



Bundesnetzagentur

Digitaler Betriebsfunk

Technologien, Frequenzverwaltung, Weiternutzung bestehender Frequenzzuteilungen

Guido Göddel

Leiter Referat 225: Nichtöffentliche Funkanwendungen



Digitale Funkssysteme

	Kurzstreckenfunk (DMR 446)	dPMR (digital Private Mobile Radio)	DMR (Digital Mobile Radio)	TETRA
Zuteilungsart	Allgemeinzuteilung von Gemeinschaftsfrequenzen	Einzelzuteilung von Gemeinschaftsfrequenzen	Einzelzuteilung von Gemeinschaftsfrequenzen	Einzelzuteilung von Frequenzbündeln
Kanalbandbreite	6,25 / 12,5 kHz	6,25 kHz	12,5 kHz	25 kHz
Multiplexverfahren (Channel Access)	FDMA (Frequenzmultiplexverfahren)		TDMA (Zeitmultiplexverfahren)	
Übertragungskanäle pro Frequenz	1	1	2	4
Übertragungsrate	4800 bps / 9600 bps	4800 bps (9600 bps bei 2x 6,25 kHz)	9600 bps	36 kbit (4ch)
Verfügbare Frequenzbänder	70cm	70cm, 2m	70cm, 2m	70cm

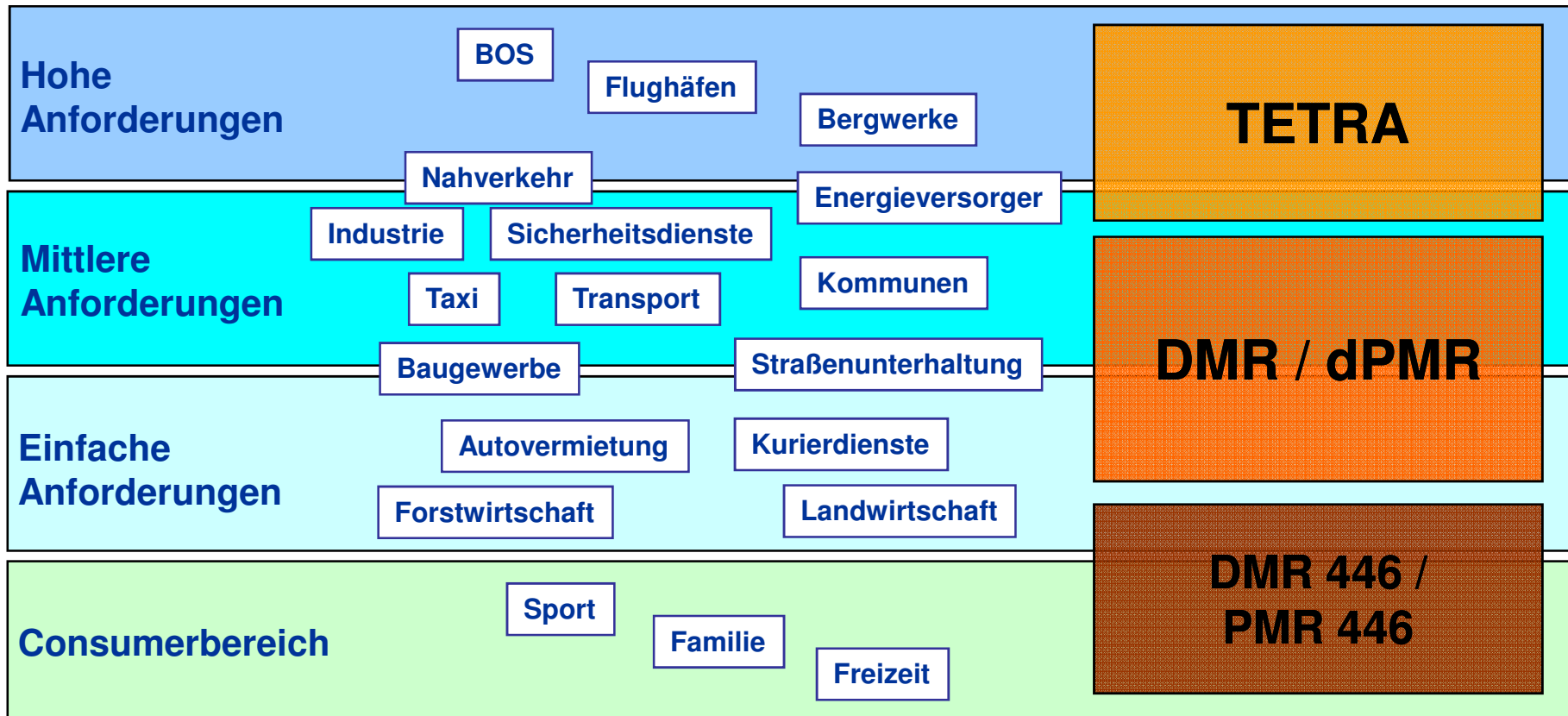


Digitale Funksysteme

Anforderungen

Anwendungen

Technologien





Digitaler Betriebsfunk

Neue Frequenzbänder speziell für DMR / dPMR

2 m-Bereich

148,40 - 149,14 MHz	157,44 - 158,34 MHz	(Duplex möglich)
153,00 - 153,74 MHz	162,04 - 162,94 MHz	(Duplex möglich)

70 cm-Bereich

450,10 – 451,00 MHz	460,10 – 461,00 MHz	(Duplex möglich)
----------------------------	----------------------------	------------------

Zuteilung bevorzugt im 2 m-Band

Zuteilungsverfahren: Einzelzuteilung auf Antrag (wie im analogen Betriebsfunk)



Digitaler Betriebsfunk

Vorteile der neuen Technologien DMR / dPMR

- Ökonomischere Frequenznutzung
- Datenübertragung mit relativ hohen Datenraten
- Bessere Sprachqualität und Sprachkodierung (Abhörsicherheit)
- Migration: Allmähliche Ablösung von analogen Betriebsfunkanlagen
- Relativ niedrige Betriebskosten (Kosten etwa auf dem gleichen Niveau wie die alten analogen Betriebsfunkgeräte)
- Geringe Gebühren und Beiträge für Frequenznutzung



Digitaler Betriebsfunk

Neue und überarbeitete Abschnitte der VVnöML (Verwaltungsvorschriften für Frequenzuteilungen im nichtöffentlichen mobilen Landfunk)

- 1.1.7 Weitere technische und betriebliche Parameter (überarbeitet)
- 1.1.9 Zugriffs- und Belegungsregeln ... (überarbeitet)
- 1.23 Digitaler Betriebsfunk für allgemeine Anwendungen (neu)
- 1.24 Digitaler Betriebsfunk für Kleinsprechfunktanwendungen (neu)



Digitaler Betriebsfunk

Migration: Allmähliche Ablösung von analogen Betriebsfunkanlagen

- Rückgang analoger Nutzungen
- Identifizierung wenig genutzter Frequenzbänder durch entsprechende Untersuchung der derzeitigen Frequenznutzungen (z.B. durch Belegungsmessungen)
- Langfristige Umstellung für digitale Nutzungen (Prozess bis zu 10 Jahre)



Digitaler Betriebsfunk

Parallelbetrieb analoger und digitaler Technologien

- Datensignale werden von analogen Nutzern häufig als Störung empfunden, deshalb :
 - Verträglichkeit von digitaler und analoger Technik auf gemeinschaftlich genutzten Frequenzen gewährleisten (z.B. Selektivruf) und
 - Zugriffs- und Belegungsregeln (s. 1.1.9 VVnömL), z.B. LBT
- DMR /dPMR kann Frequenzen effektiver nutzen, deshalb möglichst:
 - die neuen Frequenzbereiche parallel mitnutzen oder
 - Frequenzzuteilungen mit DMR/dPMR-Technik auf analog nutzbaren Frequenzen temporär weinternutzen und zu gegebener Zeit auf die Frequenzbereiche mit neuem Raster umstellen.



Digitaler Betriebsfunk

Verwaltungsverfahren bei der Umstellung vorhandener Netze, Änderung bestehender Frequenzuteilungen

- Immer Einzelfallentscheidung
- Außenstellen der Bundesnetzagentur bereits in der Planungsphase einbeziehen
- Kriterien für eine mögliche Weiternutzung analoger Netze mit digitalen Geräten:
 - Alleinige Frequenznutzung
 - Mitnutzung durch andere gemeinschaftliche Nutzer nur in geringerem Umfang
 - Verwendungszweck, Sicherheitsanforderungen
 - Künftige Frequenznutzungsplanungen
 - Anderweitige Nachfrage nach dem Frequenzbereich, insbesondere aufgrund neuer Technologien



Bundesnetzagentur



....im Dienst der (Tele-)Kommunikation