



# Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg informiert

## Technische, betriebliche und taktische Zusammenhänge des Digitalfunks

### Sprachübertragung im digitalen Sprechfunk

Die Schalldruckänderungen, die die menschliche Sprache erzeugen, werden in einem Mikrofon in Schwankungen des elektrischen Stromes oder in Spannungsschwankungen umgewandelt. D. h. in dem Kabel, das vom Mikrofon kommt, steht eine Spannung an, die sich **analog den Schalldruckschwankungen** verändert, die auf die Membrane des Mikrofons treffen (Abb. 1):

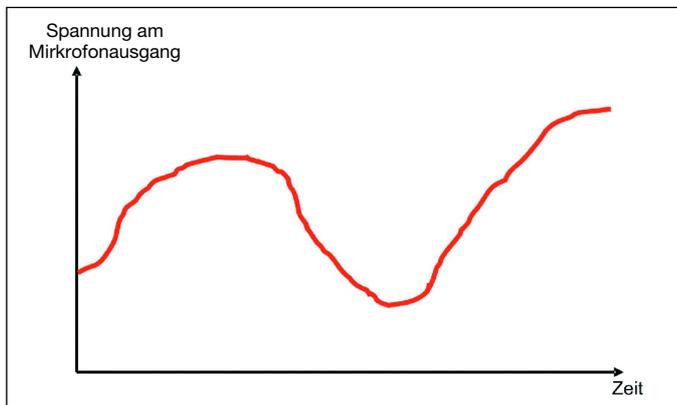
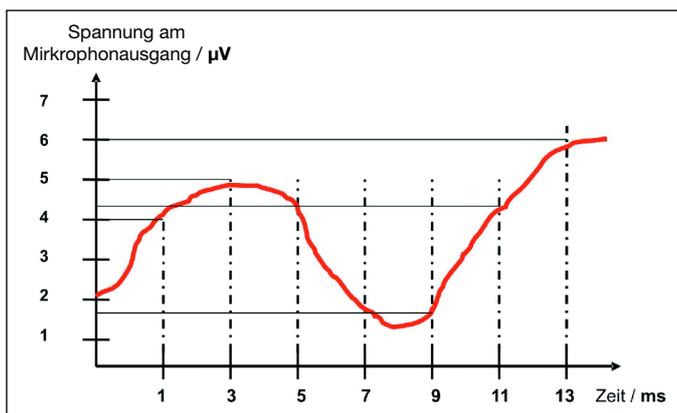


Abb. 1

Um nun dieses Signal zu digitalisieren, muss die Höhe der entstandenen Mikrofonspannung zu jeweils definierten Zeitpunkten abgetastet werden (Fachbegriff: **Abtastrate**):

In obigem Beispiel soll alle 2 Millisekunden (ms) abgetastet werden (Abb.2):



Zeitpunkt	Mikrofonspannung (gerundet)
1 ms	4 µV
3 ms	5 µV
5 ms	4 µV
7 ms	2 µV
9 ms	2 µV
11 ms	4 µV
13 ms	6 µV

Abb. 2

Anschließend muss das Signal noch binär codiert werden, z. B. durch drei Bit breite Codewörter:

0µV	entspricht	000
1µV	entspricht	001
2µV	entspricht	010
3µV	entspricht	011
4µV	entspricht	100
5µV	entspricht	101
6µV	entspricht	110
7µV	entspricht	111

Die Codewörter werden dann hintereinander als Datentelegramm übertragen:

**100 101 100 010 010 100 110**

Beim Empfänger muss das Telegramm dekodiert, in eine Wechselspannung umgewandelt (A/D-Wandler) und auf den Lautsprecher weitergegeben werden (Abb.3).

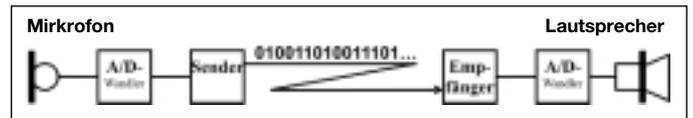


Abb. 3

Das empfangene Signal hat dann folgendes Aussehen (Abb. 4):

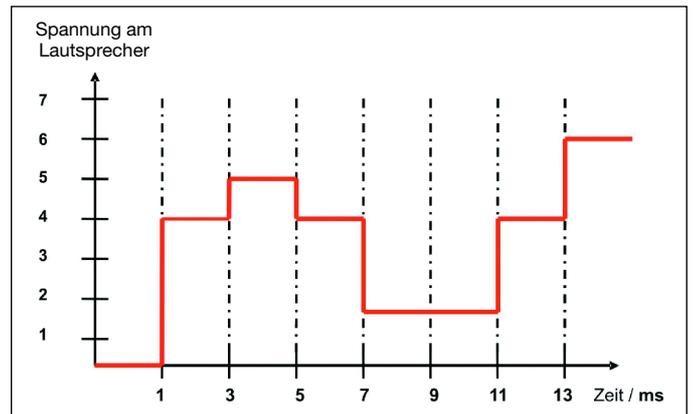


Abb. 4

Daraus ergibt sich natürlich: je feiner die Abtastrate (in der Realität zwischen 100 µs und 20 µs) und je breiter die Codewörter (in der Realität zwischen 8 Bit und 16 Bit entsprechend 256 und 65.536 Unterteilungen des analogen Signals), desto besser die übertragene Sprachqualität (das decodierte Signal wird dem ursprünglichen immer ähnlicher).

Dipl.-Ing. (BA) Stefanie Heck und  
Dipl.-Ing. (FH) Michael Melioumis,  
Ausbilder an der Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg

**Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg  
im Internet: [www.lfs-bw.de](http://www.lfs-bw.de)**