

Inhaltsverzeichnis

1. SvxLink	2
2. SvxLink Roger Beep	3
3. SvxLink TG	5
4. SvxPortal	8
5. SvxReflector	9
6. TETRA-Vernetzung/TETRA prepare svxlink	11

SvxLink

Der SvxLink-Server ist ein universelles, von SM0SVX entwickeltes Sprachrepeater-System.

Der Quellcode ist auf GitHub unter <https://github.com/sm0svx/svxlink> verfügbar. Der Build-Prozess wird unter [SvxReflector](#) beschrieben.

Für die Sprachausgaben sind zusätzlich Sprachdateien notwendig, diese sind unter https://github.com/sm0svx/svxlink-sounds-en_US-heather/releases verfügbar.

Weitere Infos:

- [SvxReflector](#): Vernetzung von SvxLink
- [SvxPortal](#): Dashboard für SvxLink
- Rundspruchausgabe über SvxLink
- Schwedische Sammlung zu SvxLink: http://www.granudden.info/?page=/Ham/Repeatrar/SM5GXQ_en/
- Diskussionsgruppe zu SvxLink: <https://groups.io/g/svxlink>
- Installationsanleitung im DARC-Wiki - <https://wiki.n18.de/doku.php?id=svxlink:start>
- [Tetra-DMO-Vernetzung mit Svlink](#)
- Südtirol-Link: <https://drc.bz/technik/analog-digitaltechnik/svxlink-mit-orange-pi-zero/>
- Integration von [Discord](#) in Svmlink (über SvxReflector): <https://pkg.go.dev/gitlab.com/galberti/svxcord#section-readme>
- [Roger-Beep anpassen](#)
- [Sprechgruppen \(Talk Groups\) im SvxLink](#)

SvxLink Roger Beep

[Svxlink](#) kann optional am Ende der Aussendung einen Roger-Beep senden.

Dieser wird in der Konfigurationsdatei "svxlink.conf" im Abschnitt "[RepeaterLogic]" durch die Einstellung RGR_SOUND_DELAY gesteuert.

Der Wert "-1" deaktiviert den Ton, positive Werte definieren die Verzögerung in ms bis der Ton ausgesendet wird.

In der Standard-Konfiguration wird die konkrete Aussendung durch das TCL-Script "Logic.tcl" im Verzeichnis "/usr/share/svxlink/events.d" definiert, konkret durch die Prozedur "send_rgr_sound {}":

```
#
# Executed when the squelch have just closed and the RGR_SOUND_DELAY timer has
# expired.
#
proc send_rgr_sound {} {
    variable sql_rx_id

    if {$sql_rx_id != "?"} {
        # 200 CPM, 1000 Hz, -10 dBFS
        CW::play $sql_rx_id 200 1000 -10
        set sql_rx_id "?"
    } else {
        playTone 440 500 100
    }
    playSilence 100
}
```

Diese kann durch ein eigenes Script ersetzt werden. Dazu wird das Unterverzeichnis "local" angelegt und dort ein TCL-Script erstellt, etwa "rogerbeep.tcl" im Verzeichnis "/usr/share/svxlink/events.d/local/":

```
namespace eval Logic {
    variable is_rf 0;

    proc squelch_open {rx_id is_open} {
        variable sql_rx_id;
        variable is_rf;
        set sql_rx_id $rx_id;
        if {(!$is_open)} {
            set is_rf 1;
        }
    }

    proc send_rgr_sound {} {
        variable is_rf;
        if {(!$is_rf)} {
            # Signal wurde vom Netzwerk empfangen
            playTone 500 300 150;
        } else {
```

```
        # Signal wurde von lokal empfangen
        playTone 1633 300 50;
        playSilence 80;
        playTone 1209 300 50;
    }
    set is_rf 0;
}
# end of namespace
```

In obigen Script wird unterschieden, ob über Funk (rf) oder anders (Svxreflector) empfangen wurde, je nachdem wir ein tiefer oder ein hoher Ton ausgesendet.

Alternativ zum integrierten Tongenerator kann auch eine Sounddatei abgespielt werden. Diese ist (sprachabhängig) zu hinterlegen, etwa in "/usr/share/svxlink/sounds/en_US/Core".

Svxlink erwartet die Sprachdatei in einem bestimmten Format (RIFF-Magic, 16k, mono), dieses kann mit "sox" erzeugt werden:

```
sox beep500-10.wav -r 16k -c1 out/beep500-10.wav
```

Nachdem nun Töne in Sprachdateien vorhanden sind, können diese nun in das Skript integriert werden, etwa folgendermaßen:

```
proc send_rgr_sound {} {
    variable is_rf;
    if {!$is_rf} {
        # Signal wurde vom Netzwerk empfangen
        playMsg "Core" "beep500-30";
        playSilence 80;
    } else {
        # Signal wurde von Lokal empfangen
        playMsg "Core" "beep1633-30";
        playSilence 80;
        playMsg "Core" "beep1209-30";
        playSilence 80;
    }
    set is_rf 0;
}
}
```

Beispielsdateien im korrekten Format finden sich im Anhang (siehe unten).

SvxLink TG

Repeater mit [Svxlink](#) können über [SvxReflector](#) vernetzt werden.

Bei der Vernetzung ist es möglich Gruppen zu bilden, diese werden in Anlehnung an DMR als TG (Talk Groups) bezeichnet. Alle Mitglieder einer Gruppe hören sich gegenseitig und können miteinander kommunizieren.

Die Auswahl der aktiven TG kann entweder

- statisch erfolgen (der Repeater ist immer Mitglied einer TG, also etwa der "starren" Verbindung von zwei Repeaterstandorten),
- über CTCSS (der Repeater akzeptiert an der Eingabe mehrere CTCSS-Frequenzen, je nach Frequenz wird eine unterschiedliche TG ausgewählt oder
- über DTMF-Auswahl erfolgen.

Die Tatsache, dass SvxLink TG unterstützt bedeutet aber keineswegs den Umkehrschluss, dass es generell sinnvoll oder wünschenswert ist, wenn eine Auswahl an einer Vielzahl an TGs angeboten wird oder die Repeater in eine Vielzahl an TGs unterteilt werden. Vielmehr sind TGs ein Werkzeug, das dazu dient sinnvolle und für Nutzer verständliche und bedienbare Lösungen zu bauen.

Die mehrfache Mitgliedschaft in Gruppen hat neben der Verständlichkeit und Bedienbarkeit - wie auch bei digitalen Systemen - das Problem, dass zu einem konkreten Zeitpunkt ein einzelner Repeater nur die Kommunikation einer Gruppe wiedergeben kann. Sind mehr als eine TG aktiv, so muss der Repeater entscheiden, welche TG er wiedergibt, typischerweise nach Prioritäten oder lokaler Nutzung.

In Österreich gibt es heute - Stand November 2023 - mehrere Vernetzungen analoger Repeater. Das größte Netz innerhalb Österreichs ist [OE-LINK](#), eine Vernetzung welche ausschließlich über IP angebundene, analoge Hytera-Repeater nutzt und einen an IPSC2 angelehnten Server zur Vernetzung verwendet. Diese System würde theoretischen eine Vielzahl von Gruppen unterstützen, tatsächlich sind alle Repeater ausschließlich Mitglied der [Gruppe "99"](#). Somit ergibt sich auch keine Notwendigkeit diese Zahl zu kommunizieren, die Gruppe ist ausschließlich ein technisches Merkmal um die einzelnen Repeater zu vernetzen.

Das größte für Österreich relevante Svx-Link-Netz ist [Südtirol-Link](#), eine Vernetzung zahlreicher Repeater in Südtirol, wie auch einzelner Repeater in Tirol und Bayern. Während dieses Netz mehrere TGs unterstützt, so läuft der Großteil der Kommunikation auf der ["Defaultgruppe" 88](#).

Konzept

Der derzeitige Testaufbau sieht vor, dass Repeater entweder vernetzt oder lokal betrieben werden. Eine manuelle Auswahl der TG ist damit normalerweise nicht notwendig. Intern werden mehrere TalkGroups verwendet, insbesondere die TG 232.

In Anlehnung an das schwedische SvxLink-Netz wird **TG 232 für österreichweite Vernetzung** definiert - nach dem schwedischen Vorbild <https://svxportal.sm2ampr.net/>.

Rundsprüche werden über die TG 232+3+<zwei Ziffern> übermittelt, etwa 301 für den OE-Rundspruch.

Um die Adressierung eines einzelnen Repeaters zu ermöglichen, erhält jeder Repeater eine eindeutige TG und ist Mitglied dieser TG. Die TG wird aus "5/6+<zwei Ziffern> gebildet, etwa 501 für 2m auf OE3XPA. Werden unter einem Rufzeichen mehrere Repeater (z.B. 2m und 6m) betrieben, so können auch mehrere TG zugeordnet werden. Im Bereich 500-699 sind demnach 200 Repeater-Kennungen möglich.

Für lokale/regionale Vernetzungen ist 8+<zwei Ziffern> reserviert. Dies kann etwa zur Kopplung mehrerer Repeater an einem Standort dienen oder einer einer starren Kopplung zweier Repeater.

Die TG 4+<zwei Ziffern> sind temporäre TG, dh. auf diese TG wird gewechselt, sobald ein QSO länger als 5 min auf der TG 232 läuft.

Die TG 9+<zwei Ziffern> sind für Experimente reserviert und können ohne weitere Koordination lokal verwendet werden.

Dzt werden nur dreistellige TGs verwendet. Die TG 000-199 und 700-799 werden dzt. nicht genutzt und sind für künftige Erweiterungen des Adressierungsschemas vorgesehen, ebenso längere oder kürzere TG.

SVX\TG\Liste

(Stand 21.11.2023)

- TG 112 keine Vergabe (Überlappung mit der einheitlichen europ. Notrufnummer, es wird allerdings kein Notruf angeboten)
- **TG 232** - österreichweite Vernetzung der teilnehmenden Repeater
- TG 301 OE-Rundspruch
- TG 302 OE1-Rundspruch
- TG 400 - 499 temporäre TG von 232 (nach 5 min Aktivität)
- TG501 OE3XPA 2m
- TG 502 OE3XNR 70cm
- TG 800-899 lokale Vernetzungen
- TG 900 - 999 ist reserviert für Experimente

Konfiguration

In SvxLink ist in der Datei svxlink.conf folgende Konfiguration im Abschnitt [ReflectorLogic] notwendig:

```
[ReflectorLogic]
TYPE=Reflector
HOSTS=<IP SVXREFLECTOR>
HOST_PORT=5300
CALLSIGN="OE3XPA-2m"
AUTH_KEY="re-CHANGE-ME-Noo"
DEFAULT_TG=232
```

```
MONITOR_TGS=232,501,+301,+302
MUTE_FIRST_TX_LOC=0
AUDIO_CODEC=OPUS
QSY_PENDING_TIMEOUT=10
VERBOSE=1
```

Die Einstellung "MUTE_FIRST_TX_LOC=0" verhindert, dass die erste Aussendung ignoriert wird. "+" vor der Gruppe gibt der Gruppe Priorität. Mit "VERBOSE" wird das Logging detailreicher. Wird auf eine temporäre TG gewechselt, so kann mit Drücken der PTT-Taste an "unbeteiligten" Repeatern innerhalb von 10s mitgewechselt werden (QSY_PENDING_TIMEOUT). Die temporären TG brauchen am svxlink ansonsten nicht extra konfiguriert werden. Hier ein Beispiel für ein QSY:

```
Wed 22 Nov 2023 03:48:44 AM CET: 0E3XPA: Talker stop on TG #232
Wed 22 Nov 2023 03:48:44 AM CET: Requesting auto-QSY from TG #232 to TG #401
Wed 22 Nov 2023 03:48:44 AM CET: 0E3XER: Select TG #401
Wed 22 Nov 2023 03:48:44 AM CET: 0E3XNR: Select TG #0
Wed 22 Nov 2023 03:48:44 AM CET: 0E3XPA: Select TG #401
Wed 22 Nov 2023 03:48:51 AM CET: 0E3XER: Talker start on TG #401
```

Würde der Repeater normalerweise lokal betrieben, so wäre "DEFAULT_TG=501" eingestellt.

Auch wenn in der Beispielkonfiguration mehrere TG angeführt werden, aus Nutzersicht unterstützt der Repeater lediglich österreichweite oder lokale Kommunikation, eine manuelle Auswahl der TG ist nicht notwendig.

SvxPortal

SvxPortal stellt eine Webseite zur Überwachung von [SvxReflector](#) zur Verfügung.

Quellcode:

<https://github.com/sa2blv/SVXportal>

Ein Fork für [FM-Funknetz.de](https://www.fm-funknetz.de), einer deutschen Svx-Vernetzung ist unter <https://github.com/dl1bz/svxlinkdb4rptr> verfügbar. Diese Seite enthält auch praktische Hinweise zur Konfiguration eines Raspberry-Rechners für Dauerbetrieb.

Beispiel: [\[1\]https://svxportal.sm2ampr.net/](https://svxportal.sm2ampr.net/)

Weitere Infos: http://www.granudden.info/?page=/Ham/Repeatrar/SM5GXQ_en/

SvxReflector

Installation

Svxreflector 1.0 ist in Debian 12 enthalten. Talkgroups werden erst ab Version 2.0 unterstützt. Diese muss händisch erzeugt werden.

Svxlink-Code aus [Github](#) clonen:

```
cd /opt
apt -y install git
git clone https://github.com/sm0svx/svxlink
cd svxlink/
cat INSTALL.adoc
```

Fehlende Pakete installieren (hier für Debian 12)

```
apt -y install build-essential cmake doxygen pkg-config \
libsigc++-2.0-dev libasound2-dev libspeex-dev libopus-dev libogg-dev \
libpopt-dev libgcrypt20-dev libgpiod-dev librtlsdr-dev libjsoncpp-dev \
tcl-dev libgsm1-dev libcurl4-openssl-dev groff
```

Build entsprechend INSTALL.adoc:

```
cd src
mkdir build
cd build
# QT4 not in Debian 12 (only QT5), skip QT UI
# cmake .. -DUSE_QT=NO
# Debian-style variant with further options set
cmake -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=/usr -DSYSCONF_INSTALL_DIR=/etc -
DLOCAL_STATE_DIR=/var -DUSE_QT=OFF -DWITH_SYSTEMD=yes ..

make
make doc
useradd svxlink
# usermod -a -G gpio svxlink
sudo usermod -a -G audio svxlink
sudo make install
sudo ldconfig
```

Nun sollte nicht nur svxlink, sondern auch svxreflector verfügbar sein.

Nachdem svxreflector.conf angepasst ist können sich Nodes (svxlink-Server) verbinden:

```
1Sun Oct 8 11:57:06 2023: ReflectorLogic: Authentication OK
2Sun Oct 8 11:57:06 2023: ReflectorLogic: Connected nodes: 0E3XNR
3Sun Oct 8 11:57:06 2023: ----- Opus encoder parameters -----
4Sun Oct 8 11:57:06 2023: Frame size           = 320
5Sun Oct 8 11:57:06 2023: Complexity           = 9
6Sun Oct 8 11:57:06 2023: Bitrate              = 20000
7Sun Oct 8 11:57:06 2023: VBR                  = YES
8Sun Oct 8 11:57:06 2023: Constrained VBR     = YES
9Sun Oct 8 11:57:06 2023: Maximum audio bw    = MEDIUMBAND
```

```
10Sun Oct 8 11:57:06 2023: Audio bw           = FULLBAND
11Sun Oct 8 11:57:06 2023: Signal type      = VOICE
12Sun Oct 8 11:57:06 2023: Application type = AUDIO
13Sun Oct 8 11:57:06 2023: Inband FEC       = NO
14Sun Oct 8 11:57:06 2023: Expected Packet Loss = 0%
15Sun Oct 8 11:57:06 2023: DTX              = NO
16Sun Oct 8 11:57:06 2023: LSB depth        = 16
17Sun Oct 8 11:57:06 2023: -----
18Sun Oct 8 11:57:06 2023: ----- Opus decoder parameters -----
19Sun Oct 8 11:57:06 2023: Gain              = 0dB
20Sun Oct 8 11:57:06 2023: -----
21Sun Oct 8 11:57:06 2023: ReflectorLogic: Using audio codec "OPUS"
```

Für die Nutzung von svxreflector ist eine [aktuelle Version der Sprachdateien](#) am Repeater (also bei svxlink) notwendig, zuletzt wurden folgende Sprachdateien ergänzt:

- Core/talk_group
- Core/qsy
- Core/ignored
- Core/monitor
- Default/previous

Diese Dateien sind auch im Download verfügbar.

TETRA-Vernetzung/TETRA prepare svxlink

SVXLINK Installation RASPI mit BUSTER

Aktualisierte Installationsanleitung: [SvxReflector](#)

* SD-Karte (16 GByte empfohlen) mit Raspberry "Raspberry Pi OS (32-bit) Lite" vorbereiten.

* Link: <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspberry-pi-os/>

* SSH Terminal starten

* Grundkonfiguration

* `sudo apt-get upgrade`

* `sudo apt-get update && sudo apt-get -y install g++ libsigc++-2.0-dev libgsm1-dev libpopt-dev tcl-dev libgcrypt20-dev libspeex-dev libasound2-dev make alsa-utils git cmake libqt4-dev libopus-dev opus-tools libcurl4-gnutls-dev libjsoncpp-dev`

* Fragen jeweils mit "Y" (bzw. "J" wenn auf deutsch installiert) beantworten

* Dieser Vorgang dauert länger. Je nach INTERNET Zugangsgeschwindigkeit

* User für svxlink-Echolink anlegen

* `sudo useradd -c 'Echolink user' -G audio -d /home/svxlink -m -s /sbin/nologin svxlink`

* SVXLINK Installation aus dem GITHUB

* `git clone https://github.com/sm0svx/svxlink.git`

* `cd svxlink`

* `mkdir src/build`

* `cd src/build`

* `cmake -DUSE_QT=OFF -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=/usr -DSYSCONF_INSTALL_DIR=/etc -DLOCAL_STATE_DIR=/var -DCMAKE_BUILD_TYPE=Release ..`

* `make`

* `sudo make install`

* SVXLINK `/etc/svxlink/svxlink.conf` anpassen

* Sound-Files

* `cd /usr/share/svxlink/sounds/`

* `sudo wget https://github.com/sm0svx/svxlink-sounds-en_US-heather/releases/download/19.09/svxlink-sounds-en_US-heather-16k-19.09.tar.bz2`

* `sudo tar xvjf svxlink-sounds-en_US-heather-16k-19.09.tar.bz2`

* `sudo ln -s en_US-heather-16k en_US`