

# SR65 LI

Funk-Außenhelligkeitsfühler  
Wireless Outdoor Light Sensor

**thermokon**  
Sensortechnik GmbH

## DE - Datenblatt

Technische Änderungen vorbehalten  
Stand 06.06.2007

## EN - Data Sheet

Subject to technical alteration  
Issue date 2007/06/06

SR65 LI



**EasySens**

**Drahtlos - Batterielos**  
**Wireless - Battery-less**

## Anwendung

Batterieloser Funk-Außenlichtfühler zur Erfassung der Lichtstärke im Aussenbereich. Beschattungs- und Lichtsteuerung in Verbindung mit den Empfängerschnittstellen SRC-x und übergeordnetem Reglersystem.

Übertragung mittels Funk-Telegrammen gemäß EnOcean-Standard an den Empfänger. Mit integriertem Lichtsensor und solarbetriebenen Energiespeicher für einen wartungsfreien Betrieb.

## Typenübersicht

SR65LI Außenlichtfühler

## Normen und Standards

CE-Konformität: 89/336/EWG Elektromagnetische Verträglichkeit  
R&TTE 1999/5/EC Radio and Telecommunications  
Terminal Equipment Directive

Standards: ETSI EN 301 489-1: 2001-09  
ETSI EN 301 489-3: 2001-11  
ETSI EN 61000-6-2: 2002-08  
ETSI EN 300 220-3: 2000-09

Die allgemeine Zulassung für den Funkbetrieb gilt für alle EU-Länder und für die Schweiz.

## Application

Battery- and wireless outdoor light sensor for detection of brightness in outdoor applications. Shadowing and lighting control in connection with the receiver in interfaces SRC-x and higher control systems.

Transmission to receiver by means of radio telegrams according to EnOcean standard. With integrated light sensor and solar energy storage for maintenance-free operation.

## Types Available

SR65LI Outdoor light sensor

## Norms and Standards

CE-Conformity: 89/336/EWG Electromagnetic compatibility  
R&TTE 1999/5/EC Radio and Telecommunications  
Terminal Equipment Directive

Standards: ETSI EN 301 489-1: 2001-09  
ETSI EN 301 489-3: 2001-11  
ETSI EN 61000-6-2: 2002-08  
ETSI EN 300 220-3: 2000-09

The general registration for the radio operation is valid for all EU-countries as well as for Switzerland.

## Technische Daten

Technologie:	EnOcean, STM	
Sendefrequenz:	868,3 MHz	
Reichweite:	ca. 30 Meter Gebäude, ca. 300m Freifeld	
Messbereiche:	Bereich 1*:	300...30000 Lux, Auflösung: 117 Lux
	Bereich 2:	600...60000 Lux, Auflösung: 234 Lux
	*Standardeinstellung, Bereich 2 über Steckbrücken einstellbar	
Messwerterfassung:	alle 10 Sekunden	
Sendeintervall:	...alle 10 Sekunden bei Änderungen >468 Lux im Bereich 1 bei Änderungen >1170 Lux im Bereich 2	
	...alle 1000 Sekunden bei Änderungen <468 Lux im Bereich 1 bei Änderungen <1170 Lux im Bereich 2	
Energiegenerator:	Solarzelle, interner goldcap, wartungsfrei	
Gehäuse:	Unterteil: Material PC, Farbe grau Deckel: Material PC, Farbe glasklar	
Schutzart:	IP54 gemäß EN60529	
Umgebungstemperatur:	-20...+55°C	
Transport:	-20...+55°C / max. 70%rF, nicht kond..	
Gewicht:	60g	



Achtung

## Sicherheitshinweis

Einbau und Montage elektrischer Geräte dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Die Module dürfen nicht in Verbindung mit Geräten benutzt werden, die direkt oder indirekt menschlichen, gesundheits- oder lebenssichernden Zwecken dienen oder durch deren Betrieb Gefahren für Menschen, Tiere oder Sachwerte entstehen können.

## Auswahl des Montageorts für Solar Energiespeicher

Bei der Auswahl des Montageortes in Bezug auf korrekte und ausreichende Umgebungshelligkeit sind folgende Vorgaben einzuhalten.

Durch die Verwendung der energieoptimierten EnOcean Funktechnik in den „EasySens“ Funksensoren, die sich mittels einer 2cm<sup>2</sup> großen Solarzelle selbst mit elektrischer Energie versorgen, können die Geräte ohne Batterien arbeiten. Durch den Wegfall austauschbarer Batterien sind die Geräte quasi wartungsfrei und umweltschonend.

Gegebenenfalls muss nach längerer Lagerung der Funksensoren in Dunkelheit, z.B. während der Inbetriebnahme, der solarbetriebene Energiespeicher nachgeladen werden. In der Regel geschieht dies automatisch während der ersten Betriebsstunden im Tageslicht. Sollte die Anfangsladung in den ersten Betriebsstunden nicht ausreichend sein, erreicht der Fühler jedoch spätestens nach 3 bis 4 Tagen seine volle Betriebsbereitschaft. Spätestens nach dieser Zeit sendet der Fühler auch problemlos im Dunkelbetrieb (nachts).

## Technical Data

Technology:	EnOcean, STM	
Transmitting frequency:	868,3 MHz	
Transmitting range:	approx. 30m in buildings, approx. 300m upon free propagation	
Temperature detection:	Range 1*:	300...30000 Lux Resolution: 117 Lux
	Range 2:	600...60000 Lux Resolution: 234 Lux
	Default setting, Range 2 adjustable with jumpers.	
Measuring value detection:	every 10 seconds	
Sending interval:	...every 10 seconds with changes >468 Lux in range 1 with changes >1170 Lux in range 2	
	...every 1000 seconds with changes <468 Lux in range 1 with changes <1170 Lux in range 2	
Energy generator:	Solar cell, internal goldcap, maintenance-free	
Enclosure:	Bottom part: material PC, colour grey Top cover: material PC, colour crystal clear	
Protection:	IP54 according to EN60529	
Ambient temperature:	-20...+55°C	
Transport:	-20...+55°C/ max. 70%rH, non-condensed	
Weight :	60g	



Caution

## Security Advice

The installation and assembly of electrical equipment may only be performed by a skilled electrician.

The modules must not be used in any relation with equipment that supports, directly or indirectly, human health or life or with applications that can result in danger for people, animals or real value.

## Selection of Mounting Place for Solar Energy Storage

For a correct and sufficient ambient brightness certain basic conditions must be met when selecting the mounting place.

By means of the energy-optimized EnOcean radio technology used in our "EasySens" wireless sensors, supplying themselves with electric energy by a 2 cm<sup>2</sup> solar cell, the devices can work without batteries. Thanks to the cessation of changeable batteries the sensors are almost maintenance-free and environmentally sound.

If necessary, the solar-powered energy storage must be recharged after a longer storage of the wireless sensors in darkness, e.g. during installation. In principle, however, this is made automatically during the first operating hours in daylight. If the initial charging should not be sufficient in the first operating hours, the sensor is reaching its full operating state after 3 to 4 days at the latest. The sensor is sending properly in darkness (in the night) after this period of time at the very latest.

## Auswahl des Montageorts für Solar Energiespeicher (Fortsetzung)

Bei der Auswahl des Montageortes sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Die Mindestbeleuchtungsstärke von 400lx sollte für mindestens 5-6 Stunden täglich am Montageort vorhanden sein - unabhängig davon, ob es sich um Kunst- oder Tageslicht handelt. Zum Vergleich: Die Arbeitsstättenverordnung fordert für Büroarbeitsplätze eine Mindestbeleuchtungsstärke von 500lx.
- Nicht über den Tagesverlauf ausreichend ausgeleuchtete Montageorte sollten gemieden werden.
- Bei der Verwendung von gebündeltem Kunstlicht sollte der Einfallswinkel auf die Solarzelle nicht zu steil sein.
- Die Montagehöhe sollte mehr als 2,5m betragen, um ungünstige Lichteinwirkungen, Beschattungen oder Vandalismus zu vermeiden.

## Sendehäufigkeit

Die Sensoren senden ereignis- oder zeitgesteuert Funktelegramme an den Empfänger.

### Messprinzip und Telegramm-Erzeugung

A: „ereignisgesteuert“

Durch Tastendruck auf die Lerntaste des Gerätes wird der interne Mikroprozessor aufgeweckt, der Messwert für die Helligkeit ermittelt und ein Telegramm an den Empfänger generiert.

B: „zeitgesteuert“

Im Zeitintervall von ca. 10 Sekunden (T\_wake up) wird der interne Mikroprozessor aufgeweckt und der Messwert für die Helligkeit ermittelt. Sollte sich der Zustand eines Einganges seit der letzten Abfrage geändert haben (Helligkeitsänderung > 468 Lux bzw. 1170 Lux, wird sofort ein Telegramm erzeugt.

Ist die Helligkeit unverändert gegenüber dem vorherigen Telegramm, so wird spätestens nach Ablauf der festen Sendezeit von ca. 16 Minuten (T\_send) automatisch ein Telegramm erzeugt.

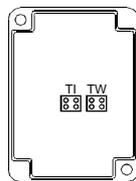
**Information**  
Helligkeitswert

**Telegramm-Erzeugung**  
zeitgesteuert

Nachdem Versenden eines Telegramms, egal ob durch Zustandsänderung oder durch Ablauf von T\_send erzeugt, werden die Timer für T\_wake up und T\_intervall neu gestartet.

Hinweis: Ein Telegramm beinhaltet immer alle Informationen (Helligkeitswert etc....)

## Sendezeiteinstellung



TI (Intervall)	TW (Twake up)
=1	=1
=10	=10
=100	=100

### Werkseinstellungen

T\_wake up: 10, T\_intervall: 100

T\_send = 10sec. wake up x 100 intervall = 1000sec. = ca. 16 Minuten

Hinweis: Die Sendehäufigkeit hat auch einen direkten Einfluss auf die im Energiespeicher zur Verfügung stehende Betriebsenergie und damit auf die Entladezeit des Energiespeichers im laufenden Betrieb.

## Selection of Mounting Place for Solar Energy Storage (continuation)

When selecting the mounting place for the wireless sensors, the following should be considered:

- The minimum illumination of 400lx should be guaranteed at the mounting place for at least 5 to 6 hours everyday regardless whether there is artificial light or daylight. For comparison: The health and safety workplace directive requires a minimum illumination of 500 lx for office workplaces.
- A recess that is not illuminated sufficiently in the course of a day should be avoided.
- When using collimated artificial light the angle of incidence on the solar cell should be not too steep.
- The mounting height should be more than 2,5 m in order to avoid unfavourable actions of light, shadowings or vandalism.

## Transmitting Frequency

The sensors send event or time controlled telegrams to the receiver.

### Measuring Principle and Production of Telegram

A: event controlled

By actuating the learn button of the device, the internal microprocessor is woken up, the measuring value for brightness is detected and a telegram to the receiver is generated.

B: time controlled

The internal microprocessor is woken up within a time interval of approx. 10 seconds (T\_wake up) and the measurement for brightness is detected. If the status of an input has changed since the last inquiry (brightness change > 468 lux respectively 1170 lux) a telegram is produced immediately. If the brightness remains unchanged compared to the previous telegram, a telegram is automatically produced after expiration of the fix transmission time of approx. 16 minutes (T\_send) at the latest.

**Information**  
Brightness value

**Telegram-Production**  
time controlled

After a telegram is sent, regardless whether produced by status changes or after expiration of T\_send, the times T\_wake up and T\_intervall are restarted.

Remark: A telegram includes all information (brightness value etc....)

## Setting of Transmission Time

### Manufacturer's Adjustment

T\_wake up: 10, T\_interval: 100

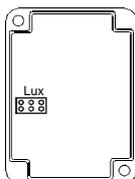
T\_send = 10sec. wake up x 100 interval = 1000sec. = approx. 16 Min.

Remark: The sending frequency has a direct influence on the operation energy available in the energy storage. Thus, it also affects the discharge time of the energy storage during running operation.

## Beschreibung Funk-Telegramm

ORG	7 dez. Immer (EnOcean Gerätetyp "4BS")
Data_byte2	Helligkeitswert 300...30000 Lux linear n=0...255
Data_byte1	Helligkeitswert 600...60000 Lux linear n=0...255
Data_byte0	Bit D3 Lerntaste (0=Taster gedrückt)
ID_Byte3	Geräte ID (Byte3)
ID_Byte2	Geräte ID (Byte2)
ID_Byte1	Geräte ID (Byte1)
ID_Byte0	Geräte ID (Byte0)

## Einstellung Messbereich



- 300...30000 Lux
- 600...60000 Lux

## Montagehinweis

Die Geräte werden in einem betriebsfertigen Zustand ausgeliefert. Gegebenenfalls muss nach längerer Lagerung der Funksensoren in Dunkelheit, der interne solarbetriebene Energiespeicher nachgeladen werden. In der Regel geschieht dies automatisch während der ersten Betriebsstunden im Tageslicht. Siehe hierzu Hinweise „Solar Energiespeicher“.

Eine optimale Tageslichtmessung wird durch Platzierung des Lichtfühlers mit dessen Front in Richtung des Tageslichts erreicht.

Die Montagehöhe sollte mehr als 2,5m betragen, um ungünstige Lichteinwirkungen, Beschattungen oder Vandalismus zu vermeiden.

Zur optimalen Platzierung und Empfangsreichweite bitte die „Informationen zu Funk“ auf den folgenden Seiten beachten.

## Description Radio Telegram

ORG	7 dec. Always (EnOcean module type "4BS")
Data_byte2	Brightness value 300.30000 Lux linear n=0...255
Data_byte1	Brightness value 600.60000 Lux linear n=0...255
Data_byte0	Bit D3 Learn Button (0=Button pressed)
ID_Byte3	device identifier (Byte3)
ID_Byte2	device identifier (Byte2)
ID_Byte1	device identifier (Byte1)
ID_Byte0	device identifier (Byte0)

## Adjustment Measuring Range

## Mounting Advice

The devices are supplied in an operational status. Probably, the internal solar energy storage must be recharged after a longer storage of the radio sensors in darkness. In principle, the recharging process is done automatically during the first operating hours in daylight. For this purpose, please refer to the remarks "solar energy storage".

An optimum daylight measurement is reached when mounting the light sensor with its front in daylight direction.

The mounting height should be more than 2,5 m in order to avoid unfavourable actions of light, shadowings or vandalism.

For an optimum location and receiving range, please see the "Information on Wireless Technology" on the following pages.

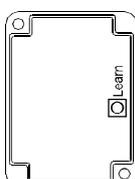


## Inbetriebnahme

Damit die Messwerte der Sensoren am Empfänger korrekt ausgewertet werden, ist es notwendig, die Geräte in den Empfänger einzulernen. Dies geschieht automatisch mittels der "Lerntaste" am Sensor oder manuell durch Eingabe der 32bit Sensor-ID und einer speziellen "Einlernprozedur" zwischen Sender und Empfänger. Details werden in der jeweiligen Softwareokumentation des Empfängers beschrieben.

## Installation

In order to assure a correct evaluation of the measuring values by the receiver, it is necessary to have the devices learned by the receiver. This is done automatically by means of a "learn button" at the sensor or manually by input of the 32bit sensor ID and a special "learning procedure" between sender and receiver. The respective details are described in the corresponding software documentation of the receiver.



Einlern-Telegramm bei Tastendruck

Learning-in of a telegram with button actuation

## Informationen zu Funk

### Reichweitenplanung

Da es sich bei den Funksignalen um elektromagnetische Wellen handelt, wird das Signal auf dem Weg vom Sender zum Empfänger gedämpft. D.h. sowohl die elektrische als auch die magnetische Feldstärke nimmt ab, und zwar umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstandes von Sender und Empfänger ( $E, H \sim 1/r^2$ )

Neben dieser natürlichen Reichweiteinschränkung kommen noch weitere Störfaktoren hinzu: Metallische Teile, z.B. Armierungen in Wänden, Metallfolien von Wärmedämmungen oder metallbedampftes Wärmeschutzglas reflektieren elektromagnetische Wellen. Daher bildet sich dahinter ein sogenannter Funk Schatten.

Zwar können Funkwellen Wände durchdringen, doch steigt dabei die Dämpfung noch mehr als bei Ausbreitung im Freifeld.

Durchdringung von Funksignalen:	
Material	Durchdringung
Holz, Gips, Glas unbeschichtet	90...100%
Backstein, Pressspanplatten	65...95%
Armierter Beton	10...90%
Metall, Aluminiumkaschierung	0...10%

Für die Praxis bedeutet dies, dass die verwendeten Baustoffe im Gebäude eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Funkreichweite spielen. Einige Richtwerte, damit man etwa das Umfeld bewerten kann:

Funkstreckenweite/-durchdringung:

Sichtverbindungen:  
Typ. 30m Reichweite in Gängen, bis zu 100m in Hallen

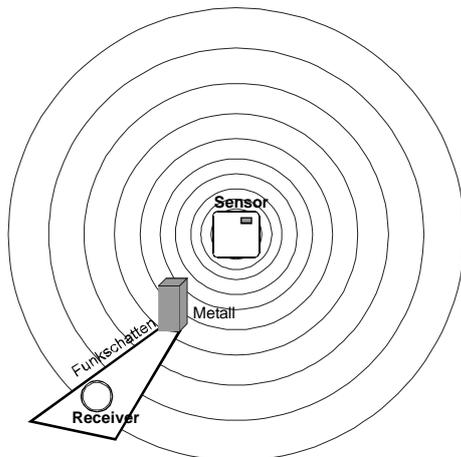
Rigipswände/Holz:  
Typ. 30m Reichweite durch max. 5 Wände

Ziegelwände/Gasbeton:  
Typ. 20m Reichweite durch max. 3 Wände

Stahlbetonwände/-decken:  
Typ. 10m Reichweite durch max. 1 Decke

Versorgungsblöcke und Aufzugsschächte sollten als Abschottung gesehen werden

Zudem spielt der Winkel eine Rolle, mit dem das gesendete Signal auf die Wand trifft. Je nach Winkel verändert sich die effektive Wandstärke und somit die Dämpfung des Signals. Nach Möglichkeit sollten die Signale senkrecht durch das Mauerwerk laufen. Mauernischen sind zu vermeiden.



### Andere Störquellen

Geräte, die ebenfalls mit hochfrequenten Signalen arbeiten, z.B. Computer, Audio-/Videoanlagen, elektronische Trafos und Vorschaltgeräte etc. gelten als weitere Störquellen. Der Mindestabstand zu diesen Geräten sollte 0,5m betragen.

## Information on Wireless Sensors

### Transmission Range

As the radio signals are electromagnetic waves, the signal is damped on its way from the sender to the receiver. That is to say, the electrical as well as the magnetic field strength is removed inversely proportional to the square of the distance between sender and receiver ( $E, H \sim 1/r^2$ ).

Beside these natural transmission range limits, further interferences have to be considered: Metallic parts, e.g. reinforcements in walls, metallized foils of thermal insulations or metallized heat-absorbing glass, are reflecting electromagnetic waves. Thus, a so-called radio shadow is built up behind these parts.

It is true that radio waves can penetrate walls, but thereby the damping attenuation is even more increased than by a propagation in the free field.

Penetration of radio signals:	
Material	Penetration
Wood, gypsum, glass uncoated	90...100%
Brick, pressboard	65...95%
Reinforced concrete	10...90%
Metall, aluminium pasting	0...10%

For the practice, this means, that the building material used in a building is of paramount importance for the evaluation of the transmitting range. For an evaluation of the environment, some guide values are listed:

Radio path range/-penetration:

Visual contacts:  
Typ. 30m range in passages, corridors, up to 100m in halls

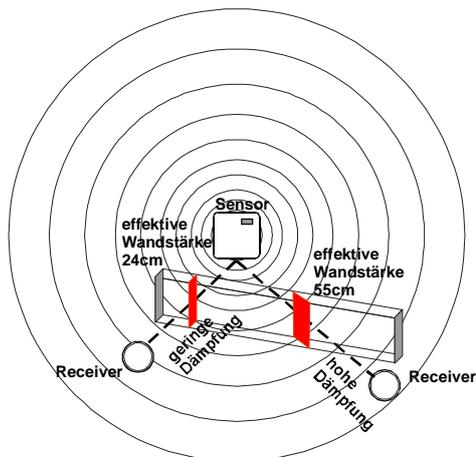
Rigypsum walls/wood:  
Typ. 30m range through max. 5 walls

Brick wall/Gas concrete:  
Typ. 20m range through max. 3 walls

Reinforced concrete/-ceilings:  
Typ. 10m range through max. 1 ceiling

Supply blocks and lift shafts should be seen as a compartmentalisation

In addition, the angle with which the signal sent arrives at the wall is of great importance. Depending on the angle, the effective wall strength and thus the damping attenuation of the signal changes. If possible, the signals should run vertically through the walling. Walling recesses should be avoided.



### Other Interference Sources

Devices, that also operate with high-frequency signals, e.g. computer, audio-/video systems, electronical transformers and ballasts etc. are also considered as an interference source. The minimum distance to such devices should amount to 0,5m.

## Finden der Geräteplatzierung mit Feldstärke-Messgerät EPM100

Das EPM 100 ist ein mobiles Feldstärke-Messgerät, das die Feldstärke (RSSI) von empfangenen EnOcean Telegrammen und von Störquellen im Bereich 868,3 MHz anzeigt.

Es dient dem Elektroinstallateur während der Planungsphase zur Bestimmung der Montageorte für Sender und Empfänger.

Weiterhin kann es zur Überprüfung von gestörten Verbindungen bereits installierter Geräte benutzt werden.

Vorgehensweise bei der Ermittlung der Montageorte für Funksensor/Empfänger:

Person 1 bedient den Funksensor und erzeugt durch Tastendruck Funktelegramme.

Person 2 überprüft durch die Anzeige am Messgerät die empfangene Feldstärke und ermittelt so den Montageort.

## Hochfrequenzemissionen von Funksensoren

Seit dem Aufkommen schnurloser Telefone und dem Einsatz von Funkssystemen in Wohngebäuden werden auch die Einflußfaktoren der Funkwellen auf die Gesundheit der im Gebäude lebenden und arbeitenden Menschen stark diskutiert. Oft herrscht sowohl bei den Befürwortern als auch bei den Kritikern eine große Verunsicherung aufgrund fehlender Messergebnisse und Langzeitstudien.

Ein Messgutachten des Instituts für sozial-ökologische Forschung und Bildung (ECOLOG) hat nun bestätigt, daß die Hochfrequenzemissionen von Funkschaltern und Sensoren mit EnOcean Technologie deutlich niedriger liegen als vergleichbare konventionelle Schalter.

Dazu muß man wissen, daß auch konventionelle Schalter aufgrund des Kontaktfunks elektromagnetische Felder aussenden. Die abgestrahlte Leistungsflußdichte ( $W/m^2$ ) liegt, über den Gesamtfrequenzbereich betrachtet, 100 mal höher als bei Funkschaltern. Zudem wird aufgrund der reduzierten Verkabelung bei Funkschaltern eine potentielle Exposition durch über die Leitung abgestrahlten niederfrequenten Magnetfelder vermindert. Vergleicht man die Funkemissionen der Funkschalter mit anderen Hochfrequenzquellen im Gebäude, wie z.B. DECT-Telefone und -Basistationen, so liegen diese Systeme um einen Faktor 1500 über denen der Funkschalter.

## Zubehör optional

(D+S) 1 Satz (je 2 Stück) Dübel und Schrauben

## Find the Device Positioning by means of the Field Strength Measuring Instrument EPM100

EPM 100 is a mobile tool for measuring and indicating the received field strength (RSSI) of the EnOcean telegrams and disturbing radio activity at 868,3 MHz. It supports electrical installers during the planning phase and enables them to verify whether the installation of EnOcean transmitters and receivers is possible at the positions planned.

It can be used for the examination of interfered connections of devices, already installed in the building.

Proceeding for determination of mounting place for wireless sensor/receiver:

Person 1 operates the wireless sensor and produces a radio telegram by key actuation

By means of the displayed values on the measuring instrument, person 2 examines the field strength received and determines the optimum installation place, thus.

## High-Frequency Emission of Wireless Sensors

Since the development of cordless telephones and the use of wireless systems in residential buildings, the influence of radio waves on people's health living and working in the building have been discussed intensively. Due to missing measuring results and long-term studies, very often great feelings of uncertainty have been existing with the supporters as well as with the critics of wireless systems.

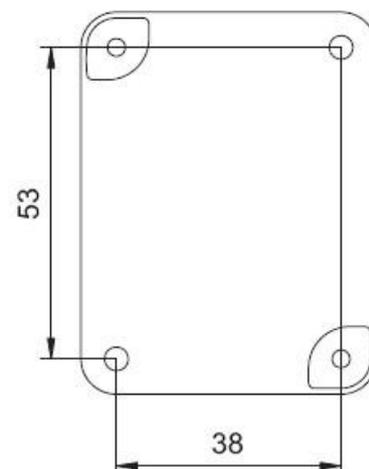
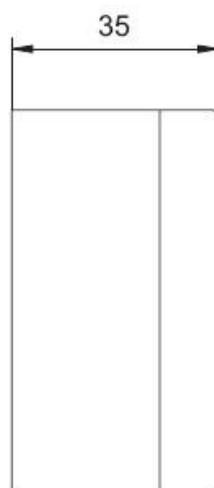
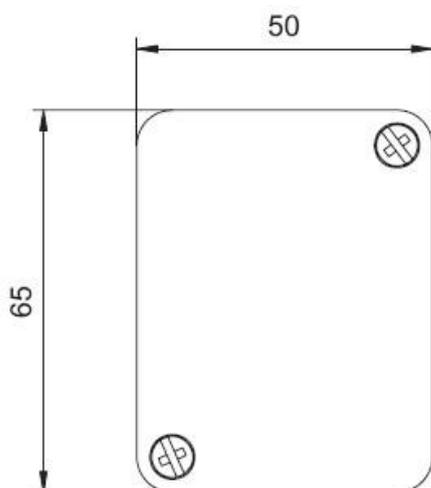
A measuring experts certificate of the institute for social ecological research and education (ECOLOG) has now confirmed, that the high-frequency emissions of wireless keys and sensors based on EnOcean technology are considerably lower than comparable conventional keys.

Thus, it is good to know, that conventional keys do also send electromagnetic fields, due to the contact spark. The emitted power flux density ( $W/m^2$ ) is 100 times higher than with wireless sensors, considered over the total frequency range. In addition, a potential exposition by low-frequency magnet fields, emitted via the wires, are reduced due to wireless keys. If the radio emission is compared to other high-frequency sources in a building, such as DECT-telephones and basis stations, these systems are 1500 times higher-graded than wireless keys.

## Optional Accessories

(D+S) 1 Set (each 2 pieces) rawl plugs and screws

## Abmessungen (mm)



## Dimensions (mm)