

DMR Seminar

Vorgestellt von

Günter Schweppe - DK5DN

Axel Schwenke - DL4DE

Dennis Pingel - DH9DP

Einführung

- Der heutige Workshop dient der Einführung und Vertiefung in das Thema DMR (Digital Mobile Radio)
- Die Teilnehmer erlernen Grundlagen und vertiefen diese im Detail durch Vortrag und Diskussion
- Auch die Praxis soll nicht zu kurz kommen

Gliederung des Seminars

- Themengebiet 1: Grundlagen zu DMR
 - Eine Einführung in Grundlagen, Datennetze, Gerätehersteller
- Themengebiet 2: Hotspotlösungen
 - Vorstellung einzelner Hotspot-Lösungen
- Themengebiet 3: Der Codeplug
 - Wie wird ein DMR-Funkgerät eigentlich konfiguriert?
- Themengebiet 4: DMR-Netze und deren Besonderheiten
 - Detaillierte Beschreibung einzelner Funktionen in den DMR-Netzen

Themengebiet 1: Grundlagen zu DMR

- Was ist DMR?
- Welche Datennetze gibt es?
- Welche Hersteller gibt es? Kompatibilität untereinander?

Was ist DMR?

- 2006 durch ETSI verabschiedeter Standard zur digitalen Sprachübertragung per Funk
- Nutzt TDMA-Verfahren, 1 HF-Kanal wird zu zwei logischen Kanälen (Zeitschlitz, engl. Timeslots)
 - → 2 gleichzeitige QSOs auf einer Frequenz
 - Erhöht die Frequenzökonomie
 - Ermöglicht „zeitgleiche“ Daten- und Sprachübertragung
- Ferner: Nutzung von Sprechgruppen, engl. Talkgroups, zur Steuerung der Ausbreitung
 - Lokal
 - Regional
 - Überregional
 - Landesweit
 - ...

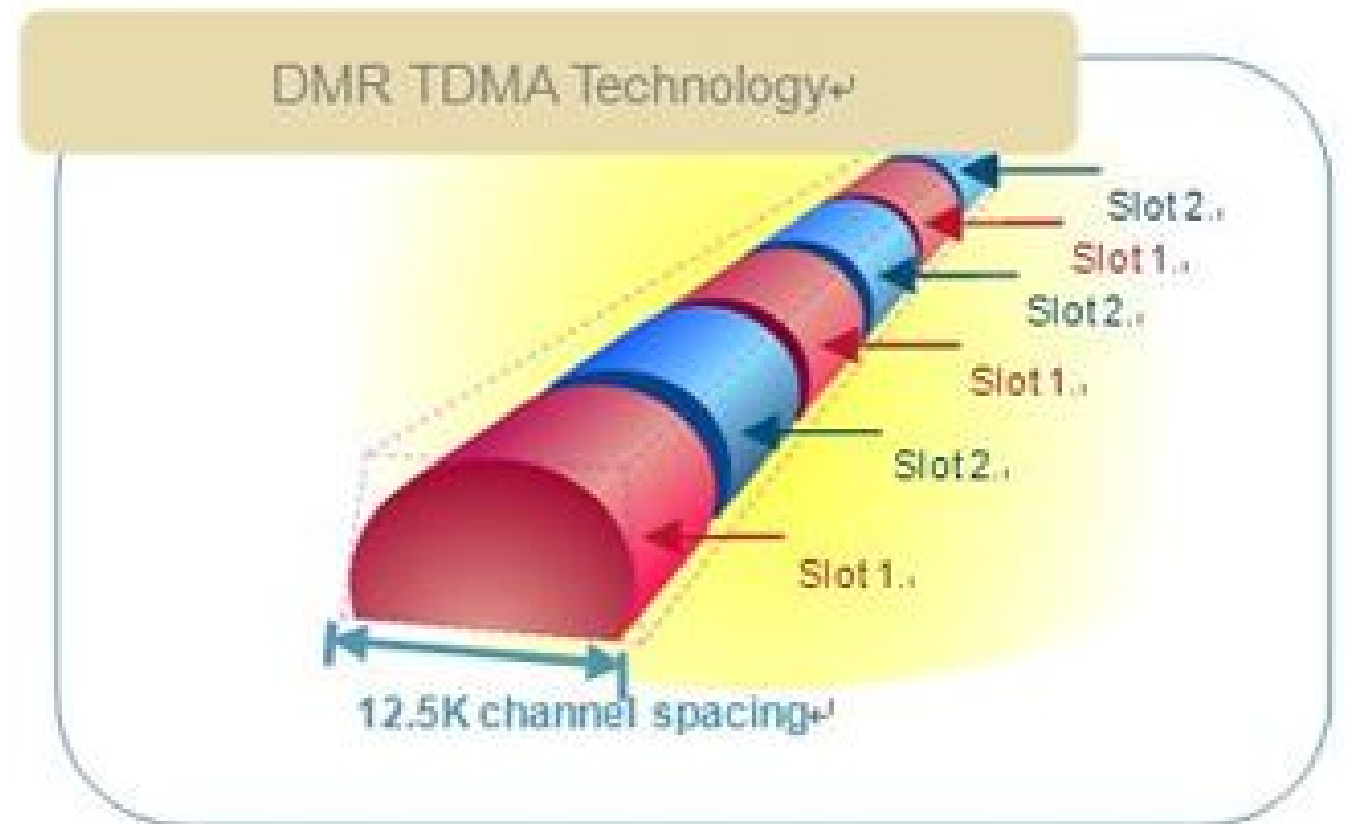
ETSI - European Telecommunications Standards Institute
TDMA - Time Domain Multiple Access



DMR
DIGITAL MOBILE RADIO ASSOCIATION

Wie funktioniert das mit den Timeslots?

- Ein Zeitabschnitt wird in zeitlich gleich große Stücke zerteilt (konkret 30 ms)
- Jedes Teilstück steht für einen Zeitschlitz
- Im DMR werden 2 Zeitschlitze genutzt somit
 - Abwechselnde Aussendung von TS1 und TS2
- Ein Zeitschlitz (30 ms) beinhaltet Nutzdaten (27 ms) und Kontroll-/Protokolldaten (3 ms)
- Sprachübertragung erfolgt komprimiert durch Nutzung des AMBE+-Codecs



Die Magie hinter den Talkgroups...

- Definition: Eine Talkgroup ist eine Menge von Empfängern, die eine Aussendung hören können
 - Arbeitet wie ein Filter, der nur gewünschten Verkehr passieren lässt
 - Sie muss auf dem Repeater abonniert sein und im Endgerät zum Empfang programmiert sein
- Talkgroups können:
 - Statisch abonniert werden oder
 - Dynamisch abonniert werden
- Statisch abonniert bedeutet:
 - Talkgroup liegt permanent auf dem Zeitschlitz an, auf dem sie eingetragen ist
- Dynamisch abonniert bedeutet:
 - Talkgroup wird durch Drücken der PTT-Taste abonniert auf dem Repeater und fällt 10 Minuten nach der letzten lokalen Aussendung wieder vom Repeater ab

TG 91

TG 92

TG 262

TG 262x

TG 8

TG 9

Hierarchie der Talkgroups... wenn man so will



TG 91 (weltweit)

TG 92 (Europa)

TG 262 (Deutschland)

TG 262x (Bundesland/Zone)

TG 8 (Regionaler
Cluster)

TG 9
(Repeater)

Wie bringt man nun Timeslots und Talkgroups zusammen?

TS1

TG 91

TG 92

TG 262

TS2

TG 262x

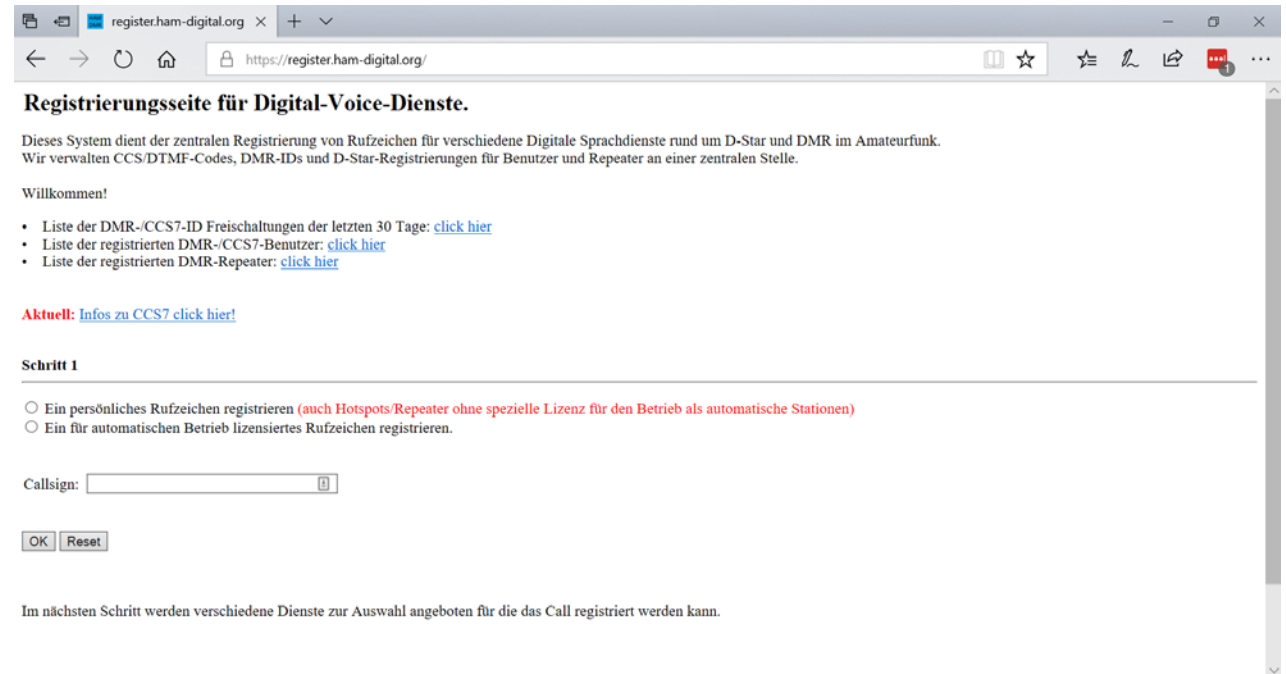
TG 8

TG 9

- Hier eine mögliche Konstellation, wie die Talkgroups auf einem Repeater zu finden sein können
- Gängig werden nationale und internationale TGs in den Zeitschlitz 1, regionale TGs und gerne auch speziellere TGs, wie z.B. Brücken in andere Netze, in den Zeitschlitz 2 gelegt

Kleiner Sprung: Die DMR-ID

- Jeder DMR-Nutzer (bzw. jedes Endgerät) benötigt eine DMR-ID
- Online beantragen unter:
<https://register.ham-digital.org/>
- Dient der eindeutigen Adressierung im DMR-Netz
- Wird im Endgerät im sogenannten Codeplug eingetragen
- Wird jeder Aussendung in den META-Daten hinzugefügt
- Dient nicht der Identifizierung des Nutzers – keine Entbindung von Rufzeichennennungspflicht!
- Ist vergleichbar mit einer Telefonnummer und dient z.B. dem gezielten privaten Ruf



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://register.ham-digital.org/>. The page title is "Registrierungsseite für Digital-Voice-Dienste." The main content includes a welcome message, a list of links for DMR/CCS7-ID, DMR/CCS7-Benutzer, and DMR-Repeater, and a section for "Schritt 1" with two radio button options for registration. A "Callsign:" input field and "OK" and "Reset" buttons are also visible.

Registrierungsseite für Digital-Voice-Dienste.

Dieses System dient der zentralen Registrierung von Rufzeichen für verschiedene Digitale Sprachdienste rund um D-Star und DMR im Amateurfunk. Wir verwalten CCS/DTMF-Codes, DMR-IDs und D-Star-Registrierungen für Benutzer und Repeater an einer zentralen Stelle.

Willkommen!

- Liste der DMR-/CCS7-ID Freischaltungen der letzten 30 Tage: [click hier](#)
- Liste der registrierten DMR-/CCS7-Benutzer: [click hier](#)
- Liste der registrierten DMR-Repeater: [click hier](#)

Aktuell: [Infos zu CCS7 click hier!](#)

Schritt 1

Ein persönliches Rufzeichen registrieren (auch Hotspots/Repeater ohne spezielle Lizenz für den Betrieb als automatische Stationen)

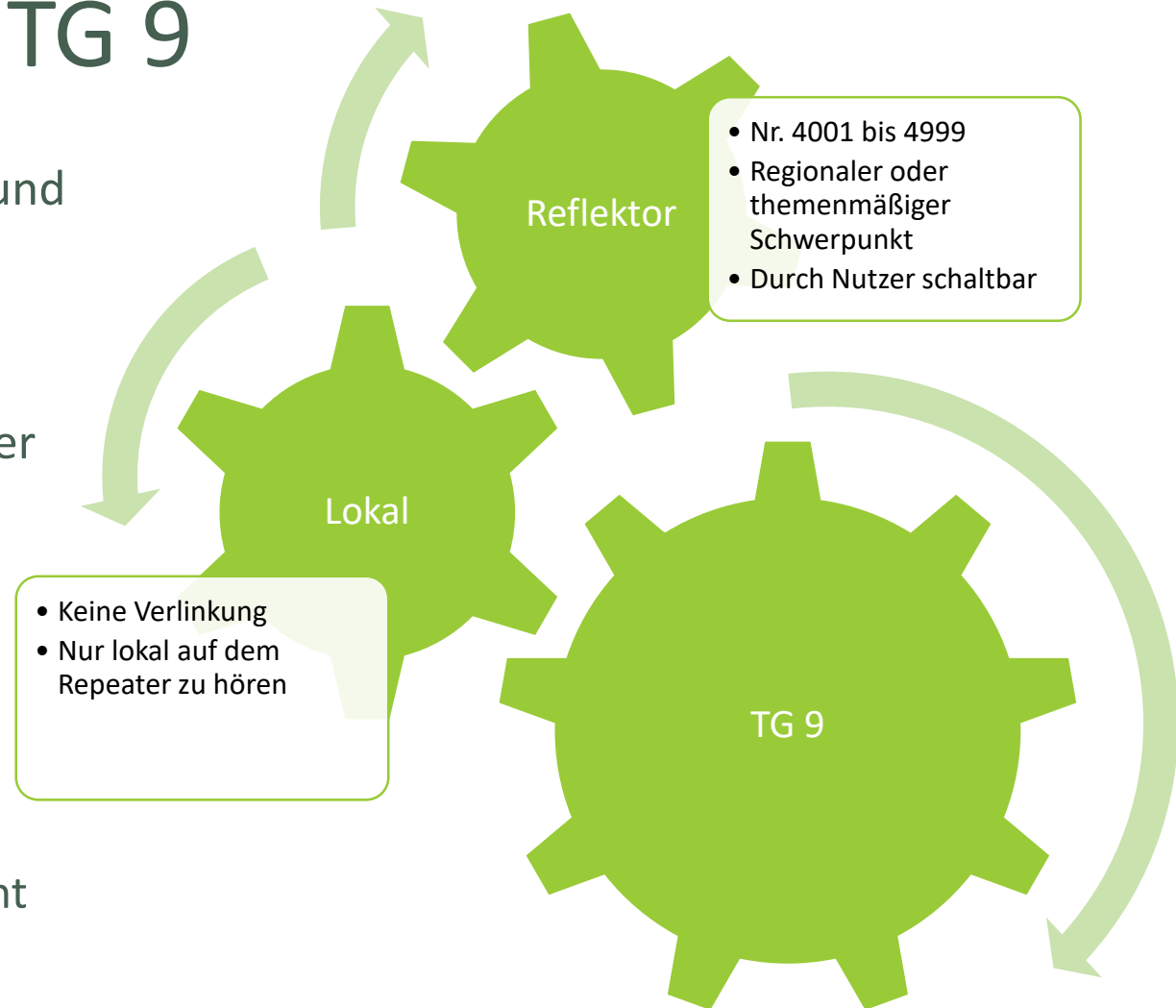
Ein für automatischen Betrieb lizenziertes Rufzeichen registrieren.

Callsign:

Im nächsten Schritt werden verschiedene Dienste zur Auswahl angeboten für die das Call registriert werden kann.

Die spezielle Rolle der TG 9

- In beiden großen Netzen (BrandMeister und DMRplus) nimmt die TG 9 im TS 2 eine spezielle Rolle ein
- Sie stellt die Möglichkeit zur Verfügung, sogenannte Reflektoren zu verbinden oder unverlinkt nur lokal auf dem Repeater zu funken
- Was ist ein Reflektor?
 - Virtueller „Diskussionsraum“ oder „Treffpunkt“
 - Wahlfrei auf den Repeatern zu schalten
 - Kann regionalen Bezug haben, muss nicht



Wie werden Reflektoren geschaltet?

- Reflektoren besitzen „Rufnummern“ aus dem Bereich 4001 bis 4999
- Privatruf auf diese Nummer im TS 2 schaltet die TG 9 in den Reflektor
- Abtrennen des Reflektors mit Privatruf auf 4000
- Privatruf auf 5000 gibt eine Statusansage mit Verlinkungsstatus aus

Diese Dinge gelten für BrandMeister und DMRplus gleichermaßen!

Wie läuft ein DMR-QSO ab?

- Im Grunde wie von anderen Phonie-Betriebsarten gewohnt
- TG aktivieren
- Reinhören
- Wenn frei, Anruf starten
- Ggf. in eine andere TG wechseln, um die zum Anruf genutzte Talkgroup, falls eine mit größerem Versorgungsradius, frei zu bekommen für die nächsten Anrufe



Häufig gemachte Fehler!



Keine Sprechpausen

- Pausen von ca. 3 Sekunden lassen

Senden ohne zu hören

- Vor dem Senden in die TG Reinhören, ggf. Blick ins Dashboard (Internet), wenn möglich

Zu wenig / zu viel Sendeleistung

- Zu geringes Signal am Repeater verursacht Klötzchenbildung
- Provokation von Mehrwegausbreitung durch zu viel Sendeleistung

TG 262 belagern

- Die TG 262 nur für kurze QSOs nutzen
- Nach Möglichkeit zeitnahe Wechsel in andere TG/Reflektor
- Keine „Test-Rufe“ – hierfür bitte Parrot 262997 /TG9990 (je nach Netz) nutzen

Welche DMR-Netze gibt es?

BrandMeister

- Aktuell größtes Netz
- 2015 auf Hamradio vorgestellt
- TG-basierend
- Breite Hardware-Untetrstützung

DMRplus

- Zweites weltweites DMR-Netz
- Zunächst Hytera-Hardware, dann auch MMDVM
- TGs und Reflektoren

MARC

- Weltweit erstes DMR-Netz
- 2017 in DL leider eingestellt
- TG-basierend
- Motorola-Hardware für Repeater

Phoenix

- Kleines Netz in UK mit Verbindungen in andere Netze

XLX-Multiprotokoll-Reflektor-Server

- Multimode-fähiges Netzwerk
- 2016 auf Hamradio vorgestellt
- Bietet DMR und DSTAR mit Transcoding
- Entstanden als Ersatz für XRF/REF/DCS-Reflektoren im DSTAR in LX

Zugang zu den Netzen

DMR-Netz (z.B. BrandMeister oder DMRplus)

Repeater

Hotspots

Hytera

Motorola

MMDVM

...

DVMEGA

DV4mini

OpenSpot

MMDVM_HS

...

Hersteller und Kompatibilität zueinander?

- Die Endgeräte sind, was die Grundfunktion Sprache angeht, kompatibel zueinander
- Unterschiede:
 - TMS-Dienste (Textnachrichten)
 - GPS
 - Talker-Alias-Anzeigen
- Kompatibilität wird netzseitig durch viel Aufwand im BrandMeister-Netz durch Konvertierung in entsprechende Zielformate hergestellt

Themengebiet 1: Zusammenfassung

- Im ersten Abschnitt haben wir uns mit folgenden Themen beschäftigt:
 - Was ist DMR?
 - Welche Datennetze gibt es?
 - Welche Hersteller gibt es? Kompatibilität untereinander?
- Soweit noch Fragen?

Themengebiet 2: Hotspotlösungen

- Vorstellung einzelner ausgewählter Hotspot-Systeme
- Allgemeine Betrachtung der Vor- und Nachteile

Praxisteil!!!

- Vorstellung des DV4mini !

Vor- und Nachteile von Hotspot-Lösungen

Vorteile

- Nutzung verschiedener DMR-Netze nach eigener Wahl möglich
- Freie Wahl der genutzten TG/des genutzten Reflektors ohne Rücksicht auf andere Nutzer nehmen zu müssen
- Oft auch Multimode-Betrieb möglich (die meisten Hotspots bieten DMR, DSTAR, C4FM an)
- Netz-Versorgung auch an Orten, wo keine Repeater erreichbar sind (z.B. im Urlaub oder zu Hause)

Nachteile

- Geringe Reichweite (idr. wenige hundert Meter)
- Internet-Anschluss notwendig
- Meist zum Betrieb und zur Wartung tiefere EDV-Kenntnisse erforderlich (Linux!)
- Nicht immer alle Dienste eines Netzes nutzbar, abhängig von der benutzten Lösung
 - z.B. keine Direktrufe/TMS bei DV4mini
- Wenn Hotspot am Senden ist, keine Einflussnahme durch Funkgerät möglich (Simplex-Betrieb)

Themengebiet 2: Zusammenfassung

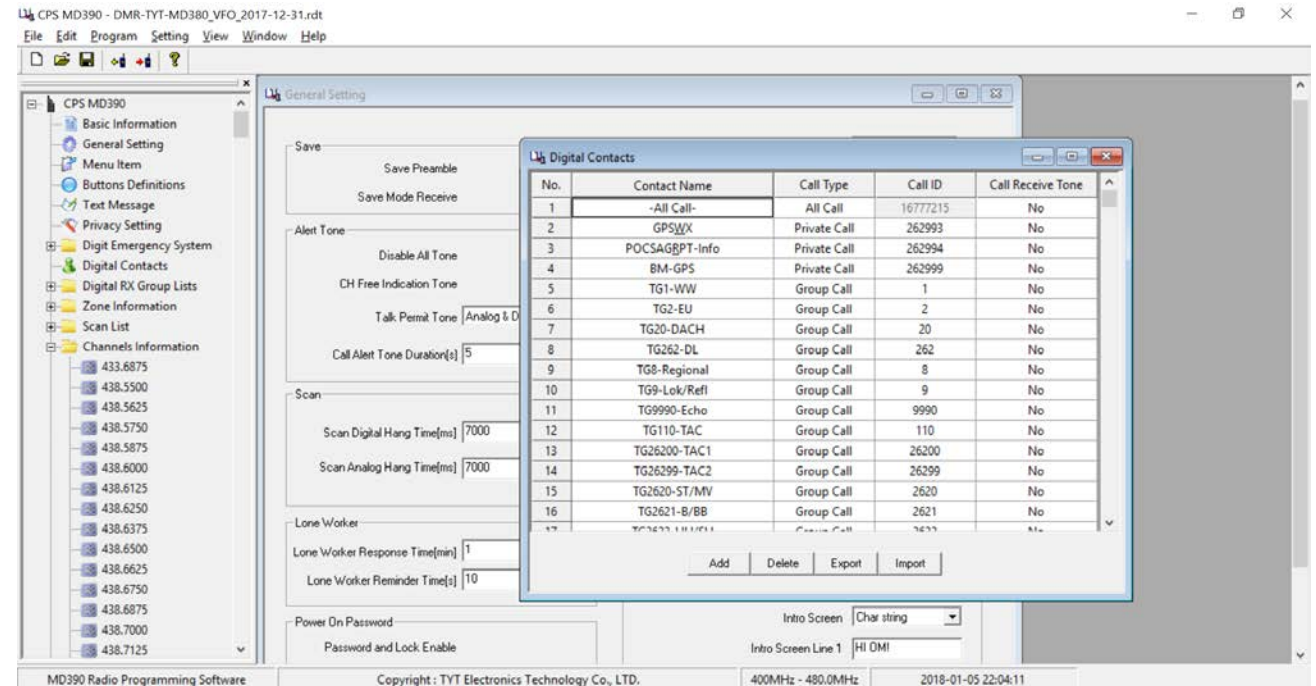
- Im zweiten Abschnitt haben wir von den verschiedensten Hotspot-Lösungen den DV4mini vorgestellt
- Ebenso haben wir die Vor- und Nachteile angesprochen, die eine Hotspot-Lösung haben kann
- Soweit noch Fragen?

Themengebiet 3: Der Codeplug

- Was genau ist der Codeplug
- Kurze praktische Einführung in die Codeplug-“Programmierung“

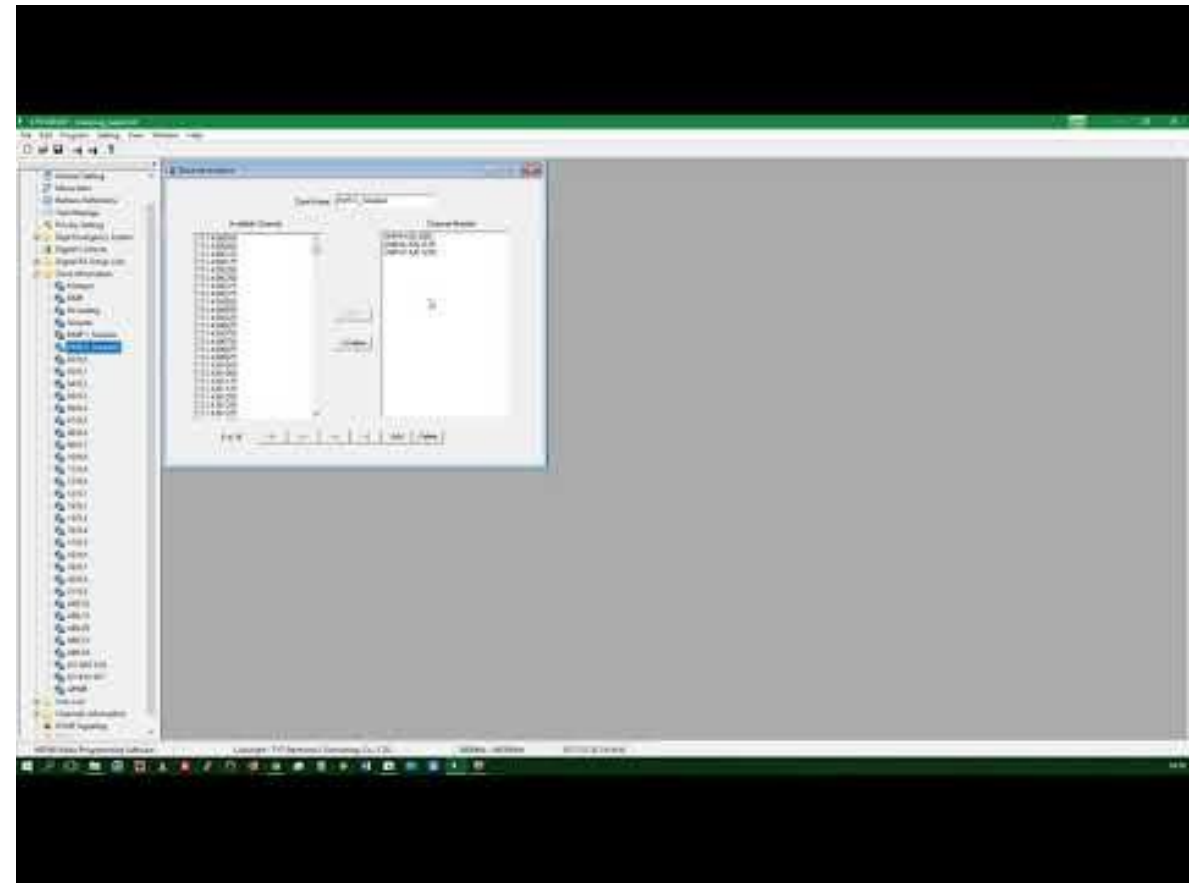
Der Codeplug – das unbekannte Wesen

- Codeplugs beinhalten die komplette Konfiguration eines DMR-Endgerätes
 - Eigene DMR-ID
 - Kontaktliste
 - Kanalkonfigurationen
 - Zonendefinitionen
 - ...
- Es gibt nicht „den richtigen“ Codeplug, vielmehr ist ein Codeplug individuell auf die Bedürfnisse des Nutzers zugeschnitten
- Verschiedene Philosophien der Zonendefinitionen bei „Massencodeplugs“
 - Zonen nach Regionen
 - Zonen „VFO-like“



Praxisteil!!!

- So, jetzt geht es wieder ab in die Praxis – rein in die CPS! Also nur nicht verwirren lassen!
- Vielleicht ein Einstieg mit einem Video?
- <https://www.youtube.com/watch?v=i0FoWWKRt4M>



Themengebiet 3: Zusammenfassung

- Im dritten Abschnitt haben wir uns mit den Grundlagen eines Codeplugs beschäftigt
- Ebenso sind wir anhand praktischer Beispiele in die Konfiguration von Codeplugs für verschiedene Gerätetypen eingegangen
- Soweit noch Fragen?

Themengebiet 4: DMR-Netze und deren Besonderheiten

- Detaillierte Beschreibung einzelner Funktionen in den DMR-Netzen
 - Talkgroups und Reflektoren
 - Direktrufe/Gruppenrufe
 - TMS
 - GPS/APRS
 - SIP-Telefonie (nur ganz oberflächlich)

Was sind Talkgroups, was sind Reflektoren?

Talkgroups

- „Filter“, der erstmal nur die Sprachinformationen durchlässt, die genau an diese Talkgroup adressiert sind
- In Codeplugs innerhalb der Kontaktliste definiert und in der Regel in sog. RX-Groups zusammengefasst, die einzelnen Kanälen zugewiesen werden
- Größtenteils hierarchisch angeordnet

Reflektoren

- Werden auf den Einstiegspunkten (Repeater/Hotspots) einzeln und exklusiv abonniert/verlinkt
- Es kann nur ein Reflektor auf einem Repeater/Hotspot verlinkt werden
- Wahlfreie Zusammenschaltung von Repeatern/Hotspots

Direktruf vs. Gruppenruf?

Direktruf

- Wird in der Regel nur von Endgeräten decodiert, die die angerufene ID konfiguriert haben
- Dient vorwiegend dem Umschalten von Reflektoren oder dem gezielten Anruf eines einzelnen Nutzers
- Wird auch für TMS-Dienste (Textnachrichten) benutzt

Gruppenruf

- Kann von jedem Endgerät in Reichweite decodiert werden, die die benutzte Talkgroup in der Empfangsgruppenliste oder als Empfangsgruppe gesetzt haben
- Dient dem normalen QSO-Betrieb in einer 1:n-Konstellation

Spezielle Direkt-Rufe und Gruppen-Rufe der beiden großen Netze

BrandMeister

- Papageien-Funktion: Direktruf an 262997
- Statusabfrage Reflektor: Direktruf an 5000
- Trennen eines Reflektors: Direktruf an 4000
- Trennen von nutzeraktivierten TGs:
Gruppenruf an TG 4000
- Nicht in diesem Netz notwendig, da Repeater ohne TG konfigurierbar

DMRplus

- Gruppenruf an TG9990
- Direktruf an 5000
- Direktruf an 4000
- Nicht in diesem Netz unterstützt

- TG400 als Möglichkeit, Repeater „ohne Talkgroupbindung“ im TS1 zu betreiben

Text Message Services (TMS)

- Vergleichbar der SMS im Mobilfunk (Handy)
- Verschiedene Dienste nutzbar / Informationen abrufbar
- Sollte im BrandMeister-Netz mit jedem Endgerät funktionieren
- Erfordert lediglich korrekte Konfiguration des Endgerätetyps im SelfCare-Bereich des BrandMeister-Netzes

Wetterdaten

- SMS an Kontakt 262993 mit „WX“ in beliebiger Schreibweise
 - **wx** – Wetter am Repeater-/Hotspotstandort
 - **wx Town** – Wetter am genannten Ort
 - **wx zip Town** – Wetter am Ort spezifiziert mit Postleitzahl und Name
 - **wx zip,cc** – Wetter am Ort mit Postleitzahl und Länderkennzeichen
 - **wx Town,cc** – Wetter am Ort mit Name und Länderkennzeichen
 - **wx zip Town,cc** – Wetter am Ort mit Postleitzahl, Name und Länderkennzeichen
 - **wx gps** – Wetter am Standort der zuletzt übermittelten GPS-Position der eigenen DMR-ID

METAR-Wetterberichte

- SMS an Kontakt 262993 mit „METAR“ in beliebiger Schreibweise gefolgt von ICAO Code des jeweiligen Flugplatzes
- Liefert METAR-Wetterbericht (in kodierter Form) des angegebenen Flugplatzes/Flughafens

Letzte Feldstärke am Repeater

- SMS an Kontakt 262993 mit „RSSI“ in beliebiger Schreibweise
- Liefert Feldstärke (sofern entsprechender Wert vorhanden)

Distanz-Angaben basierend auf GPS-Daten

- SMS an Kontakt 262993 mit „GPS“ in beliebiger Schreibweise
 - **GPS SET** – setzt letzte Position als Home
 - **GPS HOME** – zeigt Distanz/Richtung zu Home
 - **GPS [CALLSIGN]** – zeigt Distanz/Richtung zu [Callsign]

TG-Abfrage an Repeater/Hotspot

- SMS an Kontakt 262994 mit „RPT“ in beliebiger Schreibweise
- Liefert Auflistung der statischen und dynamischen Talkgroups auf dem jeweiligen Einstiegs-Repeater bzw. -Hotspot

Absenden von POCSAG-Meldungen ins DAPNET

- SMS an Kontakt 262994 in folgendem Format:
 - **[RUFZEICHEN] [NACHRICHTENTEXT]**
 - Rufzeichen ist hier das Zielrufzeichen, wie im DAPNET registriert als Pager
 - Nachrichtentext die an den Pager zu sendende Nachricht, Maximal-Länge ca. 80 Zeichen
 - Beachten, dass es je nach Endgerät und Pager Probleme mit Sonderzeichen wie z.B. Umlauten (äöüÄÖÜ) kommen kann

GPS-Datenübertragung und Visualisierung bei APRS.fi

- Die beiden Netze BrandMeister und DMRplus unterstützen die Übertragung von GPS-Positionsdaten (DMRplus nur für Hytera-Geräte) und deren Visualisierung bei APRS.fi
- Entsprechende Einstellungen sind in den Codeplugs der Endgeräte vorzunehmen, sofern diese GPS unterstützen
- Man unterscheidet zwei Arten von GPS-Übertragung:
 - Als Bake mit allen Informationen wie z.B. auch Geschwindigkeit, Höhe, Position
 - Als In-Voice-Daten (parallel zur Sprachübertragung), jedoch ohne Geschwindigkeits- und Richtungsangaben, nur Position und Höhe



Zusammenfassung des Seminars

- Heute ging es zusammengefasst um folgende Punkte:
 - Themengebiet 1: Grundlagen zu DMR
 - Eine Einführung in Grundlagen, Datennetze, Gerätehersteller
 - Themengebiet 2: Hotspotlösungen
 - Vorstellung eines Hotspots
 - Themengebiet 3: Der Codeplug
 - Wie wird ein DMR-Funkgerät eigentlich konfiguriert?
 - Themengebiet 4: DMR-Netze und deren Besonderheiten
 - Detaillierte Beschreibung einzelner Funktionen in den DMR-Netzen

- Weitere Informationen im Internet unter:
 - <https://www.dg9vh.de>
 - <https://wiki.dg9vh.de>

Herzlichen Dank!



- Dankeschön für die Aufmerksamkeit -

Ich hoffe, wir konnte im Laufe des Seminars aufgetretene Fragen beantworten, Impulse liefern und für den Betrieb vorbereiten!

Beste 73

Günter, DK5DN

Axel, DL4DE

Dennis, DH9DP