

Datenblatt

Technische Änderungen vorbehalten
Stand: 31.03.2015



Anwendung

Der batterielose Funk-Decken-Sensor dient zur Bewegungserfassung in Wohn- oder Büroräumen. Die Übertragung erfolgt mittels Funk-Telegrammen gemäß EnOcean-Standard an den Empfänger. Mit internem solarbetriebenen Energiespeicher für einen wartungsfreien Betrieb.

Das Gerät besitzt folgende Funktionen:

- Bewegungserfassung 360°
- kabellose Funkübertragung
- Überwachung der Ladespannung des Energiespeichers

Sicherheitshinweis – Achtung



Der Einbau und die Montage des Gerätes (Moduls) dürfen nur durch eine entsprechende Fachkraft erfolgen.

Das Gerät ist nur für die bestimmungsgemäße Verwendung vorgesehen. Ein eigenmächtiger Umbau oder eine Veränderung ist verboten! 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.

Bei Geräten mit steuernden Einheiten (Signalgebern, Sendern etc.) ist darauf zu achten, dass das signalempfangende Gerät (Antriebe, Aggregate etc.) keine schadhafte oder gefährdende Zustände annimmt, die von fehlerhaften Signalen während der Montage/Konfiguration der Steuereinheit ausgehen können. Ggf. Signalempfänger von jeglicher Stromversorgung trennen.

Es gelten:

- Gesetze, Normen und Vorschriften.
- Der Stand der Technik zum Zeitpunkt der Installation.
- Die technischen Daten sowie Bedienungsanleitung des Gerätes.



Entsorgungshinweis

Als Einzelkomponente von ortsfest installierten Anlagen fallen Thermokon Produkte nicht unter das Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG). Nichtsdestotrotz enthalten unserer Produkte ggf. wertvolle Rohstoffe und sollten deshalb nicht als Hausmüll entsorgt, sondern einem geordneten Recycling zugeführt werden. Die örtlich gültige Entsorgungsregelung ist zu beachten.

Besonderheiten für Geräte mit Solar Energiespeicher

Durch die Verwendung der energieoptimierten EnOcean Funktechnik in den „EasySens“ Funksensoren, die sich mittels Solarzelle(n) selbst mit elektrischer Energie versorgen, können die Geräte ohne Batterien arbeiten. Durch den Wegfall austauschbarer Batterien sind die Geräte quasi wartungsfrei und umweltschonend.

Bei der Auswahl des Montageortes ist auf ausreichende Umgebungshelligkeit zu achten. Eine Mindestbeleuchtungsstärke von 200 lx sollte für mindestens 3 bis 4 Stunden täglich am Montageort vorhanden sein. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um Kunst- oder Tageslicht handelt (zum Vergleich: Die Arbeitsstättenverordnung fordert für Büroarbeitsplätze eine Mindestbeleuchtungsstärke von 500 lx). Im Tagesverlauf nicht ausreichend ausgeleuchtete Raumnischen sollten gemieden werden.

Wird die Solarzellenseite in Fensterrichtung montiert, erhöht sich in der Regel ihre Wirksamkeit. Dabei sollte bei Temperatursensoren die direkte Sonneneinstrahlung (insbesondere zeitweise) vermieden werden, da sie zu verfälschten Temperatur-Messwerten führen kann.

Der Montageort sollte auch im Hinblick auf die spätere Nutzung des Raumes so gewählt werden, dass eine Abschattung durch die Benutzer, z.B. durch Ablageflächen oder Rollcontainer, vermieden wird.

Gegebenenfalls muss nach längerer Lagerung der Funksensoren in Dunkelheit der solarbetriebene Energiespeicher nachgeladen werden. Dies geschieht in der Regel automatisch während der Inbetriebnahme und in den ersten Betriebsstunden im Tageslicht. Sollte die Anfangsladung in der ersten Betriebsphase nicht ausreichend sein, erreicht der Fühler jedoch spätestens nach 3 bis 4 Tagen seine volle Betriebsbereitschaft, wenn die Vorgaben für die Mindestbeleuchtungsstärke eingehalten werden. Spätestens nach dieser Zeit sendet der Fühler auch problemlos im Dunkelbetrieb.

Je nach Anwendung können die meisten Geräte auch in dunklen Räumen (mit einer Beleuchtungsstärke <100 lx) mit Batterien betrieben werden. Entsprechende Batteriehalter stehen dann dafür zur Verfügung. Die zu verwendenden Batterien finden sie unter Zubehör.

Die Betriebszeit bei Batteriebetrieb ist abhängig von der Sendehäufigkeit sowie von der Alterung und Selbstentladung der verwendeten Batterie. Sie beträgt in der Regel mehrere Jahre. Die Umstellung des Geräts von Solarbetrieb auf Batteriebetrieb erfolgt automatisch, wenn Batterien in den Halter eingelegt werden.

Zulassung für den Funk-Betrieb

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

Das Gerät erfüllt die Vorgaben von Part 15 der FCC Rules. Der Betrieb unterliegt den folgenden Bestimmungen:

- (1) Das Gerät darf keine schwerwiegenden Störungen verursachen und
- (2) Das Gerät muss sicher gegen Störungen sein, speziell gegen Störungen, die ein Fehlverhalten des Gerätes verursachen.

Änderungen oder Modifikationen des Gerätes, welche nicht ausdrücklich von Thermokon genehmigt sind, führen zum Erlöschen der FCC Betriebs-Zulassung.

Sendefrequenz und Messprinzip

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

A: „ereignisgesteuert“

Durch Tastendruck auf die Lerntaste des Gerätes wird der interne Mikroprozessor aufgeweckt, die Messwerte ermittelt und ein Telegramm an den Empfänger generiert. Einige Geräte, zum Beispiel zur Feuchte- oder Bewegungserfassung, senden ebenfalls ereignisgesteuerte Telegramme an den Empfänger.

B: „zeitgesteuert“

Im vordefinierten Zeitintervall (T_wake up) wird der interne Mikroprozessor aufgeweckt und der Messwert ermittelt. Sollte sich der Zustand eines Einganges seit der letzten Abfrage um >2% (bei Geräten mit airConfig parametrierbar) geändert haben, wird sofort ein Telegramm erzeugt. Ist der Messwert unverändert gegenüber dem vorherigen Telegramm, so wird spätestens nach Ablauf der eingestellten festen Sendezeit (in der Regel etwa 16 Minuten (bei Geräten mit airConfig parametrierbar); T_send ()) automatisch ein Telegramm erzeugt.

Nach dem Versenden eines Telegramms, durch Zustandsänderung oder durch Ablauf von T_send erzeugt, werden die Timer für T_wake up und T_intervall neu gestartet.

Ein Telegramm beinhaltet immer alle Informationen (Messdaten, Ladespannung des Energiespeichers, ...).

Informationen zu EasySens (Funk)

Reichweitenplanung

Da es sich bei den Funksignalen um elektromagnetische Wellen handelt, wird das Signal auf dem Weg vom Sender zum Empfänger gedämpft. Das bedeutet, dass die Feldstärke umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstandes zwischen Sender und Empfänger ($E, H \sim 1/r^2$) abnimmt, bei doppelter Entfernung also nur noch $\frac{1}{4}$ der Signalstärke vorhanden ist.

Neben dieser natürlichen Reichweitereinschränkung kommen weitere Störfaktoren hinzu. Metallische Teile wie Armierungen in Wänden, Metallfolien von Wärmedämmungen oder metallbedampftes Wärmeschutzglas reflektieren elektromagnetische Wellen. Daher bildet sich dahinter ein sogenannter Funkschatten.

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

Durchdringung von Funksignalen:

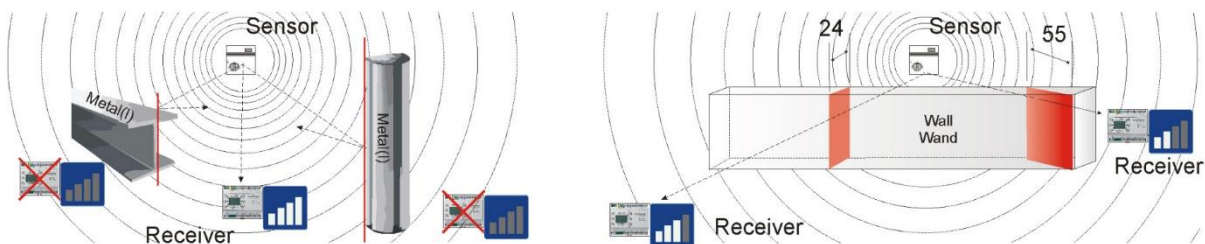
Material	Durchdringung
Holz, Gips, Glas unbeschichtet	90..100%
Backstein, Pressspanplatten	65.. 95%
Armierter Beton	10.. 90%
Metall, Aluminiumkaschierung	0.. 10%

Für die Praxis bedeutet dies, dass die verwendeten Baustoffe im Gebäude eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Funkreichweite spielen. Einige Richtwerte, die die Bewertung des Umfelds erleichtern:

Funkstreckenweite	Funkstreckendurchdringung
Sichtverbindungen	Typ. 30 m Reichweite in Gängen, bis zu 100 m in Hallen
Gipskartonwände/Holz	Typ. 30 m Reichweite durch max. 5 Wände
Ziegelwände/Gasbeton	Typ. 20 m Reichweite durch max. 3 Wände
Stahlbetonwände/-decken	Typ. 10 m Reichweite durch max. 1 Decke

Versorgungsblöcke und Aufzugsschächte sollten als Abschottung betrachtet 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 0,5 m betragen.

Finden der optimalen Geräteplatzierung mit Feldstärke-Messgeräten (z.B. Thermokon AirScan)

Feldstärke-Messgeräte, die die Feldstärke (RSSI) von empfangenen EnOcean Telegrammen und von Störquellen im Bereich der Sendefrequenz anzeigen, dienen während der Planungsphase zur Bestimmung der geeignetsten Montageorte für Sender und Empfänger. Außerdem können sie zur Überprüfung von gestörten Verbindungen bereits installierter Geräte benutzt werden.

Dazu wird das Feldstärkemessgerät, bspw. ein Laptop mit der AirScan Software an der Stelle platziert, an der der Empfänger vorgesehen ist. Der USB Transceiver von AirScan loggt dann die Telegramme der Sensoren mit und zeigt die Feldstärke an. Farbkodierte Werte zeigen die Signalgüte. Durch verändern der Sensorposition kann so die bestmögliche Montageposition gefunden werden. Siehe hierzu auch die Dokumentation zu „Reichweitenplanungen EnOcean Funksysteme“.

Hochfrequenzemissionen von Funksensoren

Seit dem Aufkommen schnurloser Telefone und dem Einsatz von Funksystemen 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 bestätigt, dass die Hochfrequenzemissionen von Funkschaltern und Sensoren mit EnOcean Technologie **deutlich niedriger** liegen als vergleichbare konventionelle Schalter.

Auch konventionelle Schalter senden aufgrund des Kontaktfunkens elektromagnetische Felder aus. 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.

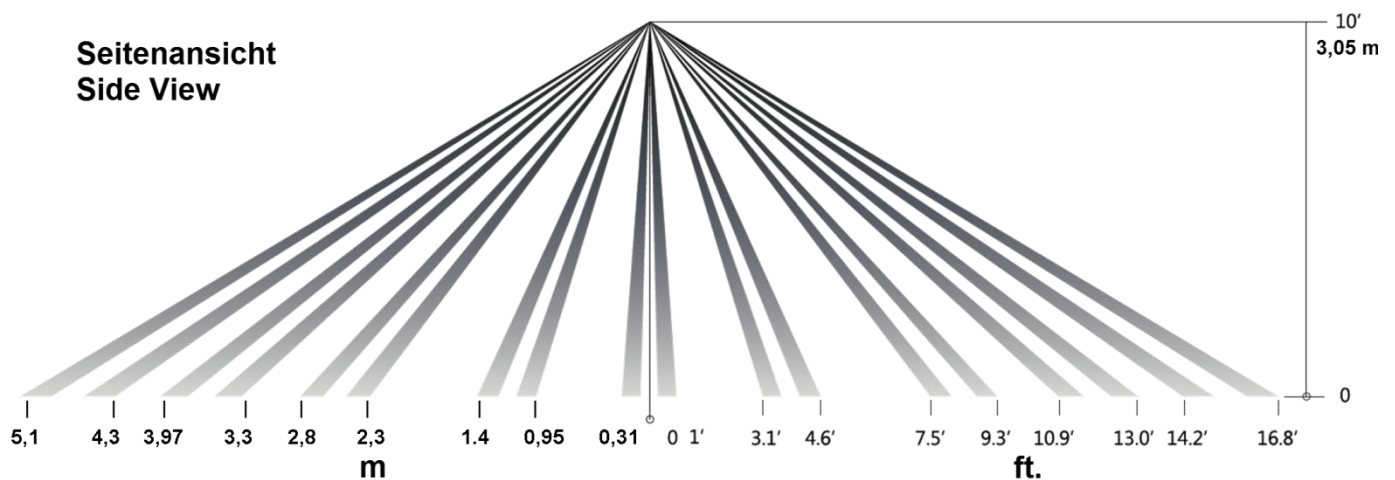
Vergleicht man die Funkemissionen der Funkschalter mit anderen Hochfrequenzquellen im Gebäude, wie z.B. DECT-Telefone und -Basisstationen, so liegen diese Systeme um einen Faktor 1.500 über denen der Funkschalter.

Technische Daten

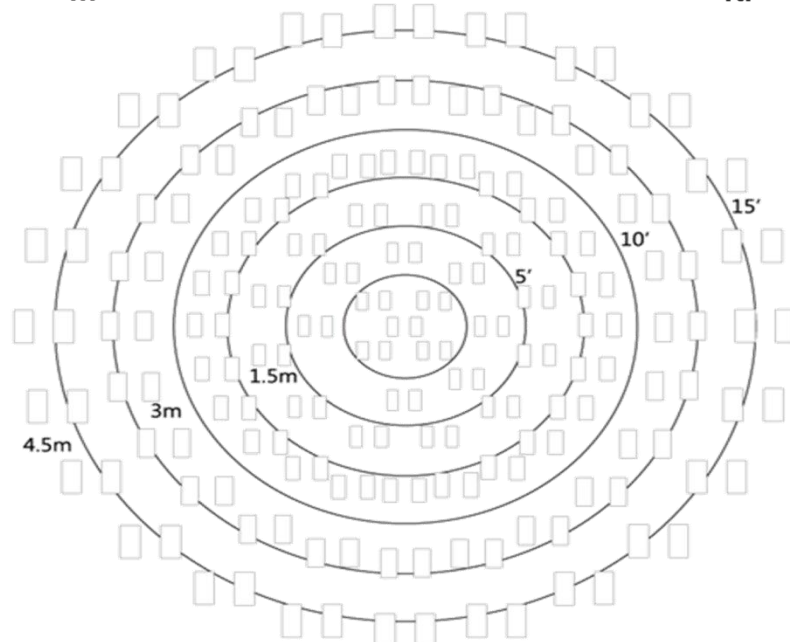
Technologie:	EnOcean, STM
Sendefrequenz:	868 MHz
Reichweite:	ca. 30 m in Gebäude
Bewegungserfassung:	PIR "passiv Infrarot"
Sendeintervall:	Sofort bei Bewegungserkennung; Bei Anwesenheit: alle 2 min. Keine Anwesenheit: nach 10 und 30 min.

Stromversorgung:	Solarzelle: interner Goldcap, wartungsfrei Batteriehalter: CR 2032 Anschlussklemme für 3..5 V =
Heartbeat:	Optional 1 h
Umgebung:	20..95% rH, nicht kond.
Gehäuse:	PC, Farbe perlweiß, ähnlich RAL1013
Schutzart:	IP50 gemäß DIN EN 60529
Umgebungstemp.:	-10..+40 °C
Abmessungen(LxBxH):	160mm x 60mm x 37mm
Gewicht:	125 g

Erfassungsbereich



Draufsicht Top View



Beschreibung Funk-Telegramm

EEP	A5-07-01
Data_byte3	Ladespannung 0-5 V linear n = 0..250, n = 251..255 reserviert für Fehlermeldungen
Data_byte2	0
Data_byte1	PIR Status: n = 0..127 PIR OFF n = 128..255 PIR ON

Data_byte0	Bit D7 = 0 Bit D6 = 0 Bit D5 = 0 Bit D4 = 0 Bit D3 = Lerntaste (0=Taster gedrückt) Bit D2 = 0 Bit D1 = 0 Bit D0 = Übertragung der Lade- 0 = NEIN / 1 = JA
ID_Byte3	Geräte ID (Byte3)
ID_Byte2	Geräte ID (Byte2)
ID_Byte1	Geräte ID (Byte1)
ID_Byte0	Geräte ID (Byte0)

Montagehinweise

Der Sensor wird 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“.

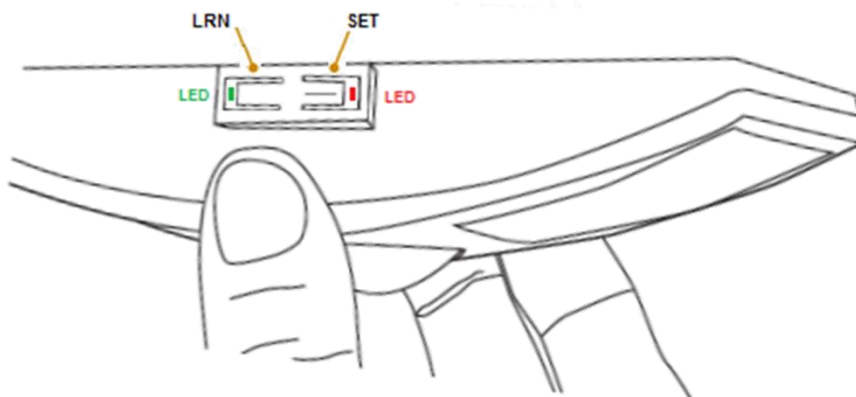
Vor der Montage prüfen, dass der Sensor am vorgesehenen Montageort ausreichend beleuchtet wird und der Sensor den gewünschten Erfassungsbereich abdeckt und das Funksignal in ausreichender Signalstärke vom Empfänger empfangen werden kann.

Walk Test – Gehtest

Verwenden Sie den Gehtest, um zu prüfen, ob eine Bewegung innerhalb des optischen Erfassungsbereichs des Sensors liegt.

Hinweis: Bevor Sie den Test starten, sollten Sie den Sensor 1,5 Stunden unter hellem Licht (2000 Lux) aufladen. Alternativ legen Sie eine Batterie in den Batteriehalter oder versorgen den Sensor temporär mit 3.5 V DC

Reicht die gespeicherte Energie nicht aus, ist es nicht möglich den Testmodus zu starten. Kein Leuchten der LED oder eine beim Drücken des SET-Tasters kurz aufblinkende rote LED, signalisiert: „Nicht ausreichend Energie.“



1. Set-Taste betätigen und für 5 Sekunden gedrückt halten.
→ Die rote LED blinkt mehrfach, um zu bestätigen, dass der Gehtest aktiviert ist.
2. Bewegen Sie sich in- und außerhalb der Reichweite des Sensors, um die Grenzen des Erfassungsbereichs zu ermitteln.
→ Die rote LED am Sensor und die LEDs unter der Fresnel Linse blitzen immer dann mehrfach kurz auf, wenn der Sensor Bewegung wahrnimmt.
3. Bewegen Sie ihre Hände geringfügig innerhalb der Reichweite des Sensors, um zu sehen, ob die Bewegung erkannt wird.
4. Der Gehtest wird nach max 3 Minuten automatisch beendet. Betätigen der LRN-Taste für 5s beendet den Gehtest vorzeitig.



Hinweis: Achten Sie darauf, dass der Sensor nicht fälschlicherweise von Aktivitäten außerhalb der gewünschten Zone oder von anderen Wärme- und Bewegungsquellen ausgelöst wird. Falls es zu Fehlauflösungen kommt, verstellen Sie den Empfindlichkeitsschalter (neben dem Batteriefach) von REG zu LOW.

Light Test – Beleuchtungsstärke Prüfung

Verwenden Sie den Beleuchtungsstärke-Test, um zu prüfen ob die Solarzellen des Präsenzmelders zum Testzeitpunkt ausreichend beleuchtet werden, um den Sensor mit Energie zu versorgen.

1. Erstellen Sie realistische Lichtverhältnisse
2. Drücken und halten Sie die SET-Taste für 10 Sekunden gedrückt.
→ Sobald rote und grüne LED aufblinken ist der Test aktiviert.
3. Die Beleuchtungsstärke wird zyklisch in 5 Stufen angezeigt durch entsprechend mehrmaliges Blinken angezeigt:

5x Blinken	Lichtverhältnisse sehr gut (200 lux oder mehr).
4x Blinken	Lichtverhältnisse gut
3x Blinken	Lichtverhältnisse ausreichend
2x Blinken	Lichtverhältnisse grenzwertig – besser andere Position prüfen
1x Blinken	Lichtverhältnisse unzureichend – Sensor wird ohne Stützbatterie nicht funktionieren
Kein Blinken	Kein solarer Beitrag – Sensor wird ohne Stützbatterie oder DC-Stromzufuhr nicht funktionieren
4. Der Test wird nach max 3 Minuten automatisch beendet. Betätigen der LRN-Taste für 5s beendet den Gehtest vorzeitig.

Funksignalstärke prüfen

Zur Prüfung der Funk-Signalstärke AirScan oder ein vergleichbares Tool am Empfänger plazieren.

Durch (mehrfaches) Betätigen des LRN-Tasters Telegramme senden und die Feldstärke an der Empfängerposition messen.

Montagehöhe

Die Montagehöhe nimmt unmittelbar Einfluss auf die Reichweite des Bewegungsmelders. Die optimale Montagehöhe ist 2,40 - 3,00 m. Alle davon abweichenden Maße haben eine Veränderung der Reichweite zur Folge.

Feste Montage

Der Bewegungsmelder ist auf einem festen Untergrund zu montieren, da jede Bewegung des Melders zu Fehlauslösungen führt.

Abstand zu geschalteten Leuchten

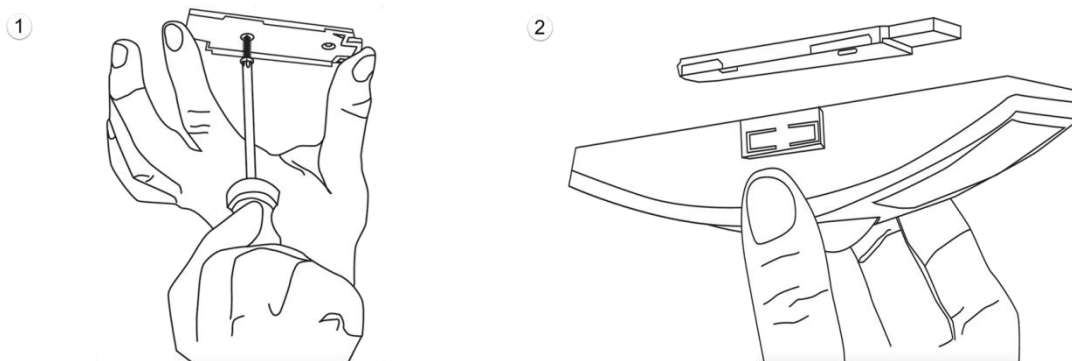
Um ein ungewolltes Einschalten der Leuchte durch den Bewegungsmelder zu vermeiden, sollten die Leuchten nicht im Erfassungsbereich des Bewegungsmelders montiert werden. Ebenfalls ist die Montage des Bewegungsmelders oberhalb einer Leuchte zu vermeiden. Die Wärmestrahlung der Leuchte kann die Funktion des Bewegungsmelders beeinflussen und ggf. zu einer Fehlauslösung des Melders führen.

Abstand zu Störquellen

Um Fehlauslösungen zu vermeiden, sollten Störquellen wie z.B. Heizkörper, Lampen, Luftauslässe von Klimaanlage usw. außerhalb des Erfassungsbereiches liegen. Zudem sollte direkte Sonneneinstrahlung vermieden werden.

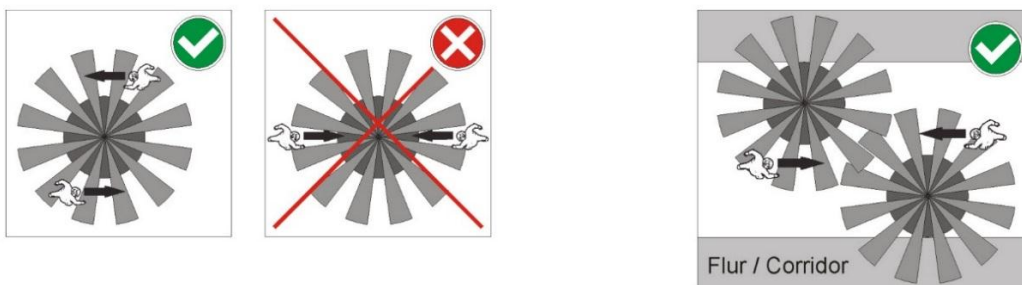
Montage:

- Lösen Sie die Montageplatte durch seitliches Verschieben vom Sensor. Richten Sie die Montageplatte aus und markieren Sie die beiden Bohrlöcher mit einem Stift.
- Bohren Sie nun die beiden angezeichneten Löcher. Dübel in der Wand anbringen.
- Schrauben anbringen und handfest anziehen.
- Den Sensor auf die Montageplatte aufsetzen und durch seitliches Verschieben einrasten.



Montage seitlich zur Gehrichtung

Für eine optimale Bewegungserfassung muss der Melder seitlich vom Erfassungsbereich montiert werden, damit die Zonen möglichst senkrecht geschnitten werden. Montageorte, bei denen sich die zu erfassenden Objekte direkt auf den Bewegungsmelder zu bewegen, haben eine starke Reduzierung der Reichweite zur Folge.



Inbetriebnahme

Einlernen und Trennen des Bewegungssensors

Um den Sensor mit einem Empfänger zu verbinden, muss der Empfänger eingeschaltet sein, innerhalb der Funkreichweite liegen und sich im Einlernmodus befinden. Details hierzu werden in der Softwaredokumentation des jeweiligen Empfängers beschrieben.

Durch Betätigen des LRN Tasters wird „Lern“-Telegramm gesendet, mit dem der Sensor und der Empfänger verbunden werden. Der Empfänger speichert die Sensorzuordnung Informationen dauerhaft. Ein erneutes Einlernen in den Empfänger löscht üblicherweise die Sensorzuordnung.



Hinweis: Die Taste am Sensor wird nur zum Verbinden und Testen benutzt. Weitere Einstellungen, bspw mögliche Verzögerungszeiten werden am verbundenen Sende- und Empfangsgerät eingestellt.

Optionale Einstellungen

Zwei weitere Einstellungen können auf Wunsch konfiguriert werden. Beide Einstellungen verbrauchen zusätzlich Energie und sind somit nicht ratsam für Installationen mit nicht optimalen Lichtverhältnissen. Unproblematisch mit Batterie- oder DC-Versorgung.

LED Blinken bei Bewegung: Rote LED unter der Fresnellinse blinkt, wenn Bewegung übertragen wird (Werkseinstellung: deaktiviert)

Um die Einstellung zu ändern drücken und halten Sie die LRN-Taste für 3 Sekunden bis die grüne LED kurz aufblinkt.

Der aktive Status wird durch Blinken der roten oder grünen LED angezeigt:

grüne LED 3x = Aktiv
rote LED 3x = Deaktiviert

Heartbeat Transmission – „Lebenszeichen“ Übertragung

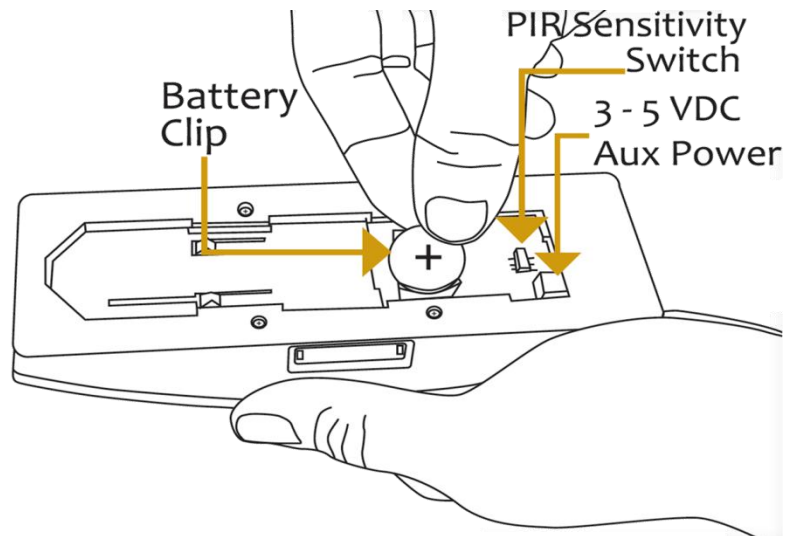
Während der Präsenzmelder bei belegtem Raum regelmäßig den Status sendet, wird ein „Unbelegt“ nur 10 und 30 Min nach der letzten erkannten Bewegung gesendet. Um dem verbundenen Empfänger / Gateway mitzuteilen, dass der Sensor noch vorhanden und einsatzfähig ist, kann ein „Lebenszeichen/Heartbeat“ aktiviert werden, der stündlich ohne eine Registrierung von Bewegungen gesendet wird. (Werkseinstellung: deaktiviert).

Zum Ein-/ Ausschalten drücken und halten Sie die LRN-Taste für 5 Sekunden (beide LED's leuchten einmal)

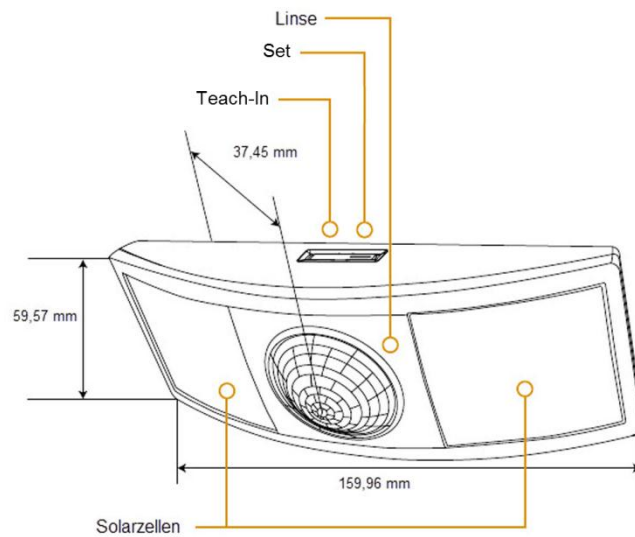
- Aktiviert = Die grüne LED blinkt 3 Mal
- Deaktiviert = Die rote LED blinkt 3 Mal

Wartung

Wechsel der Batterie (optionale Stromversorgung gemäß technischer Daten)



Abmessungen (mm)



Zubehör

(D+S)
Knopfzelle

1 Satz (je 2 Stück) Dübel und Schrauben
1x (handelsüblich) CR 2032