

INSTALLATIONSHINWEISE für EnOcean Funksysteme

EnOcean Funksysteme bieten gegenüber fest verdrahteten Systemen ein hohes Maß an Flexibilität sowie Einfachheit der Installation. Folgende Installationshinweise sollen die problemlose Inbetriebnahme ermöglichen. Detaillierte Hinweise zur Funkplanung finden sich in der 12-seitigen Broschüre „REICHWEITENPLANUNG für EnOcean Funksysteme“, die im Internet auf www.enocean.com herunterladbar ist.

1. Reichweite von Funksignalen

Bei Funksignalen handelt es sich um elektromagnetische Wellen. Die Feldstärke am Empfänger nimmt mit zunehmendem Abstand von Sender ab, die Funkreichweite ist daher begrenzt. Durch Materialien in der Ausbreitungsrichtung wird die Reichweite gegenüber Sichtverbindung weiter verringert:

Material	Reichweitenreduktion
Holz, Gips, Glas unbeschichtet, ohne Metall	0 - 10%
Backstein, Pressspanplatten	5 - 35%
Beton mit Armierung aus Eisen	10 - 90%
Metall, Aluminiumkaschierung	siehe 2.

Die geometrische Form eines Raumes bestimmt die Funkreichweite, da die Ausbreitung nicht strahlförmig erfolgt, sondern ein gewisses Raumvolumen benötigt (Ellipsoid mit Sender und Empfänger in den Brennpunkten). Ungünstig sind enge Flure mit massiven Wänden. Externe Antennen haben typisch bessere Funkeigenschaften als Unterputzempfänger. Verbauart der Antennen und Abstand von Decken, Boden und Wänden spielen eine Rolle. Personen und Gegenstände im Raum reduzieren eventuell die Reichweite. Reserve in der Reichweitenplanung ist daher erforderlich, um eine zuverlässige Funktion des Funksystems auch bei ungünstigen Verhältnissen zu erreichen.

Robuste und zuverlässige Installation im Gebäude erreicht man durch ausreichend Reichweitenreserve. Empfehlungen aus der Praxis:

- **> 30 m** bei sehr guten Voraussetzungen: Großer freier Raum, optimale Antennenausführungen und gute Antennenpositionen.
- **Planungssicherheit** mit Mobiliar und Personen im Raum, durch bis zu 5 Gipskarton-Trockenbauwände oder 2 Ziegel-/Gasbetonwände:
 - **> 20 m** für Sender und Empfänger mit guter Antennenausführung und guten Antennenpositionen.
 - **> 10 m** für in Wand oder in Raumecke verbaute Empfänger. Oder kleiner Empfänger mit interner Antenne. Auch zusammen mit Schalter/Drahtantenne auf/nahe Metall. Oder enger Flur.
- Senkrecht durch 1-2 Zimmerdecken, abhängig von Armierung und Antennenausführungen.

INSTALLATIONSHINWEISE FÜR ENOCEAN FUNKSYSTEME

2. Abschottung

Hinter Metallflächen bildet sich ein so genannter "Funkschatten", z.B. hinter metallischen Trennwänden und Metalldecken, hinter Metallfolien von Wärmedämmungen und massiven Armierungen in Betonwänden. Vereinzelt dünne Metallstreifen haben kaum Einfluss, beispielsweise die Profile in einer Gipskarton-Trockenbauwand.

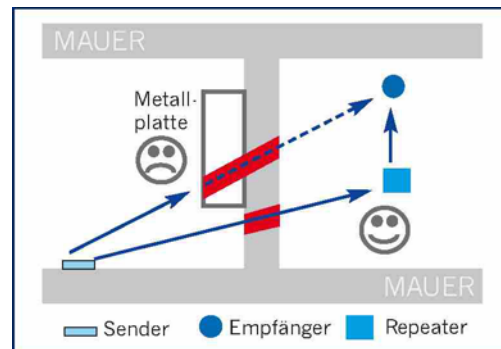
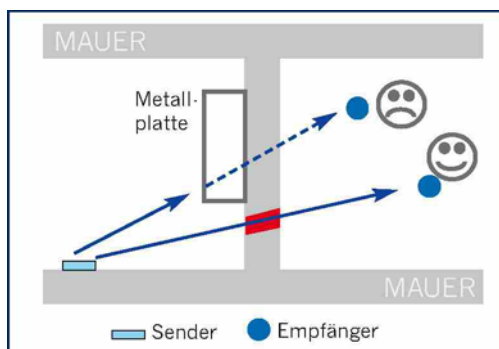
Es wird beobachtet, dass Funktechnik auch mit **metallischen Raumteilern** funktioniert. Dies geschieht über "Reflexionen": Metall- und Betonwände reflektieren die Funkwellen und durch Öffnungen, z.B. einer Holztüre oder einer Glasdurchsicht, gelangen die Funkwellen in benachbarte Flure oder Räume. Die Reichweite kann ortsabhängig aber stark reduziert sein. Ein zusätzlicher Repeater an geeigneter Stelle kann leicht alternativen Funkweg bieten.

Wichtige Gegebenheiten, die die Funkreichweite reduzieren:

- Metalltrennwände oder hohle Wände mit Dämmwolle auf Metallfolie
- Zwischendecken mit Paneelen aus Metall oder Kohlefaser
- Stahlmobiliar oder Glas mit Metallbeschichtung
- Montage des Schalters auf Metallwand (typisch 30% Reichweitenverlust)
- Benutzung metallischer Schaltrahmen (typ. 30% Reichweitenverlust)

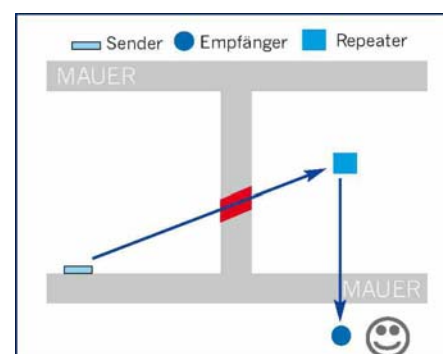
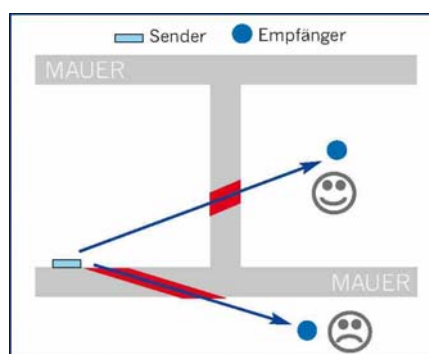
Brandschutzwände, Aufzugschächte, Treppenhäuser und Versorgungsbereiche sollten als Abschottung betrachtet werden.

Abschottung kann durch Umpositionieren der Sende- oder Empfängerantenne aus dem Funkschatten behoben werden, oder durch Benutzung eines Repeaters.



3. Durchdringungswinkel

Der Winkel mit dem das gesendete Signal auf die Wand trifft spielt eine wichtige Rolle. Nach Möglichkeit sollten die Signale senkrecht durch das Mauerwerk laufen. Mauernischen sind zu vermeiden.

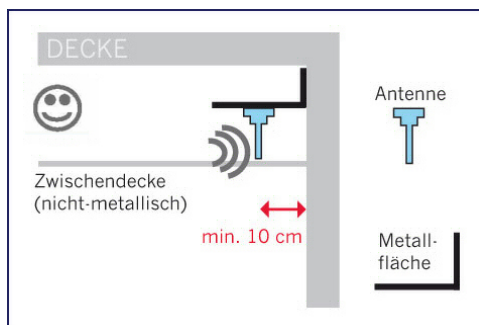
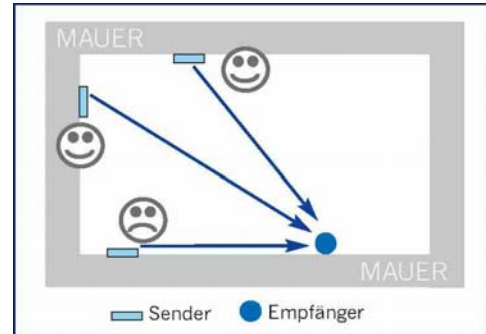


INSTALLATIONSHINWEISE FÜR ENOCEAN FUNKSYSTEME

4. Antennenmontage

Die Empfangsantenne oder ein Empfänger mit integrierter Antenne sollten nicht auf der gleichen Wandseite wie der Sender montiert werden. Besser ist die Montage auf der anschließenden oder gegenüberliegenden Wandfläche. Nach Möglichkeit sollten die Antennen einen Abstand von > 10 cm zur Raumecke aufweisen.

Der ideale Montageort der Empfängerantenne ist eine zentrale Stelle im Raum. Eine **"Magnetfußantenne"** muss auf eine möglichst große metallische Fläche gehaftet werden, um einen ausreichenden Gegenpol zu schaffen. Die Montage kann sehr einfach beispielsweise auf einem Lüftungsrohr erfolgen. Eine **"Patchantenne"** (Flächenantenne) muss hingegen auf eine nichtmetallische Decke oder in eine Trockenbauwand montiert werden, beispielsweise in eine Hohlwanddose geeigneter Größe (siehe Bild). Die Patchantenne darf nicht direkt auf Beton oder in unmittelbarer Nähe von Metall montiert werden.



Montage Magnetfußantenne



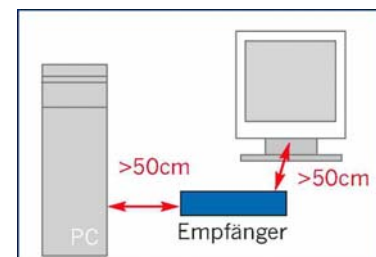
Montage Patchantenne

Bei einer Antennenkabelverlegung ist darauf zu achten, dass das Kabel nicht geknickt und damit unwiederbringlich beschädigt wird. Das Antennenkabel sollte nicht länger als 20m sein (wegen Kabeldämpfung). Eine sog. **"Aktivantenne"** ist ein abgesetzter Funkempfänger mit integrierter Antenne. Vorteil: Es wird kein Antennenkabel benötigt, das mit zunehmender Länge an Performance verliert und das bei der Installation geknickt werden könnte.

5. Abstände der Empfänger zu anderen Störquellen

Der Empfängerabstand zu anderen Sendern (z.B. GSM / DECT / Wireless LAN) und hochfrequenten Störquellen (Computer-, Audio- und Videoanlagen) sollte > 50 cm betragen.

EnOcean Sender hingegen können problemlos neben andere Sender und Störquellen montiert werden.



INSTALLATIONSHINWEISE FÜR ENOCEAN FUNKSYSTEME

6. Einsatz von Repeatern

Bei Problemen mit der Empfangsqualität kann der Einsatz eines Funkverstärkers, dem so genannten "Repeater" sehr hilfreich sein. Beim EnOcean-Repeater ist keinerlei Konfigurationsaufwand erforderlich, nur ein Netzanschluss. Er nimmt das Funksignal auf und gibt es weiter, dadurch kann nahezu eine Verdopplung der Reichweite erzielt werden. Auf 2-level Funktion umschaltbare EnOcean-Repeater erlauben die Kaskadierung über zwei Repeater.

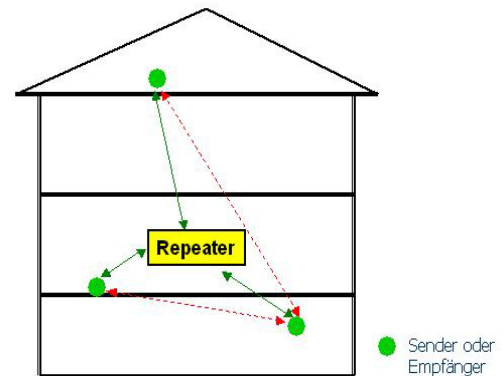
7. Feldstärkemessgerät

Mit dem Feldstärke-Messgerät EPM 100 lässt sich vor Ort die beste Position von Sender und Empfänger finden. Weiterhin kann es zur Überprüfung von gestörten Verbindungen bereits installierter Geräte benutzt werden und auch ein Störsender gegebenenfalls identifizieren werden.



8. Installation im Wohnungsbau

Hier besteht typisch keine Notwendigkeit weite Funkstrecken zu überwinden. Bei Bedarf sollte ein zentraler Funk-Repeater zur Signalverstärkung installiert werden.



9. Installation im Gewerbebau

Zur Komplettabdeckung eines weitläufigen Gebäudes werden typisch zentral platzierte Funk-Gateways zum Automationsbus (TCP/IP, EIB/KNX, LON, etc.) verwendet. Eine Planung mit 10-12 m Reichweitenradius bietet weitreichend Sicherheit, auch gegen später übliche Änderungen der Umgebungsbedingungen.

