

Anerkannte Regeln der KNX-Programmietechnik

H. Leidenroth, T. Imhoff; Hatten-Sandkrug – D. Beyer, Neumünster

In Leistungsverzeichnissen für KNX-Anlagen finden sich im einleitenden Text oft längere Ausführungen zu den Installationsvorschriften der Betriebsmittel. Diese Hinweise sind nicht erforderlich, da sie nur die gültigen Normen und Vorschriften widerspiegeln. Stattdessen wäre es sinnvoller, Qualitätsanforderungen an die Projektsoftware vorzugeben.

Die Installationsvorschriften sind bis ins Detail vorgegeben und genormt. Die Anforderungen an KNX-Geräte sind ebenfalls sehr hoch und erfordern eine Zertifizierung. Bezogen auf die Qualität der Projektsoftware fehlt es dagegen an strengen Leitlinien und Vorgaben. Und auch hier gilt: Eine Anlage kann nur so gut sein, wie ihr schwächstes Glied. Um die Software von KNX-Projekten begutachten zu können, soll dieser Beitrag Richtlinien und Regeln geben. Er soll allgemein anerkannte Regeln zu diesem Thema einführen. Beim Einhalten dieser Vorgaben ist es praktisch ausgeschlossen, dass es in Anlagen zu Funktionsfehlern kommen kann, die auf Programmierfehler zurückzuführen wären.

Die folgenden Ausführungen gliedern sich in zwei Teile. Zum einen geht es um elementar wichtige Regeln, zum anderen sind es nur Empfehlungen. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass für einen Programmierer nicht nur wenige, bestimmte Regeln gelten, sondern unabhängig von der Aufgabe alle Regeln gleichzeitig einzuhalten sind. Das wiederum zeigt, dass die Projektierung der heutigen sehr komplexen KNX-Geräte eine Aufgabe ist, die Expertenwissen bedingt. Die fettgedruckten Regeln sind für sich alleine bereits aussagekräftig. Die anschließenden Erläuterungen schildern die jeweiligen Hintergründe und liefern ergänzende Beispiele.

1 Elementare Regeln

- 1 Der Projektierungs-PC muss ein aktuelles Betriebssystem aufweisen**
- 2 Es muss die aktuelle ETS-Version verwendet werden**
- 3 Es müssen die neuesten Geräteapplikationen und Firmware-Versionen zum Einsatz kommen**

Autoren

Dipl.-Ing. Hannes Leidenroth und Dipl.-Ing. Thomas Imhoff sind Inhaber des Ingenieurbüros LeiTech, Hatten-Sandkrug. Dipl.-Wirt.-Ing. Dirk Beyer ist Inhaber des Ingenieurbüros Beyer, Neumünster.

Zum Zeitpunkt des Projektbeginns sind die aktuellen Applikationsprogramme zu installieren und zu verwenden. Die Firmware von Sondergeräten (z. B. Tableaus) muss auf dem aktuellen Stand sein.

4 Pro Gebäudekomplex darf es nur ein ETS-Projekt geben (ein Projekt innerhalb einer Datenbank)

Das ermöglicht den Einsatz einer übergeordneten Visualisierung, außerdem sind Zentralbefehle überall nutzbar. Eine Inbetriebnahme oder Fernwartung ist über einen zentralen Zugang möglich.

5 Es ist eine Gebäudestruktur anzulegen, die den tatsächlichen Einbauort der Geräte berücksichtigt

Falls begründet davon abgewichen wird, muss das schnelle Auffinden von Geräten anderweitig gewährleistet sein.

6 Größere Topologien sind vorschriftsgemäß mit Kopplern, Linienverstärkern oder IP-Routern zu projektieren

Dabei müssen die vorgeschriebenen physikalischen Adressen verwendet werden.

7 Es müssen bevorzugt die Hauptgruppen zum Einsatz kommen, die sich grundsätzlich mittels Filtertabellen filtern lassen

Zurzeit gilt das für die Hauptgruppen 0 bis 13.

8 Für die Vitalfunktionen einer Anlage sind redundante Maßnahmen einzuplanen

Die Funktionsfähigkeit einer Anlage darf nicht von einem einzigen Gerät abhängig sein, z. B. von der Visualisierung. Wichtige Befehle und Funktionen müssen auch noch über andere Sensoren ausgelöst werden können.

9 Anlagen sind so zu projektieren, dass sie nach einem zurückliegenden Netz- oder Bus-Ausfall wieder vollständig funktionieren

Visualisierungen, Touchpanel und z. B. Logikbausteine bieten die Möglichkeit, Zustände nach Spannungsrückkehr über den Bus abzufragen. Binäreingänge können in diesen Fällen ihre Eingangswerte erneut auf den Bus senden. Diese Eigenschaften erfordern aber immer entsprechenden Programmieraufwand und sind nicht von Haus aus vorhanden.

Die neuen digitalen Verteilerzeitschaltuhren
TALENTO PRO
– einfach clever!



Die perfekte Lösung für ein intelligentes Gebäudemanagement.

Wir sind...

- ... bedienerfreundlich
- ... flexibel einsetzbar
- ... einfach zu programmieren

Wir haben...

- ... Wochen-, Astro- und Jahresprogramm
- ... Batteriefach vorne
- ... einen integrierten Betriebsstundenzähler mit Service Funktion

Wir steuern...

- ... Beleuchtungsanlagen privat + gewerblich
- ... Klima- und Lüftungsanlagen
- ... Pumpen, Maschinen und Geräte

10 Es dürfen nur KNX-zertifizierte Produkte verwendet werden

Für diese Produkte gibt es Produktdatenbanken der Hersteller.

11 Gruppenadressen sind gut strukturiert anzulegen, sodass sie schnell auffindbar sind

Dabei darf auch davon ausgegangen werden, dass das Auffinden mittels ETS-Filterfunktion erfolgen kann.

12 Gruppenadressen müssen sinnvolle Bezeichnungen tragen

Auch Servicekräfte müssen hier aussagekräftige Namen vorfinden, und nicht etwa den Namen „Aktorkanal 13 schalten“. Gutes Beispiel: „Lichtband Fensterseite schalten“, falls Gebäude/Etage/Raum bereits durch die Struktur zu erkennen sind.

13 Die Geräteparametrierung muss im Hinblick auf eine möglichst geringe Busbelastung erfolgen

Besondere Beachtung verdienen in der Praxis Bewegungsmelder, Reglerfunktionen aller Art und zyklische Sender.

14 Es dürfen keine impulsartigen Busbelastungen vorkommen (Bursts), die z. B. oft durch Rückmeldungen hervorgerufen werden

In der Praxis können aktive Rückmeldeobjekte zu solchen Problemen führen. Diese einzige echte Schwäche des KNX ist nur wenigen bekannt, wird leider nicht propagiert und soll deswegen hier genau erläutert werden. Die Gründungsväter des EIB/KNX haben hervorragende Arbeit geleistet. Sie haben den Quantensprung in der Elektroinstallationstechnik ermöglicht. Sie haben aber nicht damit gerechnet, dass es bei einem asynchronen Bus zu vielen gleichzeitigen Telegrammen kommen kann. Schließlich ist es sehr unwahrscheinlich, dass z. B. 15 Tasterwippen exakt gleichzeitig betätigt werden. Aber in Projekten mit Rückmeldungen liegt nach einem Zentralbefehl genau dieser Fall vor: Sehr viele KNX-Objekte wollen ihre Rückmeldung gleichzeitig absetzen. Das Kollisionsverfahren CSMA/CA führt dazu, dass viele Objekte nicht senden dürfen – also zum kurzzeitigen Warten gezwungen werden. Wenn sie ihren Wert trotz dreimaligem Wiederholungsversuch immer noch nicht senden können (weil der Bus gerade voll ausgelastet ist), stellen sie das Verfahren ein und senden ihren Wert nicht. Dieses Telegramm ist dann tatsächlich verloren. Dabei hätte man damals für diesen Fall einfach nur eine unbegrenzte Zahl von Wiederholungen erlauben müssen und das ganze Problem wäre nicht existent, der Burst hätte sich zeitlich abwickeln können. In der Praxis hat das Fehlen einer Rückmeldung oft keine tragischen Auswirkungen, das gilt aber nicht immer. Beispiel: Ein Toggle-Button (UM-Funktion) einer Visualisierung synchronisiert sich mit der Rückmeldung. Fehlt

diese, lässt sich diese Visualisierungstaste nicht mehr verwenden (bleibender Fehler!). Das Schlimme daran ist, dass sich diese Fehler bereits bei nur >13 gleichzeitigen Rückmeldungen ergeben können – eine sehr kleine Zahl! Und schon ein Einfamilienhaus hat ca. 30 bis 50 Schaltkanäle – sprich: mögliche Rückmeldungen. Die verbreitete Programmierertechnik mit vielen Rückmeldungen spart zwar Projektierungszeit, ist aber aus den genannten Gründen unzulässig und mangelhaft. Viele glauben, dass das Problem durch Splittung und zeitliche Staffelung des Zentralbefehls vermieden werden kann, was aber nicht stimmt. Die Fehlerwahrscheinlichkeit geht lediglich etwas zurück, mehr wird nicht erreicht. Rückmeldungen können nur in Ausnahmefällen verwendet werden oder dann, wenn es kein zentrales Triggerereignis geben kann.

15 Zentraladressen müssen auch zugehörige Sensorobjekte synchronisieren

Fehler dieser Art äußern sich in der Praxis z. B. dadurch, dass nach Zentralbefehlen Tasterwippen anschließend zwei Mal betätigt werden müssen, bevor eine Lichtschaltung erfolgt. Solche Fehler bewirken auch oft, dass Status-LED nicht den tatsächlichen Schaltzustand widerspiegeln. Das hat jedoch erhöhten Programmieraufwand zur Folge.

16 Die Geräteparametrierung muss korrekt sein

Häufig wird auf die korrekte Parametrierung verzichtet und mit den Default-Parametern (voreingestellte Werte) gearbeitet, weil sie Zeit kostet. Beispiel: Die Stellgrößenausgabe eines Temperatur-Reglers und dessen Regelparameter müssen exakt zum Regelkreis passen. Das gilt auch für den Heizungsaktor, der genau auf die Eigenschaften des Stellventils anzupassen ist.

17 Es darf keine Bus-Teilnehmer ohne Applikationsdownload geben

Alternative für geparkte Geräte: Applikation gezielt entladen. Neu installierte Bus-Geräte dürfen nicht unprogrammiert angeschlossen sein, z. B. Koppler, die für spätere Erweiterungen vorsorglich montiert werden sollen, oder unbenutzte Gateways.

18 Geräte dürfen nur dann einen Download erhalten, wenn ihre physikalische Adresse dem tatsächlichen Einbauort entspricht

Das Umklemmen des Inbetriebnahme-PC auf die jeweilige Linie – nur um einen erfolgreichen Download zu erzeugen – ist unzulässig.

19 Zyklische Überwachungszeiten sind zu verwenden, wenn sie die Betriebssicherheit des Systems erhöhen

Beispiel: Fällt die Busankopplung der Wetterstation aus oder gibt es einen KNX-Leitungsbruch, muss die Jalousieanlage hochfahren und anschließend verriegelt sein. Das gilt auch für andere Bereiche, z. B. Heizungsaktoren.

20 Während der Inbetriebnahme sind alle projektierten Funktionen einzeln zu prüfen

Es darf nicht sein, dass der Endkunde diese Prüfung vornimmt und somit bereits die ersten schlechten Erfahrungen mit dem Bus-System macht. Außerdem kann er viele Funktionen (z. B. zyklische Überwachung) nicht selbst prüfen. Ungeprüfte, nicht funktionierende Sicherheitsfunktionen führen dann direkt zu Schäden.

21 Es gilt die Sorgfaltspflicht. Beispiel: Temperaturabgleich von Raumtemperatur-Reglern

Jeder Regler muss im betriebswarmen Zustand im ungestörten Regelkreis (Fenster/Türen schließen) abgeglichen werden (Ist-Temperatur-Korrektur).

22 Alle Programmierhäkchen müssen zum Zeitpunkt der Abnahme gesetzt sein

23 Schaltkanäle müssen vom Endkunden lokal bedienbar sein

Es darf keine Schaltkanäle geben, die z. B. ausschließlich mittels Inbetriebnahme-PC eingeschaltet wurden (z. B. E-Herd-Stromkreis, wenn diese Kanäle nach einem Reset ausgeschaltet bleiben). Das gilt z. B. auch für das Einschalten einer Automatik-Gruppenadresse, wenn es für diese sonst keinen Sensor gibt.

24 Die komplette Projektsoftware ist dem Auftraggeber auszuhändigen

Dazu gehören mindestens die KNX-Datenbank und alle zusätzlichen Dateien, wie z. B. Visualisierungsdaten, DALI-EVG-Zuordnungsdateien usw. Das kann z. B. in Form einer versiegelten CD erfolgen.

25 Die Objektflags (KLSÜA) sollten nur dann geändert werden, wenn sich die Funktionalität dadurch verbessert

Dafür sind genaue Produktkenntnisse erforderlich.

26 Es sind Backups aller aktuellen Softwaredaten anzufertigen, die an mehreren gesicherten und unabhängigen Orten aufzubewahren sind

Diese sind nach Änderungen stets alle unangefordert auf den aktuellen Endzustand zu bringen.

27 Binäreingänge sind stets im Hinblick auf Drahtbruchsicherheit zu parametrieren

28 Versionsnummer und Datum des Projektstandes müssen eindeutig zu erkennen sein

Weil es pro Gebäude nur ein ETS-Projekt geben darf, sollten aus Gründen der Sicherheit regelmäßig Projekt-Zwischenstände als Datei exportiert und gesichert werden. Damit reduziert sich das Risiko, im Falle eines

Datenbankcrash ohne aktuelle Projektdatei von vorne beginnen zu müssen. Fortlaufende Versionsnummern erleichtern die Projektverwaltung.

29 Alle Geräte müssen eine definierte physikalische Adresse aufweisen

Es gibt Geräte, die außerhalb der ETS projektiert werden (z. B. Gateways oder bestimmte Panels). Auch solchen Sondergeräten muss eine physikalische Adresse zugewiesen werden, damit Telegrammanalysen stets den eindeutigen Absender erkennen lassen.

30 Sicherheitsfunktionen sind anzuwenden

Beispiel: Gibt es Außenraffstoren (Jalousien) oder textile Behänge, sind Windüberwachungen vorzusehen. Dabei muss für jeden Behängtyp der maximal zulässige Windschwellwert (Herstellerangabe, nicht Kundenangabe!) erfragt und entsprechend parametrisiert werden.

2 Empfohlene Regeln

1 Falls motorische Antriebe falsch angeschlossen sind (Drehrichtung), darf dieser Fehler nicht durch Umprogrammierung korrigiert werden

Es besteht sonst die Gefahr, dass Sicherheits- oder Zentralbefehle nicht mehr richtig funktionieren, außerdem verliert das Projekt seine Einheitlichkeit.

2 Szenen sind so anzulegen, dass der Kunde diese selbst ändern und speichern kann

3 Es müssen Zentralbefehle vorgesehen werden

Die KNX-Installation sollte sich von einer konventionellen Installation – bezogen auf die Funktionalität – deutlich unterscheiden.

4 Für identische Funktionen dürfen keine unterschiedlichen Gruppenadressen existieren

5 Koppler sollten im Regelfall mit Filtertabellen betrieben werden

Andere Parametrierungen sind zu begründen.

6 Pro lokaler Gruppenadresse sollte genau ein Leseflag gesetzt sein

Das erleichtert spätere Servicearbeiten und die Fehlersuche.

7 Die lokale Gruppenadresse muss immer an sendender Stelle stehen, unabhängig vom Geräte- oder Objekttyp

Das gilt ausdrücklich auch für Aktor-Objekte, weil Projekte damit wesentlich leichter überprüfbar werden.

8 Die Szenen-Funktionalität muss grundsätzlich als Standard-Bedienung in Betracht gezogen werden

Auch hier gilt: Zeitliche Argumente dürfen nicht der Grund dafür sein, Kunden diese wesentliche KNX-Eigenschaft zu verwehren.

9 Die Projektierung muss so erfolgen, dass die Bedienung so einfach wie möglich gestaltet wird

10 Mindestens in Aktor- und Binäreingangsobjekten ist eine Kanalbeschreibung einzutragen

11 Geräteprobleme, die u. U. auf Hersteller-Softwarefehlern basieren, sind dem Hersteller zu melden

Die Alternative, solche Probleme anderweitig zu umgehen, ist nicht professionell.

12 Nützliche Zusatzfunktionen sind grundsätzlich zu verwenden

Oft bieten die Geräte Zusatzfunktionen, die technische Vorteile in sich bergen. Beispiel: Wöchentliche Ventilspülung bei Heizungsaktoren.

13 Zentrale Gruppenadressen sind in der Gruppenadressansicht auch als Zentralfunktionen zu deklarieren

Bei komplexen Kopierfunktionen wirkt sich das vorteilhaft aus (Fehlervermeidung).

14 Die Parametrierung sollte stets im Hinblick auf Energieeffizienz erfolgen

Beispiel: Eine Totzone bei Heiz-/Kühlanwendungen nicht auf 0 Kelvin einstellen.

15 Pro Projekt sollte eine eigene Datenbank angelegt werden

16 Eine Programmierung sollte nur anhand eines vorliegenden Pflichtenheftes erfolgen

17 Die ETS-Projekthistorie ist zu verwenden

Spätestens nach Projektabschluss und Übergabe sollten Änderungen in der Projekthistorie dokumentiert werden. Gerade die ETS4 bietet zusätzlich noch ein „Projektlogbuch“ und einen „Gerätestatus“ (in Bearbeitung, Planung abgeschlossen, Inbetriebnahme abgeschlossen, getestet, freigegeben).

Wichtiger Hinweis

Die fettgedruckten Regeln (ohne den erläuternden Text) gehören prinzipiell in jedes KNX-Leistungsverzeichnis. Der vorliegende Beitrag steht **ep**-Abonnenten daher im Fachartikel-Archiv auf www.elektropraktiker.de zum kostenlosen Download zur Verfügung. In Vorbereitung ist auch eine Version, die es Planern ermöglicht, die Regeln direkt in ihr LV kopieren zu können.



Besuchen Sie uns auf der intersolar

München,
13.–15.06.2012

im Übergang Eingang West zur Halle A1

im Übergang C3 – C4

ep **Photo voltaik**
ELEKTRO PRAKTIKER