

D-STAR Schulung im Herbst 2015

Romeo 12, Ratingen

Präsentation von
Johannes Kneller,
D06FC

Lizenz

Dieses Material steht unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International. Um eine Kopie dieser Lizenz zu sehen, besuchen Sie <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

Die Präsentation ist zu finden auf <https://www.hacktic.de/> - XRF423



Übersicht

Basiswissen

Entstehungsgeschichte D-STAR

Was ist D-STAR

D-STAR Betriebsmodi

D-STAR Datennutzung

Generation Übersicht

Betriebspraxis

Reflektor Systeme

Callsign-Routing

Registrierung

Geräte Einstellung

Rufzeichen Erweiterungen

Alternative Hardware

Entstehungsgeschichte D-STAR

- Entwickelt von Japan Amateur Radio League (JARL) in Zusammenarbeit mit der Japanischen Regierung zwischen 1999 und 2001
- Ausschreibung nur von ICOM angenommen
- Nicht für außerhalb Japans vorgesehen
- das erste Netz entstand in Japan mit der von ICOM entwickelten Repeater Software Version G1, bis heute in Betrieb.
- Zweites Netz auf Basis der ersten Software Version war das US Trust Netz.
- es folgten weitere Reflektoren Systeme weltweit: REF, XRF, und DCS

Was ist D-STAR

- D-STAR ist eine Abkürzung und steht für **D**igital-**S**mart **T**echnology for **A**mateur **R**adio
- open standard digital communication protocol: Jeder darf Hardware bauen welche die Standards erfüllt.
- Einer von vielen digitalen Standards im Amateurfunknetz, DMR, APCO P25, C4FM, ...
- Verwendet den AMBE Sprachcodec der Firma DVSI (**A**dvanced **M**ulti-**B**and **E**xcitation)
- Vier Betriebsmodi: Digital Voice und Low Speed Data (DV), Digital Voice Fast Data (DV+), High-Speed Data (DD) und Backbone

D-STAR Betriebsmodi

➤ Digital Voice und Low Speed Data (DV)
auf 2m und 70cm:

4800 bps (0,0046 MBit/s)

- 2400 bps [GMSK](#) Sprach Daten
- 1200 bps Fehlerkorrektur (FEC = forward error correction)
- 1200 bps (netto ~950 bps) Data
- Kanalbandbreite 6,25 kHz
- Mittlerweile auch 10m und 6m Nutzung

➤ Digital Voice Fast Data (DV+) auf 2m und
70cm: 3600 bps (0,0045 MBit/s)

- 3480 bps Data netto (0.0033 MBit/s)
- Keine Sprach Daten
- Inkompatibel zum DV Mode.
- Kanalbandbreite 6,25 kHz

Ausschließlich auf dem ICOM ID-51 plus, ID-51 Anniversary und dem ID-5100 mit Firmware Upgrade.

D-STAR Betriebsmodi

➤ High-Speed Data (DD) auf 23cm:
128 kbps (0.125 Mbit/s, netto ~90 kbps)

- Ähnlich den alten 56k analog Telefon
Modem

- DD ist genau wie DV im Direkt- und
Repeater Betrieb möglich

- DV auch 23cm möglich

- Kanalbandbreite 150kHz

Nur ein Gerät ICOM ID-1

D-STAR Betriebsmodi

- Backbone auf 3cm:
10 Mbit/s
- Wird auch der invisible Mode genannt
- Zur Verbindung von Repeatern untereinander
- Asynchronous Transfer Mode (ATM)

Bestandteil der Ausschreibung der JARL für D-STAR

Die Komponente ICOM ID-RP2L arbeitet mit einer größeren Bandbreite als in Europa auf dem 3cm Amateurfunkband erlaubt ist und ist somit in Europa nicht zugelassen.

D-STAR Datennutzung

➤ Digital Voice (DV und DV+)

- APRS (genannt D-PRS)
Positionsübermittlung beim senden,
automatische Baken Aussendung ist
unerwünscht
- Text Chat
- Filetransfer
- Keine Fehlerkorrektur

➤ Digital Data (DD)

- Anschluss erfolgt über Ethernet,
unterstützt alle IP-basierte Protokolle
- Arbeitet wie WLAN (802.11)
- Steuerung des Funkgerätes über USB

Generationen Übersicht

- **Generation 0** Entwicklung 2001 – 2003
- **Generation 1** 2004 – 2008 erste Geräte und das erste Netz in Japan, autark bis 2009 eine Kopplung an das US-Trust Netz erfolgte. Im US-Trust sind nur ICOM Repeater möglich. DPLUS (Ref) folgt 2006.
- **Generation 2** 2008 – 2011 Einführung des DR (D-STAR-Repeater)-Modus; Übertragung des Rufzeichens

Generation 3 2012– 2013 Neue und bis heutige Umsetzung des DR (D-STAR-Repeater)-Modus, 2012 Start des DCS Systems.

Generation 3 plus 2014 – heute Höhere Datenraten und neue Features wie Suche des nächsten FM Repeaters.

Reflektor Systeme

Reflektoren sind zu vergleichen mit
Telefonkonferenzräumen

DPlus [REF](#)lector-System, USTrust Sytem

DExtra [XReF](#)lector System in Deutschland
entwickelt und war das erste offene
Reflektorsystem

DCS

[Digital Call Service](#)

Nachfolger des Xreflector und das
neueste System, entwickelt in
Deutschland und der Schweiz.
Verbessertes Routing der Sprache
genüber REF und XRF.

Callsign-Routing

CCS / CCS7

Call Connection Service, orientiert an am ITU Mobile Country Code" (MCC) aus Mobilfunknetzen. Gemeinsame Nutzung in DMR und D-STAR (bis auf die Schreibweise).

Das vierstellige CCS Code System soll am 26.09.2015 abgeschaltet werden.

~~CCS-Code = 6054~~

CCS7-ID= (262)4630

DMR-ID = 2624630

Ist man im gleichem Land, in dem der Gerufene registriert ist kann man den Ländercode weglassen.

CCS7-ID= ~~(262)~~4630

Registrierung

Ohne Registrierung kann man nicht am DCS Reflektor Betrieb teil nehmen. Das DCS System und die DMR Registrierung sind mittlerweile zusammen geschaltet, so das die ID in beiden gleich ist.

Wenn man REF und XRF Reflektoren nutzen möchte, die nicht das ircDBB Gateway verwenden oder das D-STAR Call Sign Routing nutzen möchte muss man sich am D-STAR Gateway System registrieren.

- CCS Registrierung

<http://register.ham-digital.net/>

- D-STAR Gateway System US-Trust

<https://db0hrf.ham-radio-op.net/Dstar.do>

- **Entfallen:** DCS Registrierung

<http://dcs.xreflector.net/userreg.html>

Geräte Einstellung

Vier 4 Felder können bzw. müssen am Funkgerät für die D-STAR Repeater / Reflektorteilnahme gefüllt sein. My Call Sign wird für das Gerät definiert und bleibt normalerweise immer gleich, es können aber auch mehrere Call Signs hinterlegt werden. Zusätzlich kann ein freier Text (Message) hinterlegt werden, welcher mit auf dem Display ausgegeben wird.

- My Call Sign: Wer bin ich
- Your Call: Mit wem will ich reden (Rufzeichen, CQCQCQ, Reflektor oder DPLUS Komandos)
- RPT1: Über welchen Repeater steige ich ein
- RPT2: Wie komme ich im Reflektoren System weiter

Geräte Einstellung

Feste Einstellungen:

- My Call Sign: DO6FC /6054
- Message: Johannes Ratingen

D-STAR Steuerbefehle

- Your Call: CQCQCQ
- RPT1: DB0RTG B (Repeater Callsign)
- RPT2: DB0RTG G (Gateway Callsign)

Geräte Einstellung

Direkt Verbindung

Die einfachste Verbindung, man stellt am Gerät die Frquenz ein und wechselt in den DV-A Modus.

Direkt Frquenzen sind:

- 2m 145,375 MHz
- 70cm 433,450 MHZ

- Your Call: CQCQCQ
- RPT1: leer
- RPT2: leer
- My Call Sign: DO6FC /4630

Geräte Einstellung

RPT1Validation

Dieser Modus muss von der Gegenstelle unterstützt werden, hierbei ruft das Funkgerät bei der ersten Verbindung die Daten für RPT1 und RPT2 ab und trägt sie automatisch ein.

Einstellungen wie beim Direktbetrieb.

- Your Call: CQCQCQ
- RPT1: leer
- RPT2: leer
- My Call Sign: DO6FC /4630

Geräte Einstellung

Lokaler Repeater Betrieb

Aussendungen werden von dem Repeater automatisch auf der Ausgabe Frequenz wiederholt aber nicht in das Reflektoren System übertragen.

- Your Call: CQCQCQ
- RPT1: DB0RTG B
- RPT2: leer
- My Call Sign: DO6FC /4630

Geräte Einstellung

Repeater Betrieb mit Reflektor

Hierbei müssen die Daten des Repeaters und des Gateways bekannt sein. Aussendungen werden von dem Repeater automatisch in das eingestellte Reflektor System übertragen.

- Your Call: CQCQCQ
- RPT1: DB0RTG B
- RPT2: DB0RTG G
- My Call Sign: DO6FC /4630

Geräte Einstellung

Repeater verlinken

Die meisten Repeater sind von Hause aus verlinkt, möchte man den Reflektor wechseln und ist dies auch vom Administrator erlaubt geht dies über Your Call hinterlegt im Gerät oder man stellt es per Hand ein. Bevor man ruft muss man das Gerät wieder auf CQCQCQ umstellen, da ansonsten wieder neu verlinkt wird. Unlink erfolgt über Your Call: _____U (sieben Leerzeichen und ein U)

- Your Call: DCS001EL
- RPT1: DB0RTG B
- RPT2: DB0RTG G
- My Call Sign: DO6FC /4630



NRW

Geräte Einstellung

DTMF Steuerung

Sofern die Reflektoren nicht im Gerät hinterlegt sind kann man aber auch einfach DTMF Töne verwenden. Die Tonfolge setzt sich zusammen aus einem Buchstaben für das Reflektor System, drei Zahlen für den Reflektor und einem Buchstaben für den Reflektor Raum.

- DPlus-Net: * REF006C = *6C = *603
- X Reflectors: B XRF10B = B10B = B1002
- DCS Reflectoren: D DCS001C = D1C = D103

DCS001C = D001C

D - 001 - C

DCS Reflektor- Nummer 001 – Raum C

Geräte Einstellung

DTMF Steuerung

Der Reflektor Raum kann anstatt mit Buchstaben auch mit Zahlen eingegeben werden.

A=1	B=2	C=3	D=4	E=5	F=6
G=7	H=8	I=9	J=10	K=11	L=12
M=13	N=14	O=15	P=16	Q=17	R=18
S=19	T=20	U=21	V=22	W=23	X=24
Y=25	Z=26				

- DPlus-Net: * REF006C = *6C = *603
- X Reflectors: B XRF10B = B10B = B1002
- DCS Reflectoren: D DCS001C = D1C = D103

Geräte Einstellung

Weitere wichtige DTMF Kommandos:

- Disconnect = #
 - Status = 0
 - Disconnect CCS call routing = A
 - Reconnect to default connection = **
- DPlus-Net: * REF006C = *6C = *603
 - X Reflectors: B XRF10B = B10B = B1002
 - DCS Reflectoren: D DCS001C = D1C = D103

Geräte Einstellung

Callsign Routing

Ein Highlight von D-STAR ist das Call Sign Routing . Hierbei ermittelt das Netz den letzten bekannten Standort des gesuchten Rufzeichens und verbindet die Repeater / Dongle.

- Your Call: DL5RFK
- RPT1: DB0RTG B
- RPT2: DB0RTG G
- My Call Sign: DO6FC /4630

Geräte Einstellung

CCS7 Callsign Routing

Hierfür einfach die CCS7 ID mit einem führendem C als DTMF eingeben.

DO6FC = CCS7 2624630 => C2624630

Die Trennung erfolgt über DTMF-Ton A.

- Your Call: CQCQCQ
- RPT1: DB0RTG B
- RPT2: DB0RTG G
- My Call Sign: DO6FC /4630

Rufzeichen Erweiterungen

A	23cm D-STAR Repeater
B	70cm D-STAR Repeater
C	2 m D-STAR Repeater
E	D-STAR ECHO Test oder 10m
G	D-STAR Repeater Gateway
I	D-STAR Repeater Informationen
L	D-STAR Repeater Gateway Linking
S	D-STAR Repeater Internal System
U	D-STAR Repeater Gateway Unlinking
C0	D-STAR Reserver for future use
R0	D-STAR Reserver for future use

S0	D-STAR Reserver for future use
1,2,3, ... 0	not permitted

Beispiele für eine Rufzeichenerweiterung:

1 2 3 4 5 6 7 8	8 Zeichen
D 0 6 F C	D06FC Heim Station
D 0 6 F C D	D06FC Dongle
D 0 6 F C M	D06FC Mobile
D 0 6 F C P	D06FC Portabel
D L 1 E S Z P	DL1ESZ Portabel

Die Rufzeichen Erweiterungen müssen am Ende stehen.

Alternative Hardware

Neben den von ICOM gefertigten Geräten sind diverse andere Anbieter mit Hardware auf den Markt erschienen:

- DV Mega
- DV-RPTR
- UP4DAR
- AOR
- FlexRadio Systems
- Moetronix
- NW Digital Radio

Die meisten Anbieter bieten USB Dongle, embedded System (Raspberry PI, Arduino, Banana Pi, Ordroid, ...) Platinen oder 9k6 Anschluss geeignet Akkustik analog - digital Wandler.

Auf dem amerikanischen Markt gibt es zwei Anbieter die komplette Funkgeräte anbieten: AOR und FlexRadio Systems

Hoffen wir auf zukünftige Software defined Radios in denen wir die Protokolle nur noch nachladen müssen wie beim Handy.

Amateurfunk

=

Experimentierfunk

dazu gehört auch

Digitalfunk