



# Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg informiert

## BOS-Digitalfunk – Technische, betriebliche und taktische Zusammenhänge

Allgemein wird für das einzuführende, neue Funksystem der Begriff „Digitalfunk“ benutzt, der eigentlich nichts über die tatsächlichen technischen Zusammenhänge, die die taktischen Vorteile des neuen Systems ausmachen, aussagt. Die Wenigsten können den Begriff richtig zuordnen und viele sind verunsichert über die tatsächliche Leistungsfähigkeit, da die jahrelangen, zum Teil heftig geführten Diskussionen in der Öffentlichkeit sowie die teils stark polarisierte Berichterstattung in den Medien für die Feuerwehrangehörigen als Anwender keine greifbaren Fakten gebracht haben.

Es soll deshalb an dieser Stelle jeden Monat ein kurzes „Schlaglicht“ über den Digitalfunk erscheinen (ergänzt durch Beiträge des Innenministeriums zu Einführung, Beschaffung und Betrieb), in dem die technischen und taktischen Zusammenhänge für Nicht-Fachleute verständlich dargestellt werden sollen.

In dieser Folge wollen wir die Grundlagen des Digitalfunks erläutern und die wichtigsten Unterschiede zum Analogfunk erklären.

Genauer beschrieben wird das neue Funksystem durch die Bezeichnung „digitaler Bündelfunk“ oder den Namen des europäisch genormten Standards: **TETRA 25**, was soviel bedeutet wie **Terrestrial Trunked Radio** (erdgebundener, gebündelter Funk) mit einem Kanalabstand von 25 kHz.

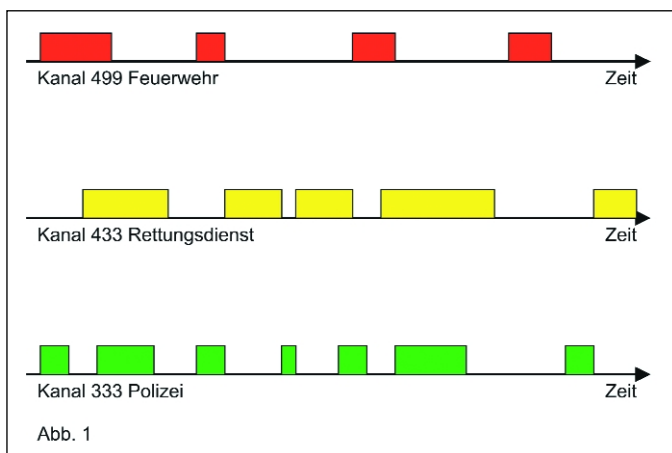
### Analogfunk:

Im Analogfunk wurde bisher jeder Organisation oder Gruppierung innerhalb der vorgegebenen Zuständigkeits- bzw. Verwaltungsgrenzen, z. B. Stadt- oder Landkreise, ein Kanal zur ausschließlichen Benutzung zugeteilt.

Zum Beispiel:

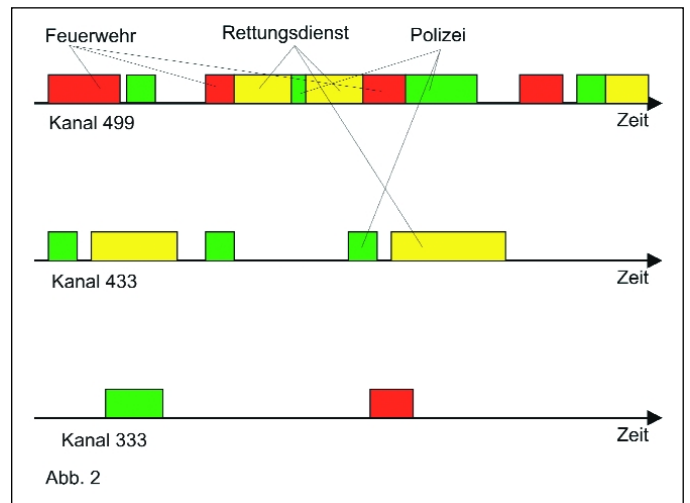
- Kanal 499      der Feuerwehr
- Kanal 433      dem Rettungsdienst
- Kanal 333      der Polizei.

Im Analogfunk können bei sehr hohem Verkehrsaufkommen einer Sicherheitsbehörde die Kanäle der anderen BOS nicht verwendet werden, obwohl diese u. U. in diesem Zeitraum wenig oder nicht genutzt werden. Dies führt in der Praxis dazu, dass viele Kanäle vorgehalten werden müssen, die jedoch einsatztaktisch und betrieblich nicht optimal (kanalökonomisch) eingesetzt werden können (Abb. 1).



### Bündelfunk:

Um die Kapazität der Kanäle besser nutzen zu können, empfiehlt es sich, eine Bündelung vorzunehmen. Dies bedeutet, dass die freien Zeiten eines Kanals durch andere Nutzer belegt werden können (Abb. 2).

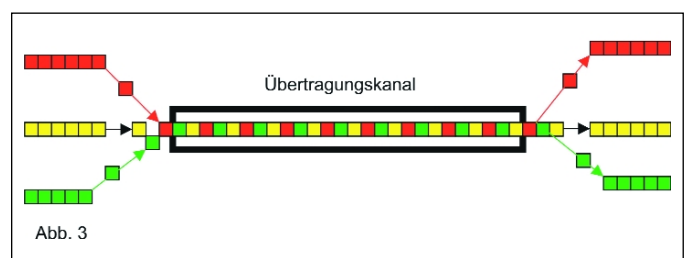


Dadurch werden die zur Verfügung stehenden Kanäle erheblich effektiver genutzt.

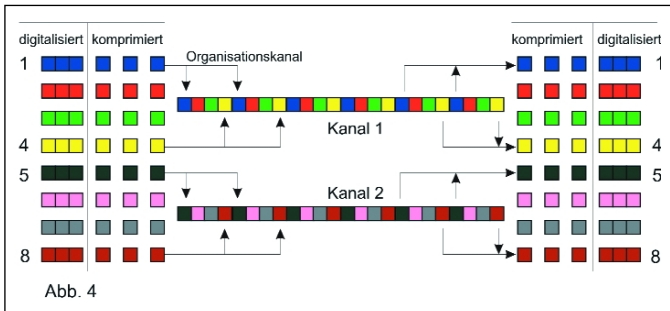
Damit das allerdings funktionieren kann, müssen einerseits alle Verbindungswünsche zentral koordiniert und entsprechend freie Kanäle zugewiesen werden und andererseits alle Teilnehmer zentral registriert sein. Der Fachbegriff hierfür lautet **Multiplex**. Da sich dies auf die tatsächlich physikalischen Kanäle (also die Frequenz) bezieht, bezeichnet man das Verfahren als **Frequenzmultiplex**.

### Digitaler Bündelfunk:

Es besteht noch eine weitere Möglichkeit der Bündelung, die aber nur dann möglich ist, wenn beispielsweise die zu übertragene Sprache nicht ihre ursprüngliche, analoge Form behält, sondern digitalisiert und in binären Zahlenfolgen übertragen wird. Hierüber mehr in der nächsten Folge. Eine solche digitalisierte, binäre Zahlenfolge (0en und 1en) lässt sich, da es sich tatsächlich um eine Zahlenfolge handelt, die die Information enthält, in beliebig lange Teile zerteilen und einzeln zu unterschiedlichen Zeiten übertragen (das gesprochene Wort kann nicht zerteilt werden, wird es aber niedergeschrieben, können die einzelnen Teile zu unterschiedlichen Zeiten über unterschiedliche Wege weitergegeben und zum Schluss wieder zusammengesetzt werden – Abb.3).



Im digitalen Bündelfunk werden je Übertragungskanal (entspricht dem physikalischen Kanal) vier „Zeitbereiche“ zur Verfügung gestellt, so dass auf einem Kanal gleichzeitig maximal vier Gespräche übertragen werden können. Diese Zeitbereiche heißen **Zeitschlitz** oder **virtuelle Kanäle**, das Multiplexverfahren **Zeitmultiplex**. Beim Digitalfunk kommen beide Multiplexverfahren (Frequenz- und Zeitmultiplex) gleichzeitig zur Anwendung: Es werden zwei (in Ballungsgebieten vier) physikalische Kanäle übertragen, auf denen jeweils vier Verbindungen hergestellt werden können. So stehen künftig in Siedlungsflächen (bebaute Gebiete) insgesamt 16, außerhalb der Siedlungsgebiete 8 Zeitschlitz zur Sprach- und Datenübertragung im Einzugsbereich einer Basisstation (entspricht der bisherigen Relaisfunkstelle) zur Verfügung (Abb.4).



Einer der virtuellen Kanäle (Zeitschlitz) wird allerdings für die Steuerung und Organisation der Funkverbindungen innerhalb einer Funkzelle benutzt, so dass bei zwei physikalischen Ka-



*Innenminister Heribert Rech MdL funkt aus dem ersten in Baden-Württemberg mit Digitalfunk ausgerüstetem Feuerwehrfahrzeug anlässlich der Inbetriebnahme der Referenzplattform des BOS-Digitalfunkprojekts in Stuttgart am 20. Juni 2007*

nälen mit jeweils vier virtuellen Kanälen insgesamt sieben Nutzübertragungswege zur Verfügung stehen.

Dieses Verfahren wurde von der Industrie zum TETRA-25-Standard erhoben. Es bildet die Basis unseres künftigen BOS-Digitalfunksystems.

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