

Tetra und DMR im Vergleich

Parameter	Tetra	DMR
Physikalisch / Technisch		
Frequenzbereiche	380 - 400 MHz (BOS) 410 - 430 MHz (privater Sektor) 450 - 470 MHz (privater Sektor)	68 - 87,5 MHz, 136 - 174 MHz, 406,1 - 430 MHz 446,1 - 446,2 MHz (lizenzfrei, DMR Kat 1) 440 - 460 MHz
Wellenlängenbereiche	70 cm	4 m 2 m 70 cm
Duplex-Verfahren	FDD	FDD oder TDD
Duplex-Abstand	10 MHz	4,6 MHz im 2 m Band
Kanalabstand	25 kHz	12,5 kHz
Modulation	$\pi/4$ QPSK	4 FSK
Multiplexverfahren	TDMA	TDMA
Anzahl der Zeitschlitz	4	2
Anzahl Sprachkanäle pro 200 kHz (GSM: 8)	32	32
Spektrale Effizienz Bit/s/Hz (Brutto)	1,44	0,704
Sendeleistung Endgeräte	1 W / 3W / 10 W / 30 W	Keine Vorgaben im Standard
Leistungsregelung Endgeräte	Stufen á 5 dB Offener Regelkreis Geschlossener Regelkreis	Keine Vorgaben im Standard Typisch 1 W
Sendeleistung Basisstation	Im Standard festgelegte Leistungsklassen: 40 W / 25 W / 15 W / 10 W / 6,3 W / 4 W / 1,6 W / 1 W / 0,6 W	Orientiert sich an der Sendeleistung entsprechender analoger Funkssysteme. Keine Festlegungen im Standard, typisch 25 W
Leistungsregelung Basisstation	Der MCCH-Träger ist immer aktiv. Auf freien Zeitschlitz des MCCH-Trägers werden Füllsignale übertragen. Aktive Zeitschlitz werden mit konstanter Leistung gesendet. Nicht-MCCH-Träger können deaktiviert werden, solange sie nicht für die Übertragung von Nutzdaten benötigt werden.	Bei DMR existiert ein Mechanismus, bei dem die Basisstation in einen Modus versetzt werden kann, indem kein TSCC-Träger gesendet wird. Durch die Random Access Signalisierung des Endgerätes kann der TSCC-Träger wieder aktiviert werden.
Gleichwellenbetrieb	Nicht vorgesehen	möglich
Netzkomplexität	hoch	niedrig
Signalisierung		
Organisationskanal	Main Control Channel (MCCH)	Trunk System Control Channel (TSCC)
Kanalzugriff	Slotted Aloha	Slotted Aloha (DMR Kategorie 3)
Minimum Mode	Organisationskanal kann zeitweise als Kanal für Nutzdaten verwendet werden. Implementierungsabhängig möglich	Organisationskanal kann zeitweise als Kanal für Nutzdaten verwendet werden. Implementierungsabhängig möglich
Energiesparmodus	ja	ja
Dienste		
Datendienste	Kurztextmitteilungen Statusmitteilungen Paketdaten	Kurztextmitteilungen Statusmitteilungen Paketdaten
Datenraten	28,8 kBit/s (Brutto, Zeitschlitzbündelung) Später > 100 kBit/s mit Teds	8,8 kBit/s (Brutto, Zeitschlitzbündelung: 12,5 kHz)
Kurznachrichtendienst	SDS mit 140 Zeichen (8-bit-Kodierung) Verkettung möglich	SDS mit maximal 1.130 Byte
Prioritäten	Netzzugang kann über Prioritätsstufen gesteuert werden	Random Access Request unterscheidet 4 Prioritätsstufen: I: normal II: mittel III: hoch IV: am höchsten
Rufaufbauzeit	< 500 ms	Kategorie 3 Best Case: Einzelruf (MS → MS): 210 ms Einzelruf (MS → PABX): 270 ms, Gruppenruf: 90 ms
Zusatzdienste	24	4 (DMR 1 und 2), 12 (Kategorie 3)
Direkt-Modus	Kommunikation ohne Netzinfrastruktur möglich	Kommunikation ohne Netzinfrastruktur möglich
Offener Sprechkanal	Nicht explizit spezifiziert, kann aber mit Hilfe anderer Zusatzdienste installiert werden	ja
Gruppenrufarten	Normal, Durchsageruf von der Leitstelle, Broadcast-Ruf von ausgewählten Funkgeräten	Normal, Broadcast-Ruf, All Call

Tetra und DMR im Vergleich

Parameter	Tetra	DMR
Sicherheitsaspekte		
Authentifizierung	2-stufiges Frage-Antwort-Verfahren mit im Tetra-Standard festgelegten Algorithmen	Standard-RC4-Algorithmus mit einem 56 Bit Authentifizierungsschlüssel
Gegenseitige Authentifizierung	ja	ja
Luftverschlüsselung	ja	„nur“ Scrambling
E2EE Verschlüsselung	ja	nein
Temporäres Sperren und Entsperren von Endgeräten	ja	ja
Permanentes Sperren und Entsperren von Endgeräten	ja	ja
Andere Merkmale		
Codec	ACELP (Netto: 4,567 kBit/s) Codec im Standard festgelegt	DVSI Advanced Multi-Band Excitation (AMBE) Vocoder, Multi rate Codec, Minimale Netto-Datenrate 2 kBit/s, Codec nicht im Standard festgelegt
Beginn der Standardisierung	1990	ca. 2005
ETSI-Standards	TS 300 392: Voice and Data, TS 300 394: Conformance Testing, TS 300 395 Speech Codec, TS 300 396 DMO, TS 101 021 TETRA Release 2	TS 102 398: General Design, TS 102 361: Teil 1: Air Interface Teil 2: DMR voice and generic services and facilities Teil 3: DMR data protocol, TS 102 362: Conformance Testing
Migration von analog zu digital	Funkgeräte unterstützen nur Tetra	Funkgeräte und Infrastruktur unterstützen DMR und Analogfunk parallel
Anwender	Öffentliche Institutionen und Industrie mit hoher Anforderung an einsatzkritische Kommunikation	Kategorie 1: Privatpersonen und Industrie mit geringen Anforderungen, kleinräumige Anwendung, Kategorie 2: Industrie mit hoher Anforderung an geschäftskritische Kommunikation, großräumige Kommunikation
Netzkapazität	Optimiert für höhere Nutzerdichte	Optimiert für geringe Nutzerdichte
Nummerierungsschema	Mobile Country Code (MCC), Mobile Network Code (MNC), Short Subscriber ID (SSI, SSI = 0 ...16.777.215 (= $2^{24}-1$)). Die Nummern 0 ...9.999.999 sollen für Teilnehmer und Gruppen verwendet werden. 10.000.000 ...16.777.215 sind reserviert für Gateways und Systemadressen (ausgewählte Gruppe, Notruf-ID).	Nummerierungsschema optional, implementierungsabhängig
Investitionskosten	hoch	niedrig