

FM Funkempfänger

wie funktioniert ein Funkempfänger mit FM (Frequenzmodulation)-Technik?

um ein [FM](#) Hochfrequenz-Funksignal in ein nutzbares Audiosignal zurück zu wandeln, benötigt ein [FM](#) Empfänger folgende prinzipielle Funktionsstufen. Ich versuche mich mal an einer möglichst einfachen Beschreibung.

1. Antenne

dazu muss ich hier nichts schreiben, da kann man mal einen eigenen Artikel machen.

2. Empfangsverstärkerstufe / Spiegelfrequenzfilter

hier wird das empfangene Signal auf den erforderlichen Pegel für die nachfolgenden Stufen aufbereitet. Ausserdem ist er ein erster Filter zur Unterdrückung von Spiegelfrequenzen. Diese kommen aus ganz anderen Frequenzbereichen, die uns überhaupt nicht interessieren. Da diese hier effektiv unterdrückt werden können, spielen sie für uns aber keine Rolle, wir müssen also nicht weiter drüber nachdenken.

3. Mischer

im Mischer wird zum empfangenen [FM](#) Signal ein zweites Signal dazugemischt. Es entstehen dabei zwei Frequenzen: ein Summen -und ein Differenzsignal. Das Differenzsignal wird dann benutzt und in die nächste Stufe geleitet.

Durch das verstimmen des Oszillatorsignals wird der gewünschte Trägerfrequenzbereich festgelegt, also welcher Bereich aus der empfangenen HF Bandbreite zur Weiterverarbeitung benutzt wird.

4. ZF Stufe

in der ZF Stufe wird dann eng gefiltert. Hier entscheidet sich, wie gut die Trennung zu anderen Sendern funktioniert.

Die erste ZF beträgt meist 10,7MHz. Hier können also sehr spezialisierte Baustufen eingesetzt werden, die in einem definierten Frequenzbereich arbeiten.

Die Qualität dieser Filterstufe entscheidet auch mit, in welcher Preisklasse der Empfänger später verkauft werden kann. Gute Filterstufen sind nicht billig zu haben. Je höher die Trennschärfe diese Stufe ist, desto mehr Frequenzen können im selben HF Bereich genutzt werden.

In der Regel folgt auf die erste ZF noch eine zweite ZF, die das Signal weiter verbessert.

Das System wird deshalb „Doppelsuper“ oder „Doppel-Heterodyn Empfänger“ genannt.

5. Demodulatorstufe

In dieser Stufe erfolgt die eigentliche Demodulation des Signals, also die Wandlung von HF- in ein hörbares NF-Signal. Dies geschieht hier meist durch ein Phasenschieber-Verfahren mit einem PLL (Phase Locked Loop) Schaltkreis, der die Frequenzänderungen des Eingangssignals verfolgt und in ein Audiosignal umwandelt.

6. Audioverstärker

Hier wird schliesslich die Pegelanpassung gemacht, die das Signal für nachfolgende Geräte (bei uns also das Mischpult) anpasst.

Ich hoffe, ich habe das einfach genug, aber auch sachlich noch korrekt genug beschrieben.