

IR Gateway  
Best. Nr. 7566 03 xx

<b>Produktnname:</b>	IR-Gateway
<b>Bauform:</b>	unter Putz (uP)
<b>Artikel-Nr.:</b>	7566 02 xx
<b>ETS-Suchpfad:</b>	Kommunikation / Infrarot / IR-Gateway Infrarot / IR-Gateway / IR-Gateway
<b>Stand:</b>	30.08.2004



**Funktionsbeschreibung:**

Das IR-Gateway ermöglicht das Senden und Empfangen von IR-Signalen. Als Empfänger wandelt das Gateway die von standard IR-Fernbedienungen empfangenen IR-Signalcodes in EIB-Telegramme um. Als Sender werden EIB-Befehle in IR-Codes umgesetzt, sodass in der Reichweite befindliche TV-, HiFi-, Video- oder andere Geräte mit IR-Empfänger angesteuert werden können. Auch ist die Kombination beider Anwendungen möglich.

Auf diese Weise lassen sich die vorhandenen Geräte der Unterhaltungselektronik (braune Ware) oder IR-steuerbare Beleuchtungsanlagen in die intelligente Gebäudeautomation integrieren und auch aus anderen Räumen heraus fernbedienen.

Darüber hinaus ist das Einbinden der IR-Komponenten in unterschiedliche Szenarien oder Anwesenheits-simulationen möglich.

Eine Vielzahl handelsüblicher IR-Fernbedienungen lassen sich in das IR-Gateway einlernen. Voraussetzung zum einwandfreien Betrieb ist, dass die Fernbedienungen dem RC5- oder B&O-Standard entsprechen. Bei diesem Standard ist jeder Signaltaste der Fernbedienung ein eindeutiger IR-Signalcode zugewiesen, der durch das IR-Gateway ausgewertet werden kann.

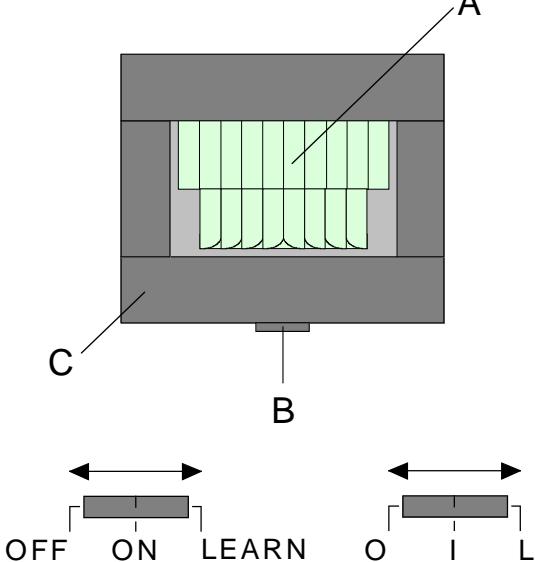
Das Einlernen der einzelnen IR-Signale und die Zuordnung zu den vorhandenen Buskanälen erfolgt einfach durch busseitiges Auslösen der Sensor- oder Aktorfunktion und einer Vor-Ort-Bedienung am Gerät. Auf diese Weise können die IR-Fernbedienungen durch den Anwender mit geringem Aufwand jederzeit an das IR-Gateway angepasst werden.

Die EIB/KNX-Kanäle und somit die Verbindung zur Elektroinstallation werden vor der Inbetriebnahme fest in der ETS konfiguriert.

Die max. 32 bidirektionale Bus-Datenpunkte können auf die Funktionen "Schalten (1 Bit)", "Dimmen (4 Bit)" oder "Wert ( 8 Bit)" parametert werden.

Bei den Funktionen Schalten und Dimmen können jeweils bis zu 2 IR-Signale zugeordnet werden (z. B. Taste A: "Ein" / Taste B: "Aus" oder Taste C: "heller dimmen" / Taste D: "dunkler dimmen"). Bei der Wertgeberfunktion kann einem IR-Signal ein eindeutiger 1 Byte Wert zugewiesen werden.

Bei der Funktion als IR-Sender können die erlernten IR-Signale mehrfach zyklisch ausgesendet werden.

Darstellung:	Abmessungen:	Bedienelemente:
<p>designspezifisch</p> 	<p>designspezifisch</p>	<p><b>A:</b> IR-Fenster mit LED-Statusanzeige:  <i>rot statisch:</i> Energiespeicher wird geladen. Das Gerät ist nicht betriebsbereit. Bitte warten!  <i>rot blinkend:</i> Gerät ist deaktiviert. Schiebeschalter in Pos. "O" oder Fehler beim Lernvorgang.  <i>grün statisch:</i> Lernmodus ist aktiviert.  <i>grün blinkend:</i> Lernmodus wurde automatisch abgebrochen (länger als 2 min aktiv ohne Bedienung). Gerät hat keine Funktion.  <i>orange (kurzes Aufleuchten):</i>          Im Normalbetrieb: IR-Signalübertragung (kann per Parameter freigeschaltet werden).          Im Lernbetrieb: IR-Signal eingelernt.  <i>orange statisch:</i> Löschmodus ist aktiviert. Gerät hat keine Funktion.</p>

B: Schiebeschalter:	
- Pos. "I": Normalbetrieb	IR-Bus-Umsetzung möglich.
- Pos. "O": Aus	Keine IR-Kommunikation möglich. Das IR-Fenster blinkt rot.
- Pos. "L": Lernbetrieb	IR-Signale können eingelernt werden. Keine IR-Bus-Umsetzung möglich.

C: Reset-Potentiometer (auf der Geräterückseite)

Technische Daten	
<b>Schutzart:</b>	IP 20
<b>Prüfzeichen:</b>	KNX / EIB
<b>Umgebungstemperatur:</b>	-5 °C bis +45 °C
<b>Lagertemperatur:</b>	-25 °C bis +70 °C (Lagerung über +45 °C reduziert die Lebensdauer)
<b>Einbaulage:</b>	Schiebeschalter unten
<b>Mindestabstände:</b>	keine
<b>Befestigungsart:</b>	Aufstecken auf UP-BA (siehe Bemerkung zur Hardware) möglichst frei an der Wand
<b>Versorgung instabus EIB</b>	
<b>Spannung:</b>	21 – 32 V DC (über UP-BA)
<b>Leistungsaufnahme:</b>	12 mA bei 24 VDC; typ. 290 mW (über UP-BA)
<b>Anschluss:</b>	instabus Anschluss- und Abzweigklemme
<b>Versorgung extern</b>	
<b>Verhalten bei Busspannungsausfall:</b>	Keine Reaktion. Keine IR-Kommunikation mehr möglich.
<b>Verhalten bei Busspannungswiederkehr:</b>	Keine Reaktion. In Abhängigkeit der Position des Schiebeschalters oder des Lösch-Potentiometers wird der entsprechende Betriebsmodus ausgeführt.
<b>Infrarot</b>	
<b>Anzahl IR-Codes:</b>	max. 32 Codes einlernbar bei Funktion "Wert" max. 64 Codes einlernbar bei Funktionen "Schalten" oder "Dimmen"
<b>Codierung:</b>	gemäß RC-5 (bitphasencodiert) gemäß B&O
<b>Modulation:</b>	ASK mit Trägerfrequenz 20 ... 70 kHz, 455 KHz
<b>Wellenlänge des IR-Lichts:</b>	920 ... 970 nm
<b>Reichweite:</b>	ca. 10 m bei 30° horizontalem Öffnungswinkel zur Sensormitte

Anschlussbild:	Klemmenbelegung:
<p>instabus- Leitung</p>	<p>A: IR-Gateway B: Anwendungsschnittstelle (AST) C: Busankoppler (BCU 2)</p>

#### Bemerkungen zur Hardware

- Das IR-Gateway darf ausschließlich auf BCU 2-Busankoppler mit der Artikel-Nummer Berker 7504 00 02 aufgesteckt werden.  
Wird das IR-Gateway auf andere Unterputz-Busankoppler (BCU 1) montiert, entsteht Fehlfunktion!
- Da das IR-Gateway beim Aussenden von IR-Signalen eine größere elektrische Energie benötigt und der Busankoppler nur einen begrenzten Strom bereitstellt, befindet sich im Gerät ein Energiespeicher (Gold-Cap). Dieser Speicher muss nach der ersten Inbetriebnahme und nach einem längeren Busspannungsausfall (> 5 h) aufgeladen werden. Ist dies der Fall, ist das Gerät nicht betriebsbereit und das IR-Fenster leuchtet dauerhaft rot. Nach ca. 10 Minuten Ladezeit ist der Energiespeicher aufgeladen, sodass im Anschluss ein längerer und störungsfreier Betrieb gewährleistet ist.
- Wenn das IR-Gateway längere Zeit (> 5 h) vom Busankoppler abgezogen wird, sollte der Schiebeschalter in die Position "O" gedrückt werden. Dadurch wird ein unnötiges Entladen des Energiespeichers vermieden.
- Es ist mit Reichweitenverschlechterungen zu rechnen, wenn die Batterien der verwendeten und eingelernten IR-Sender (z. B. Fernbedienung des Fernsehers) schwach bzw. entladen sind.
- Das IR-Medium ist nicht exklusiv, sodass IR-Übertragungen anderer nicht in das Gateway eingelernter Sender Funktionsstörungen hervorrufen bzw. das Erkennen eines eingelernten IR-Signals unmöglich machen.

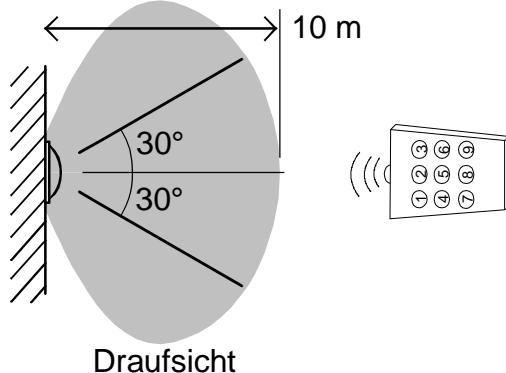
### Wahl des Installationsorts

Der Installationsort sollte so gewählt werden, dass im Betrieb eine optimale Reichweite erzielt wird.

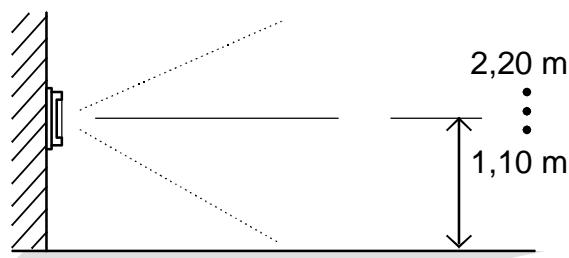
Das IR-Gateway benötigt Sichtverbindung zu den zu steuernden IR-Geräten (z. B. Audio-Anlage) und zu den IR-Fernbedienungen, von denen aus das Gateway angesprochen werden soll, um einwandfrei zu funktionieren.

Aus diesem Grund ist der Installationsort so auszuwählen, dass...

- im Betrieb das IR-Gateway bequem mit einer Infrarot-Fernbedienung anvisiert werden kann,
- zwischen Gateway und dem zu steuernden Geräten keine Gegenstände, Möbel, Vorhänge etc., die Sichtverbindung einschränken.



Die Reichweite (ca. 10 m) ist optimal innerhalb eines Winkels von 30° (gerechnet von der Mittelsenkrechten). Bei gerader Orientierung von Sender und Empfänger können auch weitere Strecken und größere Winkel überbrückt werden. Gleiches gilt, wenn das IR-Licht an Wänden oder Möbeln im Raum reflektiert werden kann.



Die Installation kann sowohl im Handbereich (1,10 m) als auch in 2,20 m Höhe erfolgen.

Die Reichweite sinkt...

- außerhalb der angegebenen Grenzen,
- bei schwachen oder entladenen Batterien der IR-Fernbedienung.

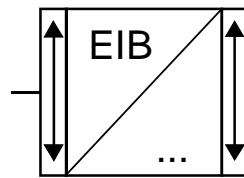
### Software-Beschreibung

#### ETS-Suchpfad:

Kommunikation / Infrarot / IR-Gateway  
Infrarot / IR-Gateway / IR-Gateway

Berker  
Berker

#### ETS-Symbol:



<b>AST-Typ</b>	10 <sub>Hex</sub>	16 <sub>Dez</sub>	Serial asynchronous interface
----------------	-------------------	-------------------	-------------------------------

#### Applikationen:

Nr.	Kurzbeschreibung:	Name:	Version:
1	Aussenden und Empfangen von IR-Signalen	IR Senden/Empfangen C00701	0.1

<b>Applikation:</b>		1. IR Senden/Empfangen C00701			
<b>Lauffähig ab Maskenversion:</b>		2.1			
<b>Anzahl der Adressen (max.):</b>	32	<b>dynamische Tabellenverwaltung</b>		Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
<b>Anzahl der Zuordnungen (max.):</b>	32	<b>maximale Tabellenlänge</b>		64	
<b>Kommunikationsobjekte:</b>		32			
<b>Funktion:</b> Schalten (1 Bit) *					
<b>Objekt</b>	<b>Funktion</b>	<b>Name</b>	<b>Typ</b>	<b>DPT-ID</b>	<b>Flag</b>
 0 - 31	Schalten	Kanal 1 bis Kanal 32	1 Bit	1.001	K, S, Ü, (L) **, Akt
<b>Funktion:</b> Dimmen (4 Bit) *					
<b>Objekt</b>	<b>Funktion</b>	<b>Name</b>	<b>Typ</b>	<b>DPT-ID</b>	<b>Flag</b>
 0 - 31	Dimmen	Kanal 1 bis Kanal 32	4 Bit	3.007	K, S, Ü, (L) **, Akt
<b>Funktion:</b> Wert (1 Byte) *					
<b>Objekt</b>	<b>Funktion</b>	<b>Name</b>	<b>Typ</b>	<b>DPT-ID</b>	<b>Flag</b>
 0 - 31	Wert	Kanal 1 bis Kanal 32	1 Byte	5.001	K, S, Ü, (L) **, Akt
<b>Funktion:</b> "nicht aktiv" *					
Keine weiteren Objekte!					
<p>*: Jedem Kanal kann unabhängig eine eigene Funktion zugewiesen werden. Demnach ändern sich auch die sichtbaren Objekte dynamisch.</p> <p>**: Bei den mit (L) gekennzeichneten Objekten kann der Objektstatus ausgelesen werden (L-Flag setzen!).</p>					
<p><b>Objektbeschreibung</b></p> <p> 0 - 31 Schalten: 1 Bit Objekt zum Empfangen oder Aussenden von Schalttelegrammen (EIN, AUS).</p> <p> 0 - 31 Dimmen: 4 Bit Objekt zum Empfangen oder Aussenden von relativen Dimmtelegrammen (auf- / abdimmen inkl. Schrittweite).</p> <p> 0 - 31 Wert: 1 Byte Objekt zum Empfangen oder Aussenden eines Werttelegramms (0...255) in Abhängigkeit der Parametrierung.</p>					

## Funktionsumfang

- Ermöglicht eine Umsetzung von EIB/KNX-Telegrammen in IR-Signale durch 32 unabhängige EIB/KNX-Kanäle
- Die Richtung der Umsetzung ist separat für jeden Kanal parametrierbar
- Einfaches Einlernen gemäß dem RC5- und B&O-Standard codierter IR-Signale (IR-Codes) nach der Inbetriebnahme durch die ETS
- Maximal 32 unabhängige EIB/KNX-Kanäle mit den folgenden Datenpunkttypen:
  - "Schalten 1 Bit",
  - "Dimmen 4 Bit",
  - "Wert 1 Byte".
- ◆ Bei "Schalten":  
Nach Wunsch uni- oder bidirektionale Umsetzung der EIB/KNX-Schaltbefehle (EIN, AUS).  
2 IR-Signale einlernbar: Dem Einschalt- und dem Ausschaltbefehl kann jeweils ein eigenes IR-Signal zugewiesen werden.  
Mehrfachübertragung der IR-Signale möglich.
- ◆ Bei "Dimmen":  
Nach Wunsch uni- oder bidirektionale Umsetzung der relativen EIB/KNX-Dimmbefehle (aufdimmen bzw. abdimmen).  
2 IR-Signale einlernbar: Für das Auf- oder Abdimmen kann jeweils ein eigenes IR-Signal zugewiesen werden.  
Bei der Umsetzung EIB/KNX zu IR wird die Dimmschrittweite des empfangenen Telegramms ausgewertet, wodurch das IR-Signal mehrfach zyklisch ausgesendet wird. Bei der Umsetzung IR zu EIB/KNX wird mit einer Schrittweite von 100 % gedimmt. Auswertung eines vom Bus empfangenen Stopp-Telegramms beim Aussenden von IR-Signalen bzw. Übertragung eines Stopp-Telegramms auf den Bus beim Empfangen eines IR-Codes.
- ◆ Bei "Wert":  
Nach Wunsch uni- oder bidirektionale Umsetzung des in der ETS parametrierten Werts (0...255) mit einem einlernbaren IR-Signal.  
Mehrfachübertragung des IR-Signals möglich.
- Zeitabstand zwischen den IR-Sendungen bei zyklischer Mehrfachübertragung des IR-Signals einstellbar
- LED-Bestätigung bei einer IR-Übertragung parametrierbar
- Zentrales Löschen aller eingelernten IR-Signale möglich

## Funktionsbeschreibung

### 1. IR-Grundlagen

Viele Hersteller von Audio- und Videogeräten benutzen für ihre IR-Fernbedienungen ganz oder teilweise den von der Firma Philips entwickelten RC5-Code. Im Laufe der vergangenen Jahre hat sich dieser Standard fest in den USA und in Europa etabliert. Das IR-Gateway kann RC5-kodierte IR-Signale scannen und damit arbeiten.

Der mittlerweile erweiterte RC5-Code kann 4096 unterschiedliche Befehle übermitteln, die in 32 adressierbare Gruppen mit jeweils bis zu 128 Befehlen zusammengefasst sind.

Dadurch sind bis zu 32 verschiedene Gerätetypen (z. B. "TV1", "TV2", "Video", "CD", "Sat", "Beleuchtung" etc.) zu unterscheiden und ansprechbar. Auf diese Weise kann als Beispiel problemlos nur der Fernseher eingeschaltet werden ohne weitere Geräte einzuschalten.

Weiter kann jedes Gerät mit bis zu 128 Befehlen (z. B. "Standby", "Play", "Vorspulen", "Helligkeit", etc.) gesteuert werden. Jeder Befehl wird in einem eigenen IR-Code übertragen, wobei jede Taste einer IR-Fernbedienung einem eindeutigen IR-Signal zugewiesen wird (vgl. Bild 1).

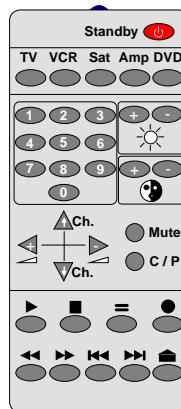


Bild 1: Beispiel einer universellen IR-Fernbedienung nach dem RC5-Standard

Beim Drücken einer Taste einer IR-Fernbedienung wird der Tastencode zyklisch mehrfach übertragen, bis die Taste wieder losgelassen wird. Das IR-Gateway kann die Dauer einer IR-Tastenbetätigung auswerten (z. B. beim relativen Dimmen).

Weiter ermöglicht ein besonderes Toggle-Bit im RC5-Code die Unterscheidung, ob eine Taste dauerhaft betätigt bleibt (z. B. bei einer Lautstärkeanpassung) oder erneut niedergedrückt wird (z. B. beim Umschalten eines TV-Programms). Auf diese Weise werden einer Taste sogar zwei scannbare Codes hinterlegt, die das Gateway voneinander unterscheiden und separat einlernen kann! Es ist zu beachten, dass nicht jede Taste einer RC5-Fernbedienung den Tastensignalcode toggelt oder zyklisch aussendet!

Zusätzlich ist das IR-Gateway in der Lage den B&O-Code zu scannen und damit zu arbeiten.

Die Steuerbefehle werden bei einer IR-Fernbedienung mit Infrarotlicht standardmäßig bei einer Wellenlänge von 940 ... 950 nm ausgesendet. Die meisten RC5-Fernbedienungen übertragen das Lichtsignal bei einer Trägerfrequenz zwischen 36 und 38 kHz amplitudenmoduliert (ASK), B&O-Fernbedienungen bei 455 kHz. Die im Markt befindlichen Fernbedienungen sind unterschiedlich, nicht nur in der Befehls-Codierung und der Frequenz des Trägersignals, sondern auch in der Stärke der IR-Ausstrahlung. Um zu dem großen Angebot von Fernbedienungen der verschiedensten Hersteller kompatibel zu sein, besitzt das IR-Gateway im Bezug zur Wellenlänge und zur Trägerfrequenz ein breiteres Empfangs-Spektrum (vgl. technische Daten).

Es bleibt zu berücksichtigen, dass das IR-Gateway nur innerhalb der eigenen technischen Spezifikation ordnungsgemäß funktioniert. Aus diesem Grund können frequenzträgelose Fernbedienungen älterer Bauart, IR-Sender oder Empfänger, die nicht nach dem RC5-Standard arbeiten, oder IR-Fernbedienungen mit einer abweichenden Trägerfrequenz nicht verwendet werden!

Einige Hersteller haben nicht den vollständigen RC5-Befehlssatz implementiert, übertragen zusätzlich eigene Codes oder arbeiten mit einer nicht lernbaren Sendefolge.

In einigen Fällen kann das Gateway die empfangenen Signalcodes nicht erlernen!

## 2. Funktionsweise

### 2.1 Richtung der Umsetzung

Das IR-Gateway ermöglicht das Senden und Empfangen von IR-Signalen.

Als Empfänger wandelt das Gateway die von standard IR-Fernbedienungen empfangenen Signale in EIB-Telegramme um. Als Sender werden EIB-Befehle in IR-Signale umgesetzt, sodass in der Reichweite befindliche TV-, HiFi-, Video- oder andere Geräte mit IR-Empfänger angesteuert werden können. Auch ist die Kombination beider Anwendungen möglich.

Die Funktionsweise kann für jeden der max. 32 Kanäle des Gateways separat programmiert werden. Die Parameter "Funktion" in der ETS legen dabei die Richtung der Umsetzung fest.

#### Funktionsweise als IR-Empfänger:

Das Gateway setzt die eingelernten IR-Signale direkt in EIB/KNX-Telegramme um ("Schalten", "Dimmen" oder "Wert"). Dadurch können die in der Gebäudetechnik vorhandenen Gewerke, wie beispielsweise die Beleuchtung, die Beschriftungsanlagen oder das Heizungssystem, komfortabel über freie Funktionstasten der auf dem Wohnzimmertisch liegenden IR-Fernbedienung des Fernsehers angesteuert werden (vgl. Bild 1).

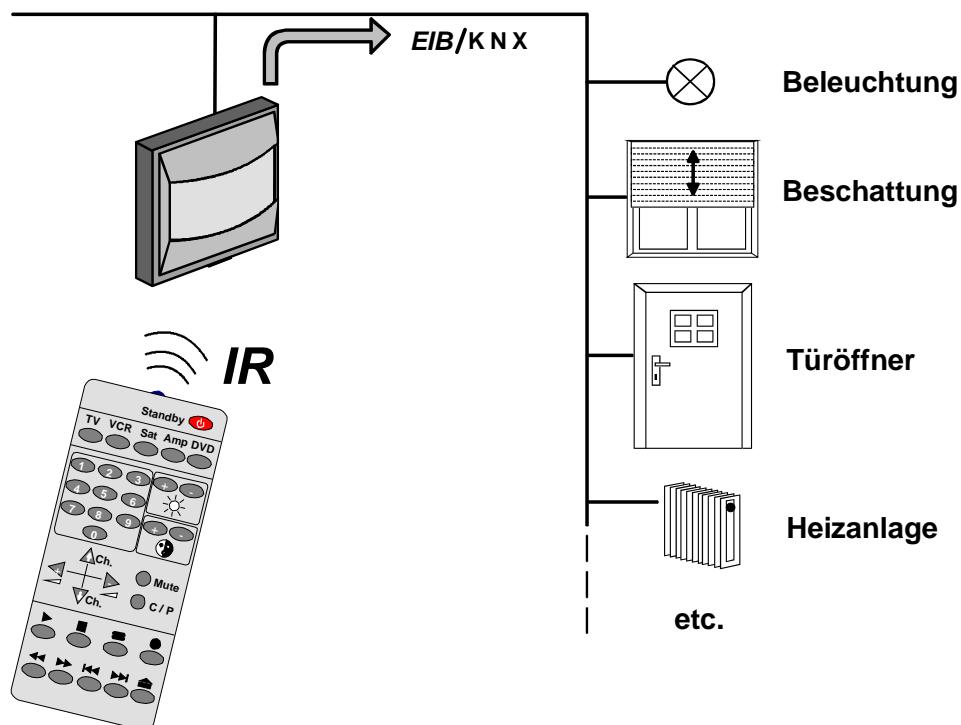


Bild 1: Steuerung der vorhandenen EIB/KNX-Installation durch IR-Sender

Die Übertragung der EIB/KNX-Telegramme erfolgt über den Buskanal, der dem empfangenen IR-Signal zugewiesenen wurde (vgl. Bild 2).

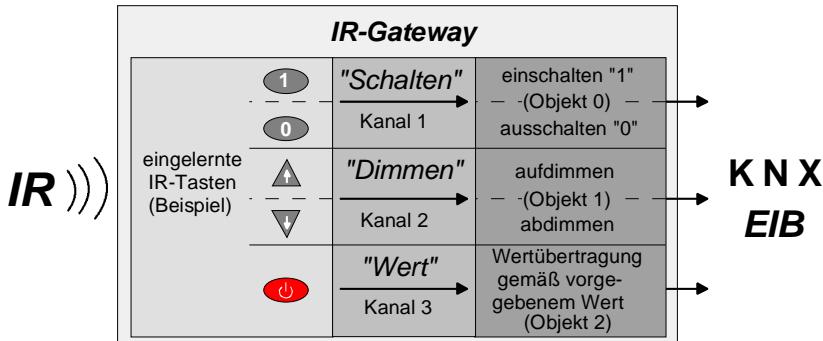


Bild 2: Beispielhafte Umsetzung der empfangenen IR-Signale auf EIB/KNX-Busdatenpunkte

Den Funktionen "Schalten" und "Dimmen" können wahlweise bis zu zwei IR-Signale zugewiesen werden. Somit ist es möglich, in Abhängigkeit der gedrückten IR-Taste zum Einen ein "1"-Telegramm bzw. ein Telegramm "aufdimmen" und zum Anderen ein "0"-Telegramm bzw. ein Telegramm "abdimmen" auf den instabus auszusenden. Einige IR-Tasten übertragen sogar zwei verschiedene IR-Signale in Abhängigkeit ihres Toggle-Bits, sodass beide Signale auf einen Buskanal eingelernt werden und auch im Instabus Togglefunktionen ausgeführt werden können.

Beim relativen Dimmen sendet das IR-Gateway stets eine Dimmschrittweite von 100 % auf den Bus und überträgt ein Stopp-Telegramm, wenn die IR-Taste losgelassen wird.

Die Zuordnungen zu den Buskanälen und die Polaritäten der ausgesendeten Bustelegramme ("Ein", "Aus" / "hoch", "runter") werden beim Einlernvorgang festgelegt.

Der Funktion "Wert" kann nur ein IR-Signal zugeordnet werden. Auf diese Weise wird bei der Betätigung der eingelernten IR-Taste der in der ETS parametrierte Wert (0...255) auf den instabus übertragen.

#### Hinweis:

Wenn einem Kanal mit der Funktion "Schalten" oder "Dimmen" nur ein IR-Signal zugeordnet wurde, sollte ausschließlich das eingelernte Telegramm "Ein / aufdimmen" bzw. "Aus / abdimmen" über das Kanalobjekt des Gateways empfangen werden (z. B. bei einer Rückmeldung vom Instabus). Wird ein Bustelegramm mit der nicht eingelernten Polarität empfangen, werden über jeden Kanal des Gateways solange keine IR-Signale zum Bus mehr umgesetzt, bis dass ein gültiges zuvor erlerntes Telegramm an einem beliebigen Kanal wieder empfangen wird!

In Abhängigkeit der Parametereinstellung für "LED-Bestätigung bei IR-Übertragung" kann die orangefarbene LED im IR-Fenster des Gateways für die Dauer des empfangenen IR-Signals aufleuchten (Einstellung "Ein"). Die optische Empfangsrückmeldung kann alternativ durch die Einstellung "Aus" (default) unterdrückt werden. Die Rückmeldung kann insbesondere bei der Inbetriebnahme bzw. beim ersten Funktionstest hilfreich sein.

Wird ein und dasselbe IR-Signal hintereinander weg mehrfach empfangen (z. B. beim Gedrückthalten einer Taste der IR-Fernbedienung), so wird die LED nur beim ersten empfangenen Signal angesteuert.

*Funktionsweise als IR-Sender:*

Das Gateway setzt die empfangenen Schalt-, Dimm- oder Werttelegramme in die eingelernten IR-Signale um. Auf diese Weise lassen sich die vorhandenen Geräte der Unterhaltungselektronik (braune Ware) oder IR-steuerbare Beleuchtungsanlagen in die intelligente Gebäudeautomation integrieren und auch aus anderen Räumen heraus fernbedienen. Darüber hinaus ist das Einbinden der IR-Komponenten in unterschiedliche Szenarien oder Anwesenheitssimulationen möglich (vgl. Bild 3).

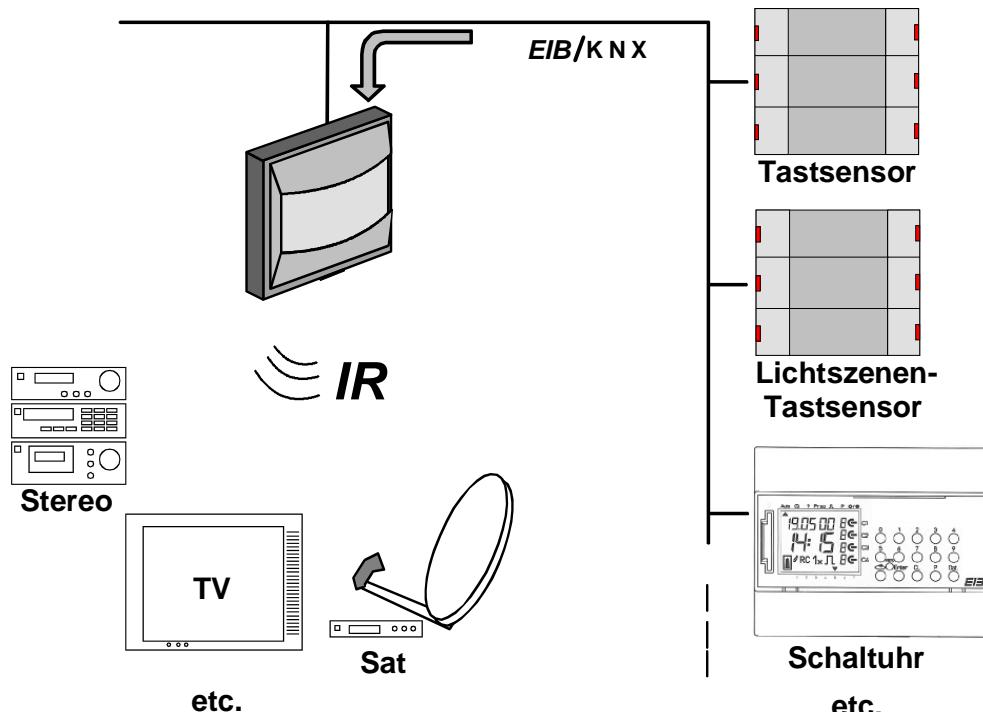


Bild 3: Steuerung der vorhandenen IR-Komponenten durch Sensoren der EIB/KNX-Installation

Die Signal-Übertragung der eingelernten IR-Signale erfolgt in Abhängigkeit des empfangenen EIB/KNX-Bustelegramms und der Telegramm-Polarität (vgl. Bild 4).

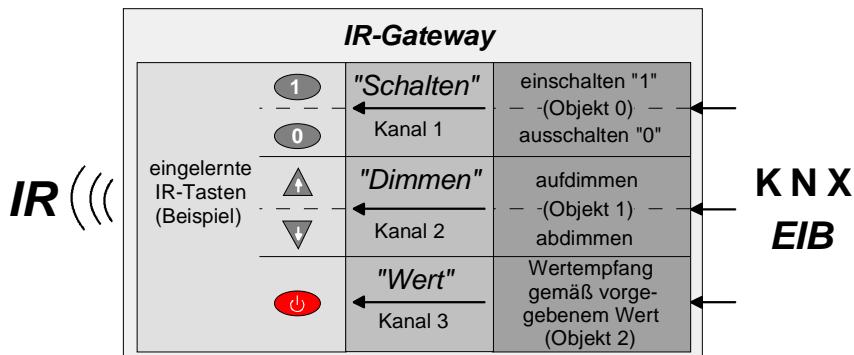


Bild 4: Beispielhafte Umsetzung der empfangenen EIB/KNX-Bustelegramme in IR-Signale

Den Funktionen "Schalten" und "Dimmen" können wahlweise bis zu zwei IR-Signale zugewiesen werden. Zum Einen wird beim Empfang eines "1"-Telegramms bzw. eines Telegramms "aufdimmen" ein IR-Signal ausgesendet. Zum Anderen kann beim Empfang eines "0"-Telegramms bzw. eines Telegramms "abdimmen" ein anderes IR-Signal übertragen werden.

Die Zuordnungen zu den Buskanälen und die Polaritäten der ausgesendeten Bustelegramme ("Ein", "Aus" / "hoch", "runter") werden beim EInlernvorgang festgelegt.

Bei der Funktion "Dimmen" ergibt sich die Anzahl der ausgesendeten IR-Signale nach der vom Bus empfangenen Dimmschrittweite für relatives Dimmen fest vorgegeben wie folgt:

empfangener Dimmwert [%]	1,5	3	6	12,5	25	50	100
Anzahl der IR-Signalübertragungen	1	2	3	6	12	25	50

Beim Empfang eines Stopp-Telegramms wird die IR-Signalübertragung abgebrochen.

Der Funktion "Wert" kann nur ein IR-Signal zugeordnet werden. Dabei wird nur beim Empfang des in der ETS parametrierten Werts (ein Wert aus 0...255) der entsprechend eingelernte IR-Code ausgesendet.

Für die Funktionen "Schalten" oder "Wert" kann in Abhängigkeit des Parameters "Wiederholungen beim Senden" für mehrfaches Aussenden die Anzahl der zu übertragenen IR-Signale vorgegeben werden (1...12). Bei einer zyklischen Wiederholung oder bei einer mehrfachen Übertragung (Dimmen) des IR-Signals wird stets das gleiche Signal ausgesendet. Die IR-Übertragung entspricht somit der langen Tastenbetätigung einer IR-Fernbedienung. Anwendungen sind beispielsweise die Lautstärkeverstellung an einer Audioanlage oder die Einstellung eines Helligkeitswertes bei einer IR-Leuchte.

In Abhängigkeit der Parametereinstellung für "LED-Bestätigung bei IR-Übertragung" kann die orangefarbene LED im IR-Fenster des Gateways für die Dauer der Übertragung eines IR-Signals aufleuchten (Einstellung "Ein"). Die optische Senderückmeldung kann alternativ durch die Einstellung "Aus" (default) unterdrückt werden.

Die Rückmeldung kann insbesondere bei der Inbetriebnahme bzw. beim ersten Funktionstest hilfreich sein.

Wird ein und dasselbe IR-Signal hintereinander weg mehrfach ausgesendet (z. B. beim Dimmen oder bei einer IR-Wiederholung), so wird die LED bei jedem ausgesendeten IR-Signal angesteuert.

Hinweise bei der Funktion als IR-Sender:

- Nach der vollständigen Inbetriebnahme ist es möglich, mehrere Buskanäle über die selben Gruppenadressen miteinander zu verbinden. Bei einem durch die gleiche Gruppenadressierung zeitgleichen Telegrammupdate mehrerer Datenpunkte werden alle zugewiesenen IR-Signale - beginnend beim Kanal mit der höchsten Nummer - sequenziell ausgegeben! Parametrierte Wiederholungen der IR-Signalübertragung werden dabei berücksichtigt.
- Eine IR-Übertragung wird nicht durch ein Telegrammupdate eines weiteren Buskanals abgebrochen. Das IR-Gateway überträgt alle IR-Signale vollständig der Reihe nach in Abhängigkeit der Bustelegrammfolge. Parametrierte Wiederholungen der IR-Signalübertragung eines jeden Kanals werden dabei berücksichtigt. Ausnahme: Die zyklische IR-Signalübertragung beim Dimmen wird automatisch abgebrochen, wenn zum Zeitpunkt der Sendesequenz ein weiterer Buskanal mit einem Telegramm beschrieben wird! Während einer IR-Sendewiederholung kann das Gateway keine IR-Signale empfangen!

Funktionsweise als Sender und Empfänger:

In der Funktion als Sender und Empfänger werden die beiden Einzelfunktionen miteinander kombiniert (vgl. "Funktionsweise als Empfänger" bzw. "Funktionsweise als Sender"). Der betroffene Kanal ist bidirektional.

Das Gateway setzt in der einen Richtung die empfangenen Schalt-, Dimm- oder Werttelegramme in die eingelernten IR-Signale um. Auf diese Weise lassen sich die vorhandenen Geräte der Unterhaltungselektronik (braune Ware) oder IR-steuerbare Beleuchtungsanlagen in die intelligente Gebäudeautomation integrieren und auch aus anderen Räumen heraus fernbedienen. Darüber hinaus ist das Einbinden der IR-Komponenten in unterschiedliche Szenarien oder Anwesenheitssimulationen möglich.

In die andere Richtung setzt das Gateway die eingelernten IR-Signale direkt in EIB/KNX-Telegramme um ("Schalten", "Dimmen" oder "Wert"). Dadurch können die in der Gebäudetechnik vorhandenen Gewerke, wie beispielsweise die Beleuchtung, die Beschattungsanlagen oder das Heizungssystem, komfortabel über freie Funktionstasten der auf dem Wohnzimmertisch liegenden IR-Fernbedienung des Fernsehers angesteuert werden (vgl. Bild 5).

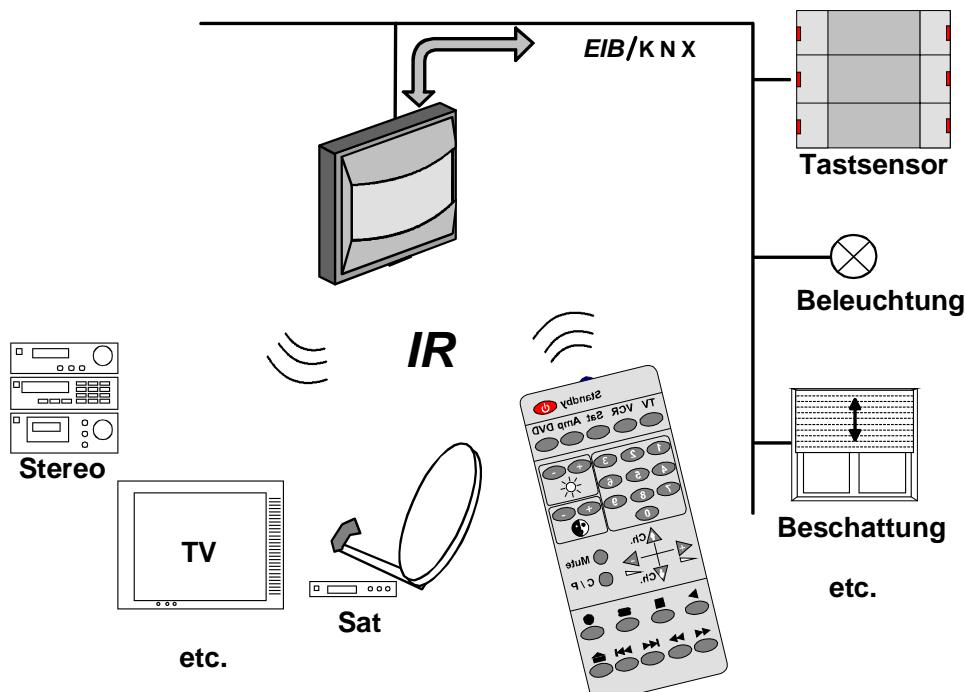


Bild 5: Bidirektionale Steuerung der vorhandenen IR-Komponenten und der EIB/KNX-Installation

Beim Senden erfolgt die IR-Signal-Übertragung der eingelernten IR-Codes in Abhängigkeit des empfangenen EIB/KNX-Bustelegramms und der Telegramm-Polarität. Beim Empfangen werden die EIB/KNX-Telegramme in die andere Richtung entsprechend des empfangenen IR-Codes über den zugewiesenen Buskanal ausgegeben (vgl. Bild 6).

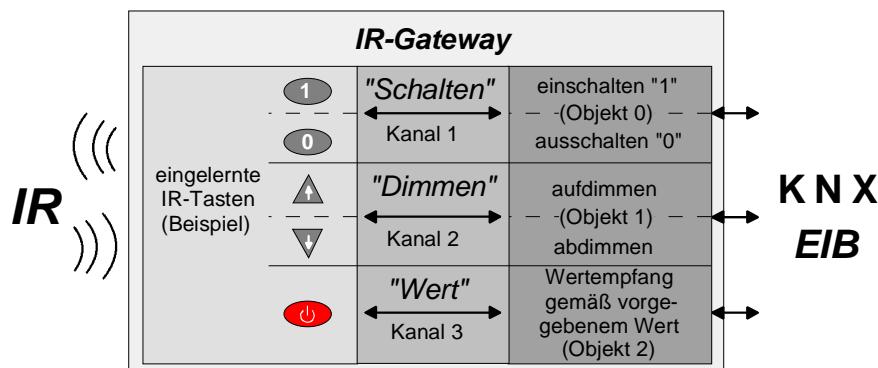


Bild 6: Beispielhafte Umsetzung von EIB/KNX-Bustelegrammen in IR-Signale und umgekehrt

Die beiden Richtungen der Umsetzung können separat und unabhängig voneinander betrachtet werden. Ein zeitgleiches Senden und Empfangen über einen Kanal oder mehrere Kanäle ist aus Gründen der IR-Übertragung nicht möglich!

Zur genauen Funktionsweise der Kanäle vgl. Beschreibung "*Funktionsweise als Empfänger*" bzw. "*Funktionsweise als Sender*" weiter oben!

Hinweis:

Wenn einem Kanal mit der Funktion "Schalten" oder "Dimmen" nur ein IR-Signal zugeordnet wurde, sollte ausschließlich das eingelernte Telegramm "Ein / aufdimmen" bzw. "Aus / abdimmen" über das Kanalobjekt des Gateways empfangen werden. Wird ein Bustelegramm mit der nicht eingelernten Polarität empfangen, werden über jeden Kanal des Gateways solange keine IR-Signale zum Bus mehr umgesetzt, bis dass ein gültiges zuvor erlerntes Telegramm an einem beliebigen Kanal wieder empfangen wird!

Aus diesem Grund sollten geeignete Vorkehrungen getroffen werden, um die Telegrammübertragung der eingelernten Polarität sicherzustellen (z. B. Tastsensoren mit Tastenfunktion "Ein" oder "Aus").

## 2.2 Besondere Anwendungen des IR-Gateways

### A. Der Einsatz mehrerer IR-Gateways

Zur raumübergreifenden Steuerung von Video-, Audio- oder IR-Beleuchtungsanlagen können zwei oder mehrere Gateways busseitig miteinander kombiniert werden. Somit kann die HiFi-Stereoanlage oder der Fernseher im Wohnzimmer von der Küche oder dem Schlafzimmer aus bequem fernbedient werden, ohne Sichtkontakt zu den Geräten zu haben. Dazu sind ein Gateway als Sender im Wohnzimmer und weiter jeweils zusätzliche Gateways als Empfänger in den entsprechenden Räumen erforderlich. Eine entsprechende Übersicht zeigt Bild 1.

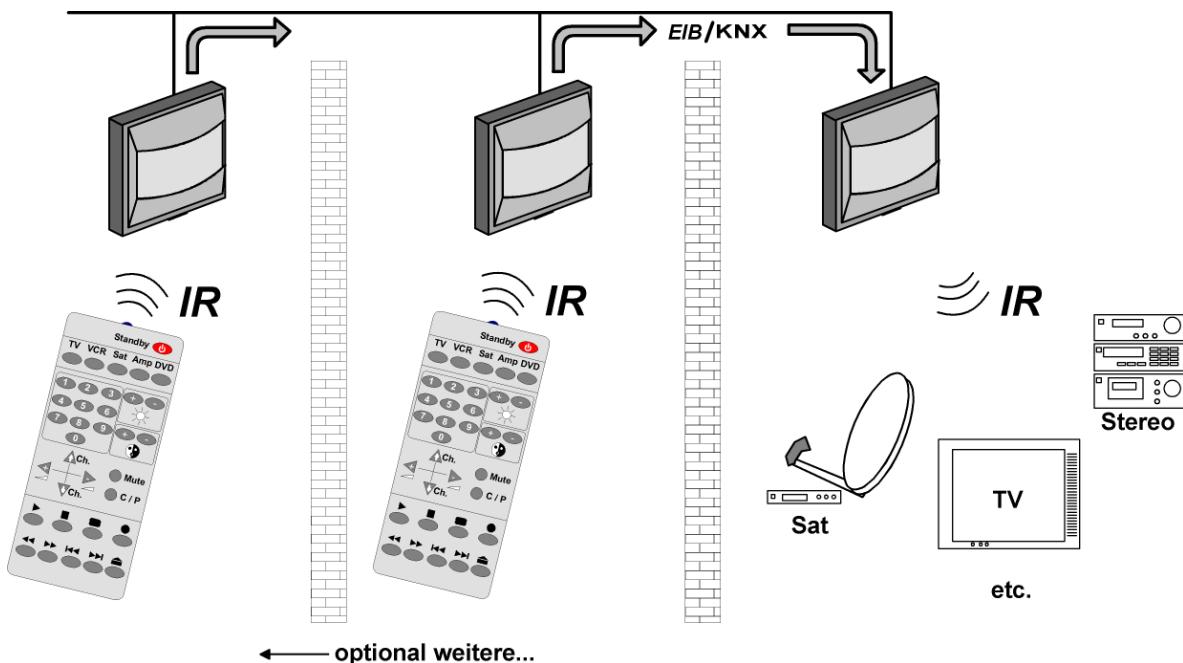


Bild 1: Anwendung mit zwei oder mehreren IR-Gateways zur raumübergreifenden Steuerung

Das als Empfänger parametrierte Gateway setzt die IR-Signale in Bustelegramme um, welche vom als Sender eingestellten Gateway wieder in IR-Signale umgesetzt werden. Die verschiedenen Bus-Datenpunkte sind miteinander zu verbinden (vgl. Bild 2).

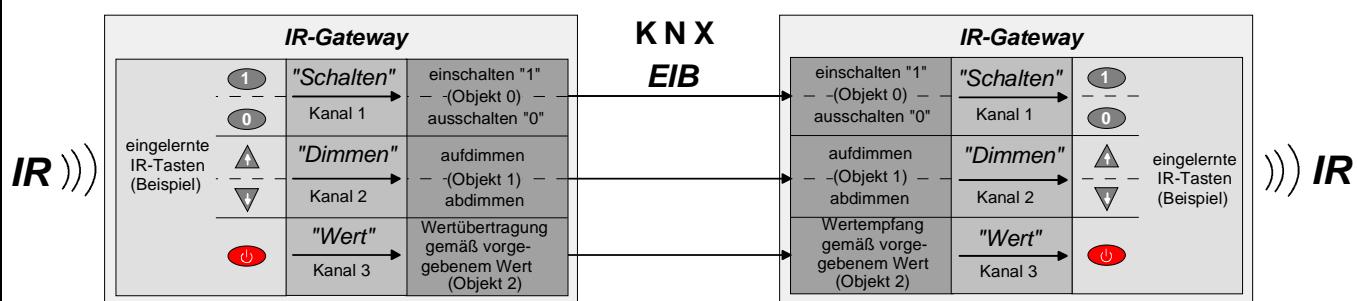


Bild 2: Beispielhafte Umsetzung von IR-Signalen durch zwei Gateways

Die Umsetzung kann auch bidirektional erfolgen. Des weiteren lassen sich Komponenten der Gebäudetechnik (z. B. Beleuchtung, Beschattung, Heizung, etc.) oder mehrere IR-Fernbedienungen in die Steuerung einbinden.

**B. Funktionskombination von IR-Fernbedienungen**

In einigen Fällen kann es sinnvoll sein, die Funktionen zweier oder mehrerer IR-Fernbedienungen in nur einer Fernbedienung zu 'vereinen'. Um die Vielfalt der erforderlichen Fernbedienungen beispielsweise auf dem Wohnzimmertisch überschaubarer zu machen, können die verschiedenen, häufig benutzten Funktionstasten der vorhandenen Fernbedienungen in das IR-Gateway auf unterschiedliche Kanäle eingelernt werden. Dabei soll später nur eine Fernbedienung über ihre Tasten die Auswahl der Funktionen aller Geräte ansteuern, also die im Gateway abgelegten Signale abrufen. Meist werden für solche Anwendungen Universal-Fernbedienungen aus dem Zubehörhandel eingesetzt (auf RC5-Tauglichkeit achten!).

Darüber hinaus können durch die Ankopplung an den Instabus Gewerke der Gebäudetechnik in die Steuerung mit eingebunden werden. Bild 3 zeigt beispielhaft eine Übersicht.

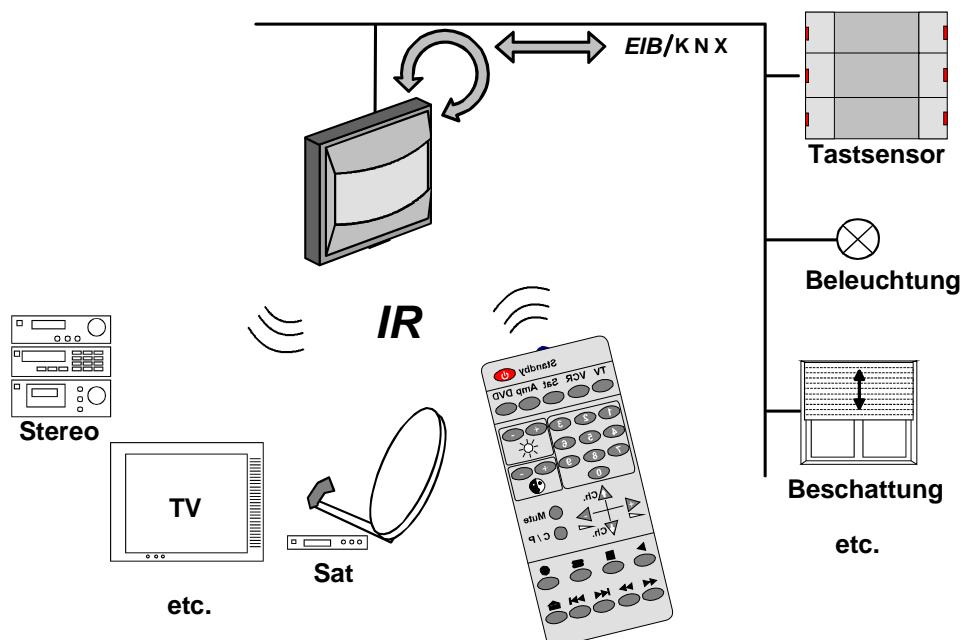


Bild 3: Abruf verschiedener im IR-Gateway abgelegter IR-Signale durch eine IR-Fernbedienung

Ein als Empfänger parametrierter Kanal setzt das IR-Signal der Fernbedienung in ein Bustelegramm um, was von den als Sender parametrierten Kanälen des Gateways empfangen wird. Die entsprechenden Bus-Datenpunkte sind erst nach dem Einlernen aller IR-Signale des Gateways miteinander zu verbinden (vgl. Bild 4). Die angetriggerten IR-Codes werden sequenziell - beginnend beim Kanal mit der höchsten Nummer - ausgesendet. Parametrierte Wiederholungen der einzelnen IR-Signalübertragung werden dabei berücksichtigt.

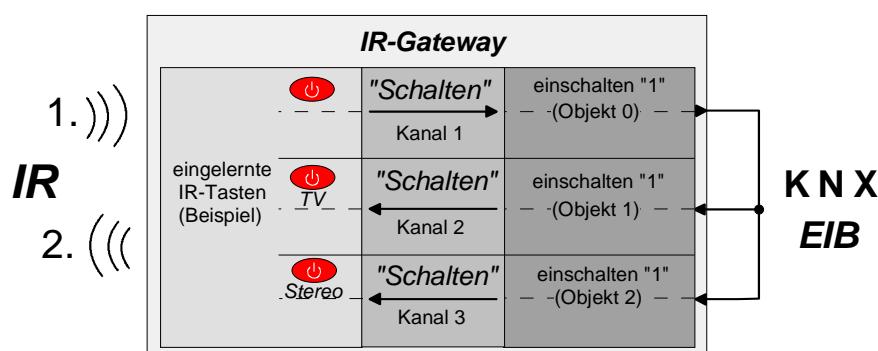


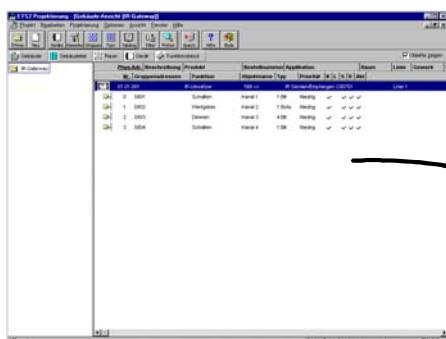
Bild 4: Umsetzung eines IR-Signals in ein anderes oder mehrere andere zuvor eingelernte Signale

### 3. Inbetriebnahme des IR-Gateways

#### 3.1 Projektierungsreihenfolge

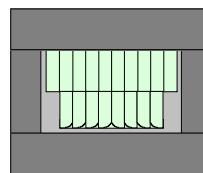
Um Störungen während des EInlernvorgangs oder im laufenden Betrieb zu verhindern, sollte die Reihenfolge der folgenden Schritte eingehalten werden...

Reihenfolge	Kommentar
1. Projektierung in der ETS	Um später beim Einlernen der IR-Codes jeden Kanal separat ansprechen zu können, dürfen die Instabus-Objekte jeweils nur mit <u>einer eindeutigen</u> Gruppenadresse verbunden sein. Die mehrfache Vergabe einer Gruppenadresse am Gateway ist zu diesem Zeitpunkt zu vermeiden!
2. Programmieren des Gateways durch die ETS	Die physikalische Adresse und das Applikationsprogramm sind in das Gateway zu laden.
3. IR-Codes einlernen	Die IR-Codes können eingelernt und den Buskanälen zugeordnet werden (vgl. "3.2 Einlernen von IR-Codes").
4. Vollständige Projektierung des Geräts, falls erforderlich	Falls erforderlich, kann an dieser Stelle das Gateway vollständig mit allen weiteren Gruppenadressen (Mehrfachvergabe) in der ETS parametert und programmiert werden.

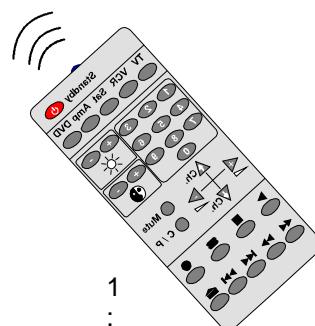


1. Projektierung in der ETS

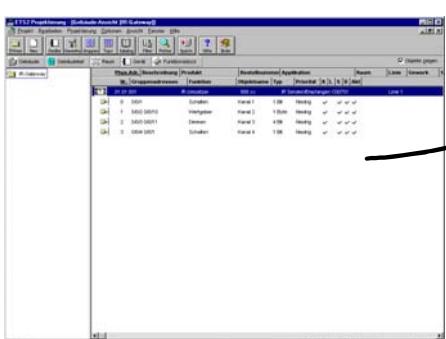
2. Programmieren des Gateways



3. Einlernen aller IR-Codes



1  
:  
n



4. Nach Bedarf anlegen weiterer Gruppenadressen

### 3.2 Einlernen von IR-Signalen

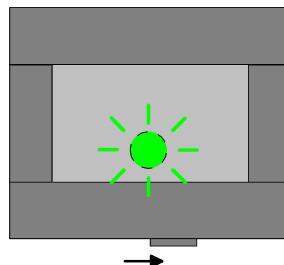
Damit das Gateway IR-Signale aussenden bzw. empfangen kann, müssen zunächst die erforderlichen IR-Codes in das Gerät eingescannt werden.

Um Störungen zu verhindern, wird die Empfangsreichweite des Gateways während des Einlernvorgangs reduziert. Beim im Folgenden beschriebenen Scavorgang ist die einzulernende IR-Fernbedienung deshalb in einem Abstand von ca. 30 – 40 cm senkrecht auf das IR-Fenster des Gateways auszurichten. Weiter ist beim Einlernen eine direkte Lichteinstrahlung auf die IR-Sensorfläche zu vermeiden! Das Gateway muss auf dem Busankoppler ausgesteckt sein.

Um dem IR-Gateway eine Taste einer IR-Fernbedienung zuzuordnen, ist wie folgt vorzugehen:

#### 1. Aktivierung des Einlernbetriebs.

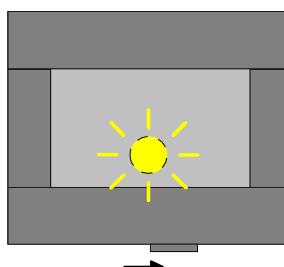
Dazu den Schiebeschalter auf der Geräteunterseite in die rechte Position ("L") schieben. Bei aktiviertem Einlernbetrieb leuchtet das IR-Sensorfenster grün.



#### 2. Vorgabe des Kanals, auf den das IR-Signal eingelernt werden soll.

Dazu ist ein Gruppentelegramm auf das Objekt des gewünschten Kanals auszusenden. Bei den Funktionen "Schalten" und "Dimmen" können jeweils zwei verschiedene IR-Signale eingelernt werden. Ein Signal für "Ein" bzw. "aufdimmen" und ein Signal für "Aus" bzw. "abdimmen". Die Polarität des empfangenen Telegramms legt beim Einlernen die Zuordnung zum IR-Signal fest! Beide Signale einer Funktion sind nacheinander einzulernen. Das Gruppentelegramm kann durch Auslösen einer Sensorfunktion am Instabus oder durch die ETS generiert werden. Damit der Endkunde später jederzeit selbst IR-Signale einlernen kann, ist die Verwendung von Tastsensoren o. Ä. zu empfehlen.

Das IR-Sensorfenster leuchtet nach dem Empfang des Bustelegramms orange.

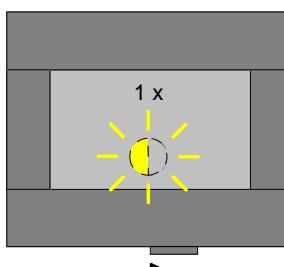


#### Wichtiger Hinweis:

Während des Einlernvorgangs darf jede mit dem Gateway verbundene Gruppenadresse nur einmal am Gerät projiziert sein! Nur so ist das Gateway in der Lage, die empfangenen IR-Signalcodes eindeutig auf die Buskanäle einzulernen. Andernfalls entsteht Fehlfunktion!

#### 3. Trägerfrequenz des IR-Signals scannen.

Bevor der eigentliche Signalcode eingelernt werden kann, muss die Trägerfrequenz des IR-Signals abgetastet werden. Aus diesem Grund ist für kurze Zeit eine Taste der IR-Fernbedienung zu drücken, sodass ein IR-Signal ausgesendet wird. Nach einem erfolgreichen Scavorgang blinkt das IR-Sensorfenster einmal orange. Nach dem Blinken sollte die Taste losgelassen werden.

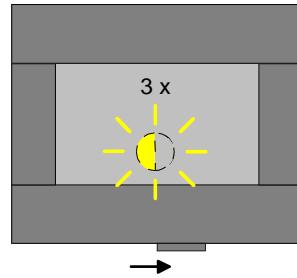


Wird die Taste an der Fernbedienung zu lange betätigt, geht das Gateway von einem Fehler aus. In diesem Fall blinkt das Sensorfenster dreimal rot. Auch ist es möglich, dass das Gateway bei einem zu langen Tastendruck unbeabsichtigt eine Codesequenz abspeichert (Fenster blinkt dreimal orange). In beiden Fällen sollte der Scavorgang bei Schritt 2. wiederholt werden!

4. IR-Signalcode einscannen.

An dieser Stelle kann der gewünschte IR-Tastencode eingelernt werden. Dazu ist für eine kurze Zeit die gewünschte Taste der IR-Fernbedienung zu betätigen. Nach dem Loslassen der Taste wird die empfangene Codesequenz abgespeichert und das Sensorfenster blinkt dreimal orange.

Wird die Taste an der Fernbedienung zu lange betätigt, geht das Gateway von einem Fehler aus. Auch, wenn der Code nicht einlernbar ist, bricht das Gateway den Scavorgang ab. In beiden Fällen blinkt das Sensorfenster dreimal rot und es sollte der Scavorgang bei Schritt 2. wiederholt bzw. auf eine andere IR-Fernbedienung zurückgegriffen werden!



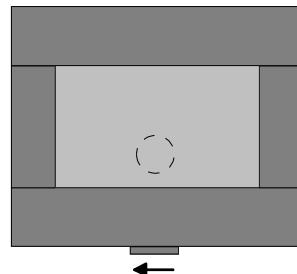
Hinweis:

Auf ein Bustelegramm lässt sich stets nur ein IR-Signalcode zuordnen! Wird ein zweites Mal auf den gleichen Kanal und das gleiche Telegramm ein neuer Code eingelernt, geht die erste Zuordnung verloren.

5. Im Anschluss leuchtet das Fenster dauerhaft grün.

An dieser Stelle können weitere IR-Tasten eingelernt werden (zurück zu Schritt 2.) oder der Einlernbetrieb kann beendet werden (Schiebeschalter zurück in die Mittenposition "I").

Beim Deaktivieren des Einlernbetriebs erlischt die grüne LED im Sensorfenster.



Allgemeine Hinweise zum Einlernen von IR-Signalen:

- Wenn der Schiebeschalter in der Position "L" eingestellt ist und 2 Minuten lang keine Betätigung erfolgt, bricht das IR-Gateway den Vorgang ab. Das Sensorfenster blinkt grün (1-Sek.-Takt) und das Gerät hat keine Funktion. Der Einlernbetrieb ist abzubrechen (Schiebeschalter in Position "I").
- Ein gleiches IR-Signal kann auf verschiedene Kanäle im IR-Gateway eingelernt werden. Bei einer Bus-zu-IR-Umsetzung (Gateway sendet) wird auch ein mehrfach zugeordnetes Signal in Abhängigkeit des 'aktivierten' Buskanals mindestens einmal übertragen. Bei einer IR-zu-Bus-Umsetzung (Gateway empfängt) wird das mehrfach eingelernte Signal jedoch nur auf einen Buskanal umgesetzt (auf den Kanal, der zuerst auf das Signal eingelernt wurde)!  
Aus diesem Grund sollte die Mehrfachvergabe eines gleichen IR-Signals bei empfangenden oder bidirektionalen Kanälen vermieden werden!
- Es ist darauf zu achten, dass beim Einlernen die Tasten der Fernbedienung möglichst kurz betätigt werden. Ansonsten wird die empfangene IR-Sequenz mehrfach abgespeichert und es können Funktionsstörungen auftreten. Später im Betrieb kann ggf. wegen der kürzeren empfangenen Sequenz (kürzerer Tastendruck als beim Einlernen) keine Umsetzung erfolgen. Bei der ersten Inbetriebnahme wird deshalb empfohlen, die Übertragung oder den Empfang eines IR-Signals durch die orangefarbene LED im Sensorfenster anzeigen zu lassen (parametrierbar). Die Leuchtdauer der LED richtet sich nach der Dauer der eingelernten IR-Codesequenz. Auf diese Weise lässt sich die Länge der erlernten Codesequenz erkennen.
- Das IR-Medium ist nicht exklusiv, sodass IR-Übertragungen anderer nicht in das Gateway eingelernter Sender Funktionsstörungen hervorrufen bzw. das Erkennen eines einzulernenden IR-Signals unmöglich machen.
- Die gescannten IR-Signale werden nichtflüchtig im EEPROM des Anwendungsmoduls abgespeichert. Aus diesem Grund werden die Signalcodes bei Busspannungswiederkehr oder bei einer Neuprogrammierung durch die ETS nicht gelöscht.

### 3.3 Löschen der IR-Signale

Der IR-Speicher kann vollständig gelöscht werden. Während des Löschevorgangs werden alle im Speicher befindlichen IR-Signalcodes gelöscht!

Um den Löschevorgang zu aktivieren, ist das Gateway vom Busankoppler abzuziehen. Mit Hilfe eines geeigneten Schraubendrehers ist das auf der Rückseite befindliche Potentiometer in die Position "Reset" zu drehen (vgl. Bild 1). Im Anschluss muss das Gerät wieder auf den Busankoppler aufgesteckt werden.

Der IR-Speicher wird nun gelöscht. Als Bestätigung blinkt das Sensorfenster orange.

Zum Zurückwechseln in den Normalbetrieb ist das Gateway wieder vom Busankoppler abzuziehen, das Poti zurück in die Position "On" zu drehen und das Gerät wieder auf den Busankoppler aufzustecken.

Es ist zu beachten, dass das Potentiometer stets bis in die Endanschläge gestellt wird.

Die Position des Schiebeschalters an der Geräteunterseite hat keinen Einfluss auf den Löschevorgang.

Wenn das Poti in der Position "Reset" steht und das Gateway auf dem Busankoppler aufgesteckt ist, aktiviert das Gerät grundsätzlich den Löschevorgang, beispielsweise auch nach Busspannungswiederkehr oder nach einem Programmievorgang.

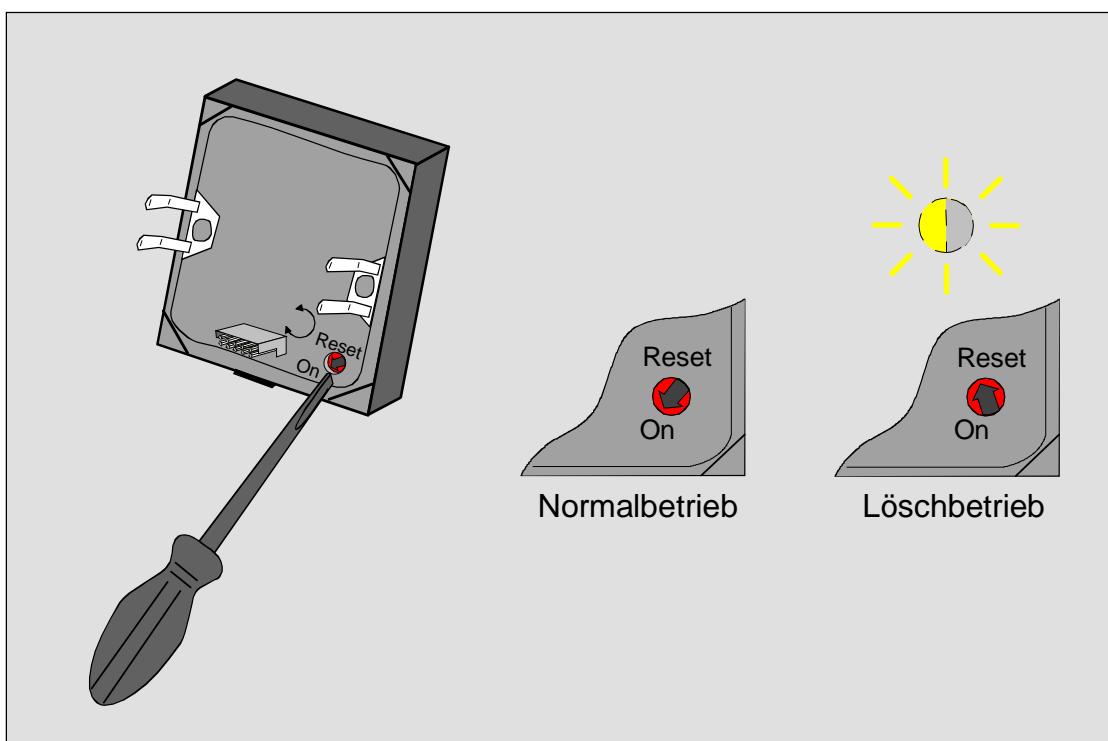


Bild 1: Potentiometer an der Geräterückseite zum Aktivieren bzw. Deaktivieren des Löschevorgangs

IR-Signalcodes können nicht einzeln gelöscht werden. Eine Möglichkeit, bereits eingelernte Codes gezielt aus dem Gerätespeicher zu entfernen, ist das Einlernen eines neuen IR-Signals auf einen bereits zugeordneten Buskanal. Dabei überschreibt der neu eingelernte Signalcode den alten (vgl. "3.2 Einlernen von IR-Signalen").

Parameter			
Beschreibung:	Werte:	Kommentar:	
 Allgemein			
Zeitabstand zwischen den IR-Sendungen	100 ms 200 ms 300 ms 400 ms <b>500 ms</b>	600 ms 700 ms 800 ms 900 ms 1000 ms	Definiert den Zeitabstand zwischen den einzelnen IR-Übertragungen bei zyklischer Mehrfachaussendung des IR-Signals (z. B. beim relativen Dimmen oder bei einer Sende-Wiederholung).
LED-Bestätigung bei IR-Übertragung	<b>Aus</b> Ein		Bei einer IR-Übertragung (IR-Gateway sendet oder empfängt eingelernte IR-Signale) kann die integrierte LED für die Dauer der Übertragung orange blinken (Einstellung "Ein"). Bei der Einstellung "Aus" wird die LED bei einer IR-Übertragung nicht angesteuert.
 Freigabe Kanäle			
Kanäle 1 bis 4	<b>Aus</b> Ein		Gibt die Parameterkarten der Kanäle 1/2 bzw. 3/4 frei.
Kanäle 5 bis 8	<b>Aus</b> Ein		Gibt die Parameterkarten der Kanäle 5/6 bzw. 7/8 frei.
Kanäle 9 bis 12	<b>Aus</b> Ein		Gibt die Parameterkarten der Kanäle 9/10 bzw. 11/12 frei.
Kanäle 13 bis 16	<b>Aus</b> Ein		Gibt die Parameterkarten der Kanäle 13/14 bzw. 15/16 frei.
Kanäle 17 bis 20	<b>Aus</b> Ein		Gibt die Parameterkarten der Kanäle 17/18 bzw. 19/20 frei.
Kanäle 21 bis 24	<b>Aus</b> Ein		Gibt die Parameterkarten der Kanäle 21/22 bzw. 23/24 frei.
Kanäle 25 bis 28	<b>Aus</b> Ein		Gibt die Parameterkarten der Kanäle 25/26 bzw. 27/28 frei.
Kanäle 29 bis 32	<b>Aus</b> Ein		Gibt die Parameterkarten der Kanäle 29/30 bzw. 31/32 frei.

 Kanäle 1 - 2				
Kanal 1	<b>nicht aktiv</b> Schalten 1 Bit Wert 1 Byte Dimmen 4 Bit	Legt die Funktion des ersten Kanals fest.  Bei der Einstellung "nicht aktiv" ist der Kanal deaktiviert. In diesem Fall sind keine weiteren Kanalparameter sichtbar!		
Funktion	<b>senden und empfangen</b>  nur senden  nur empfangen	Legt die Richtung der IR-Bus-Umsetzung des betroffenen Kanals fest.  Das Gateway arbeitet bidirektional.  Das Gateway kann nur busseitig EIB/KNX-Telegramme empfangen und IR-Signale aussenden.  Das Gateway kann nur IR-Signale empfangen und busseitig EIB/KNX-Telegramme ausgeben.		
Wiederholungen beim Senden (1...12)	1 bis 12; <b>1</b>	Definiert die Anzahl der IR-Signalübertragungen beim Aussenden eines IR-Codes durch das Gateway.  Bei einer Mehrfachaussendung (Einstellungen 2 bis 12) werden die IR-Signale nach dem parametrierten "Zeitabstand zwischen den IR-Sendungen" ausgesendet.		
Wert (0...255)	0 bis 255; <b>0</b>	Nur bei "Schalten 1 Bit" bzw. "Wert 1 Byte" und bei "Funktion = senden und empfangen" bzw. "Funktion = nur senden"!  Legt den Wert fest, der bei einer IR-zu-Bus-Umsetzung auf den Bus ausgegeben wird. Bei einer Bus-zu-IR-Umsetzung wird nur beim Empfang dieses hier eingestellten Werts das zugeordnete IR-Signal ausgesendet.  Nur bei "Wert 1 Byte"!		
Kanal 2	Siehe Kanal 1!			
 Kanäle 3-32 siehe Kanal 1!				
<b>Bemerkungen zur Software</b> <p>---</p>				