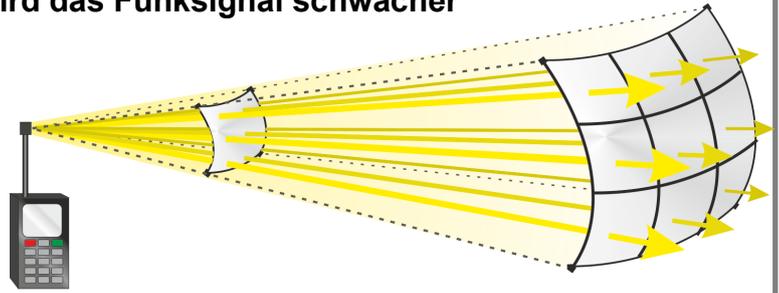


# Physikalisch-technische Grundlagen im Digitalfunk

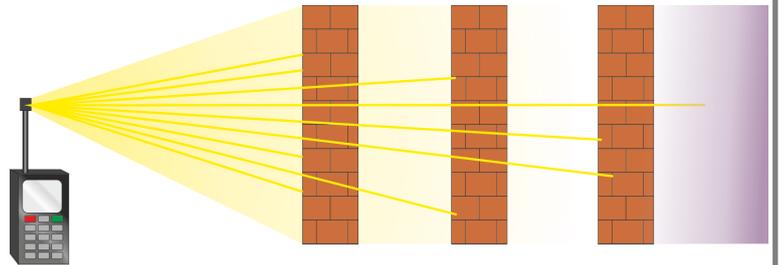
## Prinzip 1: Mit wachsendem Abstand wird das Funksignal schwächer

Je größer der Abstand vom sendenden Digitalfunkgerät wird, desto geringer wird die Signalintensität. Während durch die erste graue Fläche nah am Digitalfunkgerät symbolisch neun Funkwellen treten, ist es für die genauso großen Flächen in einiger Entfernung nur noch eine Funkwelle pro Fläche. Vereinfacht gesagt muss sich das Funksignal mit wachsendem Abstand auf einen immer größeren Raum verteilen und wird dadurch schwächer.



## Prinzip 2: Hindernisse dämpfen die Intensität des Funksignals

Beim Durchdringen von Hindernissen wie Mauerwerk, Erde oder auch Bäumen wird die Intensität des Funksignals allmählich geringer. Wie stark die Dämpfung erfolgt, hängt von Art und Dicke der jeweiligen Materialien ab und kann nicht mit einfachen Mitteln vorhergesagt werden.

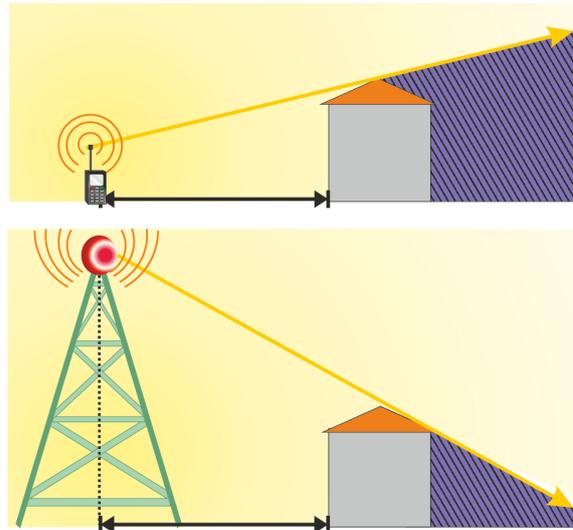


## Prinzip 3: Je höher der Sender des Funksignals, desto kleiner der Funkschatten

Die niedrige Position eines handgetragenen Digitalfunkgerätes (HRT) sorgt für einen recht großen Funkschatten.

Im Gegensatz dazu sorgen Funkmasten, im Digitalfunk als Basisstationen bezeichnet, mit ihrer großen Höhe für eine gute Ausleuchtung des umgebenden Gebietes. Im Vergleich zum HRT entsteht nur ein kleiner Funkschatten.

Im Land NRW sind flächendeckend Basisstationen aufgestellt, sodass fast überall eine gute Ausleuchtung besteht. Ausnahmen sind das Innere von Gebäuden und sehr abgelegene Gebiete.

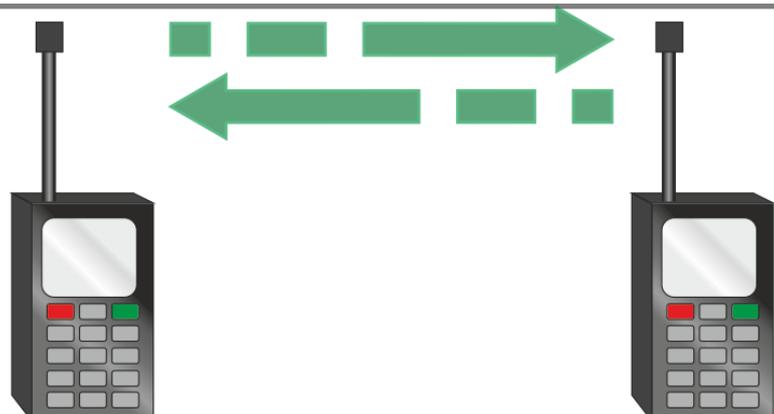


## Prinzip 4: Durch mehrere Basisstationen wird Funkschatten minimiert

Durch die Verwendung mehrerer Basisstationen kann die Entstehung von Funkschatten vermieden werden. Mehrere Basisstationen decken dabei das gleiche Gebiet aus unterschiedlichen Richtungen ab, sodass im Funkschatten der einen Basisstation liegende Gebiete durch die andere Basisstation ausgeleuchtet werden. Diese Mehrfachausleuchtung bietet auch Sicherheit beim Ausfall einer Basisstation.



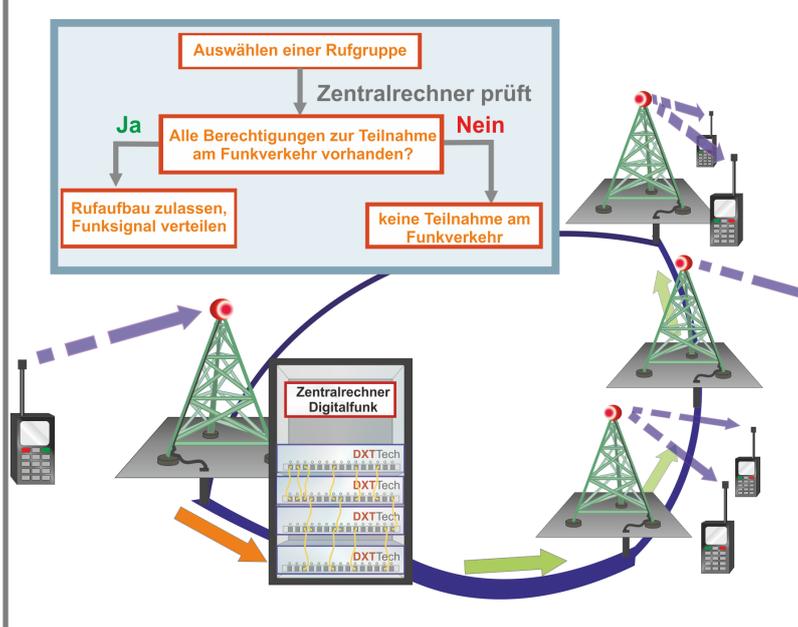
# Betriebsarten und Netzaufbau im Digitalfunk



**Direktbetrieb (DMO)**

Beim Direktbetrieb wird das Signal vom Digitalfunkgerät ausgesandt und auf direktem Wege von anderen Digitalfunkgeräten aufgenommen. Somit kann jeder mithören und mitsprechen, der sich in der Nähe befindet und die gleiche DMO-Rufgruppe geschaltet hat.

Die Reichweite im Direktbetrieb ist sehr stark von den örtlichen Umgebungsbedingungen abhängig: Im Freien sind einige hundert Meter Reichweite möglich, in Gebäuden sind es deutlich weniger.



**Netzbetrieb (TMO)**

**1. Prüfung der Berechtigung zur Teilnahme am Funkverkehr**

Schon bei Auswahl einer TMO-Rufgruppe überprüft ein Zentralrechner, ob das Digitalfunkgerät die Berechtigung hat am Funkverkehr teilzunehmen. Es muss a) über eine registrierte Sicherheitskarte verfügen, b) einer BOS zugeordnet sein, die die entsprechende Rufgruppe nutzen darf und c) sich im richtigen Rufgruppengebiet befinden. Liegen alle drei Berechtigungen vor, darf sich das Digitalfunkgerät in der entsprechenden Rufgruppe einbuchen und am Funkverkehr teilnehmen.

**2. Übertragung des Funkspruchs**

Bei Drücken der Sprechtaaste wird eine Verbindung zur Basisstation aufgebaut und abgefragt an welchen anderen Basisstationen im Rufgruppengebiet noch andere Digitalfunkgeräte in der gleichen Rufgruppe eingebucht sind. Das übertragene Signal wird dann an alle diese Basisstationen verteilt und an die Funkteilnehmer anschließend ausgesandt.

## Im Freien gilt: TMO vor DMO! Nur bei unzureichender Ausleuchtung wird DMO genutzt

Standardmäßig soll im Freien immer der Netzbetrieb (TMO) verwendet werden. Er bietet die meisten Funktionalitäten und eine große Anzahl an verfügbaren TMO-Rufgruppen. Der Direktbetrieb (DMO) ist als Rückfallebene gedacht, falls keine ausreichende Ausleuchtung durch das Digitalfunknetz vorhanden ist. Weil nicht in jedem Winkel von Gebäuden ausreichende Netzausleuchtung garantiert werden kann, wird im Innenangriff sicherheits halber stets der Direktbetrieb verwendet.

