

**erlebe heizen neu**

- Was ist Funk?
- Wie arbeitet man mit Funk?
- Welche Störfaktoren gibt es?

# WLAN, Bluetooth, Dect ...

Ein Leben ohne Funktechnik ist heute kaum vorstellbar. Funk wird überall eingesetzt: WLAN, Bluetooth, Dect und in vielen Bereichen mehr, die nur mit Funk funktionieren.

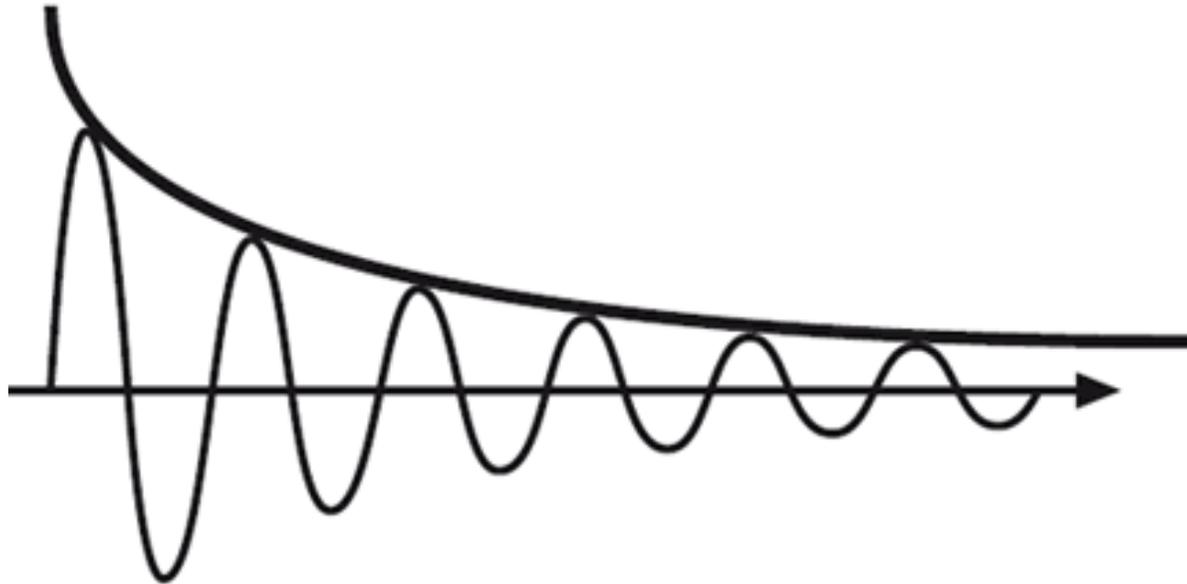
Funk besteht aus verschiedenen physikalischen Effekten und empfindlicher Technik.

Die kugelförmige Ausbreitung der elektromagnetischen Schwingungen erfolgt in Lichtgeschwindigkeit. Frequenz und Wellenlänge sind je nach Wellentyp unterschiedlich.

Z- Wave Funk nutzt den Frequenzbereich 868 MHz.

# Funkwellen

Ausgesandte Funkwellen haben nur eine begrenzte Energie, die bereits nach kurzer Entfernung abnimmt. Damit verhält sich die Abnahme der Energie umgekehrt proportional zum Quadrat der Entfernung.



# Was beeinflusst Funkwellen?

Auf ihrem Weg zum Empfänger erfahren Funkwellen verschiedene Einflüsse, die das Signal drehen, schwächen, löschen, umlenken oder auch verstärken können. Man spricht hier von

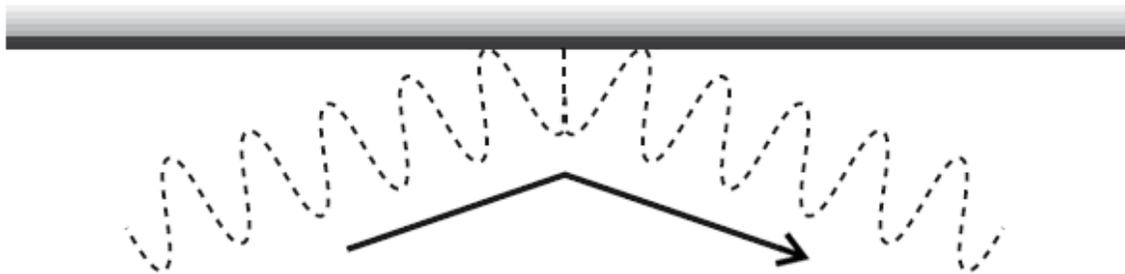
- Absorption
- Reflexion
- Dämpfung

# Absorption

Im Vergleich zu anderen Wellen (z. B. Licht, UV etc) ist es Funkwellen möglich, festes Material, z. B. Mauern oder Möbel, zu durchdringen. Allerdings werden die Funksignale dabei geschwächt oder absorbiert. Sie verlieren also einen Teil ihrer Energie. Wie viel Energie verloren geht, ist stark von der Beschaffenheit und/oder Dichte des Materials abhängig. Ebenso schwächt Feuchtigkeit die Energie der Funkwellen.

# Reflexion

Metall wirkt reflektierend auf Funksignale. Die Energie der Funksignale wird sehr stark geschwächt oder komplett abgelenkt. Reflexion tritt bei nahezu allen metallischen Oberflächen (z.B. Spiegel) oder Materialien (z. B. metallene Türrahmen, Stahl- oder Blechschränke) und auch Baustahl auf. Auch metallbedampfte Wärmeschutzgläser oder Wärmedämmung mittels Metallfolien sorgen für Reflexion der Funkwellen.



# Funkschatten

Hinter reflektierendem Material entsteht ein Funkschatten ohne Funkwellen oder mit nur sehr geringen Wellen. Empfänger in einem Metallschrank (z. B. Antenne des heatapp! floor im Fußbodenverteilerkasten) können kaum oder nur sehr schwach erreicht werden. Empfänger, die im Funkschatten liegen, sind oft nur schwer oder gar nicht erreichbar.

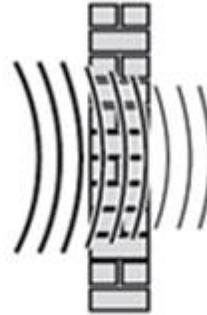
# Dämpfung



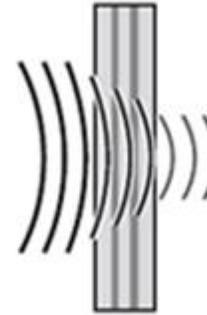
Kunststoff



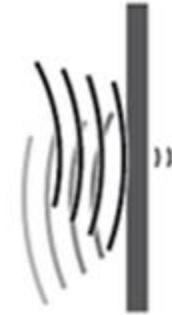
Glas,  
normal  
bedampft



Ziegel  
oder Holz



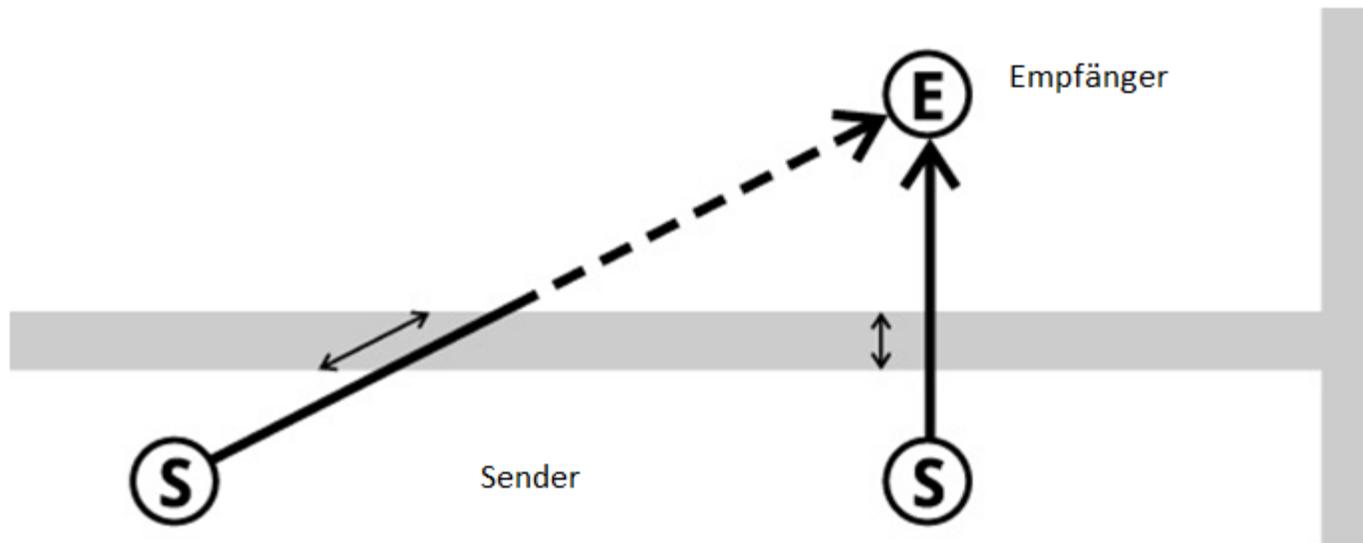
Beton mit  
Stahlarmie  
rung



Metallwand

# Reichweite von Funkwellen

Die Sendereichweite wird durch den Winkel, mit dem die Funkwellen ein Hindernis durchdringen, stark beeinflusst. Je schräger der Winkel zwischen Sender und Empfänger, desto geringer die Reichweite der Funkwellen.



# Beeinträchtigungen von Funk

Hier werden nur einige Beispiele genannt, die Funk beeinträchtigen können:

- Personen
- Einrichtungsgegenstände
- Bepflanzungen
- Metallische Oberflächen
- Armierungen
- Metallgitter
- Fußbodenbeläge

# Abstand zu Störquellen

In jedem Gebäude gibt es viele weitere Störquellen, zu denen ein möglichst großer Abstand eingehalten werden sollte. Dazu gehören unter anderem:

- Mikrowelle
- Computer
- Mobiltelefon
- Elektronische Transformatoren
- Audio- und Videoanlagen
- Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen
- Babyphone
- Sendeantennen von anderen Funksystemen (z.B. Audioübertragung per Funk oder schnurlose Telefone)

# Dämpfung durch Werkstoffe

Hindernisse auf dem Weg zwischen Sender und Empfänger sorgen für eine Dämpfung des Funksignals. Das bedeutet, dass das Funksignal abgeschwächt wird. Bitte beachten Sie folgende Punkte:

- Hohe Luftfeuchtigkeit oder Feuchtigkeit in Materialien tragen zu erhöhter Dämpfung bei.
- Metallbedampfte Gläser, die zur Wärmedämmung dienen, lassen zwar das sichtbare Licht passieren, jedoch keine Funkwellen. Normales Fensterglas hingegen weist nur einen weitaus geringeren Grad der Dämpfung auf.

Mit Hilfe von Dämpfungswerten lassen sich die Hindernisse im Weg der Funkstrecke analysieren und auf ihren Störfaktor hin abschätzen.

# Dämpfungswerte von Baustoffen

Material	Materialstärke	Durchlässigkeit in Prozent
Ziegelstein	< 30 cm	50 – 80
Holz	< 30 cm	50 - 70
Gips, Gipskarton	< 10 cm	90
Beton mit Stahlarmierung		10 – 70
Metallgitter (z.B. Drahtgewebe für Putz), Metallwände	< 1 mm	0
unbeschichtetes Glas	< 5 mm	70 – 90
Metallbedampftes Glas (z.B. Isolierglas)		10 – 60
Kunststoff		80 – 95
Stein, Pressspanplatten	< 30 cm	65 – 95
Bimsstein	< 30 cm	90
Gasbetonstein	< 30 cm	80
Decke	< 30 cm	30
Außenwand	< 30 cm	40
Innenwand	< 30 cm	60

Alle Werte sind Schätzungen und nicht als Absolutwerte gültig.

# 10 Montagetipps für eine verbesserte Funkreichweite

1. Eine gute Vorplanung mit Berücksichtigung von möglichen Störfaktoren ist die Grundlage eines Funknetzes.
2. Je weniger Gegenstände und Materialien bei der Montage zwischen Sender und Empfänger stehen, desto besser ist der Empfang des Funksignals. Dämpfung und Absorption können die Funkstrecke deutlich stören.
3. Vermeiden Sie möglichst metallische Gegenstände und Komponenten auf der Funkstrecke, wie beispielsweise ein Metallschrank oder ein PC-Gehäuse. Antennen (heatapp! floor) und Empfänger (heatapp! repeater und heatapp! gateway) dürfen niemals in einem Schalt- oder Metallschrank verbaut werden.

4. Sorgen Sie für einen möglichst großen Abstand zu elektronischen Verbrauchern, Stromleitungen, Lampen und Handys aufweisen.
5. Versuchen Sie zu vermeiden, dass Funkwellen Wände schräg durchlaufen müssen.
6. Dämmwolle, die mit einer Alu- oder Metallfolie beschichtet ist, sowie metallbedampftes Wärmeschutzglas haben hohe Dämpfungseigenschaften.

7. Metallbedampftes Wärmeschutzglas kann das Funksignal stark dämpfen oder gar komplett reflektieren. Dämmwolle, die mit einer Alu- oder Metallfolie beschichtet ist.
8. Auch feinmaschige Fußbodenheizung oder metallbedampfter Trittschallschutz für Laminat oder Parkett dämpfen das Funksignal.
9. Eine Veränderung der Einrichtungsgegenstände oder der Aufbau eines neuen Regals aus Metall kann Einfluss auf das bereits installierte Funksystem nehmen und es schwächen.
10. Andere Funksysteme und elektrische Geräte beeinträchtigen das Funksystem.



Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg bei der Planung  
Ihres Funknetzes.

Ihr heatapp! Support-Team

**EbV Elektronikbau- und Vertriebs- GmbH**

**Heisterner Weg 8-12 | 57299 Burbach**

**Tel.: +49 2736 44305-0**

**Fax: +49 2736 8266**

**E-Mail: [support@ebv-gmbh.de](mailto:support@ebv-gmbh.de)**

**Internet: [www.ebv-gmbh.de](http://www.ebv-gmbh.de)**



**erlebe heizen neu**