drehmoment .....	22
5.8	Steuerung und Optimierungsparameter des KNX BUS.....	23
<b>6</b>	<b>Integration des SAT KNX in ein ETS™ Projekt (4 oder höher)</b> .....	<b>24</b>
6.1	SAT KNX Start-UP Projekt.....	24
6.2	Einfügen der SAT KNX Einheit in ein ETS™ Projekt.....	25
6.3	SAT KNX Inbetriebnahme.....	25
<b>7</b>	<b>KNX Netzwerk Spezifikation</b> .....	<b>26</b>
7.1	Ebene 7 – Anwendung.....	26
7.1.1	Anwendungsebene PDU – A_PDU .....	26
7.2	Ebene 2 – Präsentation .....	26
7.3	Ebene 5 – Sitzung.....	26
7.4	Ebene 4 – Transport .....	26
7.4.1	Im Offline Modus .....	26
7.4.1.1	Während der Übertragung .....	26
7.4.1.2	Während des Empfanges .....	26
7.4.2	Im Online Modus .....	26
7.4.3	Transportebene PDU –T_PDU .....	27
7.5	Ebene 3 – Netzwerk.....	27
7.5.1	Netzwerk-Ebene PDU –N_PDU.....	27
7.6	Ebene 2 Datenverbindung .....	27
7.6.1	Datenverbindung PDU – L_PDU .....	28

7.6.1.1	Steuerfeld des L_PDU .....	28
7.6.1.2	Quelladresse von L_PDU.....	28
7.6.1.3	Empfängeradresse von L_PDU .....	28
7.6.1.4	N_PDU Bereich der L_PDU .....	29
7.6.1.5	Prüfbereich der L_PDU.....	29
7.6.2	Bestätigungsmitteilung der Telegramme .....	29
7.7	Ebene 1 – Physik .....	29
<b>8</b>	<b>Kabelspezifikation.....</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>Anhänge.....</b>	<b>32</b>
9.1	Anhang1: Datenpunkt Typen .....	32
9.2	Anhang 2: meist verwendete Datenpunkte .....	32
9.3	Anhang 3: A_PDU Typen.....	40

## 0 Vorwort

**LESEN SIE VOR MONTAGE UND INBETRIEBNAHME DIESE ANLEITUNG SORGFÄLTIG DURCH!  
DIESE ANLEITUNG IST MIT DER GRÖSSTEN SORGFALT AUFGESTELLT WORDEN.  
DARAUS KÖNNEN JEDOCH KEINE RECHTE ABGELEITET WERDEN. WIR BEHALTEN UNS  
JEDERZEIT DAS RECHT VOR, OHNE VORHERIGE ANMELDUNG, DEN INHALT DIESER  
ANLEITUNG TEILWEISE ODER GANZ ZU ÄNDERN.**

Diese Anleitung beinhaltet sämtliche für eine optimale Montage einer Anlage und des Wärmerückgewinnungsgerätes (WRG) erforderlichen Hinweise. Sie dient auch als Handbuch für Installations-, Wartungs- und Kundendienstarbeiten. Wir empfehlen bei eventuellen Eingriffen im Gerät die Installationsfirma zu Rate zu ziehen.

Gegenstand dieser Betriebsanleitung ist die Regeleinheit TAC4 und das SAT KNX Modul. Allfälliges Zubehör wird nur soweit beschrieben, wie dies für die sachgemäße Betreibung notwendig ist. Weitere Informationen zu Zubehörteilen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Anleitungen.

Wenn Sie Fragen haben, die in dieser Dokumentation nicht oder nicht ausreichend beantwortet werden, nehmen Sie bitte mit der Firma Paul Wärmerückgewinnung GmbH Kontakt auf. Man wird Ihnen gerne weiterhelfen.

## 1 Einleitung

### 1.1 Sicherheit

Beachten Sie jederzeit die Sicherheitsvorschriften in dieser Betriebsanleitung. Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften, Warnhinweise, Anmerkungen und Anweisungen kann Körperverletzungen oder Beschädigungen am Wärmerückgewinnungsgerät (WRG) zur Folge haben.

- Nur ein anerkannter Installateur ist, wenn in dieser Bedienungsanleitung nicht anders angegeben, berechtigt, das WRG zu installieren, anzuschließen, in Betrieb zu setzen und zu warten;
- Die Installation des WRG ist gemäß den allgemeinen vor Ort geltenden Bau-, Sicherheits- und Installationsvorschriften der entsprechenden Gemeinden, des Wasser- und Elektrizitätswerkes und anderen behördlichen Vorschriften und Richtlinien vorzunehmen;
- Befolgen Sie immer die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Sicherheitsvorschriften, Warnhinweise, Anmerkungen und Anweisungen;
- Bewahren Sie diese Anleitung während der gesamten Lebensdauer des WRG in der Nähe des Geräts auf;
- Die Anweisungen für das regelmäßige Ersetzen der Filter oder die Reinigung der Zu- und Abluftventile sind genau zu befolgen;
- Die in diesem Dokument genannten Spezifikationen dürfen nicht geändert werden;
- Jegliche Modifikation des WRG ist untersagt;
- Um zu gewährleisten, dass das Gerät regelmäßig kontrolliert wird, empfiehlt sich der Abschluss eines Wartungsvertrags. Ihr Lieferant kann Ihnen die Adressen von anerkannten Installateuren in Ihrer Nähe nennen.

#### 1.1.1 Verwendete Symbole

In dieser Anleitung kommen folgende Symbole vor:



**Achtung, besonderer Hinweis!**



**Gefahr von:**

- **Körperverletzung des Benutzers oder des Installateurs**
- **Beschädigung des Geräts**
- **Beeinträchtigung des Gerätebetriebes, wenn die Anweisungen nicht korrekt befolgt werden**

## 2 Regelfunktionen

Die TAC4 DG Regeleinheit ist auf den Einheiten der MAXI - Geräteserien montiert.

**Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen der TAC4 DG, wenn gleichzeitig das SAT KNX Modul benutzt wird.**

Die Regeleinheit TAC4 DG mit RC TAC4 bietet folgende Möglichkeiten:

- Regelung der Zuluft- und Abluftventilatoren im CA- (konstanter Volumenstrom), CPs- (konstanter Druck) oder LS- (konstanter Volumenstrom in Abhängigkeit von einem 0-10V Signal) Modus.
- Management von 6 Zeitfenstern.
- Standard-, Sollwert- und Druckalarne.
- Management der Volumenströme bei Feueralarm.
- BOOST Funktion, die die Zuluft- und Abluftvolumenströme schnell anhebt, wobei alle Konfigurationen und Bedingungen überschrieben werden.
- Automatisches Management des Bypasses für freie Kühlung (100% Bypass bei Maxi- und Maxi flat- Einheiten).
- Automatisches Management zum Öffnen und Schließen der Klappen auf der Saugseite.
- Frostschutz der Wärmerückgewinnungseinheit durch Variation des Zuluftvolumenstromes oder durch Regelung der Leistung des elektrischen Vorerhitzers (KWin).
- Regelung des PWW- (NV) oder elektrischen (KWout) Nacherhitzers zur Gewährleistung einer konstanten Zulufttemperatur.
- Anzeige der Einstellungen und der arbeitenden Ventilatoren
- Analoge Ausgangssignale für Volumenstrom und Druck.
- Erweitertes Setup

Folgende Optionen können mit der TAC4 DG Regeleinheit kombiniert werden:

- Option SAT3:  
Platine mit 2 Relais
  - Information über « Druckalarm » (in Position O.R.1)
  - Information über « Betriebsstatus der Ventilatoren » (in Position O.R.2)
  - Information über « Status des PWW-Nacherhitzers NV » (in Position O.R.3)
  - Information über « Status Bypass » (in Position O.R.4)
- SAT TAC4 BA/KW Option:  
Regelung von 2 externen Wärmetauschern (elektrisch/Wasser, heizen und/oder kühlen).
- RC TAC4 Option:  
einfache Fernbedienung mit LCD-Anzeige (2x8 Zeichen) für Eingabe der Parameter, Kontrolle und Visualisierung der Parameter.



***Die SAT KNX Option ist nicht mit der SAT MODBUS Option kompatibel und damit auch nicht mit den GRC- oder TCP/IP-GPRS Optionen.***



***Siehe die separaten Installationshandbücher für jede der genannten Optionen.***

### 3 Funktionsprinzip

Die SAT KNX ermöglicht es, eine oder mehrere TAC4-Einheiten mit einem KNX TP (Twisted Pair – verdrehtes Paar) Typ - Netzwerk zu verbinden. Es wird dann möglich, die Einheiten über dieses Netzwerk mit der ETS™ Software zu betreiben und zu überwachen. Die Software wird von der KNX Assoziation oder einer anderen KNX – Abteilung zur Verfügung gestellt.

Die Gerätekonfiguration sollte vorher vor Ort durchgeführt werden (mit RC).

#### 3.1 KNX Netzwerk

##### 3.1.1 Topologie

Die Geräte sind mit einer Leitung des KNX Netzwerkes verbunden. Sie können theoretisch ein Maximum von 256 erreichen, die wirkliche Grenze ist jedoch 64 bei einem KNX TP-Netzwerk (siehe KNX-Netzwerk-Spezifikation), Jede Leitung muss eine KNX-Stromversorgung besitzen (24VDC und Spule). 16 Leitungen können durch einen Leitungskoppler verbunden werden, um Bereiche zu bilden. Bis zu 16 dieser Bereiche selbst können mit Bereichskopplern auf eine Leitung, genannt Hauptleitung oder «Backbone» gelegt werden. Abbildung 1 zeigt diese Topologie.

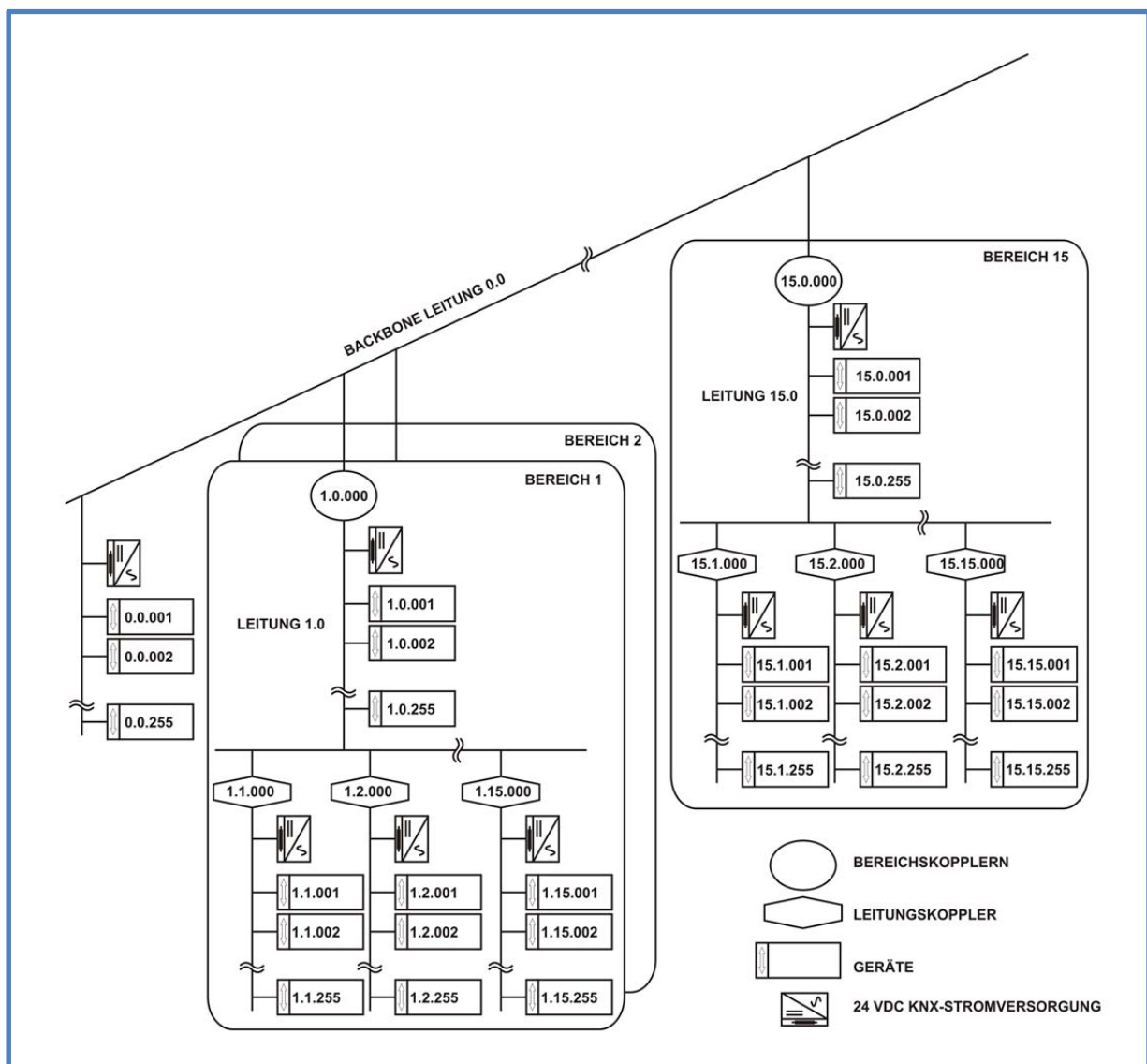


Abbildung 1 – KNX Netzwerk Topologie

### 3.1.2 Individuelle Adressen

Die Geräte haben jeweils eine eigene Adresse, die im Netzwerk eindeutig ist. Diese individuelle Adresse entspricht der Position des Gerätes in der Netzwerktopologie. Sie ist so aufgebaut, dass 4 Bits den Bereich, 4 Bits die Leitung und 8 Bits das Gerät identifizieren (Siehe Abbildung 2). Die individuelle Adresse kann durch ETS™ programmiert werden.

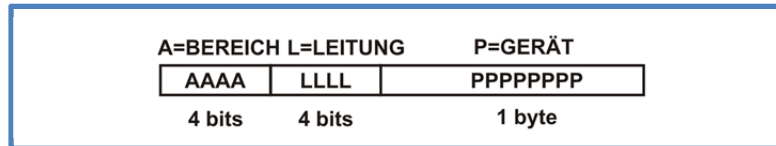


Abbildung 2 – Struktur der individuellen Adresse

### 3.1.3 Auswahl, Konfiguration und Programmierung

Die ETS™ Software, die von der KNX Assoziation geliefert wird, ermöglicht das KNX-Netzwerkmanagement. Die verschiedenen Geräte, die mit dem Netzwerk verbunden werden sollen, können durch die Software ausgewählt und im Netzwerk entsprechend der gewünschten Topologie eingesetzt werden. Die Geräteparameter, die von der Netzwerkoptimierung betroffen sind, können durch ETS™ konfiguriert werden.

ETS™ ermöglicht auch die Programmierung der individuellen Adresse des Gerätes, auf dem die Programmier Taste gedrückt ist.

### 3.1.4 Gruppenobjekte

Die KNX-Geräte können einen oder mehrere Speicherplätze belegen, genannt Gruppenobjekte, deren Größe in Abhängigkeit von der Objektfunktion 1 bis 14 Bytes umfassen kann.

Die verschiedenen Werttypen werden von den Datenpunkten festgelegt, die den Datentyp und die Größe einschließen. Der Datentyp selbst basiert auf dem Format und der Kodierung der Daten, während die Größe auf dem Datenbereich (max und min Werte) und der Einheit basiert (siehe Abbildung 3). Die Datenpunkte werden durch einen Namen, der DPT\_NAME, und durch 2 Zahlen, getrennt durch einen Punkt (Hauptnummer und Unternummer), die DPT\_ID identifiziert. Sie sind in 5 große Kategorien eingestuft, aufgeführt im Anhang 1. Die Datenpunkte sind standardisiert und damit kompatibel mit BUS-Systemen von Geräten verschiedener Hersteller (siehe die häufigsten in Anhang 2).

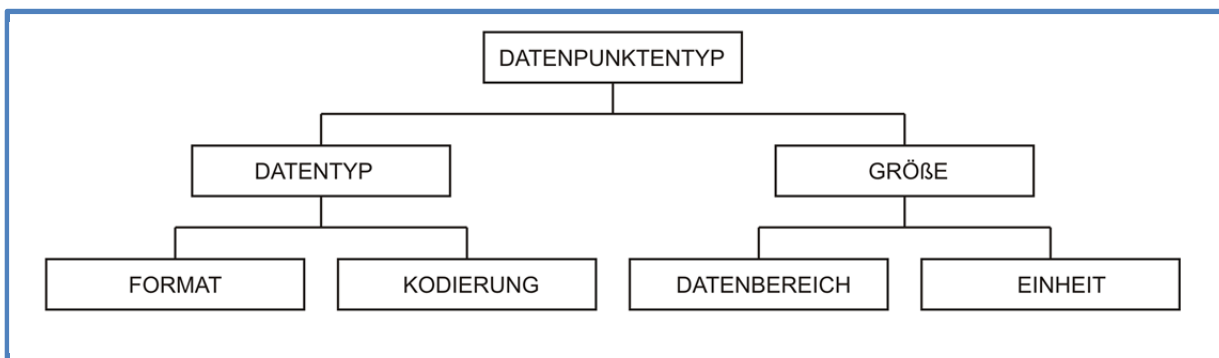


Abbildung 3 – Zusammensetzung der Datenpunkte

Die Wertänderungen können dem BUS durch verschiedene Arten von Nachrichten mitgeteilt werden und das Kommunikationsverhalten der einzelnen Gruppenobjekte wird durch Flags (Signale, Kennzeichen) definiert:

- Kommunikation:
  - Aktives Signal: das Objekt hat eine normale Verbindung zum BUS.
  - Inaktives Signal: Die Nachrichten sind bestätigt. Die Gruppenobjekte werden nicht geändert.
- Lesen:
  - Aktives Signal: Die Objektwerte können über den BUS gelesen werden..
  - Inaktives Signal: Die Objektwerte können über den BUS nicht gelesen werden.

- Schreiben:
  - Aktives Signal: Die Objektwerte können über den BUS geändert werden..
  - Inaktives Signal: Die Objektwerte können über den BUS nicht geändert werden..
- Übertragung:
  - Aktives Signal: ein Telegramm wird gesendet, wenn die Gruppenobjektwerte geändert werden.
  - Inaktives Signal: Das Gruppenobjekt sendet eine Antwort nur nach dem Erhalt einer Leseanfrage.
- UPDATE:
  - Aktives Signal: Die Werte des Antworttelegramms werden als Schreibbefehl interpretiert. Der Wert des Gruppenobjektes wird aktualisiert.
  - Inaktives Signal: Die Werte des Antworttelegramms werden nicht als Schreibbefehl interpretiert. Der Wert des Gruppenobjektes bleibt unverändert.
- Lesen zur Initialisierung (INIT):
  - Aktives Signal: Das Gerät sendet selbständig den Lesebefehl für die Initialisierung des Gruppenobjektes nach dem Einschalten.
  - Inaktives Signal: Nach dem Einschalten initialisiert das Gerät den Wert der zugeordneten Objekte nicht mit dem Wert-Lesebefehl.

Die Standardwerte dieser Signale sollten nicht geändert werden..

### 3.1.5 Gruppenadresse und Verbindungen

Die Geräte-Gruppenobjekte können durch Funktionalitäten zusammengefasst und zum Zusammenwirken miteinander verbunden werden, wenn sie vom gleichen Datenpunkt-Typ sind. Die Gruppierung erfolgt durch Vorgabe einer Gruppenadresse mit folgender Struktur:

- Level 3 Adresse: besteht aus 5 bits (Wertebereich von 0 bis 31) zur Identifizierung der Hauptgruppe, 3 bits (Wertebereich von 0 bis 7) zur Identifizierung der mittleren Gruppe und 8 bits (von 0 bis 255) für die Untergruppe.
- Level 2 Adresse: identisch mit Level 3 ohne die mittlere Gruppe
- Freie Gruppe: Adresse ist definiert mit den 16 verfügbaren bits (von 0 bis 65535).

Die Adresse 0/0/0 ist reserviert für Broadcast-Nachrichten an alle Geräte des BUS'ses.

Die ETS™ Software ermöglicht die Erstellung verschiedener Gruppen-Levels und die Verknüpfung der Gruppenadressen mit den gewünschten Gruppenobjekten.

Mehrere Gruppenobjekte von verschiedenen Geräten jedoch mit gleichem Datenpunkt-Typ können die gleiche Gruppenadresse erhalten. Auf diese Weise und entsprechend ihren jeweiligen Kommunikationssignalen wird die Wertänderung eines Gruppenobjektes an dieser Adresse auf alle anderen Objekte mit der gleichen Gruppenadresse übertragen und in gleicher Weise erfolgt (bei übereinstimmenden Kommunikationssignalen) ein Update der Werte durch eine Übertragung.

Es ist wichtig, die Gruppenadressen der Gruppenobjekte der Geräte von den individuellen Adressen der Geräte zu unterscheiden, die benötigt werden, um sie im Netzwerk zu finden und zu programmieren. Die individuelle Adresse ist einmalig im Netzwerk und mit dem Gerät verbunden, die Gruppenadresse ist nicht einmalig im Netzwerk und mit den Gruppenobjekten dieser Geräte verbunden. Ein Gerät kann ein oder mehrere Gruppenobjekte enthalten.

## 4 Anschluss SAT KNX

Schalten Sie ab und stecken sie das SAT KNX auf den « MODBUS » Anschluss auf der TAC4 Platine (Abbildung 4).



***Das Einstecken des SAT KNX in einen falschen Anschluss der TAC4-Platine kann fatale Folgen für beide Schaltungen haben.***

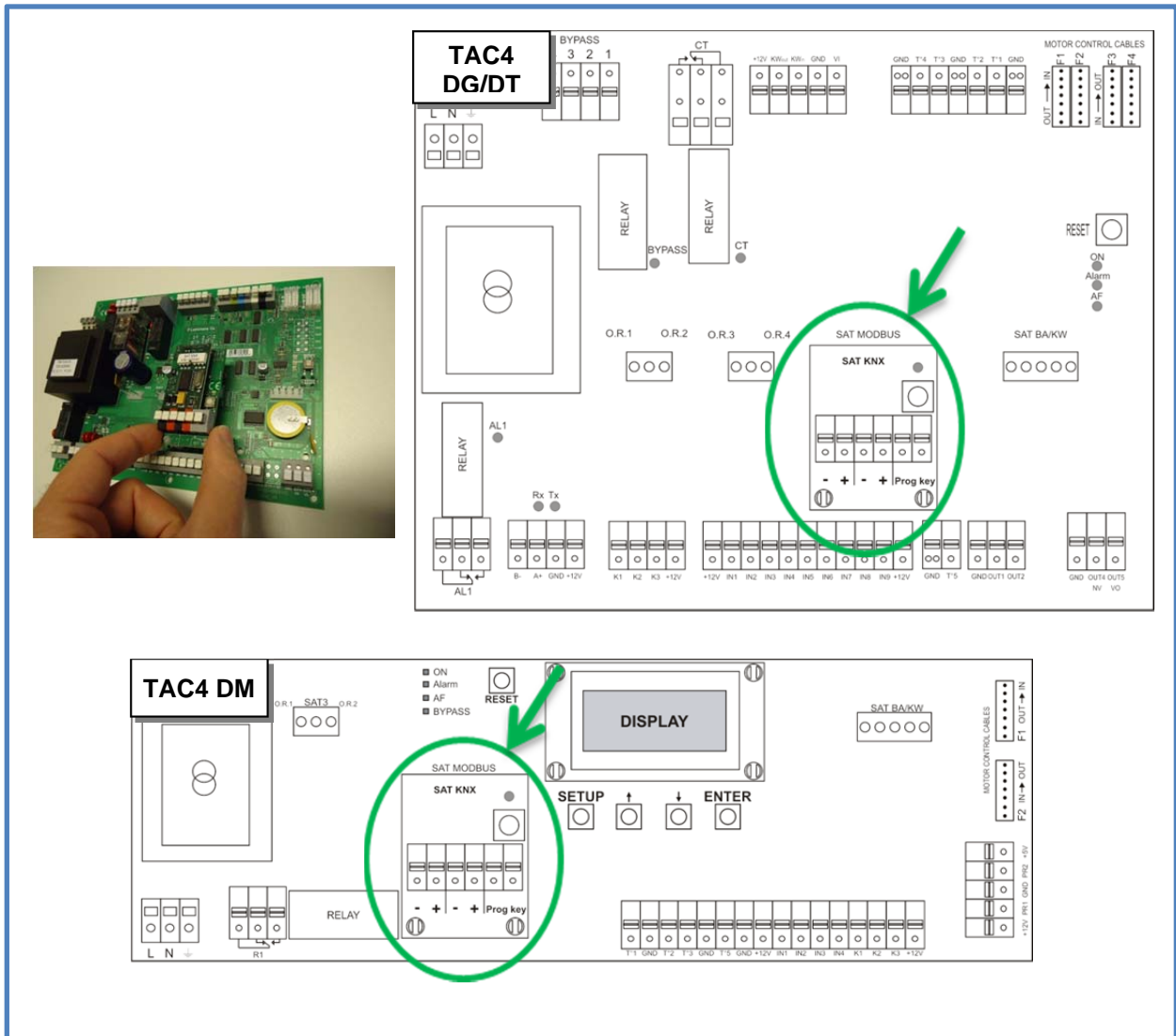


Abbildung 4 – Aufstecken des SAT KNX auf die TAC4 Platine

Dann verbinden Sie das SAT KNX mit dem KNX Netzwerk wie in Abbildung 5 und der entsprechenden KNX TP Netzwerk-Spezifikation gezeigt (siehe Punkt 5).

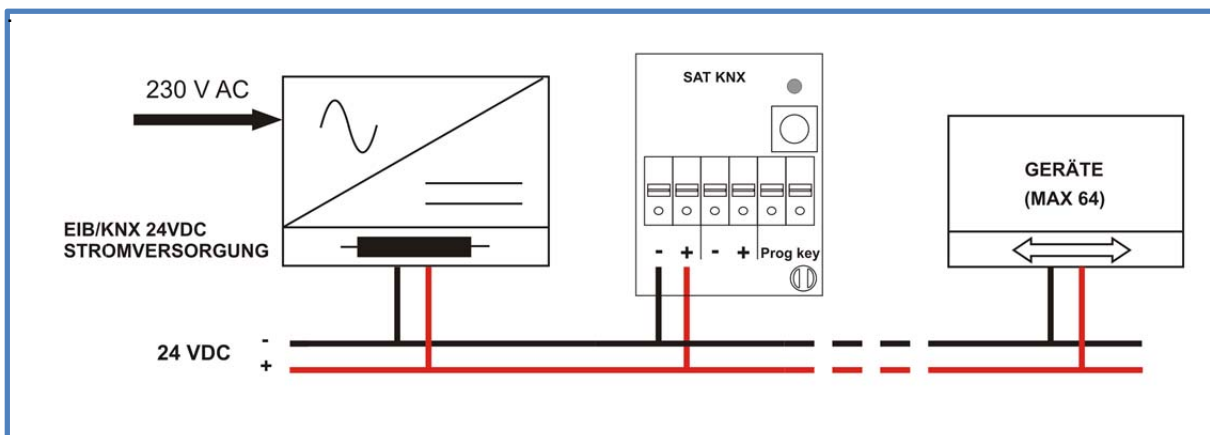


Abbildung 5 – Verdrahtung mit dem KNX Netzwerk

## 5 Gruppenobjekte der SAT KNX Module

Die Gruppenobjekte der SAT KNX sind in den folgenden Kategorien aufgelistet, wobei die Datenflussrichtung durch I (Input, Eingang) oder O (Output, Ausgang) vorgegeben ist:

### 5.1 Antrieb

Die SAT KNX Gruppenobjekte der Kategorie Antrieb sind aufgelistet und beschrieben in Tabelle 1:

N.	Name	I/ O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
1	Steuer - Hauptschalter - Schalter	I	1 bit	DPT 1.001	C-W-U	<p>Schaltung der Ventilatoren an oder aus Wenn eingeschaltet und das Gruppenobjekt &lt;Volumenstrom - Zuluft - Wert&gt; oder &lt;Volumenstrom - Abluft - Wert&gt; auf einen Wert &gt; 0 gesetzt ist, dann starten die Ventilatoren im Modus "Konstanter Volumenstrom". Wenn eingeschaltet und das Gruppenobjekt &lt;Volumenstrom - Zuluft - Wert&gt; oder &lt;Volumenstrom - Abluft - Wert&gt; auf den Wert 0 gesetzt ist, dann starten die Ventilatoren in dem Modus, für den sie konfiguriert wurden.</p> <p>Es ist die Absicht, die HVAC mit einer der folgenden Gruppenobjekte zu steuern: mit &lt; Steuer - Hauptschalter - Schalter&gt; oder &lt; Steuer - Ventilatordrehzahl 1 an/aus - Schalter&gt;..&lt; Steuer - Ventilatordrehzahl 3 an/aus - Schalter&gt; oder &lt; Steuer - Drehzahl % - Wert&gt; oder &lt; Steuer - Festlegung Zuluftvolumenstrom % - Wert&gt; und &lt; Steuer - Festlegung Abluftvolumenstrom % - Wert&gt; (eine Mischung könnte zu Verwirrungen führen)</p>
2	Steuer - Hauptschalter - Status	O	1 bit	DPT 1.001	CR-T-	<p>Zeigt an, ob die HVAC-Einheit an- oder ausgeschaltet ist. 'An' bedeutet, dass die Ventilatoren laufen. Wird immer beim Start gesendet.</p>
3	Steuer - Ventilatorreh zahl 1 an/aus - Schalter	I	1 bit	DPT 1.001	C-W-U	<p>Auswahl Ventilatorgeschwindigkeit 1. Der gewählte Wert 1 aktiviert die Drehzahl 1 und setzt die anderen Gruppenobjekte zurück &lt; Steuer - Ventilatorrehzahl * an/aus - Schalter&gt; . Der Wert 0 stoppt die Ventilatoren.</p>
4	Steuer - Ventilatorreh zahl 2 an/aus - Schalter	I	1 bit	DPT 1.001	C-W-U	<p>Auswahl Ventilatorgeschwindigkeit 2. Der gewählte Wert 1 aktiviert die Drehzahl 2 und setzt die anderen Gruppenobjekte zurück &lt; Steuer - Ventilatorrehzahl * an/aus - Schalter&gt; . Der Wert 0 stoppt die Ventilatoren.</p>
5	Steuer - Ventilatorreh zahl 3 an/aus - Schalter	I	1 bit	DPT 1.001	C-W-U	<p>Auswahl Ventilatorgeschwindigkeit 3. Der gewählte Wert 1 aktiviert die Drehzahl 3 und setzt die anderen Gruppenobjekte zurück &lt; Steuer - Ventilatorrehzahl * an/aus - Schalter&gt; . Der Wert 0 stoppt die Ventilatoren.</p>

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
6	Steuer – Ventilator-drehzahl 1 an/aus - Status	O	1 bit	DPT 1.001	CR-T-	Ist 'An', wenn Ventilatoren mit Drehzahl 1 laufen (LOW - niedrige Drehzahl)
7	Steuer – Ventilator-drehzahl 2 an/aus - Status	O	1 bit	DPT 1.001	CR-T-	Ist 'An', wenn Ventilatoren mit Drehzahl 2 (MEDIUM - mittlere Drehzahl)
8	Steuer – Ventilator-drehzahl 3 an/aus - Status	O	1 bit	DPT 1.001	CR-T-	Ist 'An', wenn Ventilatoren mit Drehzahl 3 (HIGH – hohe Drehzahl)
9	Steuer - Drehzahl % - Wert	I	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	C-W-U	Festlegung der Ventilator-drehzahl als Prozentwert. 0 - 9%: Ventilatoren AUS 10 - 39%: LOW – niedrige Drehzahl 40 - 69%: MEDIUM – mittlere Drehzahl 70 - 100%: HIGH – hohe Drehzahl
10	Steuer - Drehzahl % - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt die aktuelle Ventilator-drehzahl in Prozent: 0% wenn Ventilatoren AUS, 33% für LOW (niedrige) Drehzahl, 66% für MEDIUM (mittlere) Drehzahl, 100% für HIGH (hohe) Drehzahl
11	Steuer – Vorgabe Zuluft % - Wert	I	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	C-W-U	Vorgabe des Zuluftvolumenstromes als 0..100% des maximalen Ventilatorvolumenstromes. Dies überschreibt die normale Steuerung über die AUS/I/II/III – Tasten des Viewers. Wenn es gesetzt ist: 'konstanter Volumenstrom' Modus mit unabhängigen Volumenstromsollwerten für Zuluft- und Abluftventilatoren wird ausgeführt Wenn das Gruppenobjekt <Volumenstrom - Zuluft - Wert> oder <Volumenstrom - Abluft - Wert> geändert und auf einen Wert > 0 gesetzt wird, wird der Modus "konstanter Volumenstrom" aktiviert und die Ventilatoren gestartet. Wenn das Gruppenobjekt <Volumenstrom - Zuluft - Wert> oder <Volumenstrom - Abluft - Wert> geändert und beide auf 0 gesetzt werden, so wird der Modus "konstanter Volumenstrom" beendet und die Ventilatoren werden gestoppt. Die normale Steuerung über den Viewer wird wieder aufgenommen. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%).
12	Steuer – Vorgabe Zuluft % - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <Volumenstrom - Zuluft - Wert>

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
13	Steuer – Vorgabe Abluft % - Wert	I	1 byte	DPT 5.001 DPT_ Skalie rung	C-W-U	Vorgabe des Abluftvolumenstromes als 0..100% des maximalen Ventilatorvolumenstromes. Dies überschreibt die normale Steuerung über die AUS/I/II/III – Tasten des Viewers. Wenn es gesetzt ist: 'konstanter Volumenstrom' Modus mit unabhängigen Volumenstromsollwerten für Zuluft- und Abluftventilatoren wird ausgeführt. Wenn das Gruppenobjekt <Volumenstrom - Zuluft - Wert> oder <Volumenstrom - Abluft - Wert> geändert und auf einen Wert > 0 gesetzt wird, wird der Modus "konstanter Volumenstrom" aktiviert und die Ventilatoren gestartet. Wenn das Gruppenobjekt <Volumenstrom - Zuluft - Wert> oder <Volumenstrom -Abluft - Wert> geändert und beide auf 0 gesetzt werden, so wird der Modus "konstanter Volumenstrom" beendet und die Ventilatoren werden gestoppt. Die normale Steuerung über den Viewer wird wieder aufgenommen. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%).
14	Steuer – Vorgabe Abluft % - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_ Skalie rung	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <Volumenstrom - Abluft - Wert>
15	Steuer - Ventilatorbetrie b - Status	O	1 bit	DPT 1.002	CR-T-	Zeigt, ob alle Ventilatoren (die laufen sollten) laufen. Ist 1 (wahr) wenn die Ventilatoren laufen. Wird immer beim Start gesendet.
16	Steuer - Arbeitsstunden - Status	O	2 byte ohne Vorze ichen	DPT 7.007	CR-T-	Zeigt die Anzahl der Arbeitsstunden der Ventilatoren. 0 .. 65535 Stunden. Ist die Anzahl der Arbeitsstunden intern über 65535 Stunden, werden 65535 Stunden an KNX gemeldet.
17	Steuer - Reset der Arbeitsstunden - Auslöser	I	1 bit	DPT 1.015 DPT_ Reset	C-W-U	Reset der Ventilatorarbeitsstunden auf 0 0 = keine Aktion. 1 = reset. Wird automatisch ausgeschaltet.
18	Steuer - Reset anstehender Alarmer - Auslöser	I	1 bit	DPT 1.015 DPT_ Reset	C-W-U	Führen Sie ein RESET zum Löschen der anstehenden Alarme und zur Wiederaufnahme des normalen Betriebes durch. 0 = keine Aktion. 1 = reset. Wird automatisch ausgeschaltet.
19	Steuer - Arbeitsmodus - Status	O	1 byte	DPT 5	CR-T-	Wert, der den aktuellsten Arbeitsmodus anzeigt. Dies ist eine Aufzählung. Jeder Wert stellt einen bestimmten Arbeitsmodus dar. 0 = AUS (OFF) 1 = Konstanter Volumenstrom Modus (CA)

N.	Name	I/ O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
						2 = Verlinktes System Modus (LS) 3 = Konstanter Luftdruck Modus (CPf) 4 = Konstanter Luftdruck Modus mit Sensor (CPs) 5 = Initialisierung (INIT) 6 = Konstantes Drehmoment Modus (CT) 7-255: reserviert

Tabelle 1 SAT KNX Gruppenobjekte – Antriebskategorie

## 5.2 Modus und Funktionen

Die SAT KNX Gruppenobjekte der Kategorien Modus und Funktion sind in Tabelle 2 aufgelistet:

N.	Name	I/ O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
31	CPs Modus – Sollwert Zuluftventilator - Wert	I	2 byte fließend	DPT 9.02 0	C-W-U	Festlegung des Spannungssollwertes für den CPs Modus der Zuluftventilatoren. Bereich 0 .. 10000 mV. (Spannung wird intern mit 0,1 V Auflösung gespeichert)
32	CPs Modus – Sollwert Zuluftventilator - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.02 0	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <CPs Modus – Sollwert Zuluftventilator - Wert>
33	CPs Modus – Sollwert Abluftventilator - Wert	I	2 byte fließend	DPT 9.02 0	C-W-U	Festlegung des Spannungssollwertes für den CPs Modus der Abluftventilatoren. Bereich 0 .. 10000 mV. (Spannung wird intern mit 0,1 V Auflösung gespeichert)
34	CPs Modus Sollwert Abluftventilator - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.02 0	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <CPs Modus – Sollwert Abluftventilator - Wert>
35	CPf Modus – Sollwert Zuluftventilator - Wert	I	2 byte fließend	DPT 9.00 6	C-W-U	Festlegung des Drucksollwertes für den CPf Modus der Zuluftventilatoren. Bereich 0 .. 1999 Pa. (Druck wird intern mit 1Pa Auflösung gespeichert)
36	CPf Modus – Sollwert Zuluftventilator - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.00 6	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <CPf Modus – Sollwert Zuluftventilator - Wert>
37	CPf Modus – Sollwert Abluftventilator - Wert	I	2 byte fließend	DPT 9.00 6	C-W-U	Festlegung des Drucksollwertes für den CPf Modus der Abluftventilatoren. Bereich 0 .. 1999 Pa. (Druck wird intern mit 1Pa Auflösung gespeichert)
38	CPf Modus – Sollwert Abluftventilator - Status	O	2 byte float	DPT 9.00 6	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <CPf Modus – Sollwert Abluftventilator - Wert>

N.	Name	I/ O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
39	Operations Modus - Automatik an/aus - Schalter	I	1 bit	DPT 1.00 1	C-W-U	Schaltung des automatischen Modus an oder aus. Im Automatik-Modus wird die HVAC nach einem Zeitmanagement gesteuert. Der Automatik-Modus kann nur verwendet werden, wenn ein Zeitschaltplan konfiguriert wurde.
40	Operations Modus - Automatik an/aus - Status	O	1 bit	DPT 1.00 1	CR-T-	Zeigt an, ob Automatik-Modus aktiviert ist
41	Operations Modus - Boost an/aus - Schalter	I	1 bit	DPT 1.00 1	C-W-U	Erzwingt Boost-Modus an (hoher Volumenstrom).
42	Operations Modus - Boost an/aus - Status	O	1 bit	DPT 1.00 1	CR-T-	Zeigt an, ob Boost-Modus aktiviert ist
43	Bypass Funktion – Bypass erzwungen auf - Schalter	I	1 bit	DPT 1.00 1	C-W-U	Bypass erzwungen auf (Klappe offen oder Rotationswärmetauscher halt). Normalerweise wird der Bypass automatisch gesteuert. Wenn das Gruppenobjekt auf "auf" gesetzt ist, wird der Bypass zwangsweise geöffnet.
44	Bypass Funktion – Bypass erzwungen auf - Status	O	1 bit	DPT 1.00 1	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <Bypass Funktion – Bypass erzwungen auf - Schalter>
45	Bypass Funktion - Bypass auf/zu - Status	O	1 bit	DPT 1.00 1	CR-T-	Zeigt an, ob der Bypass offen (Klappe offen oder Rotationswärmetauscher halt) oder geschlossen ist. Ist der Bypass teilweise geöffnet, wird der Status als "auf" gemeldet.
46	Lufteinlass Funktion - Klappe offen/geschlos sen - Status	O	1 bit	DPT 1.00 9	CR-T-	Zeigt den Status der Lufteinlass-Klappe (CT-in Option). (0=offen, 1=geschlossen) Während die Klappe geöffnet wird, wird der Status als "offen" gemeldet

Tabelle 2 SAT KNX Gruppenobjekte – Kategorien Modus und Funktion

### 5.3 Volumenstrom, Druck, Spannung, Temperatur

Die SAT KNX Gruppenobjekte der Kategorien Volumenstrom, Druck, Spannung und Temperatur sind in Tabelle 3 aufgelistet und beschrieben:

N.	Name	I/ O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
51	Volumenstro m – Verhältnis Abluft/Zuluft – Wert	I	1 byte	DPT 5.004 DPT_ Prozen t_U8	C-W-U	Festlegung des gewünschten Verhältnisses Abluft-/Zuluftvolumenstrom. Bereich 5..255%. (DPT 5.004: Wert 0..255 bedeutet 0..255%)

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
52	Volumenstrom - Verhältnis Abluft/Zuluft - Status	O	1 byte	DPT 5.004 DPT_Prozent_U8	CR-T-	Zeigt das konfigurierte Verhältnis Abluft-/Zuluftvolumenstrom. Bereich 5..255%. Ist das konfigurierte Verhältnis > 255% wird es als 255% in KNX angegeben.
53	Volumenstrom - Sleep Modus - Wert	I	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	C-W-U	Festlegung der gewünschten Volumenstromreduzierung (in %) im Sleep-Modus. Bereich 10..100%. (dieser Wert wird intern mit einer Auflösung von 1% gespeichert) (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%)
54	Volumenstrom - Sleep Modus - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt die konfigurierte Volumenstromreduzierung im Sleep-Modus. Bereich 10..100%.
55	Ventilator 1 - Aktueller Volumenstrom - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.009	CR-T-	Zeigt den aktuellen Volumenstrom von Ventilator 1. Bereich 0..19999 m3/h. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zum nächsten Volumenstrom- oder Druckübertragung>.
56	Ventilator 1 - Aktueller Druck - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.006	CR-T-	Zeigt den aktuellen Druck an Ventilator 1. Bereich 0..11999 Pa. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Volumenstrom-, Druck-, Drehmomentübertragung>.
57	Ventilator 2 - Aktueller Volumenstrom - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.009	CR-T-	Zeigt den aktuellen Volumenstrom von Ventilator 2. Bereich 0..19999 m3/h. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Volumenstrom-, Druck-, Drehmomentübertragung>.
58	Ventilator 2 - Aktueller Druck - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.006	CR-T-	Zeigt den aktuellen Druck an Ventilator 2. Bereich 0..11999 Pa. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Volumenstrom-, Druck-, Drehmomentübertragung>.
59	Ventilator 3 - Aktueller Volumenstrom - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.009	CR-T-	Zeigt den aktuellen Volumenstrom von Ventilator 3. Bereich 0..19999 m3/h. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Volumenstrom-, Druck-, Drehmomentübertragung>.
60	Ventilator 3 - Aktueller Druck - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.006	CR-T-	Zeigt den aktuellen Druck an Ventilator 3. Bereich 0..11999 Pa. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Volumenstrom-, Druck-,

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
						<i>Drehmomentübertragung</i> .
61	Ventilator 4 - Aktueller Volumenstrom - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.009	CR-T-	Zeigt den aktuellen Volumenstrom von Ventilator 4. Bereich 0..19999 m3/h. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Volumenstrom-, Druck-, Drehmomentübertragung&gt;</i> .
62	Ventilator 4 – Aktueller Druck - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.006	CR-T-	Zeigt den aktuellen Druck an Ventilator 3. Bereich 0..11999 Pa. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Volumenstrom-, Druck-, Drehmomentübertragung&gt;</i> .
63	Zuluftventilator – Aktueller Volumenstrom-Sollwert - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.009	CR-T-	Zeigt den aktuellen Volumenstrom-Sollwert der Zuluftventilatoren. Bereich 0 .. 19999 m3/h. Eine Angabe von diesen (m3/h, Pa oder mV) wird benutzt. Die anderen stehen auf 0. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Sollwertübertragung&gt;</i> .
64	Zuluftventilator – Aktueller Druck-Sollwert - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.006	CR-T-	Zeigt den aktuellen Druck-Sollwert der Zuluftventilatoren. Bereich 0 .. 1999 Pa. Eine Angabe von diesen (m3/h, Pa oder mV) wird benutzt. Die anderen stehen auf 0. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Sollwertübertragung&gt;</i> .
65	Zuluftventilator – Aktueller Spannungs-Sollwert - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.020	CR-T-	Zeigt den aktuellen Spannungs-Sollwert der Zuluftventilatoren. Bereich 0 .. 10000 mV. Eine Angabe von diesen (m3/h, Pa oder mV) wird benutzt. Die anderen stehen auf 0. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Sollwertübertragung&gt;</i> .
66	Abluftventilator – Aktueller Volumenstrom-Sollwert - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.009	CR-T-	Zeigt den aktuellen Volumenstrom-Sollwert der Zuluftventilatoren. Bereich 0 .. 19999 m3/h. Eine Angabe von diesen (m3/h, Pa oder mV) wird benutzt. Die anderen stehen auf 0. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Sollwertübertragung&gt;</i> .
67	Abluftventilator – Aktueller Druck-Sollwert - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.006	CR-T-	Zeigt den aktuellen Druck-Sollwert der Abluftventilatoren. Bereich 0 .. 1999 Pa. Eine Angabe von diesen (m3/h, Pa oder mV) wird benutzt. Die anderen stehen auf 0. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Sollwertübertragung&gt;</i> .
68	Abluftventilator – Aktueller Spannungs-	O	2 byte fließend	DPT 9.020	CR-T-	Zeigt den aktuellen Spannungs-Sollwert der Abluftventilatoren. Bereich 0 .. 10000 mV. Eine Angabe von diesen (m3/h, Pa oder mV)

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
	Sollwert - Status	-				wird benutzt. Die anderen stehen auf 0. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Sollwertübertragung>.
69	Temperatur-T1 - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.001	CR-T-	Zeigt die T1 Temperatur in °C. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten aktuellen Temperaturübertragung>.
70	Temperatur-T2 - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.001	CR-T-	Zeigt die T2 Temperatur in °C. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten aktuellen Temperaturübertragung>.
71	Temperatur-T3 - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.001	CR-T-	Zeigt die T3 Temperatur in °C. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten aktuellen Temperaturübertragung>.
72	Temperatur-T4 - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.001	CR-T-	Zeigt die T4 Temperatur in °C. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten aktuellen Temperaturübertragung>.
73	Temperatur-T5 - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.001	CR-T-	Zeigt die T5 Temperatur in °C. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten aktuellen Temperaturübertragung>.
74	Temperatur-T7 - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.001	CR-T-	Zeigt die T7 Temperatur in °C. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten aktuellen Temperaturübertragung>.
75	Temperatur-T8 - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.001	CR-T-	Zeigt die T8 Temperatur in °C. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten aktuellen Temperaturübertragung>.

Tabelle 3 SAT KNX Gruppenobjekte – Kategorien Volumenstrom, Druck, Spannung, Temperatur

## 5.4 Heiz- / Kühlregister

Die SAT KNX Gruppenobjekte der Kategorie Heiz- / Kühlregister sind in Tabelle 4 aufgelistet und beschrieben:

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
81	Nacherhitzer - AN/AUS - Schalter	I	1 bit	DPT 1.001	C-W-U	Schaltet den Nacherhitzer AN oder AUS. Normalerweise ist der Nacherhitzer aktiviert. Dann erfolgt die Steuerung automatisch. Der Nacherhitzer kann durch Einstellen dieses Gruppenobjektes auf "AUS" gestellt werden..
82	Nacherhitzer - AN/AUS - Status	O	1 bit	DPT 1.001	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <Nacherhitzer - AN/AUS - Schalter>
83	Nacherhitzer -	I	2 byte fließend	DPT 9.001	C-W-U	Einstellung der gewünschten Nacherhitzer-Temperatur in °C. Bereich 0 .. 99,9°C.

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
	Temperatur-Sollwert - Wert		d			
84	Nacherhitzer – Temperatur-Sollwert - Status	O	2 byte fließend	DPT 9.001	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <Nacherhitzer – Temperature-Sollwert - Wert>
85	Nachkühler – AN/AUS - Schalter	I	1 bit	DPT 1.001	C-W-U	Schaltet den Nachkühler an oder aus. Normalerweise ist der Nachkühler aktiviert. Dann erfolgt die Steuerung automatisch. Der Nachkühler kann durch Einstellen dieses Gruppenobjektes auf "AUS" gestellt werden..
86	Nachkühler – AN/AUS - Status	O	1 bit	DPT 1.001	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <Nachkühler – An/Aus - Schalter>
87	Nachkühler – Temperatur-Sollwert - Wert	I	2 byte float	DPT 9.001	C-W-U	Einstellung der gewünschten Nachkühler-Temperatur in °C. Bereich 0 .. 99,9°C.
88	Nachkühler – Temperatur-Sollwert - Status	O	2 byte float	DPT 9.001	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <Nachkühler – Temperature-Sollwert - Wert>
89	Nacherhitzer/ Nachkühler - Frostschutz an/aus - Status	O	1 bit	DPT 1.001	CR-T-	Zeigt an, ob der Frostschutz für den externen Nacherhitzer (BA+) oder Nachkühler (BA-) aktiviert ist.
90	Nacherhitzer/ Nachkühler – Heizen/Kühlen - Schalter	I	1 bit	DPT 1.100 DPT_Heizen/Kühlen	C-W-U	Auswahl 'Heizen' oder 'Kühlen'. Ist "Kühlen" ausgewählt, dann ist die Kühlung aktiviert und die Heizung deaktiviert. Ist "Heizen" ausgewählt, dann ist die Heizung aktiviert und die Kühlung deaktiviert. 0 = Kühlung. 1 = Heizung.
91	Nacherhitzer/ Nachkühler-Heizen/Kühlen - Status	O	1 bit	DPT 1.100 DPT_Heizen/Kühlen	CR-T-	Zeigt an, ob Heizen oder Kühlen ausgewählt ist. 0 = Kühlung. 1 = Heizung.
92	Nacherhitzer/ Nachkühler – AN/AUS - Status	O	1 bit	DPT 1.001	CR-T-	Zeigt an, ob Heizung oder Kühlung "AN" ist.
93	Nacherhitzer/ Nachkühler – Aktueller Sollwert - Status	O	2 byte float	DPT 9.001	CR-T-	Zeigt den aktuellen Sollwert der Solltemperatur für Heizen / Kühlen Bereich 0 .. 99.9 °C.
94	Wärmetauscher -	O	1 bit	DPT 1.001	CR-T-	Zeigt an, ob der Frostschutz für den internen Wärmetauscher oder NV aktiviert ist.

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal (CRWTU)	Funktion
	Frostschutz an/aus Status	-				
95	Freecooling – Temperatur-Sollwert Wert	I	2 byte fließend	DPT 9.001	C-W-U	Einstellung der gewünschten "Freecooling"-Temperatur in °C. Bereich 0 .. 99,9°C.
96	Freecooling – Temperatur-Sollwert Status	O	2 byte fließend	DPT 9.001	CR-T-	Rückmeldung des Gruppenobjektes <Freecooling – Temperatur-Sollwert - Wert>

Tabelle 4 SAT KNX Gruppenobjekte – Kategorie Heiz- / Kühlregister

## 5.5 Alarme

Die SAT KNX Gruppenobjekte der Kategorie Alarme sind in Tabelle 5 aufgelistet und beschrieben:

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal CRWTU	Funktion
101	Alarm Druck Auslöser	-	1 bit	DPT 1.005	C-W-U	Erzwingt einen Druckalarm. Vorgesehen für den externen Überdruck-Sensor. 0 = kein Alarm. 1 = Alarm.
102	Alarm Feuer Auslöser	-	1 bit	DPT 1.005	C-W-U	Stellt den Feueralarm an. Vorgesehen für den externen Brandmelder. 0 = kein Alarm. 1 = Alarm.
103	Alarm Status	-	1 bit	DPT 1.005	CR-T-	Zeigt, dass ein Alarm vorhanden ist (nicht-schwerwiegend oder schwerwiegend). 0 = kein Alarm. 1 = Alarm. Die Alarmnummer ist im Gruppenobjekt <Alarm - Nummer - Status> Wird immer beim Start gesendet.
104	Alarm Fatal Status	-	1 bit	DPT 1.005	CR-T-	Zeigt, dass ein schwerwiegender Alarm ausgelöst ist. Die Lüftung wird angehalten. 0 = kein Alarm. 1 = Alarm. Die Alarmnummer ist im Gruppenobjekt <Alarm - Nummer - Status> Wird immer beim Start gesendet.
105	Alarm Nummer Status	-	1 byte	DPT 5	CR-T-	Zahl, die den anstehenden Alarm anzeigt. Dies ist eine Aufzählung. Jede Zahl repräsentiert einen bestimmten Alarm. 0 = kein Alarm 1 = Software Alarm: Der Programm-Code im Flashspeicher oder die Konfigurationsdaten im EEPROM haben einen Checksummerfehler. Schwerwiegend. 2 = Ventilator-Alarm, ein Ventilator ist defekt. Schwerwiegend. 3 = Druckalarm, Überdruck. 4 = T° Sensor Alarm: ein Temperatursensor ist defekt. Schwerwiegend. 5 = Sollwert Alarm: geforderter Sollwert kann

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal CRWTU	Funktion
						nicht erreicht werden. 6 = Service Warnalarm. 7 = Halt für Service-Alarm. Schwerwiegend. 8 = Feuerschutzalarm. Schwerwiegend 9 = Frostschutzalarm: im Frostschutz-Modus. 10 = Kondensatwanne ist voll. 11-255: reserviert.  Wird immer beim Start gesendet.

Tabelle 5 SAT KNX Gruppenobjekte – Kategorie Alarme

## 5.6 Analoger Eingang / Ausgang

Die SAT KNX Gruppenobjekte der Kategorie Analog Eingang/Ausgang sind aufgelistet und beschrieben in Tabelle 6:

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal CRWTU	Funktion
111	Analog Eingang - K2 – Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Level am Analogeingang K2. Bereich 0..100%. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Einganges&gt;</i> .
112	Analog Eingang - K3 – Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Level am Analogeingang K3. Bereich 0..100%. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Einganges&gt;</i> .
113	Analog Ausgang - OUT1 - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Level am Analogausgang OUT1. In %. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Ausganges&gt;</i> .
114	Analog Ausgang - OUT4 - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Level am Analogausgang OUT4. In %. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Ausganges&gt;</i> .
115	Analog Ausgang - OUT7 - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Level am Analogausgang OUT7. In %. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Ausganges&gt;</i> .
116	Analog Ausgang - OUT8 - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Level am Analogausgang OUT8. In %. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Ausganges&gt;</i> .

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal CRWTU	Funktion
						<i>Übertragung des Status des Ausganges&gt;.</i>
117	Analog Ausgang - KWin - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Level am Analogausgang KWin. In %. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Ausganges&gt;.</i>
118	Analog Ausgang - KWout - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Level am Analogausgang KWout. In %. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Ausganges&gt;.</i>
119	Analog Ausgang - KWext - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Level am Analogausgang KWext. In %. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Ausganges&gt;.</i>
120	Bypass% - Position - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt die Position der Bypass-Klappe an.. 0% bedeutet geschlossen, 100% bedeutet voll geöffnet. (DPT 5.001: Wert 0..255 bedeutet 0..100%). Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Status des Ausganges&gt;.</i>

Tabelle 6 SAT KNX Gruppenobjekte – Kategorie Analoger Eingang / Ausgang

## 5.7 Konstantes Drehmoment

Die SAT KNX Gruppenobjekte der Kategorie Konstantes Drehmoment sind in Tabelle 7 aufgelistet und beschrieben:

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal CRWTU	Funktion
131	Vent 1 – Aktuelles Drehmoment - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt das Drehmoment an Ventilator 1. Bereich 0..100%. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des aktuellen Volumenstromes oder Druckes &gt;.</i>
132	Vent 2 – Aktuelles Drehmoment - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt das Drehmoment an Ventilator 2. Bereich 0..100%. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <i>&lt;Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des aktuellen Volumenstromes oder Druckes &gt;.</i>

N.	Name	I/O	Größe	Typ (DPT)	Signal CRWTU	Funktion
133	Vent 3 – Aktuelles Drehmoment - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt das Drehmoment an Ventilator 3. Bereich 0..100%. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des aktuellen Volumenstromes oder Druckes >.
134	Vent 4 – Aktuelles Drehmoment - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt das Drehmoment an Ventilator 4. Bereich 0..100%. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des aktuellen Volumenstromes oder Druckes >.
135	Zuluft-Vent – Aktueller Drehmoment-Sollwert - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Drehmoment-Sollwert für die Zuluftventilatoren. Range 0..100%. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Sollwertes>.
136	Abluft-Vent – Aktueller Drehmoment-Sollwert - Status	O	1 byte	DPT 5.001 DPT_Skalierung	CR-T-	Zeigt den aktuellen Drehmoment-Sollwert für die Abluftventilatoren. Range 0..100%. Übertragungsrate wird gesteuert durch den Parameter <Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Sollwertes>.

Tabelle 7 SAT KNX Gruppenobjekte – Kategorie Konstantes Drehmoment

## 5.8 Steuerung und Optimierungsparameter des KNX BUS

Diese Parameter sind keine Gruppenobjekte und ermöglichen es, die Steuerung und den Einsatz des KNX-Bus`ses zu optimieren. Sie sind in Tabelle 8 aufgelistet.

N.	Name	Größe /Type	Standard Wert	Funktion
1	Verzögerung beim Senden von Gruppenobjekten (0 - 255 sec)	Byte	2	Verzögerung, bevor ein Gruppenobjekt nach dem Start an den KNX-BUS übertragen wird. Gruppenobjekte werden nur übertragen, wenn sich Werte ändern. Bereich 0 .. 255 Sekunden.
2	Max. Anzahl an Nachrichten, die pro Sekunde gesendet werden (1 - 255)	Byte	10	Zur Steuerung der KNX BUS Belastung. Beschränkt die Anzahl der Gruppenobjekte, die pro Sekunde übertragen werden. Wenn die max. Anzahl gesendeter Nachrichten pro Sekunde erreicht ist, werden die weiteren Nachrichten bis zur nächsten Sekunde verzögert. Bereich 1..255.
3	Mindestzeit bis zur nächsten Ventilator-	Byte	5	Zur Steuerung der KNX BUS Belastung. Manchmal können sich die Ventilator-Sollwerte häufig ändern. . . Dieser Parameter definiert eine Mindest-Verzögerungszeit, bevor das gleiche Gruppenobjekt wieder gesendet wird.

N.	Name	Größe /Type	Standard Wert	Funktion
	Sollwertübertragung (0 - 255 sec)			Bereich 0..255 Sekunden.
4	Mindestzeit bis zur nächsten aktuellen Volumenstrom/Druck/Drehmoment Übertragung (0 - 255 sec)	Byte	5	Zur Steuerung der KNX BUS Belastung. Der aktuelle Volumenstrom und Druck der Ventilatoren kann sich häufig ändern. Dieser Parameter definiert eine Mindest-Verzögerungszeit, bevor das gleiche Gruppenobjekt wieder gesendet wird. Bereich 0..255 Sekunden.
5	Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Eingangsstatus (0 - 255 sec)	Byte	5	Zur Steuerung der KNX BUS Belastung. Einige Eingangs-Werte (hauptsächlich analoge Eingänge) können sich häufig ändern. Dieser Parameter definiert eine Mindest-Verzögerungszeit, bevor das gleiche Gruppenobjekt wieder gesendet wird. Bereich 0..255 Sekunden.
6	Mindestzeit bis zur nächsten aktuellen Temperaturübertragung (0 - 255 sec)	Byte	30	Zur Steuerung der KNX BUS Belastung. Manchmal ändern sich die Temperaturen häufig. Zur Steuerung der KNX BUS Belastung Bereich 0..255 Sekunden.
7	Mindestzeit bis zur nächsten Übertragung des Ausgangsstatus (0 - 255 sec)	Byte	5	Zur Steuerung der KNX BUS Belastung. Einige Ausgangswerte (hauptsächlich analoge Ausgänge) können sich häufig ändern. Zur Steuerung der KNX BUS Belastung Bereich 0..255 Sekunden

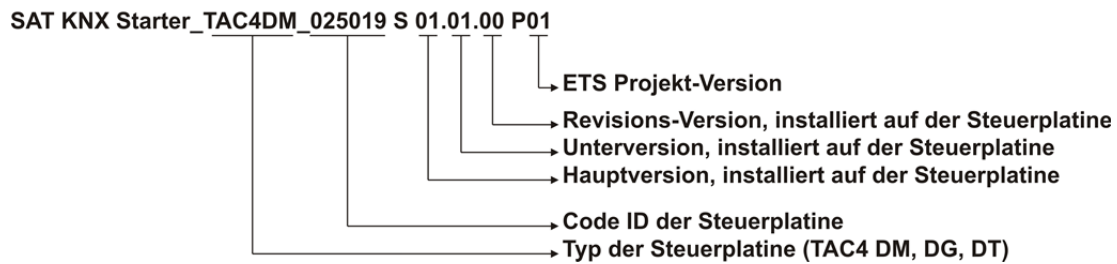
Tabelle 8 Steuerung und Optimierung des KNX BUS

## 6 Integration des SAT KNX in ein ETS™ Projekt (4 oder höher)

Die Integration des SAT KNX setzt voraus und erfordert vom Anwender die notwendigen Kenntnisse der ETS™ Software, Version 4 oder höher, die von der KNX Organisation zur Verfügung gestellt wird (siehe [www.knx.org](http://www.knx.org)).

### 6.1 SAT KNX Start-UP Projekt

Download des letzten SAT KNX Start-Projektes von der Lemmens Website ([www.lemmens.com](http://www.lemmens.com)), passend zur Steuerplatine des Gerätes und der installierten Software. Tatsächlich sind die SAT KNX Projekte unterschiedlich durch die TAC-Steuerplatinen (TAC4 DG, TAC4 DM und TAC4 DT), durch die darauf installierten Software-Versionen und durch die Projektversionen selbst. Die Nomenklatur der Projekte auf der Seite ist wie folgt:



Bei einem anderen Status wählen Sie die Datei mit der höchsten Projektversion und der Steuersoftware-Version, die identisch ist mit der auf der Steuerplatine ausgeführten. Ist keine passende Steuersoftware-Version verfügbar, so nehmen sie eine direkt unterhalb der Revisionsnummer, dann die Unterversion und schließlich die Hauptversion

Die KNX Start-Projekte auf der Website sind:

- SAT KNX Starter\_TAC4DG\_025000 S 01.01.16 P01
- SAT KNX Starter\_TAC4DG\_025000 S 01.01.16 P02
- SAT KNX Starter\_TAC4DG\_025000 S 01.01.17 P01
- SAT KNX Starter\_TAC4DM\_025019 S 02.00.04 P01
- SAT KNX Starter\_TAC4DM\_025019 S 02.00.04 P02
- SAT KNX Starter\_TAC4DM\_025019 S 02.00.06 P01
- SAT KNX Starter\_TAC4DT\_025009 S 02.01.14 P01
- SAT KNX Starter\_TAC4DT\_025009 S 02.01.18 P01

## 6.2 Einfügen der SAT KNX Einheit in ein ETS™ Projekt

Öffnen Sie das SAT KNX Start Up – Projekt mit der ETS™ (Version 4 oder höher) Software und wählen Sie das Gerät « SAT KNX Lemmens » im Gerätefenster. Fügen Sie es zu den Favoriten hinzu..

Öffnen Sie das KNX Projekt, das in das SAT KNX einbezogen werden soll und wählen Sie das “SAT KNX Lemmens” Gerät im Favoritenfenster. Kopieren Sie das Gerät und fügen es im Topologie-Fenster in der gewünschten Zeile ein.

Von nun an verwenden Sie das “SAT KNX Lemmens” Gerät wie jedes andere KNX Gerät mit ETS™.

## 6.3 SAT KNX Inbetriebnahme

Sobald das Projekt definiert ist, kann das SAT KNX – Gerät durch die ETS™ Programmierung in Betrieb genommen werden. Drücken Sie einfach die SAT KNX Programmier Taste und die Programmierung beginnt. Während der Programmierung leuchtet die rote LED.

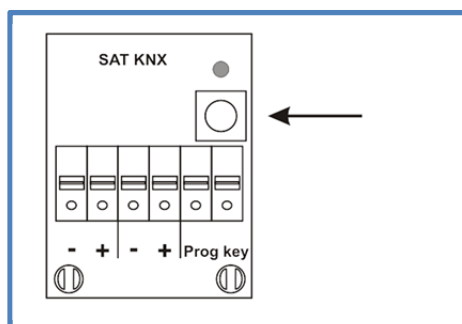


Abbildung 6 – Programmier Taste

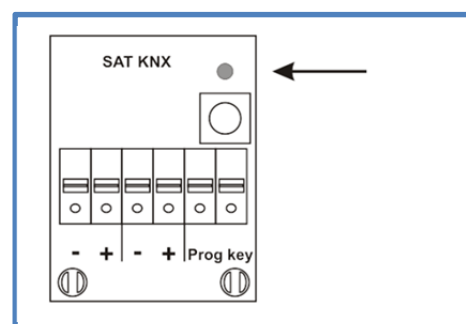


Abbildung 7 – Programmier-LED

## 7 KNX Netzwerk Spezifikation

Die KNX Kommunikation basiert auf dem Referenz-Modus OSI, der 7 Ebenen definiert, die durch ihre eigenen Funktionalitäten gekennzeichnet sind. Die übertragenen Daten gehen von der höchsten Ebene zur niedrigsten, jede Ebene fügt seine spezifischen Informationen zum Aufbau hinzu, dem sogenannten PDU (Protocol Data Unit). Die empfangenen Daten gehen von der untersten Ebene zur höchsten, wobei jede Ebene die Daten nutzt und herauszieht, die für sie notwendig sind und von der entsprechenden Ebene während der Übertragung hinzugefügt wurden.

Die Kommunikation kann im Online und Offline Modus ausgeführt werden.

- Online Modus: der Nachrichtensendeteil stellt zuerst eine logische Verbindung für die Verbindung mit dem adressierten Teil her. Dieser Link wird während der gesamten Kommunikation aufrecht erhalten.
- Offline Modus: der Sendeteil kann keine Verbindung aufbauen und sendet seine Nachrichten an alle Geräte im Netzwerk während der gesamten Kommunikation, die solange dauert, bis der adressierte Teil die Nachricht erkennt, die für ihn bestimmt ist.

Die 7 Ebenen sind nachfolgend mit Beschreibung und Umsetzung in KNX aufgeführt:

### 7.1 Ebene 7 – Anwendung

Dies ist die Anwenderunterstützung für das Senden und Empfangen nützlicher Daten. In KNX bedeutet dies einerseits die Verwendung der Gruppenobjekte in den beteiligten Modulen im Offline Kommunikationsmodus und andererseits den Aufbau und die Behandlung der Konfigurationsnachrichten (Management-Service), die während der Phase der Inbetriebnahme im Online Kommunikationsmodus zu den Modulen gesendet werden.

#### 7.1.1 Anwendungsebene PDU – A\_PDU

Die verschiedenen Typen von A\_PDU in Abhängigkeit der ersten 2 Bits des T\_PDU (Transportebene PDU) sind in Anhang 3 aufgeführt.

### 7.2 Ebene 2 – Präsentation

Nicht in KNX implementiert

### 7.3 Ebene 5 – Sitzung

Nicht in KNX implementiert

### 7.4 Ebene 4 – Transport

#### 7.4.1 Im Offline Modus

Überprüfen Sie die Verbindungen der Gruppenobjekte in den BUS-Geräten mit den Gruppenadressen

##### 7.4.1.1 Während der Übertragung

Stellen Sie sicher, dass die Gruppenadresse gesendet wird mit dem Wert des Gruppenobjektes, das modifiziert wurde.

##### 7.4.1.2 Während des Empfanges

Stellen Sie sicher, dass die Werte von allen Gruppenobjekten, deren Gruppenadresse mit der empfangenen übereinstimmt, aktualisiert wurden.

#### 7.4.2 Im Online Modus

Um eine Kommunikation im Online Modus einzurichten, schickt die Sendeeinrichtung eine Verbindungsnachricht an die Zieladresse, die individuelle Adresse des Empfangsgerätes.

Während der Online Modus die Kommunikation einrichtet, verwendet die Transportebene die « ACK » und « NACK » Nachrichten der Transportebene um sie zu akzeptieren oder abzulehnen..

Die zurückgewiesenen Nachrichten werden bis zu 3 mal wiederholt..

Die Kommunikation wird durch Timer überwacht. Wenn eine Sendung nicht zwischen einem bestimmten Zeitintervall übertragen werden kann oder wenn weder eine « ACK » oder « NACK » Nachricht durch den anderen Teil empfangen worden ist, ist die aufgebaute Kommunikation unterbrochen.

Die Verbindung wird durch eine Sequenznummer überwacht, die von 0 bis 15 geht. Wenn die Reihenfolge nicht eingehalten wird, wird der Empfänger die Kommunikation unterbrechen.

### 7.4.3 Transportebene PDU –T\_PDU

Die T\_PDU enthält:

- 2 bits zur Anzeige des Kommunikationstyps der Transportebene (00=Unnummeriertes Datenpaket-UDP, 01=Nummeriertes Datenpaket-NDP, 10=Unnummerierte Steuerdaten-UCD, 11=Nummerierte Steuerdaten-NCD)
- 4 bits für die laufende Nummer (nur für «Nummerierter » Kommunikationstyp, ansonsten ohne Bedeutung und auf 0 gesetzt).
- Der Rest der T\_PDU ist die A\_PDU, Anwendung PDU (siehe Pkt. 6.1.1).

## 7.5 Ebene 3 – Netzwerk

Sorgt für die Weiterleitung der Daten durch die Netzwerkknoten, die durch Links miteinander verbunden sind. In einem KNX Netzwerk sind die Links die Segmente, während die Knoten die Bereiche und die Leitungskoppler sind.

Schleifen zwischen zwei Leitungen sind nicht erlaubt.

Die Netzwerkebene wird zum übertragenen Telegramm des Routing-Zählers hinzugefügt, dessen Wert nur durch die Netzwerkebene des Kopplers und durch die Module ausgewertet wird.

Bei einem Wert von 7 wird das Telegramm immer zum Empfangs-Koppler geführt. Dieser Wert ist ausschließlich für ETS™ erlaubt.

Bei einem Wert von 1 bis 6, wird das Telegramm durch den Koppler geleitet, wenn:

**Im Online Modus:** ist die individuelle Adresse in dem Telegramm als Zieladresse enthalten, ist eine der Komponenten auf der Gegenseite der Leitung oder des Bereiches des Empfangskopplers angeordnet. Während des Routings wird der Koppler den Wert des Routing-Zählers verringern.

**Im Offline Modus:** die Gruppenadresse, die in der Nachricht als Zieladresse verwendet wird, ist in seiner Filtertabelle enthalten.

Mit einem Wert 0 wird die Nachricht nicht durch die Bereiche oder Linienkoppler geleitet.

### 7.5.1 Netzwerk-Ebene PDU –N\_PDU

Die N\_PDU ist zusammengesetzt aus den Daten des Netzwerkes und der höheren Ebenen. Die spezifischen Daten der Netzwerkebene werden dargestellt durch:

- Tb (1 bit) : es ist ein bit, das anzeigt, dass die Adresse des Empfängers der Ebene 2 Datenverbindung PDU interpretiert werden muss als individuelle oder Gruppenadresse (siehe Pkt. 6.6.1.3).
- Rb (3 bits) : Routing Zähler.
- Lb (4 bits) : nutzbare Länge der Nachricht
- T\_PDU: Transport PDU (siehe Pkt. 7.4.3).

## 7.6 Ebene 2 Datenverbindung

Sorgt für die Übertragung einer Nachricht zwischen 2 Netzwerkknoten. Die Fehler-Steuer-Informationen werden in dieser Ebene eingefügt.

Diese Ebene sorgt auch für eine Kollisionskontrolle während der simultanen Übertragung und nutzt hierfür das CSMA/CA System (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Die maximale Verzögerung bei der Kollisionserkennung beträgt 10 µs.

## 7.6.1 Datenverbindung PDU – L\_PDU

KNX Nachrichtenstruktur in der Verbindungsebene (L\_PDU) :

Steuerfeld (8 bits)	Quelladresse (16 bits)	Empfängeradresse (16 bits)	N_PDU			Prüffeld (8 bits)
			8 bits	T_PDU		
				6 bits	A_PDU	

### 7.6.1.1 Steuerfeld des L\_PDU

Struktur (D7 bis D0 repräsentieren 1 bit und D0 wird zuerst gesendet):

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	/R	1	P	P	0	0

Die Werte 0 oder 1 müssen eingehalten werden, sonst wird die Nachricht verworfen.

D0 und D1 dienen als Einleitung der Nachricht und vermeiden die Interpretation von Spannungsspitzen als Start-Bit.

Die 2 Bits P setzen die Priorität (00= Priorität 1-Systemfunktionen; 10= Priorität 2-Alarmfunktionen; 01= Priorität 3-Normalmodus, hohe Priorität; 11= Priorität 4-Normalmodus, niedrige Priorität). Diese Priorität nimmt Bezug auf die in Ebene 7 für Gruppenobjekte definierte und wird durch die Ebenen bis hinab zu Ebene 2 übergeben.

Das Bit /R zeigt an, dass eine Nachricht wiederholt wird, wenn ihr Wert 0 ist.

Die Prioritäts-Bits haben diesen Wert, weil eine Nachricht mit dem ersten Bit auf 0 im Falle einer Kollision Priorität hat (siehe Ebene 1).

### 7.6.1.2 Quelladresse von L\_PDU

Es ist die individuelle Adresse der Sendeeinheit.

Struktur (D15 bis D0 repräsentieren 1 bit und D0 wird zuerst gesendet):

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Bereich 0=backbone 1 bis 15=Bereich				Leitung 0=Hauptleitung 1 bis 15=Leitung				Geräteadresse 0=Koppler 1 bis 64=Gerät >64=Leitungserweiterung, anderer Leitungsabschnitt							

### 7.6.1.3 Empfängeradresse von L\_PDU

Sie kann entweder die Gruppenadresse (im Offline-Modus) oder die individuelle Adresse (im Online-Modus) der Empfängereinrichtung sein. Die Angabe erfolgt mit dem ersten Bit des N\_PDU Feldes (siehe unten).

Ist dieses Bit 0, dann ist die Empfängeradresse seine individuelle Adresse und die Struktur ist die gleiche, wie die individuelle Quelladresse.

Ist dieses Bit 1, dann ist die Empfängeradresse seine Gruppenadresse (mit 2- oder 3-Ebenen-Hierarchie) und die Struktur ist wie folgt (D15 bis D0 repräsentieren 1 bit und D0 wird zuerst gesendet):

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		Hauptgruppe			Untergruppe										
		Hauptgruppe			Mittelgruppe			Untergruppe							

#### 7.6.1.4 N\_PDU Bereich der L\_PDU

Siehe Pkt. 7.5.1.

#### 7.6.1.5 Prüfbereich der L\_PDU

Die Technik der Fehlererkennung ist die "Gegenprobe", dies ist eine Kombination zwischen der vertikalen Paritätsprüfung (Paritäts-Bit pro Zeichen) und der horizontalen Paritätsprüfung (ein Steuerzeichen, dessen Bit-Wert die Parität des Zeichens ist, das erhalten wird aus den korrespondierenden Bits jedes übertragenen Zeichens).

### 7.6.2 Bestätigungsmittelung der Telegramme

Die Nachrichtenquittierung wird auch durch die Link-Ebene unterstützt. Der BUS oder der Bereichs-/Leitungskoppler sendet eine Bestätigung zwischen einer festgelegten Zeit (« IACK », « INACK »). Die Bestätigungsmittelung vom Typ « BUSY » steuert den Datenfluss. Wenn die Ebene 2 des Senders eine INACK oder BUSY Nachricht bzw. eine falsche Nachricht oder keine IACK Nachricht erhält, dann wird die Nachricht noch einmal gesendet. Die wiederholt gesendeten Telegramme werden mit dem Bit 5 des Steuerfeldes markiert.

## 7.7 Ebene 1 – Physik

Diese Ebene ist betroffen durch die physikalische Natur des Signals und wandelt die empfangenen Bits der Ebene 2 in diesem Fall in elektrische Signale um. Die Spezifikationen und Protokolle der Medien werden durch diese Ebene unterstützt.

Das KNX Netzwerk verwendet einen seriellen BUS und ein Zeit-Multiplexing: TDM (Time Division Multiplexing).

Der Datenübertragungstyp ist das Basis-Band, bei der die binäre Information als bipolarer Rechteckimpuls für "0"-Bits und kein Impuls für "1"-Bits übertragen wird. Dies ermöglicht die Kollisionserkennung bei gleichzeitiger Übertragung, da ein Gerät auf dem BUS eine 0 lesen kann, während gleichzeitig eine 1 übertragen wird. Die Form der binären Signale ist in Abbildung 8 dargestellt.

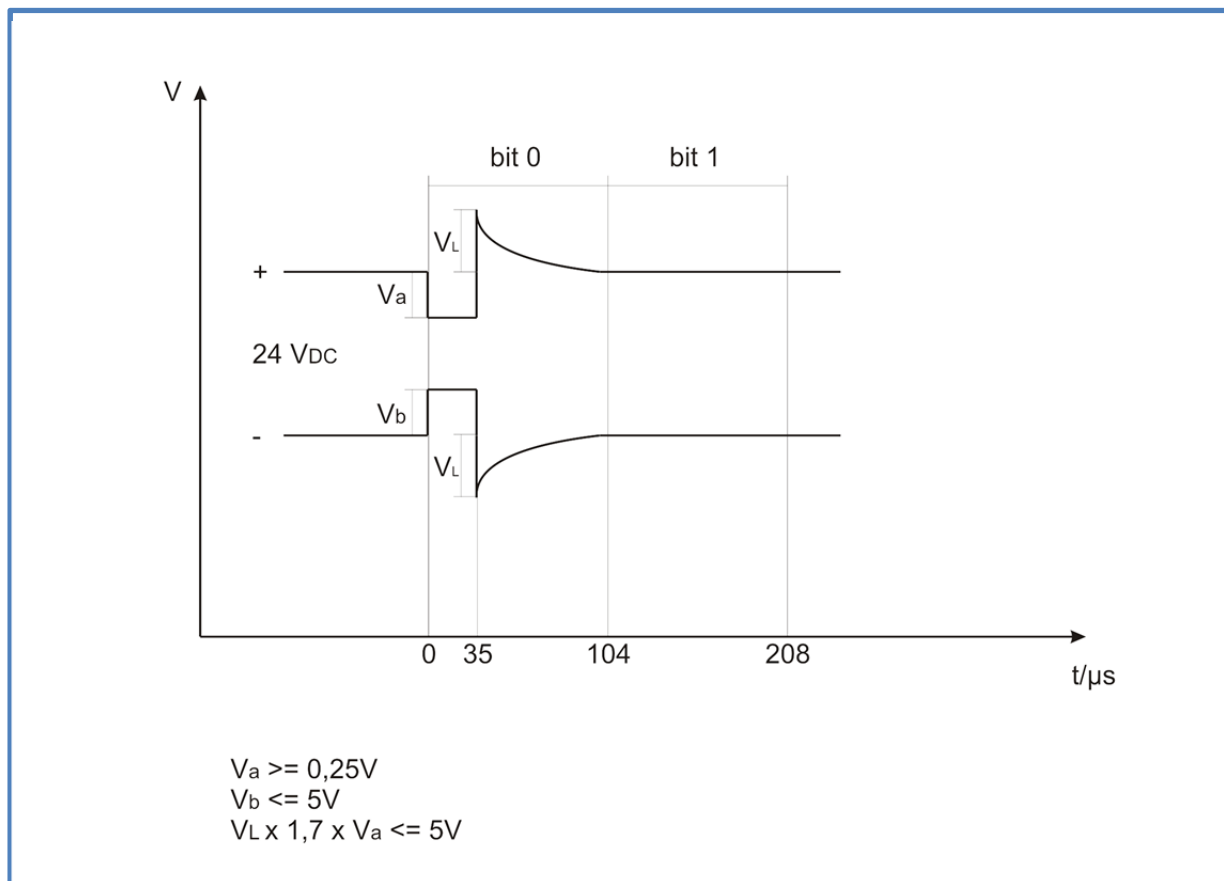


Abbildung 9 – KNX Form der binären Signale

Das BUS-Gerät sendet eine Halbwelle (Va-Vb) und die andere Halbwelle wird zum großen Teil von der Spannungsversorgung erzeugt. Dies erklärt den maximalen Abstand von 350 m zwischen Spannungsversorgung und Gerät.

Die Übertragungsgeschwindigkeit auf dem KNX-BUS ist so  $1/104 \mu\text{s} = 9600 \text{ bit/s}$ .

Für ein KNX TP Netzwerk (Verdrilltes Paar) , das bei dieser Anwendung erwendet wird, ist die physikalische Ebene wie folgt charakterisiert:

- Das Netzwerk hat ein oder mehrere elektrische Abschnitte mit je einem oder zwei Spannungsversorgungen, jedoch ohne Leitungskoppler.
- Zufalls-Topologie
- Gesamtkapazität eines Abschnittes (gemessen bei 10 KHz):  
 Ohne BUS-Gerät, Leitungskoppler, Leitungsverstärker: 100 nF max  
 Mit BUS-Gerät, Leitungskoppler, Leitungsverstärker: 120 nF max
- BUS Leitungswiderstand zwischen Spannungsversorgung und Gerät, Koppler und Verstärker: 25  $\Omega$  max.
- BUS Leitungswiderstand zwischen 2 Geräten, Leitungskoppler oder -verstärker: 50  $\Omega$  max.
- Mindestwiderstand zwischen 2 Spannungsversorgungen: 15  $\Omega$ .
- Mindestlänge der BUS-Leitung zwischen 2 Spannungsversorgungen: 200 m.
- Spannungsabfall auf der Busleitung zwischen Spannungsversorgung und Gerät oder Leitungskoppler: 5 V.
- Maximale Länge eines BUS-Leitungsabschnittes: 1000 m
- Maximale Länge zwischen 2 Geräten: 700 m (aufgrund der maximalen Verzögerung für die Kollisionserkennung von 10  $\mu\text{s}$ )
- Maximale Leitungslänge zwischen Spannungsversorgung und Gerät: 350 m
- Kein Abschlusswiderstand notwendig.
- Die BUS-Geräte werden mit einer Spannung von 24 V DC über den BUS versorgt.
- Maximale Anzahl von Geräten in einem Bereich: 64.

Abbildung 9 zeigt die maßlichen Beschränkungen des KNX-Netzwerkes:

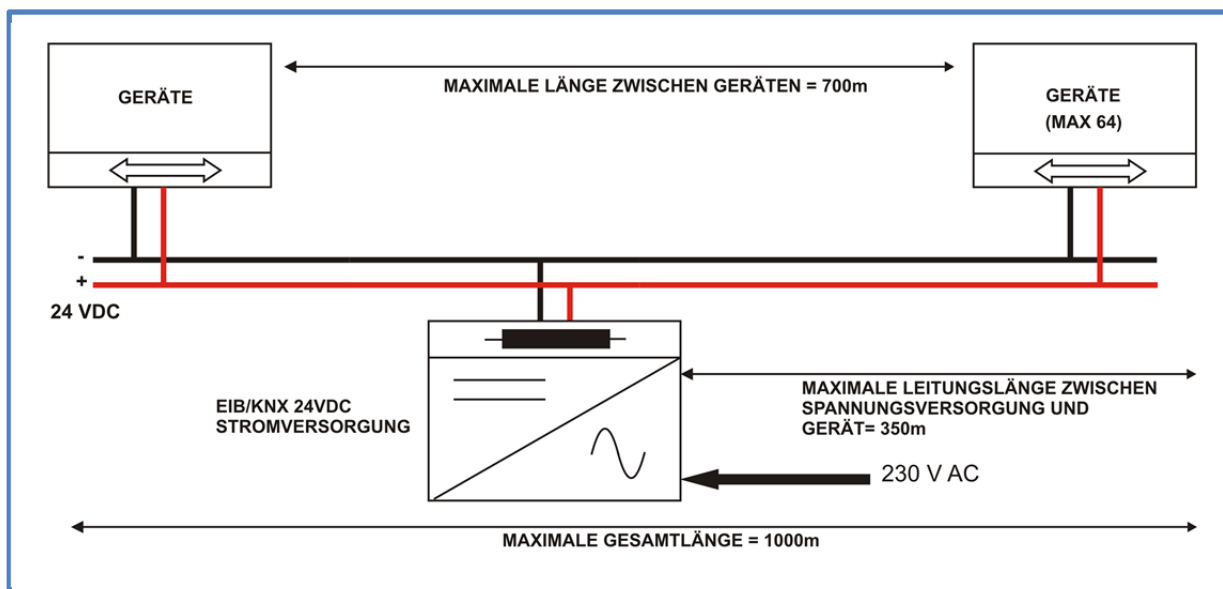


Abbildung 10 – Maximale Längen im KNX Netzwerk

Weitere Informationen finden Sie auf der Website der KNX Association [www.knx.org](http://www.knx.org)

## 8 Kabelspezifikation

Sie ergeben sich aus den Eigenschaften der physikalischen Ebene wie sie oben beschrieben wurden. Verwenden Sie das grüne KNX-Kabel oder ein Kabel mit folgenden Eigenschaften:

- Verdrilltes Leitung, 2 Paare, Verwenden Sie ein Paar für den Anschluss – und +.
- Lastwiderstand pro Leitung: max 37  $\Omega$ /km (Schleife 74  $\Omega$ /km)
- Lastkapazität pro Leitung: max 100 nF/km (800 Hz)
- Geschirmt
- Anzahl der Torsionen: min. 5/m
- Querschnitt 0,5 mm<sup>2</sup>
- Verlegen Sie dieses Kabel entfernt vom Netzkabel der Anlage
- Ist das Gerät im Außenbereich aufgestellt, achten Sie auf entsprechende Kabel (Wetter- und UV-Schutz, ...)

## 9 Anhänge

### 9.1 Anhang1: Datenpunkt Typen

Symbol	Feld
A	Zeichen
A[n]	Zeichenkette
B	Boolean / Bit Satz
C	Steuerungl
E	Exponent
F	Gleitkommawert
N	eZähler
r	Reserviertes Bit oder Feld
U	Wert ohne Vorzeichen
V	2 <sup>nd</sup> ergänzender signierter Wert
Z8	Standardisierter Status/B8 Befehl. Codiert als DPT_StatusGen

### 9.2 Anhang 2: meist verwendete Datenpunkte

DPT_ID	Format	DPT_Name
1.001	B1	DPT_Switch
1.002	B1	DPT_Bool
1.003	B1	DPT_Enable
1.004	B1	DPT_Ramp
1.005	B1	DPT_Alarm
1.006	B1	DPT_BinaryWert
1.007	B1	DPT_Step
1.008	B1	DPT_UpDown
1.009	B1	DPT_OpenClose
1.010	B1	DPT_Start
1.011	B1	DPT_Status
1.012	B1	DPT_Invert
1.013	B1	DPT_DimSendStyle
1.014	B1	DPT_InputSource
1.015	B1	DPT_Reset
1.016	B1	DPT_Ack
1.017	B1	DPT_Trigger
1.018	B1	DPT_Occupancy
1.019	B1	DPT_Window_Door
1.021	B1	DPT_LogicalFunction
1.022	B1	DPT_Scene_AB
1.023	B1	DPT_ShutterBlinds_Mode
1.100	B1	DPT_Heat/Cool
2.001	B2	DPT_Switch_Control
2.002	B2	DPT_Bool_Control
2.003	B2	DPT_Enable_Control

DPT_ID	Format	DPT_Name
2.004	B2	DPT_Ramp_Control
2.005	B2	DPT_Alarm_Control
2.006	B2	DPT_BinaryWert_Control
2.007	B2	DPT_Step_Control
2.008	B2	DPT_Direction1_Control
2.009	B2	DPT_Direction2_Control
2.010	B2	DPT_Start_Control
2.011	B2	DPT_Status_Control
2.012	B2	DPT_Invert_Control
3.007	B1U3	DPT_Control_Dimming
3.008	B1U3	DPT_Control_Blinds
4.001	A8	DPT_Char_ASCII
4.002	A8	DPT_Char_8859_1
5.001	U8	DPT_Scaling
5.003	U8	DPT_Angle
5.004	U8	DPT_Percent_U8
5.005	U8	DPT_DecimalFactor
5.006	U8	DPT_Tariff
5.010	U8	DPT_Wert_1_Ucount
6.001	V8	DPT_Percent_V8
6.010	V8	DPT_Wert_1_Count
6.020	B5N3	DPT_Status_Mode3
7.001	U16	DPT_Wert_2_Ucount
7.002	U16	DPT_TimePeriodMsec
7.003	U16	DPT_TimePeriod10MSec
7.004	U16	DPT_TimePeriod100MSec
7.005	U16	DPT_TimePeriodSec
7.006	U16	DPT_TimePeriodMin
7.007	U16	DPT_TimePeriodHrs
7.010	U16	DPT_PropDataType
7.011	U16	DPT_Length_mm
7.012	U16	DPT_UEICurrentmA
7.013	U16	DPT_Brightness
8.001	V16	DPT_Wert_2_Count
8.002	V16	DPT_DeltaTimeMsec
8.003	V16	DPT_DeltaTime10MSec
8.004	V16	DPT_DeltaTime100MSec
8.005	V16	DPT_DeltaTimeSec
8.006	V16	DPT_DeltaTimeMin
8.007	V16	DPT_DeltaTimeHrs
8.010	V16	DPT_Percent_V16
8.011	V16	DPT_Rotation_Angle
9.001	F16	DPT_Wert_Temp
9.002	F16	DPT_Wert_Tempd
9.003	F16	DPT_Wert_Tempa

DPT_ID	Format	DPT_Name
9.004	F16	DPT_Wert_Lux
9.005	F16	DPT_Wert_Wsp
9.006	F16	DPT_Wert_Pres
9.007	F16	DPT_Wert_Humidity
9.008	F16	DPT_Wert_AirQuality
9.010	F16	DPT_Wert_Time1
9.011	F16	DPT_Wert_Time2
9.020	F16	DPT_Wert_Volt
9.021	F16	DPT_Wert_Curr
9.022	F16	DPT_PowerDensity
9.023	F16	DPT_KelvinPerPercent
9.024	F16	DPT_Power
9.025	F16	DPT_Wert_Volume_Flow
9.026	F16	DPT_Rain_Amount
9.027	F16	DPT_Wert_Temp_F
9.028	F16	DPT_Wert_Wsp_kmh
10.001	N3N5r2N6r2N6	DPT_TimeOfDay
11.001	r3N5r4N4r1U7	DPT_Date
12.001	U32	DPT_Wert_4_Ucount
13.001	V32	DPT_Wert_4_Count
13.010	V32	DPT_ActiveEnergy
13.011	V32	DPT_ApparantEnergy
13.012	V32	DPT_ReactiveEnergy
13.013	V32	DPT_ActiveEnergy_kWh
13.014	V32	DPT_ApparantEnergy_kVAh
13.015	V32	DPT_ReactiveEnergy_kVARh
13.100	V32	DPT_LongDeltaTimeSec
14.000	F32	DPT_Wert_Acceleration
14.001	F32	DPT_Wert_Acceleration_Angular
14.002	F32	DPT_Wert_Activation_Energy
14.003	F32	DPT_Wert_Activity
14.004	F32	DPT_Wert_Mol
14.005	F32	DPT_Wert_Amplitude
14.006	F32	DPT_Wert_AngleRad
14.007	F32	DPT_Wert_AngleDeg
14.008	F32	DPT_Wert_Angular_Momentum
14.009	F32	DPT_Wert_Angular_Velocity
14.010	F32	DPT_Wert_Area
14.011	F32	DPT_Wert_Capacitance
14.012	F32	DPT_Wert_Charge_DensitySurface
14.013	F32	DPT_Wert_Charge_DensityVolume
14.014	F32	DPT_Wert_Compressibility
14.015	F32	DPT_Wert_Conductance
14.016	F32	DPT_Wert_Electrical_Conductivity
14.017	F32	DPT_Wert_Density

DPT_ID	Format	DPT_Name
14.018	F32	DPT_Wert_Electric_Charge
14.019	F32	DPT_Wert_Electric_Current
14.020	F32	DPT_Wert_Electric_CurrentDensity
14.021	F32	DPT_Wert_Electric_DipoleMoment
14.022	F32	DPT_Wert_Electric_Displacement
14.023	F32	DPT_Wert_Electric_FieldStrength
14.024	F32	DPT_Wert_Electric_Flux
14.025	F32	DPT_Wert_Electric_FluxDensity
14.026	F32	DPT_Wert_Electric_Polarization
14.027	F32	DPT_Wert_Electric_Potential
14.028	F32	DPT_Wert_Electric_PotentialDifference
14.029	F32	DPT_Wert_ElectromagneticMoment
14.030	F32	DPT_Wert_Electromotive_Force
14.031	F32	DPT_Wert_Energy
14.032	F32	DPT_Wert_Force
14.033	F32	DPT_Wert_Frequency
14.034	F32	DPT_Wert_Angular_Frequency
14.035	F32	DPT_Wert_Heat_Capacity
14.036	F32	DPT_Wert_Heat_FlowRate
14.037	F32	DPT_Wert_Heat_Quantity
14.038	F32	DPT_Wert_Impedance
14.039	F32	DPT_Wert_Length
14.040	F32	DPT_Wert_Light_Quantity
14.041	F32	DPT_Wert_Luminance
14.042	F32	DPT_Wert_Luminous_Flux
14.043	F32	DPT_Wert_Luminous_Intensity
14.044	F32	DPT_Wert_Magnetic_FieldStrength
14.045	F32	DPT_Wert_Magnetic_Flux
14.046	F32	DPT_Wert_Magnetic_FluxDensity
14.047	F32	DPT_Wert_Magnetic_Moment
14.048	F32	DPT_Wert_Magnetic_Polarization
14.049	F32	DPT_Wert_Magnetization
14.050	F32	DPT_Wert_MagnetomotiveForce
14.051	F32	DPT_Wert_Mass
14.052	F32	DPT_Wert_MassFlux
14.053	F32	DPT_Wert_Momentum
14.054	F32	DPT_Wert_Phase_AngleRad
14.055	F32	DPT_Wert_Phase_AngleDeg
14.056	F32	DPT_Wert_Power
14.057	F32	DPT_Wert_Power_Factor
14.058	F32	DPT_Wert_Pressure
14.059	F32	DPT_Wert_Reactance
14.060	F32	DPT_Wert_Resistance
14.061	F32	DPT_Wert_Resistivity
14.062	F32	DPT_Wert_SelfInductance

DPT_ID	Format	DPT_Name
14.063	F32	DPT_Wert_SolidAngle
14.064	F32	DPT_Wert_Sound_Intensity
14.065	F32	DPT_Wert_Speed
14.066	F32	DPT_Wert_Stress
14.067	F32	DPT_Wert_Surface_Tension
14.068	F32	DPT_Wert_Common_Temperature
14.069	F32	DPT_Wert_Absolute_Temperature
14.070	F32	DPT_Wert_TemperatureDifference
14.071	F32	DPT_Wert_Thermal_Capacity
14.072	F32	DPT_Wert_Thermal_Conductivity
14.073	F32	DPT_Wert_ThermoelectricPower
14.074	F32	DPT_Wert_Time
14.075	F32	DPT_Wert_Torque
14.076	F32	DPT_Wert_Volume
14.077	F32	DPT_Wert_Volume_Flux
14.078	F32	DPT_Wert_Weight
14.079	F32	DPT_Wert_Work
15.000	U4U4U4U4U4U4B4N4	DPT_Access_Data
16.000	A112	DPT_String_ASCII
16.001	A112	DPT_String_8859_1
17.001	r2U6	DPT_SceneNumber
18.001	B1r1U6	DPT_SceneControl
19.001	U8[r4U4][r3U5][U3U5][r2U6][r2U6]B16	DPT_DateTime
20.001	N8	DPT_SCLOMode
20.002	N8	DPT_BuildingMode
20.003	N8	DPT_OccMode
20.004	N8	DPT_Priority
20.005	N8	DPT_LightApplicationMode
20.006	N8	DPT_ApplicationArea
20.007	N8	DPT_AlarmClassType
20.008	N8	DPT_PSUMode
20.011	N8	DPT_ErrorClass_System
20.012	N8	DPT_ErrorClass_HVAC
20.013	N8	DPT_Time_Delay
20.014	N8	DPT_Beaufort_Wind_Force_Scale
20.017	N8	DPT_SensorSelect
20.100	N8	DPT_FuelType
20.101	N8	DPT_BurnerType
20.102	N8	DPT_HVACMode
20.103	N8	DPT_DHWMode
20.104	N8	DPT_LoadPriority
20.105	N8	DPT_HVACContrMode
20.106	N8	DPT_HVACEmergMode
20.107	N8	DPT_ChangeoverMode
20.108	N8	DPT_ValveMode

DPT_ID	Format	DPT_Name
20.109	N8	DPT_DamperMode
20.110	N8	DPT_HeaterMode
20.111	N8	DPT_FanMode
20.112	N8	DPT_MasterSlaveMode
20.113	N8	DPT_StatusRoomSetp
20.600	N8	DPT_Behaviour_Lock_Unlock
20.601	N8	DPT_Behaviour_Bus_Power_Up_Down
201.000	N8	DPT_CommMode
201.001	N8	DPT_AddInfoTypes
201.002	N8	DPT_RF_ModeSelect
201.003	N8	DPT_RF_FilterSelect
21.001	B8	DPT_StatusGen
21.002	B8	DPT_Device_Control
21.100	B8	DPT_ForceSign
21.101	B8	DPT_ForceSignCool
21.102	B8	DPT_StatusRHC
21.103	B8	DPT_StatusSDHWC
21.104	B8	DPT_FuelTypeSet
21.105	B8	DPT_StatusRCC
21.106	B8	DPT_StatusAHU
211.000	B8	DPT_RF_ModelInfo
211.001	B8	DPT_RF_FilterInfo
211.010	B8	DPT_Channel_Activation_8
22.100	B16	DPT_StatusDHWC
22.101	B16	DPT_StatusRHCC
221.000	B16	DPT_Media
221.010	B16	DPT_Channel_Activation_16
23.001	N2	DPT_OnOff_Action
23.002	N2	DPT_Alarm_Reaction
23.003	N2	DPT_UpDown_Action
23.102	N2	DPT_HVAC_PB_Action
24.001	A[n]	DPT_VarString_8859_1
251.000	U4U4	DPT_DoubleNibble
26.001	r1b1U6	DPT_SceneInfo
27.001	B32	DPT_CombinedInfoOnOff
28.001	A[n]	DPT_UTF-8
29.010	V64	DPT_ActiveEnergy_V64
29.011	V64	DPT_ApparantEnergy_V64
29.012	V64	DPT_ReactiveEnergy_V64
301.010	B24	DPT_Channel_Activation_24
31.101	N3	DPT_PB_Action_HVAC_Extended
200.100	B1Z8	DPT_Heat/Cool_Z
200.101	B1Z8	DPT_BinaryWert_Z
201.100	N8Z8	DPT_HVACMode_Z
201.102	N8Z8	DPT_DHWMode_Z

DPT_ID	Format	DPT_Name
201.104	N8Z8	DPT_HVACContrMode_Z
201.105	N8Z8	DPT_EnablH/Cstage_Z DPT_EnablH/CStage
201.107	N8Z8	DPT_BuildingMode_Z
201.108	N8Z8	DPT_OccMode_Z
201.109	N8Z8	DPT_HVACEmergMode_Z
202.001	U8Z8	DPT_RelWert_Z
202.002	U8Z8	DPT_UCountWert8_Z
203.002	U16Z8	DPT_TimePeriodMsec_Z
203.003	U16Z8	DPT_TimePeriod10Msec_Z
203.004	U16Z8	DPT_TimePeriod100Msec_Z
203.005	U16Z8	DPT_TimePeriodSec_Z
203.006	U16Z8	DPT_TimePeriodMin_Z
203.007	U16Z8	DPT_TimePeriodHrs_Z
203.011	U16Z8	DPT_UFlowRateLiter/h_Z
203.012	U16Z8	DPT_UCountWert16_Z
203.013	U16Z8	DPT_UEICurrentµA_Z
203.014	U16Z8	DPT_PowerKW_Z
203.015	U16Z8	DPT_AtPressureAbs_Z
203.017	U16Z8	DPT_PercentU16_Z
203.100	U16Z8	DPT_HVACAirQual_Z
203.101	U16Z8	DPT_WindSpeed_Z DPT_WindSpeed
203.102	U16Z8	DPT_SunIntensity_Z
203.104	U16Z8	DPT_HVACVolumenstromAbs_Z
204.001	V8Z8	DPT_RelSignedWert_Z
205.002	V16Z8	DPT_DeltaTimeMsec_Z
205.003	V16Z8	DPT_DeltaTime10Msec_Z
205.004	V16Z8	DPT_DeltaTime100Msec_Z
205.005	V16Z8	DPT_DeltaTimeSec_Z
205.006	V16Z8	DPT_DeltaTimeMin_Z
205.007	V16Z8	DPT_DeltaTimeHrs_Z
205.100	V16Z8	DPT_TempHVACAbs_Z
205.101	V16Z8	DPT_TempHVACRel_Z
205.102	V16Z8	DPT_HVACVolumenstromRel_Z
206.100	U16N8	DPT_HVACModeNext
206.102	U16N8	DPT_DHWModeNext
206.104	U16N8	DPT_OccModeNext
206.105	U16N8	DPT_BuildingModeNext
207.100	U8B8	DPT_StatusBUC
207.101	U8B8	DPT_LockSign
207.102	U8B8	DPT_WertDemBOC
207.104	U8B8	DPT_ActPosDemAbs
207.105	U8B8	DPT_StatusAct
209.100	V16B8	DPT_StatusHPM
209.101	V16B8	DPT_TempRoomDemAbs
209.102	V16B8	DPT_StatusCPM

DPT_ID	Format	DPT_Name
209.103	V16B8	DPT_StatusWTC
210.100	V16B16	DPT_TempFlowWaterDemAbs
211.100	U8N8	DPT_EnergyDemWater
212.100	V16V16V16	DPT_TempRoomSetpSetShift[3]
212.101	V16V16V16	DPT_TempRoomSetpSet[3]
213.100	V16V16V16V16	DPT_TempRoomSetpSet[4]
213.101	V16V16V16V16	DPT_TempDHWSetpSet[4]
213.102	V16V16V16V16	DPT_TempRoomSetpSetShift[4]
214.100	V16U8B8	DPT_PowerFlowWaterDemHPM
214.101	V16U8B8	DPT_PowerFlowWaterDemCPM
215.100	V16U8B16	DPT_StatusBOC
215.101	V16U8B16	DPT_StatusCC
216.100	U16U8N8B8	DPT_SpecHeatProd
217.001	U5U5U6	DPT_Version
218.001	V32Z8	DPT_VolumeLiter_Z
219.001	U8N8N8N8B8B8	DPT_AlarmInfo
220.100	U16V16	DPT_TempHVACAbsNext
221.001	N16U32	DPT_SerNum
222.100	F16F16F16	DPT_TempRoomSetpSetF16[3]
222.101	F16F16F16	DPT_TempRoomSetpSetShiftF16[3]
223.100	V8N8N8	DPT_EnergyDemAir
224.100	V16V16N8N8	DPT_TempSupply AirSetpSet
225.001	U16U8	DPT_ScalingSpeed
225.002	U16U8	DPT_Scaling_Step_Time
229.001	V32N8Z8	DPT_MeteringWert
230.1000	U16U32U8N8	DPT_MBus_Address
231.001	A8A8A8A8	DPT_Locale_ASCII
232.600	U8U8U8	DPT_Colour_RGB
234.001	A8A8	DPT_LanguageCodeAlpha2_ASCII
234.002	A8A8	DPT_RegionCodeAlpha2_ASCII

### 9.3 Anhang 3: A\_PDU Typen

A\_PDU ist die PDU (Protocol Data Unit) der Anwendungsebene und seine Bedeutung hängt ab von den beiden ersten Bits der T\_PDU (Transportebene PDU)

- 1- Die beiden ersten Bits der T\_PDU sind vom UCD Typ (Unnummerierte Steuerdaten) = 00,
  - a. Die beiden ersten Bits der A\_PDU sind 00: mittels des Telegramms wird eine Punkt zu Punkt Verbindung der Transportebene vom angegebenen Sender zum Empfänger hergestellt
  - b. Die beiden ersten Bits der A\_PDU sind 01: : mittels des Telegramms wird eine Punkt zu Punkt Verbindung der Transportebene om angegebenen Sender zum Empfänger beendet / unterbrochen.
- 2- Die beiden ersten Bits der T\_PDU sind vom NCD Typ (Nummerierte Steuerdaten) = 11,
  - a. Die beiden ersten Bits der A\_PDU sind 10: mittels des Telegramms bestätigt die Transportebene des Senders dem Empfänger den Erhalt eines vorherigen Telegrammes.
  - b. Die beiden ersten Bits der A\_PDU sind 11: mittels des Telegramms bestätigt die Transportebene des Senders dem Empfänger nicht den Erhalt eines vorherigen Telegrammes.
  - c. Die beiden ersten Bits der T\_PDU sind vom UDP Typ (Unnummeriertes Datenpaket) = 00 oder NDP Typ (Nummeriertes Datenpaket) = 01. In diesem Falle bilden die Bits der A\_PDU den APCI, der ein 4 Bit-Code zur Unterscheidung der Dienste der Anwendungsebene ist.

#### APCI Codierung

Die Anwendungsebene verwaltet die Werte der Gruppenobjekte in den Funktionen des Anwendungsprogrammes. Es behandelt die Gruppentelegramme und die Management-Funktionen, die die BUS-Konfiguration sichern. Für diese Funktionen wird eine Kommunikation im Online-Modus (Punkt zu Punkt) oder broadcast (Gruppenadresse = 0/0) genutzt. Die während der Konfiguration verwendeten APCI werden in Tabelle 9 gezeigt:

APCI	Name
0011	IndividualAddrWrite
0100	IndividualAddrRequest
0101	IndividualAddrResponse
0110	AdcRead
0111	AdcResponse
1000	MemoryRead
1001	MemoryResponse
1010	MemoryWrite
1011	UserMessage
1100	MaskVersionRead
1101	MaskVersionResponse
1110	Restart
1111	Escape

**Table 8 APCI während der Konfiguration verwendet**

Die nach der Konfiguration und während der Kommunikation / Ausführung am häufigsten verwendeten APCI sind in Tabelle 10 aufgeführt:

APCI	Name
0000	GroupWertRead
0001	GroupWertResponse
0010	GroupWertWrite

**Table 9 APCI während der Ausführung verwendet**



PAUL Wärmerückgewinnung GmbH  
August-Horch-Str. 7  
08141 Reinsdorf  
Deutschland

Tel: +49 (0) 375 - 30 35 05 0  
Fax: +49 (0) 375 - 30 35 05 55

[info@paul-lueftung.de](mailto:info@paul-lueftung.de)  
[www.paul-lueftung.de](http://www.paul-lueftung.de)