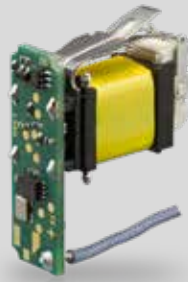


# ENERGIEAUTARKE FUNKSCHALTER



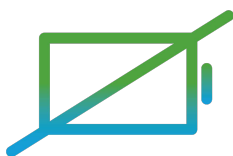


## Inhalt

ENERGY HARVESTING MIT DEM ENERGIEAUTARKEN FUNKSCHALTER	Seite	4 / 5
GENERATOREN	Seite	6
LICHTSCHALTMODULE - OB KNX-RF®, BLUETOOTH® ODER ENOCEAN® – DIE FREIHEIT NEHM' ICH MIR	Seite	7
SMART HOME	Seite	8/9
KNX-RF® SCHALTMODUL MIT PROGRAMMIER- ADAPTER UND MEDIENKOPPLER	Seite	10
ENERGIEAUTARKES BLUETOOTH® LOW ENERGY SCHALTMODUL	Seite	11
ENERGIEAUTARKES ENOCEAN SCHALTMODUL	Seite	12
FAQS UND ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN	Seite	13–16

# ENERGIEAUTARKE FUNKSCHALTER

In einer immer stärker vernetzten Welt ändern sich auch die Anforderungen an die Informationsübertragung: mobil und flexibel soll sie sein – und dabei möglichst wenig Energie benötigen. Die Antwort darauf sind energieautarke Funkschalter von ZF. Sie sind einfach und effektiv einsetzbar, ganz ohne Kabel und Batterie.



battery-free



maintenance-free



wireless

# ENERGY HARVESTING MIT DEM ENERGIEAUTARKE FUNKSCHALTER



Elektromechanische Schalter sind seit vielen Jahren eine technische Konstante ohne großes Überraschungspotential. Bis zu dem Tag, an dem ZF dieses Thema um die Begriffe „energieautarke Lösungen“ und „Funk“ erweiterte.

Neue Wege beschreiten heißt, auf intelligente Technologien zu setzen: So nutzt Energy Harvesting bereits vorhandene Energien. Anstatt eine Hilfsenergie mittels einer integrierten Energiequelle zu erzeugen oder über eine externe Energieversorgung zuzuführen, wird Energie gewandelt, die in der Umgebung zur Verfügung steht oder auf das System einwirkt. Genau dieses Prinzip der Energiewandlung wendet das energieautarke Funkschaltmodul von ZF an.

## **Energy Harvesting mit induktivem Generator**

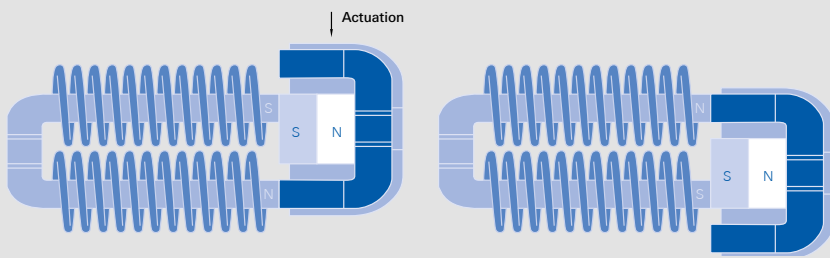
Das energieautarke Funkschaltmodul von ZF arbeitet auf induktiver Basis. Der induktive Impulsgenerator wandelt die mechanische Betätigungskraft des Bedieners in einen elektrischen Energieimpuls um. Durch die Betätigung des Impulsgenerators wird der magnetische Fluss schlagartig in einem Spulensystem umgekehrt, woraus die elektrische Energie entsteht. Dieser Energieimpuls enthält die elektrische Grundenergie, die im Energie-Management in eine konstante Versorgungsspannung gewandelt und zeitlich gestreckt wird.

So versorgt diese einen Verbraucher, hier eine Funkelektronik mit Sendeantenne, und versendet die eingepreßte Information als Funksignal.

Großer Vorteil dabei: Durch die Miniaturbauweise, den hohen Wirkungsgrad in der Funktionskette und die lange Lebensdauer von 1.000.000 Schaltzyklen erfordert das ZF-Funkschaltmodul nur wenig Betätigungskraft und lässt sich auch bei Platzmangel völlig wartungsfrei verbauen.

## **Beste Verbindungen – in Industrie und Gebäudetechnik**

Für die Übertragung sind verschiedene Funkstandards umsetzbar, von Bluetooth® Low Energy bis hin zu kundenspezifischen Anforderungen. Über Bluetooth® Low Energy lassen sich für zahlreiche Projekte batteriefreie IoT-Anwendungen realisieren, die eine einfache Anbindung von mobilen Applikationen (iOS®, Android™) ermöglichen.



Intelligenter Energiewandler: Der induktive Generator setzt mechanische Energie durch die Änderung der Magnetfeldrichtung in einen elektrischen Energieimpuls um.



Energy Harvesting mit dem energieautarken Funktionsschalter: Er wandelt die mechanische Eingangsenergie der Schaltbetätigung in elektrische Energie um, die über eine Funkelektronik Impulse an einen Funkempfänger übermittelt.

Eine weitere herausragende Möglichkeit der Integration in die Gebäudeautomatisierung bietet der weltweite Busstandard KNX®. Dieser hat sich in den letzten Jahren vom rein kabelgebundenen Ansatz über die Funktechnik in die vollintegrierte Funktechnologie mit zentraler Konfiguration über das Softwaretool ETS entwickelt. Sie wird mit dem neuen Funkschaltmodul nun um den Aspekt des Energy Harvesting erweitert:

Die Betätigung des Schaltmoduls erzeugt genügend elektrische Energie, um ein vollständiges KNX-RF®-Protokoll direkt an einen beliebigen KNX®-Empfänger zu versenden. Ein Gateway ist nicht erforderlich. Die Reichweite des Senders beträgt bis zu 30 Meter in Gebäuden (868,3-MHz-Band).

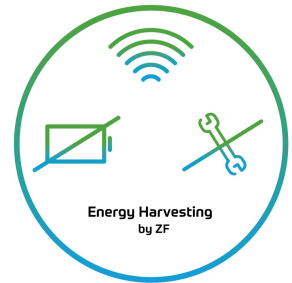
### Vorteile über Vorteile

Die Vorzüge dieses umweltfreundlichen Systems sind zahlreich: Sie haben die Flexibilität, einen Schalter ohne Verkabelung an einer beliebigen Stelle anzubringen, wo er komplett wartungsfrei und ohne Batteriewechsel über seine komplette Lebensdauer seine Funktion erfüllt.

Gegenüber der kabelgebundenen Informationsübermittlung überzeugt der energieautarke Funkschalter im Gebäudebereich zudem mit einer einfachen, auch nachträglichen Installation. So können beispielsweise auch in frisch renovierten Räumen neue Lichtschalter ganz ohne zusätzlich geschlagene Schlitze ergänzt werden.

Doch auch im Bereich der Industrieautomation finden sich zahlreiche Anwendungen, vor allem, wenn der Verkabelungsaufwand in keinem Verhältnis zur Applikation steht: Auch hier bietet der energieautarke Funkschalter eine kostengünstige, batterie-lose Alternative zu kabelgebundenen Lösungen.

# GENERATOREN

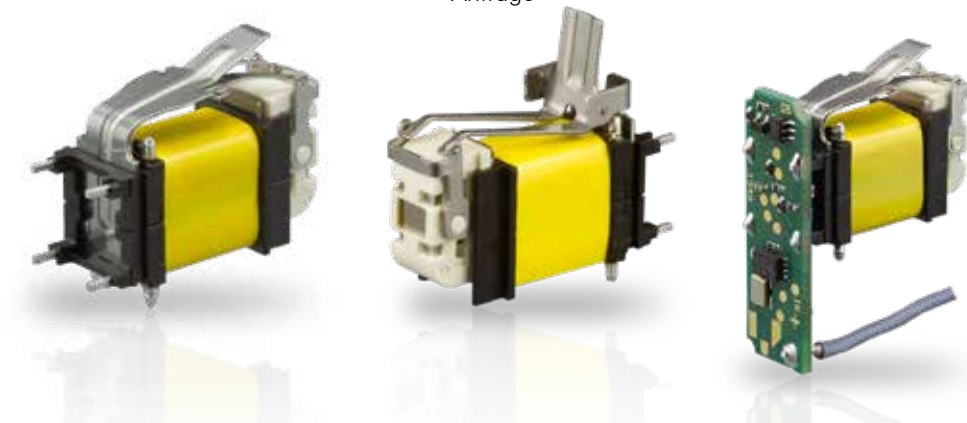


## Generatoren – Eigenschaften

- Induktiver Generator: Die Energie für die Datenübertragung wird nur durch die Betätigung des Generators erzeugt
- Miniatur-Bauform bei gleichzeitig sehr hoher Energieausbeute
- Hohe mechanische Lebensdauer
- Monostabile Ausführung: Schaltmechanismus geht nach Entlastung wieder in die Ausgangsposition zurück (Taster)
- Bistabile Ausführung: Schaltmechanismus mit zwei Ruhepositionen (z. B. Ein-Aus-Schalter)

## Generatoren mit Leiterplatte – Eigenschaften

- Energieautarkes, kabelloses System, bestehend aus Generator und Sendeelektronik
- Datenübertragung per Funk
  - Einsparung von Steckverbindungen
  - Leichte Montage an schwer zugänglichen Stellen
  - Keine aufwendige Kabel-Montage
- Mehrere verfügbare Frequenzbänder für den weltweiten Einsatz
- Wartungsfrei, keine Batterien
- Flexibles „Pairing“ (bei BLE auch mit NFC) ermöglicht den Betrieb mehrerer Empfänger mit einem Schalter (und umgekehrt)
- „Unique ID“ sorgt für die eindeutige Identifikation beim Betrieb mehrerer Schalter
- Umsetzung mit den Funkprotokollen EnOcean und Bluetooth Low Energy möglich, weitere Protokolle auf Anfrage



## Technische Daten

Serie	Generator monostabil	Generator bistabil	Generator mit Funkleiterplatte
Artikel-Nr.	AFIG-0007	AFIG-0010	Sendemodul auf Anfrage
Abmessungen	20,1 x 7,3 x 14,3 mm	20,1 x 7,3 x 19,3 mm	21,7 x 7,3 x 23,3 mm
Energieausbeute	2x min. 0,33 mWs	1x min. 0,33 mWs	–
Lebensdauer	min. 1.000.000 Schaltzyklen	min. 100.000 Schaltzyklen	min. 1.000.000 Schaltzyklen
Schaltbetätigungskraft	ca. 13 N	5–16 N (abhängig von der Hebellänge)	–
Temperaturbereich	–40 bis +85 °C	–40 bis +85 °C	–40 bis +85 °C
Funkfrequenz	–	–	868,3 MHz, 915,0 MHz, 2,4 GHz
Funkprotokoll	–	–	Bluetooth® Low Energy, EnOcean®, weitere auf Anfrage

# LICHTSCHALTMODULE – OB KNX-RF®, BLUETOOTH® ODER ENOCEAN – DIE FREIHEIT NEHM‘ ICH MIR



Lichtschaltmodule von ZF unterstützen die Kommunikation auf Basis unterschiedlicher Funkprotokolle.

Das ZF-Forum in Friedrichshafen. Ein neues Bürokonzept fördert effizientes und variables Arbeiten für über 600 Mitarbeiter. Die flexible Nutzung der Räume wurde u. a. mittels der energieautarken Lichtschaltmodule realisiert.

## **KNX-RF®**

Der busgebundene KNX® Standard ist ein herstellerunabhängiges System für die Hausautomation. Die Funkversion von KNX®, KNX-RF®, arbeitet im 868 MHz Frequenzband und kann sowohl an ein bestehendes Bussystem angebunden werden, als auch alleine betrieben werden.

## **EnOcean®**

Das EnOcean® Funkprotokoll wird hauptsächlich in der Heimautomation eingesetzt mit dem Fokus auf energieautarke Technologien.

## **Bluetooth Low Energy®**

Bluetooth® Low Energy oder Bluetooth® 5.0 ist ein Funkprotokoll für das 2,4 GHz Frequenzband, das bei geringstem Stromverbrauch für Anwendungen im Internet der Dinge geeignet ist.



Über 500 Schaltmodule aus dem eigenen Konzern sorgen im ZF-Forum für optimale Arbeitsbedingungen.

# Funkschalter

**FÜR GEBÄUDE.** Sendet sein Signal ohne Batterie und Kabel auch durch Decken und Wände.

## SMART HOME

Unter diesem Begriff werden heute vielfältige Lösungen angeboten, die das Leben und Arbeiten in Gebäuden effizienter und angenehmer machen. ZF steht bei diesem Thema für Unabhängigkeit und Flexibilität. Einfach unabhängig von Kabeln oder Batterien in Gebäuden nach Lust und Laune schalten und walten.

### Einfache Installation und Handhabung

Im Neubau, Altbau, in Sanierungsobjekten oder gar in einer Industrieanwendung. Mit dem energieautarken Schaltmodul von ZF sind Sie endgültig im „smarten“ Zeitalter angekommen. Verbinden Sie ein Hightech-Produkt mit Bequemlichkeit. Das energieautarke Schaltmodul von ZF arbeitet batterie- und kabellos und lässt sich somit auch an beliebigen Stellen platzieren, ohne lästige Kabel zu verlegen. Dadurch ist auch die Anbringung an Designoberflächen wie Glas, Holz, Beton oder Ähnlichem kein Problem mehr. ZF sagt mit dem Schaltmodul den Kabelschlitzen und Batterien den Kampf an. Einfache Installation und Handhabung, dafür steht ZF mit seinem „Energy Harvesting“-Produktportfolio.

### Flexibel und unkompliziert

Das Schaltmodul passt sich ebenso flexibel wie sein Benutzer an jede Lebenslage an. Durch die einfache Konfiguration der ZF-Produkte kann Ihr Schalter heute das Licht ein-/ausschalten und morgen bereits ein Türöffner sein. Die Entscheidung, welche Aufgabe Ihr Schalter übernehmen soll und wo er in Ihrem Gebäude platziert wird, können Sie ganz entspannt treffen und ohne großen Aufwand nachträglich wieder verändern. Planen Sie Ihre Wohnungseinrichtung, ohne Rücksicht auf die Platzierung der Schalter zu nehmen, denn die können Sie im Nachgang dort anbringen, wo sie tatsächlich gebraucht werden. Dimmen Sie Ihr Licht, steuern Sie Ihre Jalousien oder machen Sie es sich in Ihrem Wohnzimmer bequem mit einer vorkonfigurierten Szene, die das Licht so einstellt, wie Sie es gerne zum Entspannen haben, und das alles mit nur einem Schalter, direkt von Ihrem Sofa aus.

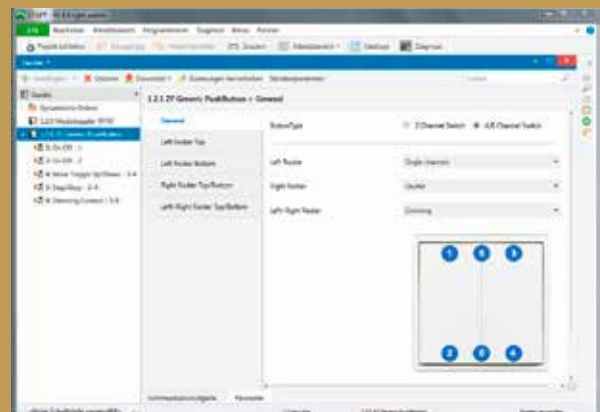




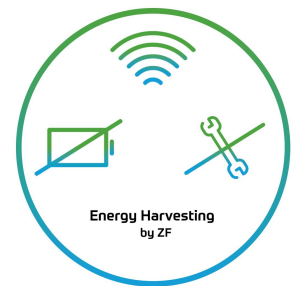
### „Smart“ und unabhängig

Bleiben Sie unabhängig und profitieren Sie von den unterschiedlichen Funkstandards in unserem Programm. Von den Funkstandards wie KNX-RF® und Bluetooth® Low Energy bis hin zur kundeneigenen Funklösung. Sie erhalten von ZF den gewohnt guten Service rund um Ihre Applikation, und wir stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Mit dem KNX®-Schaltmodul können Sie bis zu sechs Befehle mit einem einzigen Schalter ausführen. Sie schalten wie gewohnt links oben / unten, rechts oben / unten und haben zusätzlich die Möglichkeit durch gleichzeitige Betätigung der rechten und linken Wippe oben / unten, einen fünften und sechsten Befehl zu senden. (Siehe Bild rechts) Das ist nur eine Neuheit in der energieautarken Funkkommunikation, erfahren Sie mehr und tauchen Sie ein in die Welt der Funktechnologien. Entscheiden Sie sich für das batterielose Funk-Schaltmodul von ZF und machen Sie den nächsten Schritt in eine „Smarter World“.

## KNX®-FUNKSCHALTMODULE: EIN SCHALTER, SECHS BEFEHLE



# KNX®-SCHALTMODUL MIT PROGRAMMIER-ADAPTER UND MEDIENKOPPLER



## Schaltmodul – Eigenschaften

- Energieautarkes, kabelloses Schaltmodul für die Gebäudeautomatisierung (z. B. Licht- oder Jalousiesteuerung)
- Universell adaptierbar für kundenspezifische Designteile
- Geeignet für Schalterserien designed für Energy Harvesting
- Wartungsfrei, da keine Batterien ausgetauscht werden müssen
- Leichte Montage, auch an schwer zugänglichen Stellen
- Konfigurierbar in der ETS-Software (ab ETS5) mittels Programmieradapter ohne Gateway
- Produkt im im ETS Katalog (ab ETS5) enthalten
- Direkte Kommunikation mit KNX®-Funkgeräten

## Programmieradapter – Eigenschaften

- Versorgt das KNX®-RF-Schaltmodul mit Spannung mittels Batterien
- Ermöglicht die bidirektionale Funkkommunikation des Schaltmoduls
- Aktiviert nach Aufstecken direkt den Pairing-Mode des Schaltmoduls

## Medienkoppler

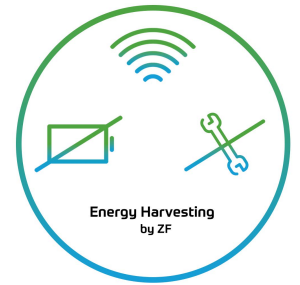
- Verbindet eine KNX®-TP (twisted pair) Linie mit einer KNX®-RF-(Funk)-Linie
- Empfänger für KNX®-RF-Schaltmodul und weitere KNX®-RF-Geräte
- Konfigurierbar in der ETS-Software (ab ETS5) mittels Programmieradapter
- Produkt im ETS-Katalog (ab ETS5) enthalten
- Spannungsversorgung über TP-KNX®-Bus. Somit kein zusätzliches externes AC- oder DC-Netzgerät nötig.



## Technische Daten

Serie	KNX®-RF-Schaltmodul	Programmier-Adapter	Medienkoppler
Artikel-Nr.	AFIM-1010	AFZM-0001	AFZE-1008
Abmessung	40 x 40 x 11,2 mm	42,1 x 58,1 x 30,4 mm	37 x 37 x 9 mm
Funkfrequenz	868,3 MHz	–	868,3 MHz
Betriebstemperaturbereich	– 20 °C ... + 45 °C	– 20 °C ... + 45 °C	– 5 °C ... + 45 °C
Funkstrecke (Gebäude)	bis zu 30 m	–	bis zu 30 m
Funkprotokoll	KNX RF1.R	–	KNX®-RF1.R
Modulation	FSK	–	FSK
Spannungsversorgung	Energieautark	2 x AAA-Batterien (1,2 V oder 1,5 V)	KNX®-Linie, 21...30 V DC (SELV)

# ENERGIEAUTARKES BLUETOOTH® LOW ENERGY SCHALTMODUL



## Schaltmodul – Eigenschaften

- Leichte und flexible Montage, auch an schwer zugänglichen Stellen – keine Verkabelung notwendig
- Batteriefrei = wartungsfrei
- Lange Lebensdauer (typ. 100.000 Schaltzyklen bei Raumtemperatur)
- Geeignet für marktübliche 55x55 / 45x45 Schalterserien
- Kompatibel zu Bluetooth® Mesh Netzwerken (z.B. Silvair)



## Technische Daten

<b>Serie</b>	<b>Bluetooth® Low Energy Schaltmodul</b>
<b>Abmessung</b>	40 x 40 x 11,2 mm
<b>Funkfrequenz</b>	2,4 GHz
<b>Funkreichweite</b>	bis zu 10 m im Gebäude
<b>Funkprotokoll</b>	Bluetooth® Low Energy Advertising
<b>Spannungsversorgung</b>	Energieautark (Generator mit 1 Mio. Schaltzyklen)
<b>Betätigungskraft</b>	Typ. 11N
<b>Adressierung</b>	Werksseitig individuelle 48 Bit Bluetooth® MAC Adresse
<b>Datenpakete</b>	typ. 10 Telegramme per Push und Release
<b>Funkkanäle</b>	BLE Advertising-Kanäle 37, 38, 39
<b>Sicherheit</b>	werksseitig individueller AES128 - Schlüssel
<b>Anlernprozess</b>	QR-Code (camera-based commissioning), optional NFC
<b>Kompatibilität</b>	Silvair Wireless Lighting Ecosystem (Bluetooth Mesh)
<b>Temperaturbereich</b>	-20°C bis +65°C
<b>Funkzulassungen</b>	Europe (RED), USA (FCC), Japan (ARIB)

# ENERGIEAUTARKES ENOCEAN SCHALTMODUL



## Schaltmodul – Eigenschaften

- Flexibilität in der Anwendung und einfach zu installieren - keine Kabel notwendig
- Keine Batterien und lange Lebensdauer (100.000 Schaltzyklen) - keine Wartung notwendig
- Passend für alle Energy Harvesting Schalterserien
- Vollständig kompatibel mit verfügbaren EnOcean® Funksystemen
- ZF als Mitglied der EnOcean® Alliance ermöglicht kundenspezifische Funklösungen



## Technische Daten

<b>Serie</b>	<b>EnOcean Schaltmodul</b>
<b>Abmessungen</b>	40 x 40 x 11,2 mm
<b>Frequenzband</b>	868 MHz (EU/Asien) / 915 MHz (US) auf Anfrage
<b>Funk Protokoll</b>	EnOcean® Alliance Funkstandard ERP1 (ISO/IEC 14543-3-10)
<b>Funk Reichweite</b>	Bis zu 30 m (in Gebäuden bei 0dBm)
<b>Zertifizierung</b>	EnOcean® 3.0, Certified Platform 3.0
<b>Versorgungsspannung</b>	Energieautark
<b>Betätigungskraft</b>	Typ. 11N
<b>Geräte Identifizierung</b>	Individuell 32 bit ID
<b>Datenpakete</b>	Typ. 10 Telegramme bei Betätigung und Loslassen
<b>EnOcean Geräteprofil</b>	TX-EEP F6-01-01, F6-02-01, F6-02-02, F6-02-03, F6-04-01, D2-03-00
<b>Sicherheit</b>	Rolling Code mit AES128 auf Anfrage
<b>Konfiguration</b>	Pairing mittels am Markt verfügbarer EnOcean Empfänger, NFC auf Anfrage
<b>Betriebstemperatur</b>	-20°C bis zu +65°C

# FAQ'S FUNKTECHNIK

## Was bedeutet Pairing und wie funktioniert es?

Um eine Verbindung zwischen einem Funksender und einem Funkempfänger herzustellen, müssen diese miteinander gekoppelt werden. Der Fachbegriff hierfür lautet Pairing. Der Funkempfänger wird mittels eines Tastendrucks in den Pairing-Modus geschaltet. Wird nun an einem oder mehreren Funksendern ein Signal ausgelöst, werden all diese Sender an den Empfänger gekoppelt.

## Welche Faktoren beeinflussen die Empfangs- und Übertragungssicherheit?

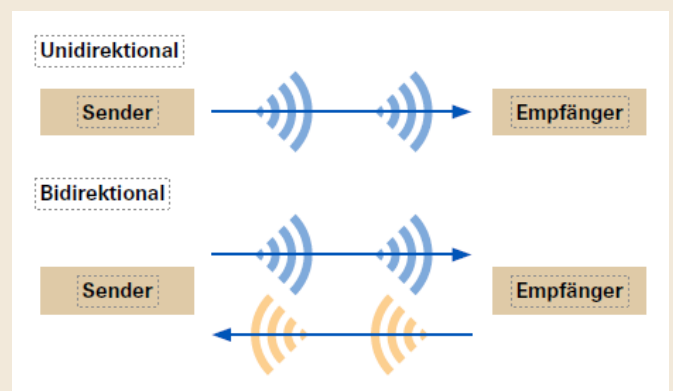
Die Empfangs- und Übertragungssicherheit eines Funksystems hängen von unterschiedlichen Faktoren ab. Neben technischen Größen wie der Sendeleistung des Funksenders und der Empfindlichkeit des Funkempfängers sind vor allem auch die Umgebungsbedingungen ausschlaggebend. Hindernisse wie z.B. Wände oder Decken in Gebäuden dämpfen oder reflektieren Funkwellen und können die Übertragungssicherheit beeinträchtigen. Störungen der Funkübertragung können auch durch andere Funkteilnehmer verursacht werden, wenn diese Funkfrequenzen im selben Bereich verwenden. Hinweise zum Betrieb und zur Installation unseres Funksystems können dem entsprechenden Anwendungshinweis (Application Note) entnommen werden.

## Wie kann die Empfangs- und Übertragungssicherheit gewährleistet werden?

Hindernisse wie z.B. Wände und Decken in Gebäuden dämpfen oder reflektieren Funkwellen. Deshalb ist bei der Installation darauf zu achten, dass möglichst wenig Wände oder Decken zwischen Funksender und Funkempfänger vorhanden sind. Um eine Störung durch andere Funkteilnehmer zu minimieren, werden die Funktelegramme mehrfach gesendet. Hinweise zum Betrieb und zur Installation unseres Funksystems können dem entsprechenden Anwendungshinweis (Application Note) entnommen werden.

## Was ist der Unterschied zwischen uni- und bidirektionaler Kommunikation?

Die Funkkommunikation kann entweder nur vom Sender zum Empfänger erfolgen (unidirektional) oder auch vom Sender zum Empfänger und umgekehrt (bidirektional). Eine bidirektionale Kommunikation macht dann Sinn, wenn der Sender sein Signal solange absetzt, bis er eine Empfangsbestätigung (sog. Acknowledgement) vom Empfänger erhält.



## Kann der ZF Funkschalter auch bidirektional kommunizieren?

Der Funkschalter liefert elektrische Energie beim Betätigen oder Loslassen des Induktionsgenerators. Die gesamte erzeugte elektrische Energie wird für das Versenden eines oder mehrerer Funktelegramme verbraucht. Es wird keine Energie gespeichert. Für das Empfangen von Funktelegrammen steht keine Energie aus der Generatorbetätigung zur Verfügung. Der ZF Funkschalter kann somit nur unidirektional kommunizieren.

# FAQ'S FUNKTECHNIK

## Warum verwenden die energieautarken

### Funkprodukte unterschiedliche Funkfrequenzen?

Für die Auswahl einer Funkfrequenz sind grundsätzlich zwei Faktoren ausschlaggebend: die technischen Ausbreitungseigenschaften und regulatorische bzw. gesetzliche Anwendbarkeit. Bezüglich der technischen Ausbreitungseigenschaften gilt grundsätzlich, dass niedrigere Frequenzen eine größere Übertragungreichweite besitzen. Auch die Ausbreitungseigenschaften in Gebäuden sind bei niedrigeren Frequenzen besser. Deshalb sind die sog. Sub-GHz-Frequenzen, also unterhalb 1 GHz, besonders attraktiv. Aufgrund internationaler und nationaler Bestimmungen können aber nicht alle Frequenzen überall eingesetzt werden. Nur das 2.4 GHz Band ist nach internationaler Definition der ITU (International Telecommunication Union) als sog. ISM Band weltweit anwendbar. Das Frequenzband um 868 MHz ist nur in Europa und China verwendbar. In USA und Kanada darf dieses Band nicht umgesetzt werden. Hier muss alternativ auf die 915 MHz ausgewichen werden.

Region	Europa	China	USA/Kanada
Frequenz	-	-	-
868 MHz	●	●	-
915 MHz	-	-	●
2,4 GHz	●	●	●

## Was muss zur Antennenausrichtung beachtet werden?

Da die Aufgabe einer Antenne darin besteht, die erzeugte Sendeleistung möglichst verlustarm in den Raum abzustrahlen (Sendeantenne) bzw. viel Sendeleistung einzufangen (Empfangsantenne), kann die Ausrichtung der Antenne entscheidende Auswirkungen auf die Funkeigenschaften haben. Bei den ZF Funkprodukten kommt entweder eine Drahtantenne oder eine gedruckte Leiterplattenantenne zum Einsatz. Wird eine Drahtantenne verwendet, ist dieser isolierte Draht aus dem Gehäuse herausgeführt. Um eine optimale Abstrahlung zu gewährleisten, sollte die Antenne nicht stark verbogen oder aufgewickelt werden. Auch sollte eine unmittelbare Berührung oder eine mittelbare Abschirmung durch metallische Oberflächen vermieden werden. Dies gilt auch für Produkte mit integrierter Antenne, die direkt auf der Elektronikplatine als Leiterbahn ausgeführt ist. Bei diesen Produkten können Anmerkungen zur Installation dem entsprechenden Anwendungshinweis (sog. Application Note) entnommen werden.

## Kann die Drahtantenne beliebig verkürzt werden?

Die sog. Resonanzfrequenz ist ein wichtiger Faktor bei der Antennenkonstruktion. Bei dieser Frequenz sind die Verluste der Antenne am geringsten. Die Resonanzfrequenz ist in der Regel die gewollte Kommunikationsfrequenz und durch die Einstellungen im Funkchip vorgegeben. Die Antenne wurde genau für diese Frequenz konstruktiv ausgelegt. Das heißt die Länge der Drahtantenne entspricht exakt der konstruktiven Auslegung. Eine Verkürzung der Antenne führt somit zu Übertragungseinbußen und sollte auf keinen Fall durchgeführt werden.

# FAQ'S ENERGY HARVESTING

## Welche Form von Energie erzeugt der Generator?

Der induktive Generator wandelt mechanische Kraft zu elektrischer Energie in Form eines induktiven Spannungsimpulses um. Das Energiemanagement auf der angelöteten Elektronik formt diesen Spannungsimpuls durch Gleichrichtung und Zwischenpufferung in eine konstante Betriebsspannung für den Funkchip um.

## Wird die vom induktiven Generator erzeugte Energie gespeichert?

Die erzeugte elektrische Energie wird nicht gespeichert. Die Energie wird mit Hilfe eines Kondensators zwischengepuffert, um die Verfügbarkeit für den Betrieb des Funkchips möglichst lange zu gewährleisten. Die gesamte Energie wird für die Versendung von Funktelegrammen aufgebraucht.

## Ist der Funkschalter von ZF zum Patent angemeldet?

ZF hat verschiedene Patente für Energy Harvesting angemeldet. Diese Patente umfassen die Technologie, das Design und den Aufbau der Produkte, sowie Applikationen. Details der angemeldeten Patente können von der ZF Internetseite heruntergeladen werden.

## Was muss man beim Einbau des Generators beachten?

Der Festsitz des Energiewandlers muss über die gesamte Lebensdauer gegeben sein. Beim Einbau des Generators in ein Gehäuse sind die entsprechenden Vorgaben für die Einpresspositionen zu beachten, um mögliche Beschädigungen des Energiewandlers zu vermeiden. Des Weiteren ist ein Verspannen des Energiewandlers im Einbau zu vermeiden. Die beweglichen Teile dürfen nicht geklemmt oder in ihrer Bewegung behindert werden. Die spezifizierte Lebensdauer und Energieausbeute sind nur gewährleistet, wenn der exakte Betätigungspunkt beachtet wird. Alle wichtigen Informationen können der technischen Spezifikation entnommen werden.

## Welches Alleinstellungsmerkmal zeichnet den Energiewandler aus?

Die kompakte und kleine Bauform einerseits und die große Energieausbaute andererseits zeichnen den ZF Energiegenerator aus. Dadurch wird sowohl der Einbau in industriellen Schalterapplikationen möglich, als auch die Integration in Anwendung aus der Gebäudeautomatisierung.

# FAQ'S KNX-SCHALTMODUL

## Welcher Vorteil ergibt sich bei Verwendung des ZF KNX® Lichtastmoduls?

Das energieautarke Lichtschaltmodul von ZF unterstützt direkt das KNX®-RF Ready S-Mode Funkprotokoll. Die Kommunikation kann somit direkt mit KNX® Funkempfängern bzw. KNX® Medienkopplern per Funk ohne Gateway erfolgen. Sowohl das ZF Lichtschaltmodul, als auch die KNX® Medienkoppler können direkt in der in der ETS-Software (from ETS5) konfiguriert werden. Anschließend werden die Parameter per Funk in die Geräte geladen.

## Welche Designteile können für das KNX® Lichtschaltmodul verwendet werden?

Das ZF Lichtschaltmodul ist kompatibel mit allen Schalterserien designed für Energy Harvesting. Bei Fragen zur Auswahl und Beschaffung unterstützt ZF gerne.

## Wie kann das KNX® Lichtschaltmodul über die ETS konfiguriert werden?

Das ZF KNX® Lichtschaltmodul kann direkt in der ETS konfiguriert werden. Das Produkt kann über den ETS Katalog ausgewählt werden. ZF bietet die entsprechende Katalogdatei auch zum Download an. Es können Funktionen für Licht ein/aus, Dimmen oder Rollo auf/ab zugeordnet werden. Anschließend werden die Parameter per Funk in das Gerät geladen. Während des Ladevorgangs – welcher mehrere Sekunden in Anspruch nimmt - wird das ZF Lichtschaltmodul mittels des ZF Batterieadapters mit Energie versorgt. Weitere Informationen erhalten Sie in diesem Video - [https://youtu.be/uXeKGPCi\\_yM](https://youtu.be/uXeKGPCi_yM)

## Wie viele KNX® Geräte können miteinander verbunden werden?

Aufgrund der KNX® Topologie kann eine Linie 255 Schalter plus einen Medienkoppler miteinander verbinden.

## Wo können Elektriker und Systemintegratoren die KNX® Komponenten von ZF beziehen?

Für Informationen zu KNX® Distributoren und Partner besuchen Sie bitte die ZF Switches & Sensors Website: <https://switches-sensors.zf.com/de/location-cat/knx-partner/>

# FAQ'S BLUETOOTH® LOW ENERGY

## **Wie funktioniert das Pairing der Bluetooth® Low Energy Komponenten von ZF?**

Pairing von drahtlosen Geräten via vorprogrammierter MAC-Adressen, einer dynamischen Liste von verbundenen Schaltern oder über eine mobile App. Je nach Ausführung auch Pairing über NFC möglich.

## **Mit welcher Smartphone App können die Bluetooth® Low Energy Telegramme eines ZF Bluetooth® Low Energy Schalters ausgelesen werden?**

Die Telegramme können mit IOS® Bluetooth® Smart Scanner oder Android™ Bluetooth® Low Energy Analyzer ausgelesen werden.

## **Welche Designteile können für das Bluetooth Lichtschaltmodul verwendet werden?**

Das ZF Lichtschaltmodul ist kompatibel mit allen Schalterserien designed für Energy Harvesting. Bei Fragen zur Auswahl und Beschaffung unterstützt ZF gerne.

Weitere Informationen zu BLE Lösungen und Geräten finden Sie auf der ZF Switches & Sensors Website:

<https://switches-sensors.zf.com/de/bluetooth-low-energy-5-0/>

# FAQ'S ENOCEAN

## **Welche Designteile können für das EnOcean Lichtschaltmodul verwendet werden?**

Das ZF Lichtschaltmodul ist kompatibel mit allen Schalterserien designed für Energy Harvesting. Bei Fragen zur Auswahl und Beschaffung unterstützt ZF gerne.

## **Wie funktioniert das Pairing des EnOcean Schaltmoduls von ZF?**

Das Pairing des EnOcean Schaltmoduls von ZF ist abhängig vom Empfänger. Auch Remote-Inbetriebnahme ist möglich (auch über NFC).

## **Ist das ZF Schaltmodul mit EnOcean Protokoll kompatibel mit vorhandenen EnOcean Systemen?**

Das Schaltmodul von ZF ist vollständig kompatibel zu existierenden EnOcean Funksystemen. ZF erfüllt den EnOcean® Alliance Radio Standard ERP1 (ISO/IEC 14543-3-10).

## **Ist das ZF Schaltmodul mit EnOcean Protokoll durch die EnOcean Alliance zertifiziert?**

Ja, ZF ist ein Mitglied der EnOcean Alliance und das Schaltmodul ist durch die Alliance zertifiziert.

Weitere Informationen zu EnOcean Lösungen und Geräten finden Sie auf der ZF Switches & Sensors Website:

<https://switches-sensors.zf.com/de/enoclean/>



**ZF Friedrichshafen AG**  
Graf-Zeppelin-Straße 1  
91275 Auerbach  
Deutschland  
Telefon +49 9643 18-0  
Telefax +49 9643 18-1720  
www.switches-sensors.zf.com

twitter.com/zf\_konzern  
facebook.com/zffriedrichshafen  
youtube.com/zffriedrichshafenag



Scannen Sie den QR-Code, um zu  
den Energy Harvesting Produkten  
von ZF zu gelangen

