

Inhaltsverzeichnis

1. Adressierung bei Dstar	2
2. Digitale Sprache - Adressierung	6
3. XLX232	10

Adressierung bei Dstar

Dieser Artikel ist eine Vertiefung zum [Artikel Adressierung bei digitaler Sprache](#).

Inhaltsverzeichnis

1 Adresstypen	3
2 Originator	3
3 Repeater1	3
4 Repeater2	4
5 Destination	4

Adresstypen

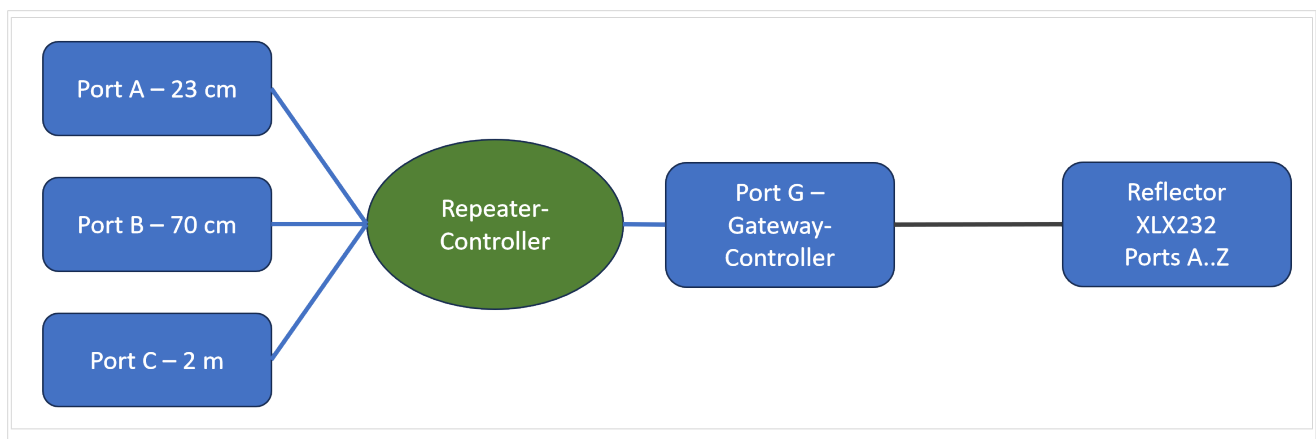
Die Adressen bei Dstar bestehen immer aus 8 Zeichen wobei diese aus den Großbuchstaben A-Z, den Ziffern 0-9 und bestimmten Sonderzeichen bestehen können. Bei jeder Sprachübertragung werden folgende Adressen übermittelt:

- Originator
- Repeater 1
- Repeater 2
- Destination

Für den Fall, dass die Eingabe kürzer als 8 Zeichen ist, wird die jeweilige Adresse mit Leerzeichen ausgefüllt. Bei manchen Geräten ist die Eingabe der Leerzeichen notwendig, andere ergänzen eine kürzere Eingabe automatisch.

In der folgenden Beschreibung steht das Zeichen "Δ" steht für ein Leerzeichen.

Ähnlich der SSID bei Packet Radio gibt es bei Dstar ein Unterscheidungsmerkmal für unterschiedliche Endpunkte, die sogenannten Ports:



Originator

Der Originator ist die Quell-Adresse, dh. das eigene Rufzeichen (zB "OE0ABCΔΔ") .

Unterschiedliche Geräte können durch ein Suffix, das sogenannte **Terminal** unterschieden werden (zB "OE0ABCΔT"). Das Terminal steht immer an der achten Stelle, unabhängig davon, wie lange das Rufzeichen ist.

Je nach Gerät wird der Originator als **MyCall**, MYC oder MY bezeichnet.

Repeater1

Diese Adresse steht für den Repeater zum dem eine Verbindung aufgebaut wird. Die Adresse besteht aus dem Rufzeichen des Repeaters plus einem Suffix an der achten Stelle. Das Suffix wird als **Port** bezeichnet und ist ein Buchstabe welcher meist das Frequenzband identifiziert. Zwischen Rufzeichen und Port stehen Leerzeichen ("Δ"), so dass die Adresse genau acht Zeichen lang ist.

Die Aufgabe von Repeater1 ist ähnlich einem Subton, es wird sichergestellt, dass nur der angesprochene Repeater antwortet.

Je nach Gerät wird Repeater1 als Rpt1, R1C, R1 oder RPT1 bezeichnet.

Nachdem das Rufzeichen ein Teil von Repeater1 ist, wird üblicherweise nicht die vollständige Repeater1-Adresse (zB "OE0ABCΔB") angeführt, sondern nur der als Port bezeichnete Suffix, also zB nur "B".

Üblicherweise wird folgende Port-Zuordnung verwendet:

- "A" für 23 cm
- "B" für 70 cm
- "C" für 2 m

Repeater2

Diese Adresse steht für den Port an dem die Sprachdaten am lokalen Repeater weitergeleitet werden.

Je nach Gerät wird Repeater2 als Rpt2, R2C, R2 oder RPT2 bezeichnet.

Da das Suffix (Port) fast immer "G" (für "Gateway") ist, wird Repeater2 in Rufzeichenlisten üblicherweise nicht angeführt. Beispiel für Repeater2: "OE0ABCΔG".

Destination

Die Destination ist die Zieladresse. Die Destination kann als Adresse dienen, wird aber auch für Befehle verwendet. Destination ist immer acht Zeichen lang, ggf. wird der Rest mit Leerzeichen aufgefüllt.

Je nach Gerät wird Destination als **YOUR**, UR oder YUC bezeichnet.

Folgende Nutzungen sind möglich:

- "CQCQCQΔΔ" wenn die Aussendung nicht an ein bestimmtes Rufzeichen gerichtet ist; Die Sprachdaten werden am lokalen Repeater und ggf. an zusammengeschalteten Repeatern oder über einen Reflektor ausgegeben. Die ist die Standardeinstellung.
- Ein Rufzeichen einer Station, ggf. mit Terminal (z.B. "/OE0ABCΔ" oder "/OE0ABCZ"). Die Sprachdaten werden am lokalen Repeater ausgegeben, sowie am Repeater an dem das Rufzeichen ggf. mit Terminal zuletzt gehört wurde.
- Ein Rufzeichen eines Repeaters inklusive Port; vor dem Rufzeichen kennzeichnet ein Schrägstrich ("/"), dass es sich um das Rufzeichen eines Repeaters und nicht einer Station handelt. (z.B. "/OE0ABCB"). Aufgrund des zusätzlichen Steuerzeichens am Anfang der Adresse entfällt das sonst übliche Leerzeichen zwischen Rufzeichen und Port. Die Sprachdaten werden am lokalen Repeater ausgegeben, sowie am angeführten Repeater.

- Ein Befehl:
 - Reflektor verbinden: Der Befehl "L" (für "link") steht an der achten Stelle, davor stehen der Name des Reflektor und der Port des Reflektors, zB. "DCS009AL"
 - Name des **Reflektors**: Der Name besteht aus 6 Zeichen, drei Buchstaben und zwei Ziffern, z.B. "REF123", "DCS009". Die ersten drei Buchstaben kennzeichnen den Reflektortyp, die folgenden Ziffern den konkreten Server. Beispielsweise steht DCS009 für einen XLX-Reflektor - [Multiprotocol Gateway Reflector Server](#). XLX232 ist der Server des ÖVSV, jener Server der zahlreiche Dstar-Repeater in Österreich verbindet.
 - **Port** (auch als **Modul** bezeichnet) des Reflektors: Ein Reflektor verbindet nicht alle Repeater, sondern jeweils nur jene Repeater, welche einen bestimmten Port nutzen. Der Port ist ähnlich einem "Raum" eines Chat-Systems. Anders formuliert "DCS009A" und "DCS009B" könnten auch als unterschiedliche Reflektoren (auf einer gemeinsamen Maschine) bezeichnet werden. Der Port ist ein Buchstabe, wobei unterschiedliche Reflektortypen unterschiedliche Portangaben unterstützen. XLX unterstützt "A"-"Z". Typischerweise wird vor allem Port "A" verwendet, mitunter wird deshalb in Beschreibungen auf die Portangabe verzichtet und implizit Port "A" angenommen.
 - Der Befehl "L" für "link". Die Aussendung dient nur dem Verbindungsaufbau, das folgende QSO wird mit der Destination "CQCQCQ△△" geführt.
 - Repeater verlinken: Die Befehle entsprechen dem Verbinden mit einem Reflektor, lediglich wird statt des Reflektors ein Repeater eingesetzt, zB. "OE0ABCBL" um mit dem Repeater "OE0ABC" am Port "B" (also 70cm) zu verbinden (Befehl "L" für "link").
 - Verbindung trennen: Dieser Befehl trennt eine Reflektor/Repeater-Verbindung . In diesem Fall wird nur der Befehl "U" (für "unlink" an der achten Stelle übermittelt, dh. die Adresse lautet "△△△△△△U"
 - Verbindungs-Status abfragen: Es wird ebenfalls nur ein "I" (für "information" an der achten Stelle übermittelt, dh. die Adresse lautet "△△△△△△I"
 - Echotest-Durchführen: Es wird ebenfalls nur ein "E" (für "echo test" an der achten Stelle übermittelt, dh. die Adresse lautet "△△△△△△E"
 - weitere Befehle: Nachdem die Destination vom Gateway-Controller des jeweiligen Repeaters verarbeitet wird, sind je nach Software auch andere/zusätzliche Befehle möglich.

Befehle können bei Dstar auch über DTMF übermittelt werden:

- Verlinkung trennen: DTMF "#"
- Verlinkung abfragen: DTMF "0"
- Reflektor verbinden: Der Befehl setzt sich aus einer Abkürzung für Reflektor und Port zusammen, zB DTMF "D901" für XLX232 Port "A".

Digitale Sprache - Adressierung

Schon mal gewundert, wozu es bei digitaler Sprache eine Vielzahl an notwendigen Einstellungen und Kennungen gibt? Dieser Artikel versucht die Konzepte von Quell- und Zieladresse, wie sie auch in anderen Kommunikationsnetzen existiert zu erklären. Und damit etwas Licht ins Dunkel der vielen Begriffe zu bringen.

Inhaltsverzeichnis

1 Vergleich: FM & PTT-ID	7
2 Quelladresse - Absenderkennung	7
3 Zieladresse - Talk-Group, Reflektor, Repeater, Modul	7
4 Verbindung aufbauen oder nicht?	8
5 Und wäre das nicht auch analog möglich?	8
6 Wie ist das nun genau mit Modul, Talkgroup usw. bei den verschiedenen digitalen Sprachprotokollen?	8

Vergleich: FM & PTT-ID

Zuerst ein Vergleich: Bei einfachen analogen FM-Sprechfunk über einen Repeater hören sich alle Teilnehmer:innen gegenseitig. Die Sprecher:in wird über die Stimme und das genannte Rufzeichen identifiziert.

Eine im Betriebsfunk etablierte digitale Weiterentwicklung im FM-Sprechfunk ist die PTT-ID. Am Ende und oder am Beginn der Aussendung wird ein z.B. fünfstelliger im Gerät konfigurierter DTMF-Code übermittelt. Damit können 1.048.576 unterschiedliche Codes übermittelt werden, dh. jede Aussendung kann eindeutig einem Gerät zugeordnet werden.

Quelladresse - Absenderkennung

Diese Konzept wird von allen digitalen Sprachsystemen übernommen. Jedes Gerät hat eine eindeutige Absenderkennung. Dh. bevor ein Gerät für digitale Sprache genutzt werden kann, muss eine Kennung programmiert werden. Diese wird dann bei jeder Aussendung mitgeschickt und identifiziert das Gerät eindeutig.

Im Amateurfunk bietet es sich an, das Rufzeichen selbst für die Absenderkennung zu verwenden. Dieses Konzept wurde bereits in der Vergangenheit bei Packet Radio umgesetzt. Von Packet-Radio stammt auch die Idee, ein zusätzliches Zeichen an das Rufzeichen anzuhängen (im Packet Radio SSID genannt) um mehrere Geräte einer Amateur:in eindeutig identifizieren zu können. Während im Packet-Radio die SSID auf die Ziffern 0 (wird nicht dargestellt) bis 15 beschränkt ist, erlauben andere Betriebsarten auch Buchstaben und damit eine größere Anzahl an Unterscheidungsmerkmalen.

Wird im Amateurfunk eine bereits bestehendes Verfahren - etwa DMR - übernommen, so ist die Größe des Adressfeldes bereits vorgegeben. Im DMR sind es 32 Bit. Dies reicht auch bei effizienter Kodierung nicht aus um beliebige Amateurfunkrufzeichen unterzubringen. Deshalb wird in diesem Fall nicht das Rufzeichen selbst verwendet, sondern es wird eine Datenbank mit der Zuordnung numerische Kennung (z.B. DMR-ID) zu Rufzeichen erstellt.

Zieladresse - Talk-Group, Reflektor, Repeater, Modul ...

Wie bei anderen digitalen Übertragungsverfahren gibt es bei digitaler Sprache nicht nur eine Absenderkennung (dh. Quelladresse), sondern auch eine Zieladresse. Man könnte nun fragen warum. Schließlich ist das Ziel eines Amateurfunkrepeaters, dass viele Amateur:innen aufeinander treffen, je mehr Amateur:innen auf einem Repeater QRV sind, umso attraktiver ist der Repeater.

Doch der Grund, warum es auch eine Zieladresse gibt ist historisch gesehen ein ganz anderer. Die Konzepte für digitale Sprache wurden von kommerziellen Systemen übernommen. Dort nutzen verschiedene Gruppen nebeneinander ein gemeinsames Repeatersystem. Diese Gruppen wollen nicht immer mithören müssen, sondern sollen nur die für sie relevanten Funksprüche empfangen. Die Nutzer:innen werden bei kommerziellen Systemen in Gruppen eingeteilt, jede dieser Gruppe wird eine Zieladresse zugeteilt, deren Funkgeräte sind so konfiguriert, dass nur Sprache wiedergegeben wird, wenn die Zieladresse in einer Liste an zulässigen Adressen enthalten ist.

Nun, was immer historisch Ursache für die Erfindung der Zieladresse war, das Konzept ist bei digitaler Sprache auch im Amateurfunk angekommen. Je nach Technologie wird die Zieladresse "TalkGroup", "Reflektor" oder "Repeater" oder "Modul" genannt. Mitunter gibt es gleich eine Mehrzahl an Parametern die gemeinsam übertragen werden und abstrakt gesprochen gemeinsam die Zieladresse bilden.

Worum geht es dabei? Die Gegenstelle - sei es bei direkter Kommunikation das empfangende Funkgerät oder bei Repeaterbetrieb der empfangende Repeater - erfahren dadurch, was sie mit den empfangenen Sprachdaten tun sollen: Am Repeater unverändert ausstrahlen, verwerfen (wenn Daten nicht zur Konfiguration passen) oder auch an andere vernetzte Repeater weiterleiten.

Verbindung aufbauen oder nicht?

Beim analogen Festnetztelefon war es ganz klar: Zuerst wird gewählt, sobald die Verbindung aufgebaut ist wird gesprochen, am Ende wird die Verbindung abgebaut. Genau so kann auch die digitale Sprachkommunikation ablaufen. Zuerst wird die Zieladresse an den Repeater übermittelt, dieser akzeptiert sie (oder auch nicht) und bestätigt dann - etwa durch eine Textnachricht oder eine Sprachansage, dass die gewünschte "Verbindung" aufgebaut (oder abgelehnt) wurde. Oder um in die Begrifflichkeit von DMR oder Dstar zu verwenden, es wird ein bestimmter Reflektor aktiviert.

Eine Alternative dazu ist eine verbindungslose Kommunikation. Bei der wird die Zieladresse bei jeder Aussendung digitaler Sprache mitgeschickt. Es ist keine vorhergehende Einstellung notwendig. Wird die Sprachaussendung empfangen, so wird anhand der übermittelten Zieladresse entschieden, was mit dem Sprachpaket zu passieren hat.

In der Praxis wird meist ein Misch-System zwischen den beiden Konzepten verwendet. Einerseits wird mit jeder Aussendung eine Zieladresse mitgeschickt, andererseits kann dadurch oder durch eine getrennte Signalisierung der Repeater konfiguriert werden, beispielsweise indem bei DMR eine Talkgroup auf den Repeater aufgeschaltet wird.

Und wäre das nicht auch analog möglich?

Schon oben wurde beschrieben, dass auch bei analogen Systemen eine Absenderkennung übermittelt werden könnte (PTT-ID). Eine verbindungsorientierte Zieladresse ist ebenso mit DTMF-Eingaben möglich. Und als Zieladresse interpretiert könnte auch eine am Anfang der Aussendung übermittelte PTT-ID dienen. Doch während bei digitaler Sprache die Übermittlung und Verwendung von Quell- und Zieladressen zumindest in Teilen standardisiert ist, so ist dies bei analogen Systemen keineswegs der Fall. Die Nutzer:innen des jeweiligen Repeaters müssen sich erst mit diesem System vertraut machen. Fertige Lösungen gibt es auch im analogen Bereich dazu, etwa mit SVXLink und SVXReflector.

Wie ist das nun genau mit Modul, Talkgroup usw. bei den verschiedenen digitalen Sprachprotokollen?

Auf den folgende Seiten werden

- die [Adressierung bei DMR](#),
- die [Adressierung bei Dstar](#),

- die [Adressierung bei C4FM](#) und
- die [Adressierung bei Tetra](#)

beschrieben.

Ein wesentlicher Zweck der Adressierung ist es, Vernetzung von Repeatern zu ermöglichen. Eine Einführung zur Vernetzung findet sich im Artikel zur [Vernetzung digitaler Sprache](#).

XLX232

DCS009 ist ein vom ÖVSV betriebener D-STAR Server.

Das Dashboard ist unter <https://dstaraustria.at/dcs009-reflektor-live/> abrufbar.

Live: <http://live3.ircddb.net:8080/ircddblive5.html>

Module (Ports)

Derzeit unterstützt DCS009 folgende Module (Ports):

Stand: 15.9.2023

Modul	Group	DTMF	DMR
A	OE Austria	D901	4001
B	OE Austria Reserve	D902	4002
C	DL Deutschland DCS001 C	D903	4003
D	HB Schweiz offline	D904	4004
E	OE Emergency	D905	4005
F	Südtirol	D906	4006
G	OE6 Steiermark	D907	4007
K	OE8 Kaernten	D911	4011
L	OE4 Burgenland	D912	4012
M	DSTAR<->DMR offline	D914	4014
N	OE3 Niederösterreich	D914	4014
O	OE5 Oberoesterreich	D915	4015
P	Pictures	D915	4015
S	DIGITAL OE SUPPORT	D919	4019
T	OE7 Tirol	D920	4020
V	OE9 Vorarlberg	D922	4022
W	OE1 Wien	D923	4023
Y	DSTAR<->C4FM offline	D925	4025
Z		D926	4026

Vernetzungen (Peers)

DCS001 mit DCS009 C

Stand: 27.10.2023

Version

2.4.0 - Dashboard v2.3.7