

## Inhaltsverzeichnis

1. Kategorie:Tetra .....	2
2. TETRA-DMO-Umsetzer .....	4
3. TETRA-DMO-Vernetzung .....	5
4. TETRA-Frequenzen .....	7
5. TETRA-Geräte für den Amateurfunk .....	9
6. TETRA-Informationen OE .....	10
7. TETRA-Programmierung .....	11

## Kategorie:Tetra



TETRA (terrestrial trunked radio) ist ein Standard für digitalen Bündelfunk. Er ist als universelle Plattform für unterschiedliche Mobilfunkdienste gedacht.

Mit TETRA lassen sich Universalnetze aufbauen, diese erfordern aber erhöhten finanziellen Aufwand, über die der gesamte betriebliche Mobilfunk von Anwendern wie Behörden, Industrie- oder auch Nahverkehrsbetrieben abgewickelt werden kann.

Tetra gibt es nur im 70cm Band. Manche Endgeräte unterstützen aber auch Analog-FM und TETRA in einem Gerät (SELEX, UNIMO, ev Hytera).

In einem speziellem Projekt wurde in OE angedacht, die bestehenden und vor allem einer Person (Funkamateur) zugeordneten TETRA Geräte auch mit Amateurfunkfrequenzen (Anrufkanal 433.100 MHz) auszustatten, damit können Gespräche auch zu Rettungs- und Notfall-Organisationen und Behörden aufgebaut werden.

TETRA unterstützt auch mit manchen Gerätemodellen einen Pseudoumsetzer-Modus im DMO-Betrieb. Das bedeutet es wird auf einer Frequenz gesendet und empfangen. Man kann damit auf einer Single Frequenz ein TETRA Gerät als „Umsetzer“ betreiben ohne Duplexer und nur auf einer Antenne. Die Modulationsart TETRA hat vier Zeitschlitz definiert und eine Leistung von ca. 2 Watt portable und 10-15 Watt mobil. Im DMO-Betrieb können maximal 2 Zeitschlitz der 4 vorhandenen für die Kommunikation verwendet werden. Im TETRA DMO gibt es auch "full-rate" also wenn alle 4 Zeitschlitz werden verwendet, aber nur wenige Terminals können "full-rate" unterstützen.

Die Bruttodatenrate bei TETRA ist 32kb/s wenn man alle 4 Zeitschlitz Bandbreite 25kHz zusammen kombiniert.

Auch bei TETRA ist das Problem bei der Verwendung einer (sehr linearen) Endstufe und/oder eines Vorverstärkers, es muss eine schnelle PTT Umschaltung unterstützt werden oder ein Zirkulator zur Anwendung kommen.



Im Behördenfunk wird TETRA meist noch verschlüsselt. In manchen Ländern (UK) wird bereits über die Ablöse von TETRA nachgedacht und zukünftig (ab dem Jahr 2018) LTE (4.Generation vom Mobilfunk) dafür eingesetzt. Dies ermöglicht wesentlich höhere Datenraten (100MBit), aber es sind wesentlich mehr Basisstationen nötig. Die Normung dafür ist auch noch nicht ganz abgeschlossen (MCPTT...Mission Critical PTT)

## **Seiten in der Kategorie „Tetra“**

---

Folgende 6 Seiten sind in dieser Kategorie, von 6 insgesamt.

### **T**

- [TETRA-DMO-Umsetzer](#)
- [TETRA-DMO-Vernetzung](#)
- [TETRA-Frequenzen](#)
- [TETRA-Geräte für den Amateurfunk](#)
- [TETRA-Informationen OE](#)
- [TETRA-Programmierung](#)

## TETRA-DMO-Umsetzer

[zurück zu Kategorie:Tetra](#)

### TETRA DMO Repeater in OE

Die DMO-Umsetzer sind mit folgenden Parametern in Betrieb:

- Frequenz: I: 430,4125 II: 430,4875 III: 430,5625
- MCC : 901
- MNC: 16383
- GSSI: 1

### TETRA Standorte in Wien

- 430,4125 Bisamberg
- 430,4875 Arsenal
- 430,5625 Wien 14

### TETRA Standorte in NÖ

- 430,5625 Buchberg/Neulengbach

### TETRA Betrieb

Der Umsetzer kann mit folgender Option am TETRA Endgerät genutzt werden:

- Optionen - Konfig. - Repeater

Im Display erscheint bei genügend guter Signalverbindung neben dem Batterieladezustand das "Repeatersymbol" das sind zwei senkrechte Striche mit zwei Pfeilsymbolen.

Sollte zu wenig Signalstärke vorhanden sein, wird dieses Symbol blinken.

Ein weiteres Merkmal für zu geringe Feldstärke ist gegeben wenn nach der PTT

das Repeatersymbol gegen das DMO Symbol getauscht wird. (DMO Symbol sind zwei senkrechte Striche mit einem Pfeil nach rechts dazwischen.

73 de OE1KBC Kurt

## TETRA-DMO-Vernetzung

[zurück zu Kategorie:Tetra](#)



## TETRA Vernetzung via SVXReflektor

### Einleitung

Es existieren einige Ansätze TETRA-DMO Geräte experimentell unter Benützung der Audio und PEI Schnittstelle zu vernetzen. Es werden/wurden verschiedene Software-Ansätze verwendet welche als Backbone das weltweite Echolink-Netz verwenden. Da sich aber vom Umfang der Funktionalität SVXLINK immer schon angeboten hat und vor einiger Zeit SVXLINK um SVXREFLECTOR ergänzt wurde wurden Lösungen auf diese freie Software portiert. Die Software SVXREFLECTOR bietet seit einiger Zeit auch noch die Möglichkeit Verbindungen auf Sprechgruppen-Basis aufzubauen. Das ermöglicht nicht nur mehrere gleichzeitige sondern auch selektive Verbindungswege zu benutzen.

### TETRA Parameter

Damit TETRA-Endgeräte in verschiedenen Netzen benützt werden können sind einige grundsätzliche Parameter zu vereinbaren welche an den jeweiligen Gateways und der Vernetzung eingehalten werden soll.

- [TETRA Teilnehmerkennung](#)
- [TETRA Frequenzen](#)
- [TETRA Leistungsklassen](#)
- [TETRA Sprechzeit-Begrenzung \(Timeout\)](#)
- [TETRA Sprechgruppen für SVXRelector](#)
- [TETRA Steuerungen via Status](#)
- [TETRA Steuerungen via SDS](#)

### Komponenten

- [Hardware](#)
- [Software](#)

## TETRA Reflektoren

- [Dashboards & LINK-Info](#)

## TETRA\Gateway\Software

- [Installation](#)
- [Functions & Features](#)
- [Downloads](#)

## CPS Programmier-Hinweise Endgerät

- [SDS-Einstellungen](#)
- [GPS-Einstellungen](#)

## TETRA-AUSTRIA svxlink & add-on

- [SVXLINK Installation RASPI mit BUSTER](#)
- [RS232 für "tetra\\_gw" Steuerung vorbereiten](#)
- [Kabel vom RASPI RS232 to MTM5400 oder CM5000 vorbereiten](#)
- [MTM5400 im Codeplug vorbereiten](#)

## MOTOROLA Hardware Kabel & Co.

- [MTM5400 USB Programmierkabel](#)
- [MTM Lautsprecher](#)
- [MTP6550 MIC PIN-OUT](#)

## Weiteres

- [Installation Python](#)
- Wiki auf <https://srv08.oevsv.at/tetrawiki/doku.php>

## TETRA-Frequenzen

[zurück zu Kategorie:Tetra](#)

### TETRA FREQUENZEN im AMATEURFUNK

---

Für Tetra werden unterschiedliche Frequenzen eingesetzt, meist am unteren Ende des 70 cm-Bandes.

Beispiele (in MHz):

- 430.100
- 430.412,5 TETRA DMO Repeater I Center of Activity
- 430.487,5 TETRA DMO Repeater II
- 430.562,5 TETRA DMO Repeater III
- 431.300
- 432.650
- 433.100
- 433.450 Digital Voice Anruf-Frequenz
- 434.900



junger Funkamateuer auf TETRA-DMO

### PARAMETER für TETRA DMO

---

Folgende Einstellungen bezüglich Netzcode sollten für Amateurfunk vorgenommen werden:

MCC : 901 -> [http://de.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_Country\\_Code](http://de.wikipedia.org/wiki/Mobile_Country_Code) (daran hält sich auch Tetra)

MNC: 16383 allgemeine international verfügbare MNC (ist keinem Provider zugeordnet)

GSSI: 1 Talkgroup-Ident: default

**ACHTUNG:** GSSI bitte auf 1 setzen, da der CM5000 DMO Umsetzer GSSI=0 nicht akzeptieren (oe1kbc)

### TETRA SSID für Endgeräte

---

Damit wir einander Textnachrichten oder auch GPS Positionen an aprs.fi senden können ist eine eindeutige SSID pro Endgerät oder zumindest pro Rufzeichen notwendig

Eine Idee ist natürlich die ID aus dem DMR System zu übernehmen. DL5DI bietet ja eine gemeinsame Anmeldung für die im Moment gängigen digitalen Sprachbetriebsarten an. OE1KBC hat z.B. im DMR System 2321001. (232...OE 1...Wien 001...lfd.Nr.)



## TETRA-Geräte für den Amateurfunk

[zurück zu Kategorie:Tetra](#)

### TETRA Funkgeräte für Amateurfunk:

Passende Geräte sind z.B. das SEPURA STP8040 oder MOTOROLA MTH8x0 oder von Hytera, Selex, Funkwerk, Cassidian, Unimo etc. Zu beachten ist die Eignung für den Frequenzbereich 430-440Mhz.

Einige Typen der im Behördenfunk (BOS, TETRON) verwendeten Motorola-TETRA-Handfunkgeräte (395MHz) sind durch Softwareprogrammierung auch bis ca 434Mhz verwendbar.

Motorola [ST7000](#)

Motorola [MTH800](#)

Motorola [MTP850](#)

Motorola [CEP400](#)

Die Geräte unterstützen auch das Senden von Kurznachrichten (SDS) und der GPS-Position. Eine Vernetzung von TETRA mit anderen Netzen ist via SIP-Gateway (VOiP) z.B. ALLSTAR (Asterisk) oder TEAMSPEAK möglich.

Im ÖVSV verwenden wir SVXLINK zur [TETRA-DMO-Vernetzung](#).



## TETRA-Informationen OE

[zurück zu Kategorie:Tetra](#)

### TETRA Digitalfunk

---

ursprünglich **trans european trunked radio** ist ein ETSI-Standard für digitalen Bündelfunk. TETRA wird besonders im Behördenfunk und an Flughäfen und bei Verkehrsbetrieben verwendet.

Das weiss Wikipedia dazu: [http://de.wikipedia.org/wiki/Terrestrial\\_Trunked\\_Radio](http://de.wikipedia.org/wiki/Terrestrial_Trunked_Radio)

TETRA ist als Zeitmultiplex-System (TDMA) mit vier Zeitschlitzen von jeweils 14,167 ms Länge pro Trägerfrequenz spezifiziert. Die Bandbreite beträgt ca 25kHz und ermöglicht 4 Kommunikationskanäle parallel (3x Voice +1x Data)

siehe auch: [http://www.wirelessapplications.com/pdf/lf/fd\\_td\\_cdma.pdf](http://www.wirelessapplications.com/pdf/lf/fd_td_cdma.pdf)

Bei dem TETRA-Codec handelt es sich um einen speziell parametrisierten ACELP-Codec, der AMR-Codec entspricht dem für GSM und UMTS spezifizierten Codec.

Es existieren zwei wesentliche Betriebsmodi:

**TMO ...Trunked Mode** ...über digitale vollduplex Basisstation (Relais)

**DMO ...Direct Mode** ...auf Simplexfrequenz

Für den Amateurfunk ist besonders der DMO Mode interessant, weil man dazu keine teure Basisstation mit Duplexer benötigt, sondern ein einfaches Mobilgerät oder Tetra-Handfunkgerät kann als DMO-Repeater fungieren.

Da es sich um ein Zeitschlitzverfahren handelt, sind Uplink und Downlink ( Eingabe-Ausgabekanal) auf einer SIMPLEX-Frequenz möglich. Dabei gibt es zum Unterschied zu TMO auch keine Beschränkung der Reichweite durch Laufzeiten.

TETRA ist dzt. nur für das 70cm Band gebräuchlich.

## TETRA-Programmierung

[zurück zu Kategorie:Tetra](#)

### MOTOROLA MTP850S

Damit sowohl SMS als auch der Einzelruf funktioniert sollten wir folgende Einstellungen gleich halten:

- Subscriber Unit Parameters
  - Rasio ISSI ... DMR ID laut Datenbank DL5DI
- Feature Flags
  - checked Semi-Duplex Private Call
  - checked Private Duplex
  - checked Direct Mode (DMO) Semi-Duplex private Call
- DMO Parameters / DMO Address Extension
  - MCC 901
  - MNC 16383
- Contact Book / Dialing Scheme
  - 1.. MCC 901 MNC 16383 Base GSSI 1
- Contact Book / Contact List
  - Name [Rufzeichen], Status [Personal], Private DMR ID It. DL5DI
- User Application / RUA/RUI / Limited Service Feature List
  - checked Private Call

Das sollte reichen um kompatibel zu sein

73 de Kurt OE1KBC EMail: oe1kbc@oevsv.at