

Frequently Asked Questions zu Technologie, Produkten und Lösungen

1. Vorteile

Was sind die Vorteile der batterielosen Funktechnologie für den Endanwender?

Mithilfe von Smart Home-Lösungen auf Basis der batterielosen Funktechnologie können Nutzer ihr Zuhause sicherer und komfortabler machen, mit verschiedensten Funktionen nach ihren individuellen Bedürfnissen. Die Möglichkeiten reichen von einem batterielosen zentralen Schalter, mit dem sich über einen Tastendruck alle Verbraucher ein- und ausschalten lassen, bis hin zu einer umfassenden Vernetzung von Heizung, Licht und Beschattung einschließlich der Steuerung über Smartphone oder Tablet. Neben Komfort und Sicherheit profitiert der Anwender auch von geringeren Energieverbräuchen, beispielsweise durch die bedarfsabhängige Steuerung der Heizung. Der besondere Vorteil: die Sensoren und Schalter arbeiten wartungsfrei ohne Batterien, sodass der Nutzer weder Batterien tauschen noch als Sondermüll entsorgen muss. Einmal installiert, verrichten die batterielosen Komponenten ihre Arbeit.

Was sind die Vorteile der batterielosen Funktechnologie für den Installateur?

Der Installateur kann mithilfe von batterieloser Funktechnologie Smart Home-Projekte sehr viel einfacher planen und umsetzen. Dadurch erzielt er den gleichen Umsatz, die gleiche Marge bei geringerem Zeit- und Materialeinsatz. Zudem lassen sich verschiedenste Funktionen für individuelle Anforderungen sehr flexibel umsetzen. Langfristig ermöglicht die batterielose Funktechnologie eine einfache Erweiterbarkeit bestehender Systeme und eignet sich sowohl für den Neubau als auch für Bestandsgebäude.

2. Anwendungsbereiche

Für welche Funktionsbereiche eignet sich die EnOcean-Technologie?

Die Einsatzbereiche sind sehr vielfältig, und die EnOcean-Partnerfirmen entwickeln ständig neue Lösungen. Der Einsatzschwerpunkt liegt in der Gebäudeautomation sowie im Smart Home, einschließlich Lösungen für Ambient Assisted Living und Smartphone-Steuerung. Hier entwickeln sich die Anwendungen zunehmend in Richtung einer umfassenden Vernetzung (Internet der Dinge). Funktionsbereiche für EnOcean-Sensoren sind beispielsweise: Beleuchtung, Temperatur, Helligkeit, Heizung/Lüftung/Klima, Überwachung/Multimedia, Anwesenheit, Feuchte, Gas, Strom, Beschattung.

Könnte man EnOcean-Schalter in Möbel integrieren?

Ja, die Schalter sind flexibel und frei positionierbar und können daher auf Holz, Glas und alle anderen Oberflächen aufgeklebt werden.

Welche Produkte gibt es genau?

Es gibt die unterschiedlichsten Produkte im Bereich der Sensorik, Aktorik und im Bereich Schalter-Design. Dazu gehören Bewegungsmelder, Fensterkontakte, Feuchtesensoren, Temperatursensoren, Aktoren für Heizung, Rollläden/Jalousien oder Lichtschalter, um nur einige wenige zu nennen. Eine Übersicht der vorhandenen Produkte gibt es auf der Website der EnOcean Alliance (www.enocean-alliance.org).

Eignet sich die EnOcean-Technologie auch für Lösungen zum Energie sparen/messen?

Vor allem anwesenheitsgesteuerte Beleuchtung oder die Steuerung von Heizung/Lüftung/Klima unter Einbindung von Fensterkontakten sind ein beliebtes Einspar-

potenzial. Über Sensoren/Aktoren zur Energieverbrauchsmessung können die Verbräuche einfach visualisiert/analysiert und entsprechende Gegenmaßnahmen getroffen werden. Schnelle Einspareffekte lassen sich zudem über eine funkbasierte Einzelraumregelung erzielen.

Eignen sich die EnOcean-Sensoren auch für den Einsatz in Feuchtbereichen?

Nachdem die EnOcean-Technologie absolut wartungsfrei arbeitet, haben Partner-Unternehmen bereits Schalter und Sensoren für den Einsatz im Außenbereich oder in Feuchträumen entwickelt.

Kann ich mithilfe von batterielosen EnOcean-Tastern auch Dimmer ansteuern?

Ja, EnOcean-Taster eignen sich auch zur stufenlosen Regelung von Lampen mithilfe eines Dimm-Aktors. Die Funktaster erzeugen sowohl beim Drücken der Up- oder Down-Taste als auch beim Lösen der entsprechenden Taste Energie für das Funktelegramm. Entsprechende Lösungen gibt es bei den Mitgliedern der EnOcean Alliance, zugeschnitten auf verschiedene Anforderungen.

3. Energieeinsparung

Wie hoch ist das Energieeinsparpotenzial durch den Einsatz einer Gebäudeautomatisierung?

Gebäude benötigen Energie hauptsächlich in Form von Heizwärme und Warmwasser (ca. 25 - 33% des gesamten deutschen Primärenergiehaushalts) und elektrischer Energie, davon einen Teil für Beleuchtungsenergie (ca. 2% des gesamten deutschen Primärenergieverbrauchs). Bei der Kombination aus Gebäudeautomation und intelligenten Sensorkonzepten ergeben sich gebäudespezifisch und abhängig von den Gegebenheiten vor Ort Energieeinsparungen im Zweckbau von bis zu 30%, im Smart Home von bis zu 10%.

Wie beeinflussen die neuen Anforderungen der Energie-Einsparverordnung meine Planung in Gebäuden?

Seit dem 01. Mai 2014 greifen die Anforderungen der EnEV 2014 in einer ersten Stufe und zum 01. Januar 2016 gilt eine zweite Stufe mit weiteren Verschärfungen.

Neu ist, dass mit der EnEV 2014 erstmals auch Fragen zum Automationsgrad des Gebäudes gestellt werden und somit Einfluss auf die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs haben. Letzterer darf vorgegebene Obergrenzen nicht überschreiten. Mit der EnEV 2014 gilt damit erstmals: Kein Energieausweis ohne Berücksichtigung der Gebäudeautomation. Mit der EnOcean-Technologie können viele Lösungen umgesetzt werden, die das Gebäude automatisieren und die Energiebilanz positiv beeinflussen.

Weitere Hintergrundinformationen zur EnEV 2014 und den Anforderungen für die Gebäudeautomation finden sich in dem Whitepaper [„Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 \(Energie-Einsparverordnung\)“](#) auf der EnOcean Alliance-Website unter www.enocean-alliance.org/de/white_papers sowie unter www.enev-online.com/enev_2014_volltext/.

Wie viel Energie lässt sich durch den Einsatz einer Einzelraumregelung einsparen?

Das Senken der mittleren Raumtemperatur ist eines der effektivsten Mittel überhaupt, um Heizenergie zu sparen. Gänge und Hausflure sowie Neben- und Schlafräume können ohne Komfortverlust auf lediglich 15-18 °C geheizt werden. Bei Büro- und Wohnräumen ist eine Temperatur von 20-22 °C ausreichend. Der Energieverbrauch kann

stark reduziert werden, wenn ein System zur selbstlernenden Einzelraumregelung die Heizungstemperatur absenkt, sobald der Nutzer den Raum für längere Zeit verlässt. Hier lassen sich je nach Nutzerverhalten Einsparungen zwischen 5% und 20% erzielen (Quelle: Kieback&Peter). Die Installation von batterielosen Fensterkontakten, die das Öffnen eines Fensters melden, kann zusätzliche Einspareffekte erzielen. Dadurch heizen Nutzer nicht mehr „zum Fenster hinaus“.

4. Installation

Wie werden EnOcean-Taster oder Sensoren bzw. Aktoren montiert?

Die Sensoren und Schalter werden mit beigefügtem Installationsmaterial montiert. Dazu gehört zum Beispiel ein auf die Schaltergröße abgestimmtes doppelseitiges Klebepad/-band. Alternativ können diese aber auch mit einer speziellen Rahmenhalteplatte auf eine Hohlwanddose aufgeschraubt werden. Aktoren werden entweder in einer Hohlwanddose verkabelt oder direkt im Verteilerschrank auf der Hutschiene montiert (Reiheneinbaugerät).

Wie kann ich den Empfangspegel und die Reichweite von EnOcean-Produkten planen?

Die Reichweite beträgt im Freien typischerweise bis zu 300 Meter und in Gebäuden bis zu 30 Meter. Mit Repeatern lassen sich auch größere Reichweiten erzielen. Für eine sichere Funkabdeckung empfiehlt es sich, mit einer Reichweite von 15 Metern zu planen. Zudem dämpfen verschiedene Bausubstanzen das Signal unterschiedlich: Holz, Gips und unbeschichtetes Glas dämpfen zwischen 0% und 10%. Backstein und Pressspanplatten bringen eine Dämpfung zwischen 5% und 35%. Bei Beton mit Armierung aus Eisen muss mit einer Dämpfung zwischen 10% und 90% Prozent gerechnet werden. Metalle und eine Aluminiumkaschierung haben Dämpfungswerte zwischen 90% und 100%. Das sollte bei der Planung berücksichtigt werden.

Elektriker und Gebäudeplaner können handliche Messgeräte speziell für den batterielosen Funk nutzen oder einen Laptop mit Empfangsstick, um die Reichweite vor Ort zu überprüfen und ggf. die eine optimalere Platzierung der Komponenten zu wählen. Details zur Reichweitenplanung finden sich im Dokument [„EnOcean Wireless Systems – RANGE PLANNING GUIDE“](#) auf der EnOcean-Website unter www.enocean.com/de/white-papers.

Kann ich mehrere EnOcean-Schalter zum Auslösen einer Beleuchtung oder eines Motors verwenden und kann ich mit einem Schalter auch mehrere Verbraucher gleichzeitig aktivieren?

Natürlich kann ein EnOcean-Aktor auch mehrere Schalter oder Sensoren einlernen. 1-Kanal-Schaltaktorempfänger beispielsweise erlauben wahlweise das Einlernen von bis zu 35 Funkschaltern der PTM-Produktfamilie je nach Marke/Modell oder von bis zu zwei Funk-Fensterkontakten des Typs STM 250. Umgekehrt lassen sich natürlich EnOcean-Sender auch in beliebig viele Empfänger einlernen.

5. Interoperabilität/Komptabilität

Wie ist Interoperabilität EnOcean-basierter Produkte gewährleistet?

Alle Produkte, die die batterielose EnOcean-Funktechnologie integrieren, basieren auf dem internationalen Standard ISO/IEC 14543-31X. Zusätzlich definiert die EnOcean Alliance einheitliche Anwendungsprofile, die so genannten EnOcean Equipment Profiles

(EEP), für die Produkte. Dadurch können EnOcean-basierter Geräte unterschiedlicher Hersteller nahtlos in einem System kommunizieren und miteinander kombiniert werden. So kann der Installateur oder Nutzer aus einem umfangreichen Portfolio wählen, ohne sich an einen Hersteller binden zu müssen.

Kann die EnOcean-Technologie in eine andere bzw. bestehende Gebäudeautomatisierungen/-leittechniken integriert werden?

Ja, inzwischen bieten sehr viele Partner auch EnOcean-Schnittstellen zu anderen Systemen an. Diese Funkgateways erlauben die Integration in alle gängigen Gebäudebus-systeme, wie KNX, DALI LON, TCP/IP und BACnet etc. Gateways oder Boxen, die EnOcean mit WiFi beziehungsweise IP verbinden, ermöglichen auch eine umfassende Vernetzung verschiedener Komponenten einschließlich der Steuerung via Smartphone oder Tablet.

Sind die EnOcean-Taster auch kompatibel zu konventionellen Flächenschalter-Programmen?

EnOcean liefert die Technologie für batterie lose Funktaster an die verschiedensten Hersteller von Installationsschaltern. Darüber hinaus gibt es den universellen Schaltereinsatz PTM 250 „Easyfit“. Er ist kompatibel zu allen gängigen Schalterdesigns am Markt.

Ist die EnOcean-Technologie in Verbindung mit DALI-Klemmen einsetzbar?

Ja, in Verbindung mit einer Funkklemme lassen sich mithilfe des Digital Adressable Lighting Interfaces (DALI) Raumboxen ohne zusätzlichen Verkabelungsaufwand ansteuern.

6. Technologie

Wie ist die Übertragungssicherheit der EnOcean-Funktechnologie gewährleistet?

Der EnOcean-Funk nutzt das europaweit regulierte 868 MHz-Frequenzband, das mit hoher Kanalverfügbarkeit die Übertragungssicherheit gewährleistet. Die Datenrate beträgt 125kbit/s, die sehr kurze, energiesparsame Funktelegramme ermöglicht und Telegrammkollisionen maßgeblich verhindert. Für die Redundanz wird zudem jedes EnOcean-Telegramm innerhalb von etwa 40ms mehrfach ausgesendet. Eine einmalige Identifikationsnummer der Funksender (32 Bit ID), die sich nicht ändern oder kopieren lässt, verhindert Duplikate.

Diese Übertragungsmethoden sorgen für eine sichere Kommunikation in der Gebäudeautomation und ermöglichen es, mehrere hundert Sensoren gleichzeitig in einer Funkzelle zu betreiben. Statistisch betrachtet, kommt es selbst bei 200 Funksensoren, die jede Minute einmal senden, nur bei jeder 10.000sten Übertragung zu einer Datenkollision. Außerdem wird der Sender/Sensor direkt auf den Aktor eingelernt, sodass ein falscher/anderer Sensor mit anderer Adresse überhaupt nicht berücksichtigt wird.

Bietet der EnOcean-Funk auch Datensicherheit?

Neben den Verfahren zur Übertragungssicherheit kann der EnOcean-Funk auch verschlüsselte Datenübertragung mithilfe von Rolling Code und 128-AES-Verschlüsselung umsetzen. Bei entsprechend höheren Sicherheitsanforderungen für eine Anwendung können Produkthersteller diese zusätzlichen Sicherheitsoptionen anbieten.

Bei den erweiterten Sicherheitsmechanismen wird ein 24 Bit langer Rolling Code (RC) mit jedem Telegramm hochgezählt. Er ist die Basis für einen 32 Bit langen, zahlenbasierten Authentifizierungscode (Cipher-based Message Authentication Code, CMAC), der den 128-Bit-AES-Verschlüsselungsalgorithmus nutzt. Zur Verschlüsselung des Datenpakets durch den Sender werden die Daten mit einem 128-Bit-AES-Algorithmus chif-

friert. Diese „Enhanced Security“-Mechanismen zur Datensicherheit entsprechen neuesten Standards.

Wie sicher ist der EnOcean-Funk gegen andere Funktechnologien und Störfelder?

Der EnOcean-Funk arbeitet im lizenzfreien 868 MHz-Band gemäß des internationalen Standards ISO/IEC 14543-3-1X. Dieser Standard nutzt einen anderen Frequenzbereich als beispielsweise Protokolle wie Bluetooth, ZigBee oder WLAN-fähige Geräte. Diese arbeiten gemäß Standard 802.11 in anderen Funkfrequenzbereichen bei 2400 MHz bzw. bei noch höheren Frequenzen. Die ZigBee-Variante für den Funkfrequenzbereich 868 MHz arbeitet auf einem anderen Funkkanal, sodass es auch hier keine Überschneidungen gibt.

EnOcean-Sender können problemlos neben anderen Sendern montiert werden. Der Abstand der EnOcean-Empfänger zu anderen Funksendern (z.B. GSM /DECT/WLAN) und hochfrequenten Störquellen (Computer-, Audio- und Videoanlagen) sollten mindestens 50 cm betragen.

RFID-Funk in 868,8 MHz kann ein Störfeld gegenüber EnOcean erzeugen. RFID-Anwendungen in diesem Frequenzbereich kommen in manchen Industrieumgebungen zum Einsatz. Hier sollte EnOcean nicht in unmittelbarer Umgebung der RFID-Sender eingesetzt werden.

Wird der EnOcean-Funk durch LTE gestört?

Gegen Störeinflüsse von LTE-Funksignalen im 860 MHz-Band setzt EnOcean einen SAW-Filter (Oberflächenwellen-Filter) ein, der die Anforderungen der europäischen Norm EN 300 220 an Funkempfänger der Klasse 2 erfüllt. Dadurch arbeiten EnOcean-Funkmodule unter Störeinflüssen von LTE-Signalen einwandfrei und zuverlässig ab einer Distanz von 1,5 m – sogar wenn hohe Datenvolumen hochgeladen werden, wie z.B. in der Nähe von Datenkonzentratoren wie Routern.

Lässt sich EnOcean auch in Räumen mit abhörsicherer Aluminiumkaschierung (Faradayscher Käfig) nutzen?

Innerhalb des Raums lässt sich ohne Probleme eine 1:1-Kommunikation mit EnOcean-Funk umsetzen. Physikalisch bedingt, dringen keine Funkwellen nach außen durch die Aluminiumkaschierung.

Wie stark ist die Elektromog-Belastung durch einen EnOcean-Taster?

Die Sendeleistung der EnOcean-Komponenten beträgt wie bei allen anderen konventionellen Funktastern maximal 10 Milliwatt, da aber das Funktelegramm extrem kurz ist, wird insgesamt wesentlich weniger Sendeenergie abgestrahlt. In einer wissenschaftlichen Untersuchung des Instituts für sozial-ökologische Forschung und Bildung ([ECOLOG](#)) wurde sogar nachgewiesen, dass das emittierte Hochfrequenzfeld eines EnOcean-Telegramms um 100 mal weniger intensiv ist, als das Hochfrequenzfeld eines konventionellen Lichtschalters, das durch die charakteristische Funkenbildung beim Schaltvorgang entsteht.

Aufgrund dieser Eigenschaften eignet sich der EnOcean-Funk auch für Installationen nach Feng Shui-Prinzipien.

Wie stark sind die Energiewandler von EnOcean mechanisch belastbar?

Mechanische Belastbarkeit ist Thema bei den Energiewandlern für lineare Bewegung. Aktuell werden Schalter den Anforderungen gemäß der Gebäudeautomatisierung mit 40.000 Zyklen spezifiziert. Ein EnOcean-Schalter ist für mindestens 300.000 Betätigungen ausgelegt und kann unter idealen Bedingungen über 1.000.000 Betätigungen erreichen.

Für welche Art von Sensoren funktioniert die EnOcean-Technik?

Auf Basis der EnOcean-Technologie bieten OEM-Partner heute energieautarke Sensoren für verschiedenste Anwendungen. Dazu gehören Temperatur-, Feuchtigkeit-, Flüssigkeits-, Feuchtigkeits- und CO₂-Sensoren sowie Multifunktionssensoren, Fensterkontakte, Bewegungsmelder, Kartenschalter sowie verschiedenste Arten von Schaltern. Ein Überblick der verfügbaren EnOcean-basierten Produkte findet sich unter www.enocean-alliance.org/de/produkte.

7. Bezugsmöglichkeiten**Was liefert EnOcean?**

Die EnOcean GmbH ist Entwickler der innovativen Grundlagentechnologie „batterielose Funksensorik“ und verkauft Module direkt an OEM-Partner oder bietet sie über das internationale Distributoren-Netzwerk an.

Wo können Produkte auf Basis der EnOcean-Technologie bezogen werden?

Produkte auf Basis der EnOcean-Technologie können direkt bei den Herstellern bzw. über den Elektro-Fachgroßhandel oder über den Fachhandel bezogen werden. Für Privatkunden gibt es auch Online-Shops bzw. ist die Bezugsquelle der Elektro-Fachbetrieb.

Was liefert die EnOcean GmbH und was ist der Unterschied zur EnOcean Alliance?

Die EnOcean-GmbH ist der Technologie-Hersteller und liefert im Bereich der Hardware die komplette Plattform für batterielosen Funk, bestehend aus Energiewandlern, Energiemanagement, Mikrocontroller, Funksender, Antenne sowie Empfängermodule mit Funkempfänger. Dazu stellt EnOcean ausführliche technische Dokumentation wie Datenblatt und Handbuch sowie Application Notes bereit.

Die EnOcean Alliance ist ein weltweiter Zusammenschluss von Unternehmen, die Endprodukte auf Basis der EnOcean-Technologie entwickeln, herstellen und vertreiben.