

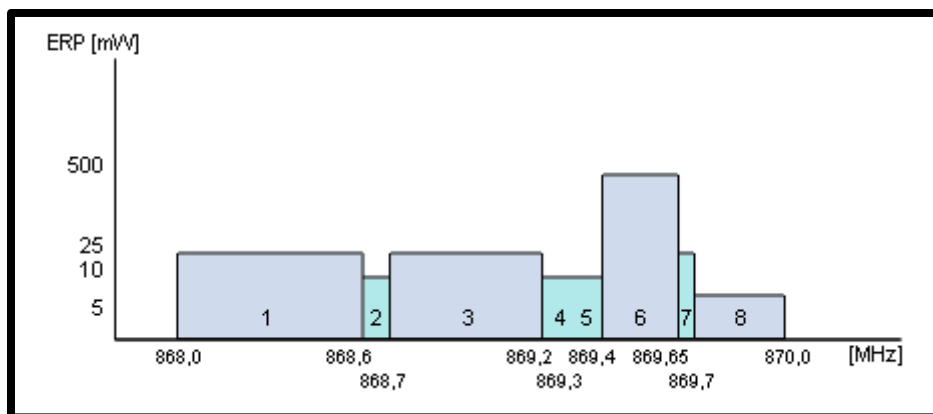
Funkbasierte Systeme

Funkbussysteme dienen vor allem der einfachen Nachrüstung in Gebäuden. Das liegt daran, dass die Geräte nicht verkabelt werden müssen, sondern im allgemeinen batteriebetrieben sind oder auf Photovoltaikzellen, elektrodynamische oder piezoelektrische Effekte zurückgreifen. Dadurch bieten Funkbussysteme eine hohe Flexibilität, da man die Geräte einfach montieren und im Falle von gemieteten Wohnungsobjekten wieder sauber demontieren kann. Dies ist zum Beispiel bei Wohnungsumzügen sehr praktisch.

Die Übertragung bei Funkbussystemen geschieht über das ISM-Band. Das ISM-Band beinhaltet 2 verschiedene Frequenzen. Die Frequenzen sind 433 MHz (433,05 bis 434,79 MHz) und 868 MHz.

Bei der Nutzung der Bandbreite des 433 MHz-Bandes gibt es keinerlei Beschränkungen in spektraler und zeitlicher Hinsicht. Das hat den Vorteil, dass eine kontinuierliche Übertragung möglich ist. Allerdings kommt es dadurch zu einem höheren Störpotenzial. Für eine sichere Übertragung muss man entweder mit kurzen Reichweiten auskommen oder es muss eine leistungsfähige Kanalkodierung hergestellt werden oder es werden Repeater integriert, soweit dies der Systemhersteller anbietet.

Beim 868 MHz-Band sind die Vorschriften im Gegensatz zum 433 MHz-Band deutlich schärfer. Das Band ist in verschiedene Bereiche unterteilt, damit es nicht zu gegenseitigen Störungen kommt.



Frequenzband im 868 MHz-Bereich

Jeder Bereich ist dabei für bestimmte Nutzungen freigegeben.

Bereich	Funktion	Kanalraster	Duty Cycle
1	Allgemein	Breitband	< 1%
2	Alarm	25 kHz	< 0,1%
3	Allgemein	Breitband	< 0,1%
4	Alarm	25 kHz	< 0,1%
5	Offen		
6	Allgemein	25 kHz / Breitband	< 10%
7	Alarm	25 kHz	< 10% - 100%
8	Allgemein	Breitband	< 10% - 100%

Restriktionen der Frequenzbänder im 868 MHz-Bereich

Im Gegensatz zum 433 MHz-Band ist die zeitliche Nutzung des 868 MHz-Bandes damit zeitlich beschränkt. Das bedeutet, dass ein Funkmodul im Bereich 6 nur 6 Sekunden pro Minute senden darf. Damit werden Dauersender, z.B. durch Fehlprogrammierung oder Fehlauslösung (Dreck oder Regen auf Schaltdrähten, spielendes Kind) vermieden. Die zeitliche Ausnutzung richtet sich nach dem jeweiligen Subband und kann von 0,1% bis 100% schwanken. Außerdem variiert die maximale Sendeleistung je nach Subband und liegt zwischen 10 dBm und 27 dBm und liegt im Bereich von Bruchteilen von Watt.

Dadurch wird eine relativ störungsfreie und hochwertigere Übertragung zwischen Sensoren und Aktoren möglich, die Funktionalität von Zentralen jedoch, die rein prinzipiell eine große Anzahl von Sensoren darstellen, stark eingeschränkt.

Funkbasierte Systeme stellen in jedem Falle eine Bereicherung der Gebäudeautomation dar. Die den Funkbussystemen analog der Handy- und WLAN-Problematik nachgesagten und vielfach von Bauherren nachgefragten Strahlungsprobleme können direkt negiert werden, da Funkbuskomponenten derzeit nur senden, wenn eine Aktion erfolgen muß, und die Sendeleistungen wesentlich kleiner sind als bei Handy oder WLAN.

Zu berücksichtigen ist bei der Auswahl von Funkbussystemen parallel zum verwendeten Band auch die Versendung, Verfügbarkeit und Auswertung von Rückmeldungen. Sendet ein unidirektionales Funkbussystem keine Rückmeldungen, so erhält der Sender keine Bestätigung über den korrekten Empfang des gesendeten Telegramms vom Empfänger. Zu beheben ist dieses massive Problem nur durch Mehrfachsendung des Telegramms, um sicherzustellen, daß eine Übertragung stattfand. Damit sind die gesendeten Telegramme zwar sehr einfach aufgebaut, belasten jedoch aufgrund der Mehrfachsendung das Übertragungsband stark und über längere Zeit. Liegt ein generelles, nicht temporäres Problem vor, so ist die Übertragung nicht gesichert, aufgrund fehlender Rückmeldung können auch keine Bestätigungen des Schaltzustands über LEDs auf den Sendegeräten erfolgen, man ist auf visuelle Rückmeldungen (Geräte, Leuchtmittel ist ein- oder ausgeschaltet) angewiesen. Bidirektionale Systeme verwenden Rückmeldungen des Aktors und senden in gewissen Grenzen nur so häufig, wie es für die Übertragungssicherheit notwendig ist. Damit ist es erforderlich, daß im übertragenen Telegramm auch die Sendekennung enthalten sein muß, um dem Sendung eine Bestätigung rücksenden zu können. Das Dilemma der Unidirektionalität kann auch durch sogenannten Halb-Duplex-Betrieb gelöst werden, indem Sender und/oder Empfänger, sowohl als Sender, als auch als Empfänger fundieren und Empfänger nach korrektem Empfang des Telegramms zum Sender werden und eine Bestätigung zum Sender senden, der dann zum Empfänger mutiert. Dies setzt jedoch größere Energiepotenziale beim Sender voraus, um nach der Betätigung auch Telegramme detektieren zu können.