BURRI INFORMATIK

Peter R. Burri
dipl. Informatik-Ing. ETH
Amselweg 10
CH-3110 Münsingen

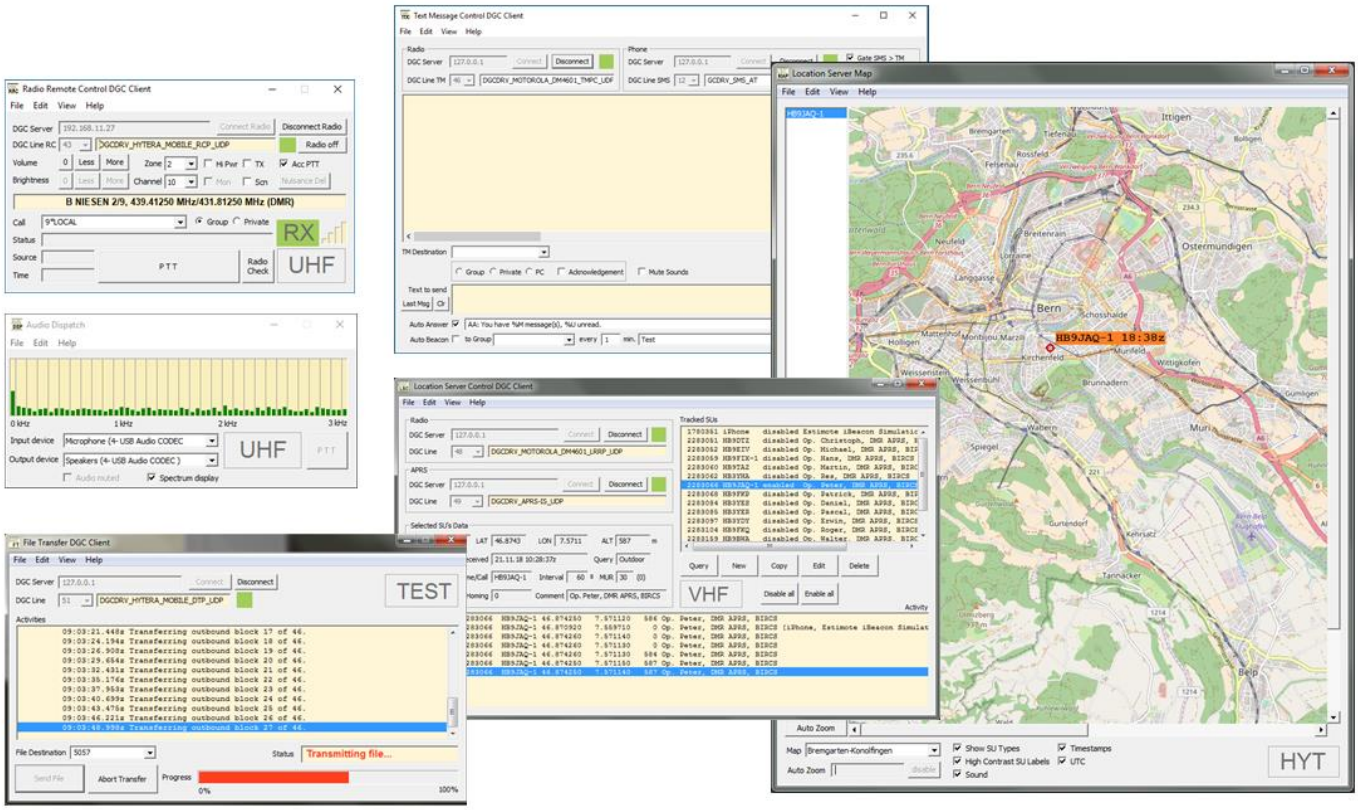
Tel.: +41 31 721 66 85
Mobile: +41 78 659 50 02
eMail: p.burri@burri-informatik.ch

BURRI INFORMATIK

BIRCS

Radio Control System

Nutzung der digitalen Sonderfunktionen moderner Sprechfunkanlagen in Funknetzen



***BI**RCS V1.0*

Allgemeines

***BI**RCS* ist ein modular aufgebautes Set von einfach zu bedienenden PC-Programmen, das den Anwendern von Funknetzen die von den heute verfügbaren professionellen digitalen Sprechfunkgeräten angebotenen Funktionen erschliesst. Während bei klassischen analogen Funknetzen oftmals lediglich Sprechfunk- und Selektivruffunktionen unterstützt werden, verwendet ***BI**RCS* die Fähigkeiten und Eigenschaften der neuen Gerätegenerationen, um einer Leitstation weitere, nutzbringende Kommunikationsmethoden zur Verfügung zu stellen:

- *Gerätefernsteuerung*
- *Audioübertragung vom Sendeempfänger ins PC-Netzwerk und umgekehrt (Voice-Dispatching inkl. Sprachaufzeichnung/-auswertung)*
- *Versand und Empfang von Textmeldungen (mit optionalen Modulen für Meldungsbox sowie Alarmverarbeitung), SMS-Gateway*
- *Positionsabfragen der Netzteilnehmer mit Kartendarstellung (Indoor/Outdoor)*
- *Telemetrie*
- *Dateitransfer*

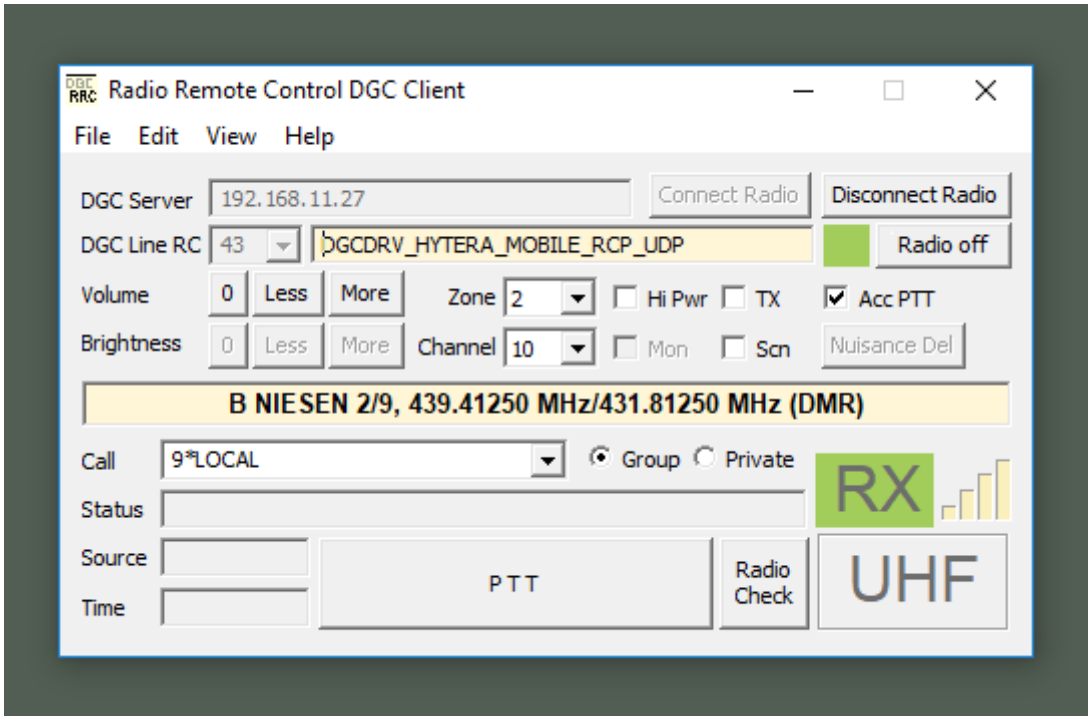
Bei der Entwicklung von ***BI**RCS* wurde speziell darauf geachtet, dass das System autark und internetunabhängig bleibt. Es werden keinerlei Online-Drittkompenenten verwendet, was es für die Anwendung in BOS-Funknetzen prädestiniert.

Der Aufbau von ***BI**RCS* ist modular, so dass insbesondere auf der Ebene der Geräteanbindung mit dem Austausch einzelner Treiber bei Bedarf neue Kommunikationsgeräte ins System eingebunden werden können, ohne dass an den Anwendungsprogrammen auf der Benutzerseite Änderungen oder Erweiterungen vorgenommen werden müssten.

Zur Zeit werden in ***BI**RCS* digitale DMR-Sprechfunkgeräte der Hersteller MOTOROLA Solutions Inc. (MOTOTRBO™-Serie) sowie Hytera unterstützt. Weitere Geräteintegrationen (andere Hersteller und/oder Modelle) sind für die Zukunft geplant. Sämtliche Programme von ***BI**RCS* sind unter Microsoft Windows-Betriebssystemen ab Windows 7 lauffähig. Die Programmsuite besteht aktuell aus den nachfolgend beschriebenen Anwendungsprogrammen.

Gerätefernsteuerung

Radio Remote Control (RRC) ist ein Programm für die ferngesteuerte Bedienung von Funkgeräten in der Leitstation. Mit seiner Hilfe können Grundfunktionen solcher Geräte vom PC aus kontrolliert werden (auch über das Netzwerk), was insbesondere den Aufbau eines Netzwerks mit mehreren Dispatcherarbeitsplätzen ermöglicht.

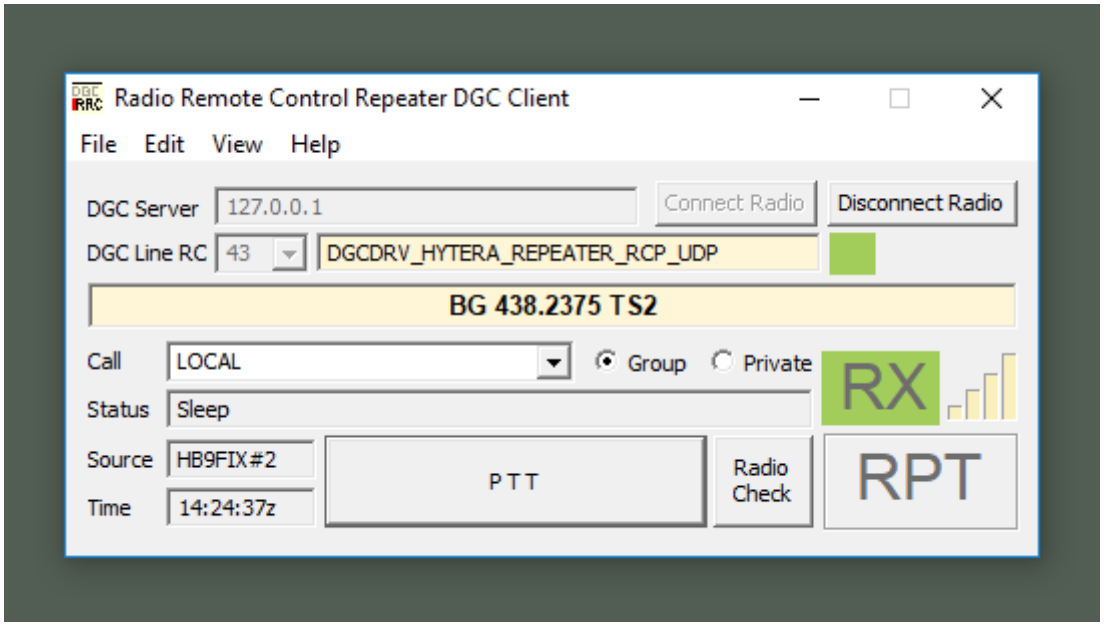


Folgende Funktionen werden von RRC angeboten:

- Connect/Disconnect des Funkgerätes
- Anzeige Versionsinformationen
- Einstellung Lautstärke
- Einstellung Displayhelligkeit
- Auswahl Zone
- Auswahl Kanal in der gewählten Zone
- Einstellung Sendeleistung (High/Low)
- Aktivierung/Deaktivierung Sender (auch als Puls für Selektivrufgeber)
- Aktivierung/Deaktivierung Monitorfunktion
- Aktivierung/Deaktivierung Scanner
- Temporäre Scankanallöschung
- Funktion Radio Check
- Anzeige und Auswahl von Kontakten/Sprechgruppen für Rufdecodierung und Rufaufbau
- Ausschalten des Funkgerätes

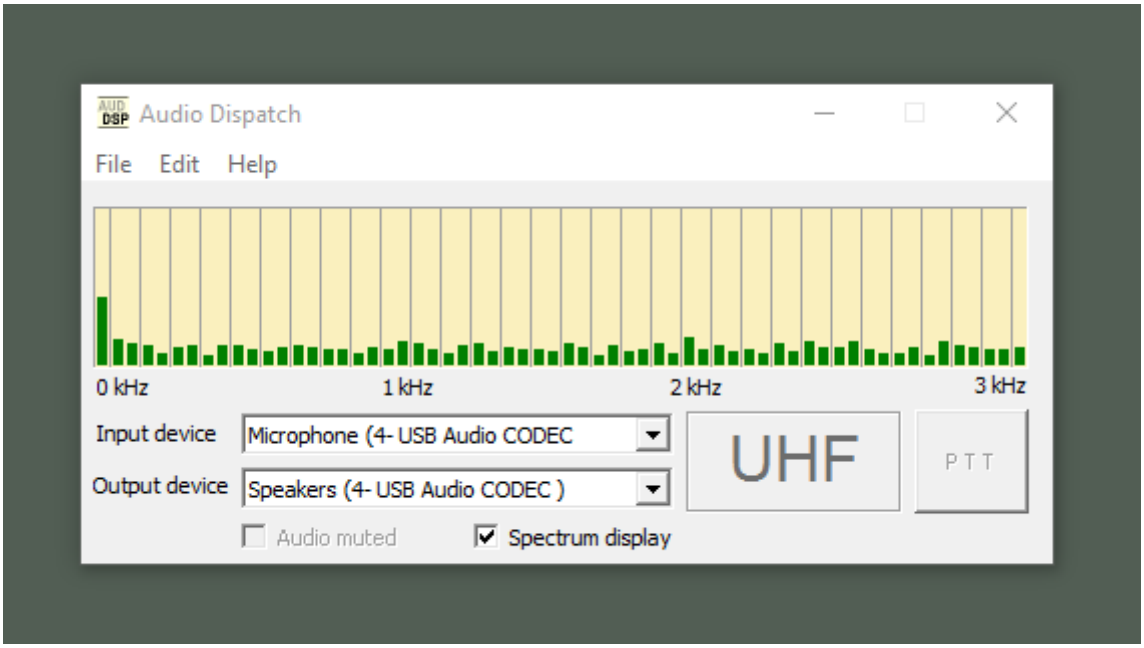
Weitere Funktionen lassen sich jederzeit implementieren, sofern sie vom Gerätehersteller in der Schnittstelle unterstützt werden.

Für den direkten Zugriff vom PC auf einen Repeater steht eine eigens für diesen Zweck entwickelte Anwendung RRC/R (RRC /Repeater) zur Verfügung (nur Hytera). Damit entfällt die Notwendigkeit, in einem Funknetzwerk, welches Repeater verwendet, auf Dispatcherfunkgeräte zurückgreifen zu müssen, da diese durch eine Netzwerkverbindung zwischen Dispatcher-PC und Repeater ersetzt werden.

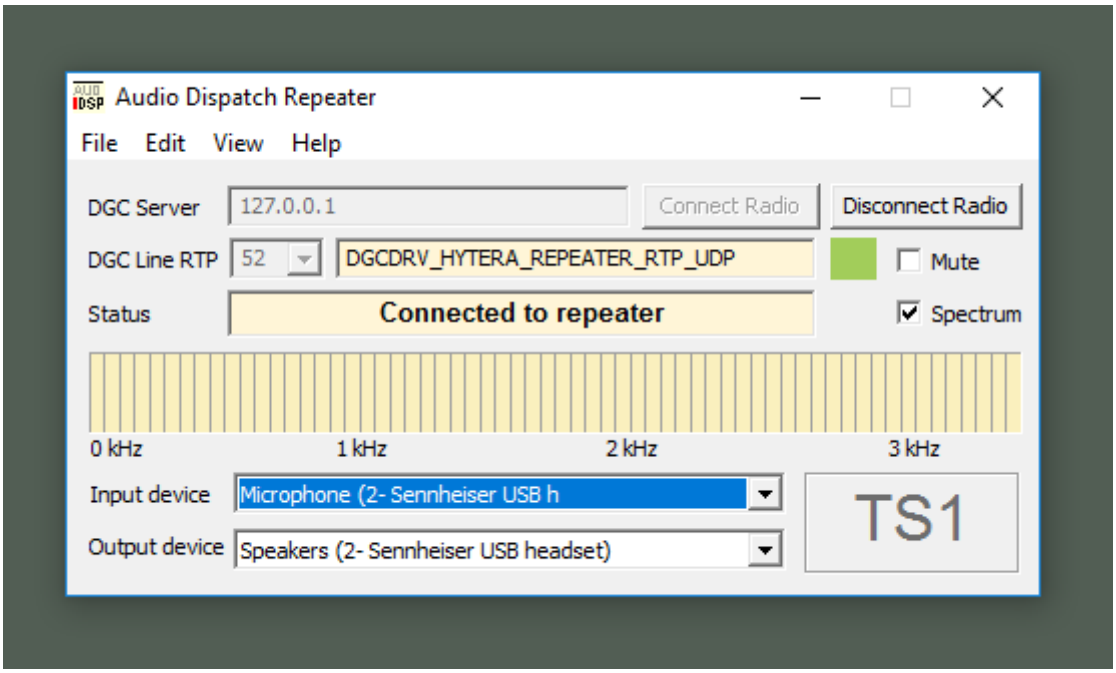


Audioübertragung ins PC-Netzwerk

Mit Hilfe des Programmes Audio Dispatch (AD) lässt sich ein vom Sendeempfänger empfangener Audiodatenstrom als Broadcast ins Netzwerk übertragen. Umgekehrt kann mit diesem Programm ein ausgehender Audiodatenstrom zum Sendeempfänger übertragen werden. Dies versetzt jeden PC im Netzwerk in die Lage, die Funktstation ohne weitere Peripherie empfangend und sendend zu benutzen. Es ist lediglich die Soundkarte des PC-Systems (intern/extern oder z. B. Headset) sowie die LAN-Infrastruktur dazu notwendig. AD weist eine Schnittstelle zum Fernsteuerprogramm RRC auf, womit eine Sende-/Empfangsumschaltung des Sprechfunkgerätes über das Programm RRC problemlos möglich ist. Je nach Netzwerkkonfiguration der einzelnen Programminstanzen von AD ist der gesamte, im System übertragene Sprechverkehr für jeden einzelnen Teilnehmer hörbar. AD bietet überdies die Möglichkeit zur Aufzeichnung des gesamten ein- und ausgehenden Sprechverkehrs und kann damit den diesbezüglichen, in bestimmten Anwendungsbereichen geltenden gesetzlichen Anforderungen genügen. Durch entsprechende Konfiguration dient AD den Dispatchern an den Arbeitsplätzen auch als Audiokommunikationsmittel im Netzwerk.

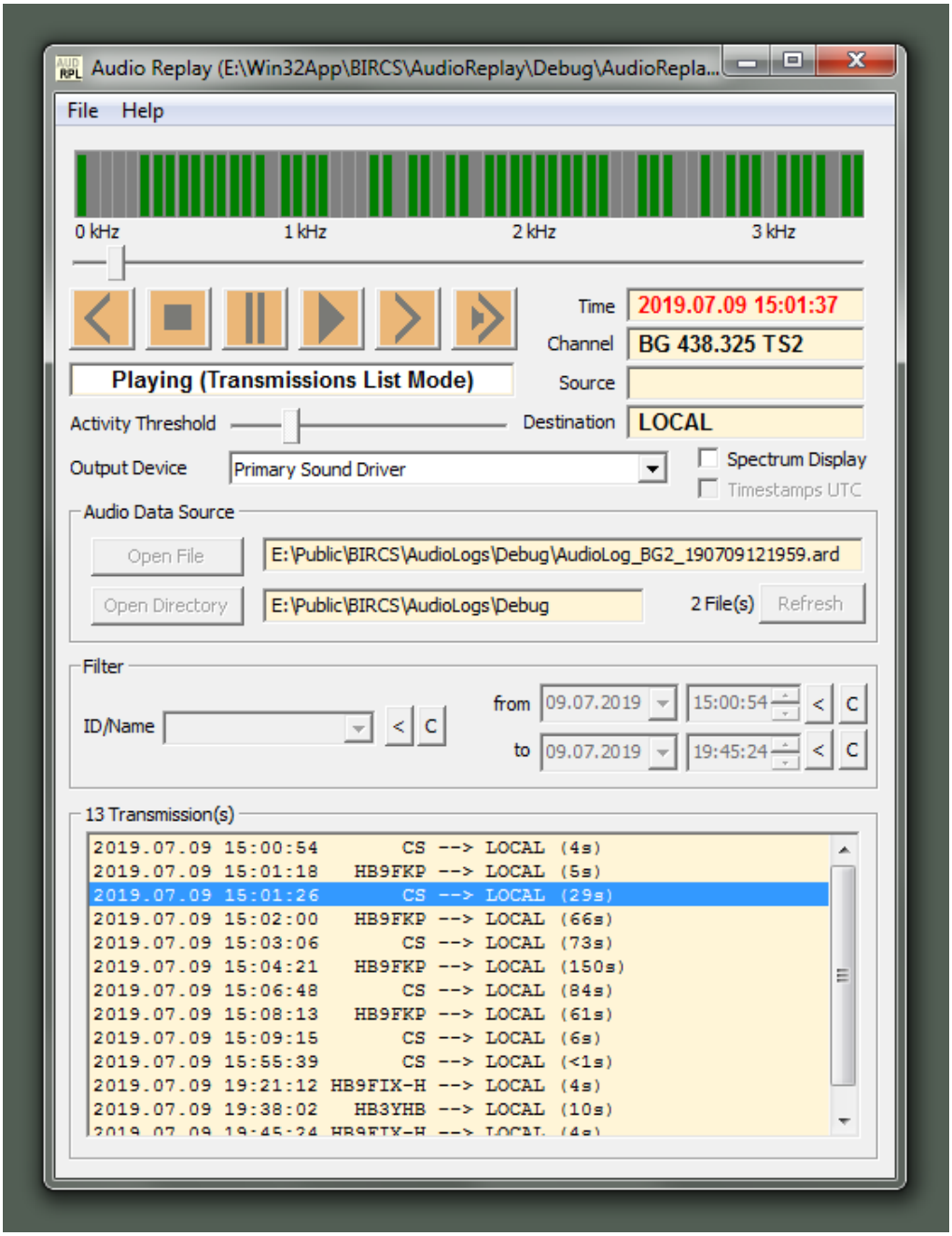


Auch für dieses Anwendungsmodul gibt es eine Version AD/R für den Einsatz direkt über einen Repeater (nur Hytera). Die Audiodaten werden damit vom PC aus direkt über das Netzwerk und ohne Radiostrecke zum/vom Repeater übermittelt.



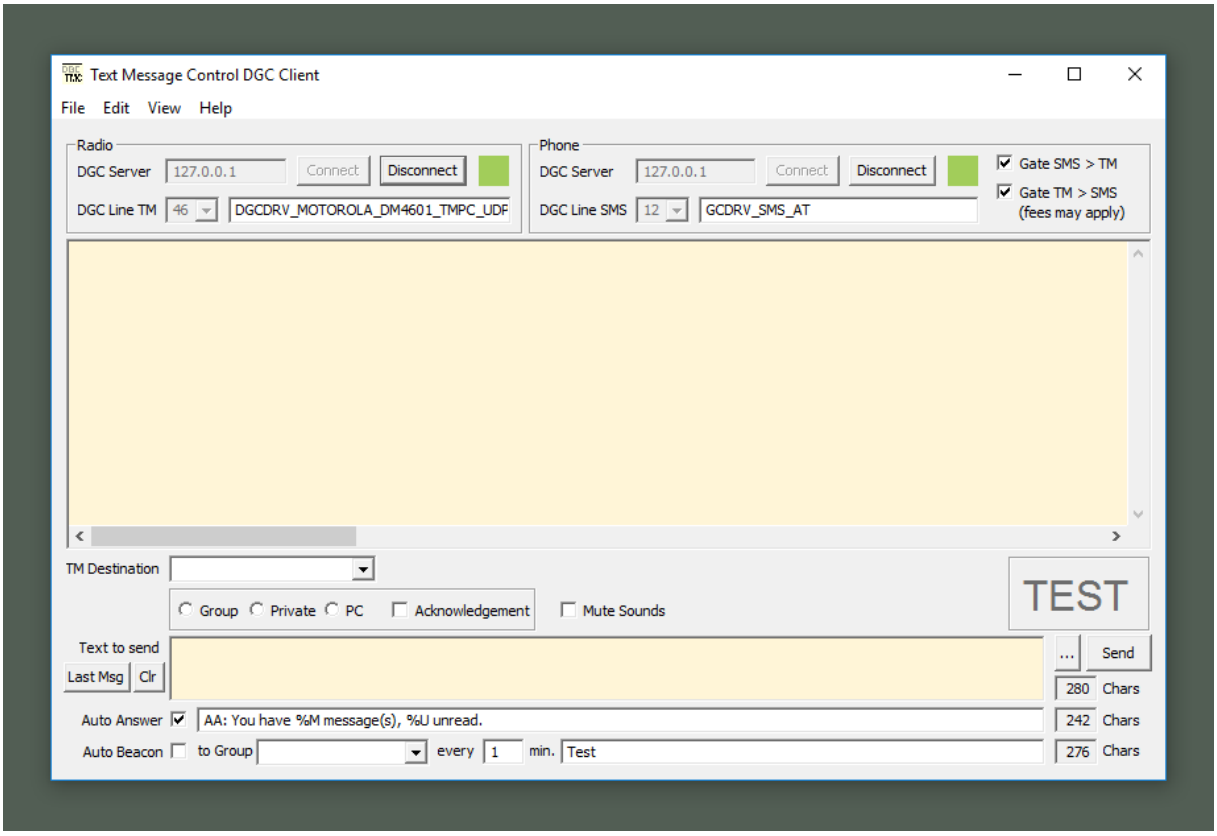
Sprachaufzeichnung & -auswertung

Die Programme AD und AD/R können derart konfiguriert werden, dass sie den gesamten Sprechverkehr aufzeichnen. Für die spätere Analyse dieser Daten wird ein spezielles Auswerteprogramm AudioReplay (AR) mit flexibler Filterungsmöglichkeit verwendet, mit dessen Hilfe jede Aussendung der Netztteilnehmer schnell aufgefunden und reproduziert werden kann.



Textmeldungen

Text Message Control (TMC) ist ein Programm für die Sendung und den Empfang von Textmeldungen an die Teilnehmer des Funknetzes. Mit seiner Hilfe können Kurzmeldungen am PC erfasst und eingehende Meldungen gelesen werden. Dabei können Geräte im Feldeinsatz (einzeln oder in Gruppen), als auch andere Leitstationen angesprochen werden (PC - PC Kommunikation). Es existiert eine UDP-Schnittstelle für den durch Drittanwendungen gesteuerten Versand von Textmeldungen sowie eine SMS-Gateway-Funktion, mit deren Hilfe Kurztextmeldungen von Telefonen aus dem Mobiltelefonnetz auf Funkgeräte im Funknetz versendet werden können und umgekehrt.

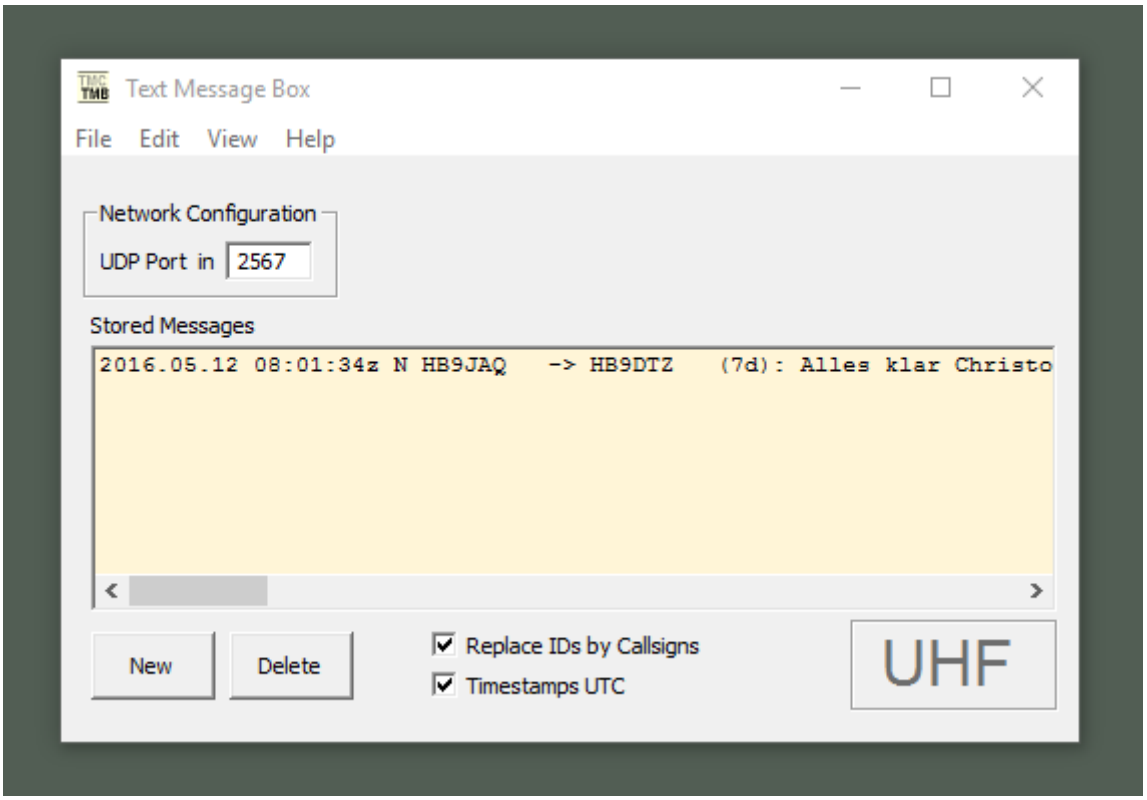


Folgende Funktionen werden von TMC angeboten:

- Connect/Disconnect des Funkgerätes (über DGC)
- Empfang von Textmeldungen und Alarmen
- Akustische Signalisierung bei eingehenden Textmeldungen (deaktivierbar)
- Versand von Textmeldungen
- Auswahl/Eingabe der Zielstation einer Meldung
- Auswahl des Zielstationstyps (Gruppe, Einzelkontakt, PC)
- Anforderung einer Empfangsbestätigung für eine gesendete Textmeldung
- Wiederholung der letzten gesendeten Meldung
- Automatische Antwort bei unbedienter Station
- Regelmässiger Versand von Baken/Bulletins als Textmeldungen mit wählbarem Zeitintervall
- SMS-Gateway ins Mobiltelefonnetz
- Logging der gesendeten und empfangenen Meldungen mit Zeitstempel (wählbar in Lokalzeit oder UTC)

Mailbox für Textmeldungen

Text Message Box (TMB) ist ein Mailboxsystem für Textmeldungen. TMB ist für den Betrieb in einer Control Station vorgesehen, wo es für die Teilnehmer des Funknetzes zur Verfügung steht. Das Programm offeriert den Benutzern eine Befehlsschnittstelle, durch die diese in die Lage versetzt werden, TMB über die Funkstrecke zu konfigurieren und zu steuern. Die Teilnehmer des Funknetzes können anderen Benutzern auch während deren Abwesenheit Textmeldungen in der Mailbox hinterlegen, die zu späterem Zeitpunkt abgeholt werden können, wenn sie dafür bereit sind. TMB arbeitet eng mit dem Programm TextMessageCtrl (TMC) zusammen. Meldungsempfang und -aussendung werden von TMC übernommen, während die Verarbeitung der Befehlsmeldungen von TMB durchgeführt wird. TMB implementiert das Mailbox Radio Command Interface (MRCI), welches den Funknetzteilnehmern zur Verfügung steht.

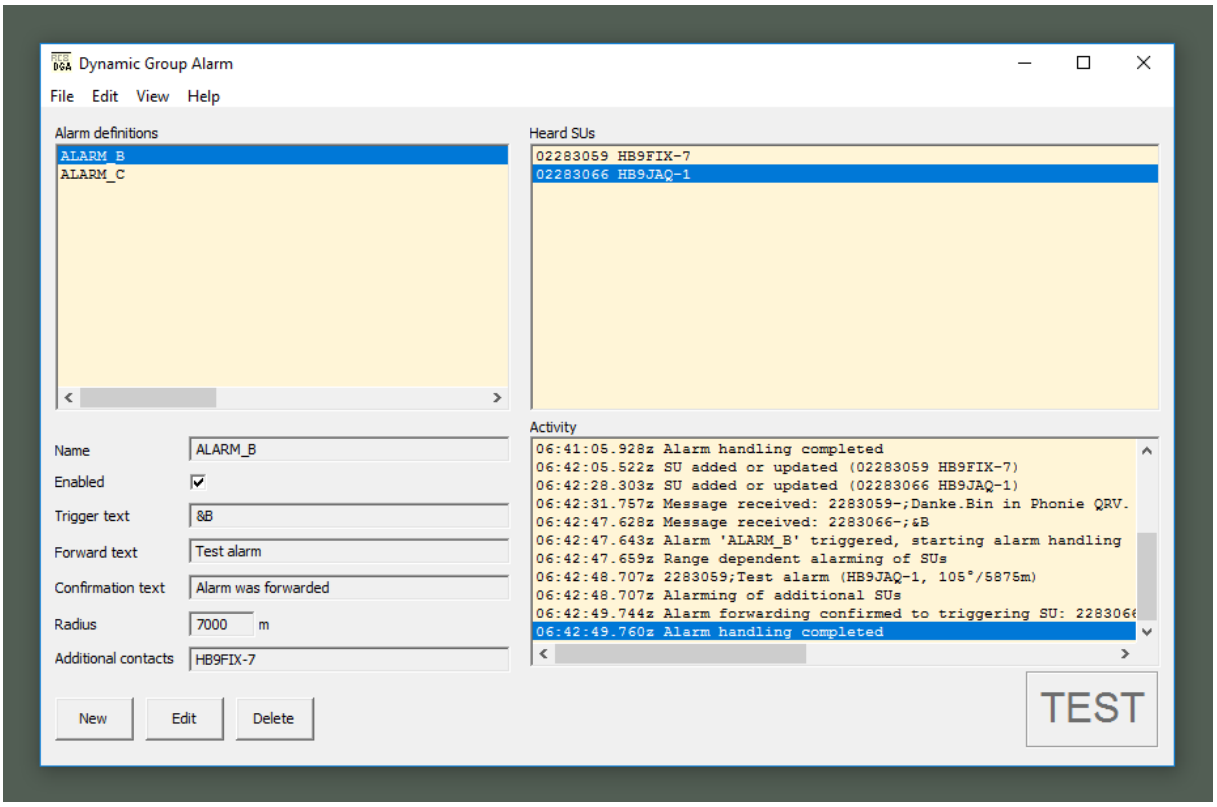


TMB bietet folgende Funktionalität:

- Verarbeitung und Beantwortung von Befehlstextmeldungen, die via TMC über die Funkstrecke empfangen wurden
- Persistente Speicherung von Meldungsinhalten für andere Funknetzteilnehmer (Mailbox)
- Auslesung von Meldungsinhalten über die Funkstrecke
- Beantwortung von Abfragen über die Anzahl in der Mailbox vorhanderer Textmeldungen eines Teilnehmers
- Löschung von Textmeldungen durch die Benutzer
- Manuelle Textmeldungserfassung (vorgesehen für die Benutzung durch den Systemadministrator)
- Ereignislogging

Alarmserver

Dynamic Group Alarm (DGA) ist ein Alarmserver für die Weiterleitung von eingehenden Alarmen an andere Netzteilnehmer. DGA wird auf der Leitstation betrieben, wo das Programm den Netzteilnehmern zur Verfügung steht. Radios im Einsatz können durch den Versand einer vordefinierten Textmeldung an die Leitstation eine Alarmierung auslösen. Die Leitstation wird den Alarm in der Folge an andere Geräte in der Umgebung des Alarmgebers (definierbarer Radius) weiterleiten und vermittelt diesen dabei Positionsinformationen des Alarmgebers (Richtung und Distanz). DGA arbeitet mit den Programmen LocationServerCtrl (LSC) und TextMessageCtrl (TMC) zusammen. Meldungsempfang und -versand übernimmt TMC, während LSC für die Aquirierung von Positionsinformation zuständig ist.

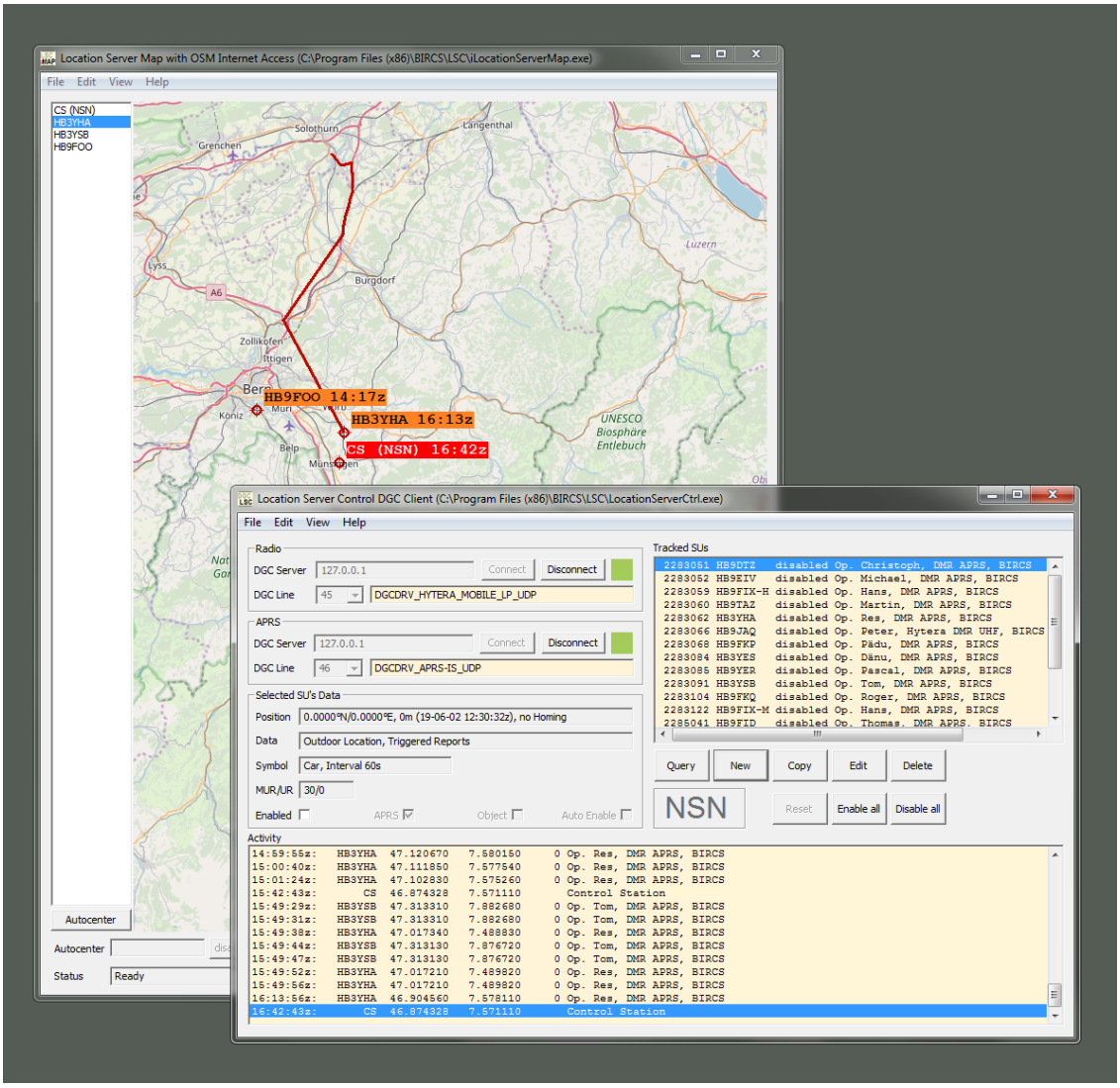


DGA stellt die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- Definition von Alarmereignissen
- Führen einer Liste von gehörten Radios (mit Positionsdaten aus LSC)
- Empfang von Alarmmeldungen mit Weiterleitung an andere Radios
- Detailiertes Logging von Ereignissen

Positionsabfragen

Location Server Control (LSC) ist ein Programmsystem für die Anzeige und Verarbeitung der Positionsdaten von geeignet ausgestatteten mobilen oder portablen Sprechfunkgeräten mit Hilfe und im Einzugsbereich einer Leitstation. Mit LSC können die Positionen solcher Stationen an der Benutzeroberfläche eines PCs angezeigt und die angefallenen Daten bei Bedarf auch an weitere datenverarbeitende Dienste weitergeleitet werden. Die zu überwachenden Stationen lassen sich in einer Liste verwalten und die zugehörigen Parameter für jede Station im Gerätepool individuell konfigurieren. Es besteht eine Schnittstelle zum Programm Text Message Control (TMC), über die LSC durch die Verwendung von Kurztextnachrichten auch direkt von den Stationen im Feld konfiguriert werden kann (Start, Konfiguration und Beendigung des Trackings).

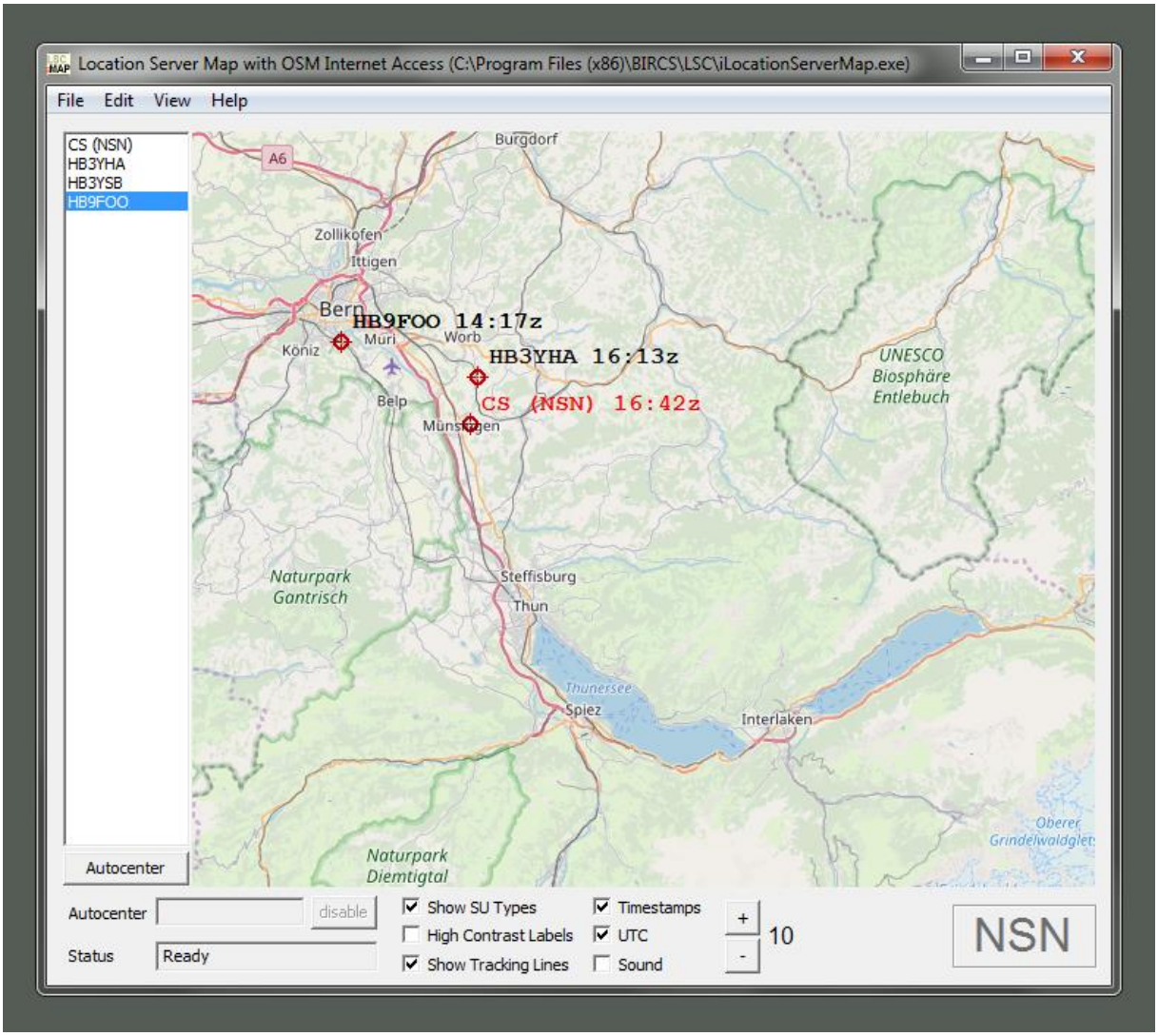


Folgende Funktionen werden von LSC angeboten:

- Connect/Disconnect des Funkgerätes der Leitstation
- Connect/Disconnect eines optionalen, zusätzlichen Datendienstes für die Weiterverarbeitung von Positionsdaten (z. B. Einspeisung ins Internet)

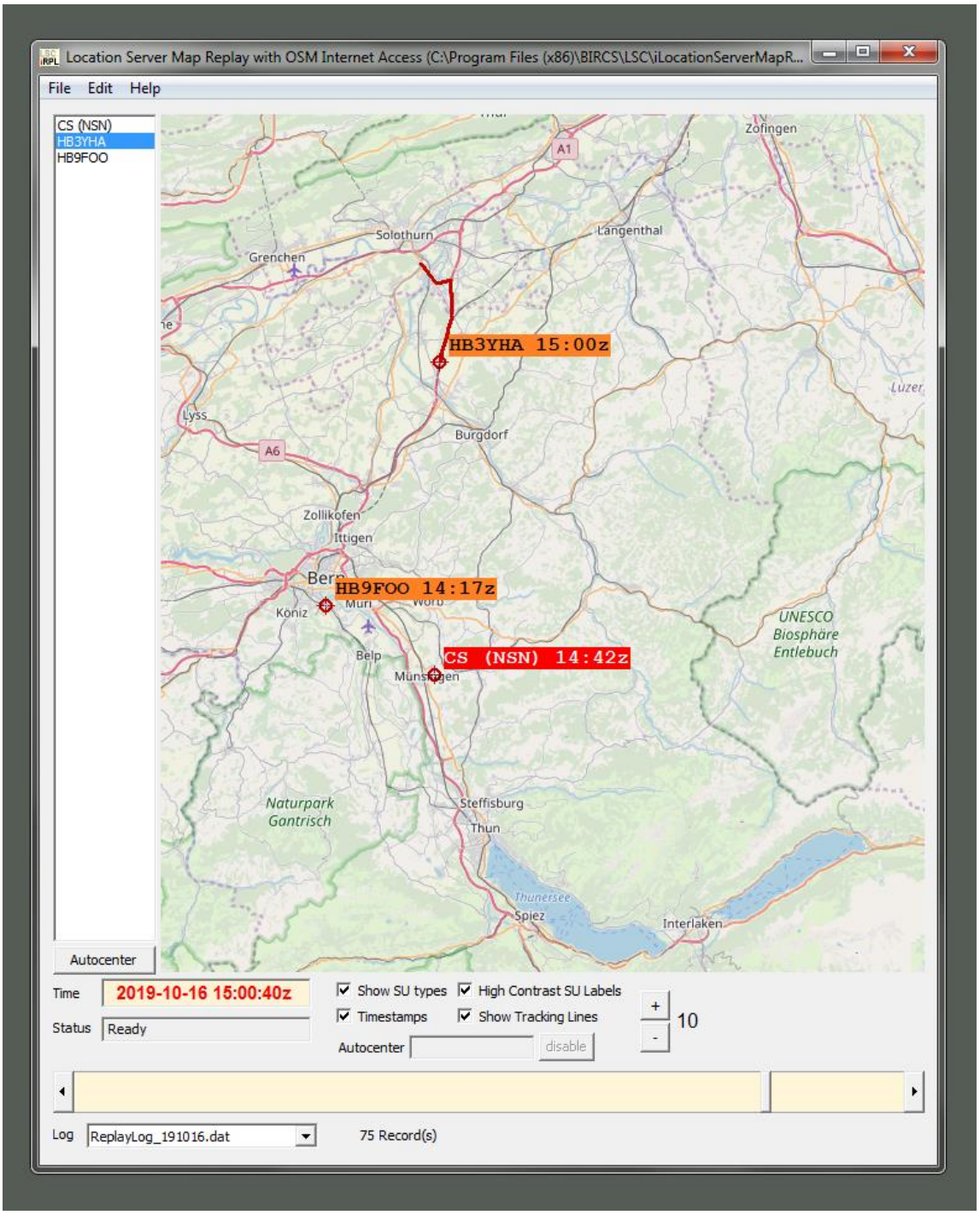
- Verwaltung und Konfiguration des Pools der zu überwachenden Arbeitsstationen (via eine Textmeldungsschnittstelle auch direkt von diesen Arbeitsstationen aus)
- Regelmässige, automatische Abfrage der Postitionsdaten der Geräte im Pool der zu überwachenden Arbeitsstationen in individuell konfigurierbaren Zeitintervallen (Outdoor satellitengestützt, Indoor über Bluetooth/iBeacons, gemischt)
- Darstellung der Stationspositionen in einer Kartenansicht
- Karten werden automatisch von OpenStreetMap (OSM) heruntergeladen und sind zoombar. Einmal heruntergeladene Kartendaten bleiben gespeichert. Dadurch ist nach dem Herunterladen ein internetunabhängiger Betrieb gewährleistet.
- Speicherung von eingehenden Positionsdaten in Form von Tageslogs, welche zu späterem Zeitpunkt offline analysiert werden können

Das Programm ist für den Einsatz in kleinen Funknetzen mit einigen bis einigen Dutzend Teilnehmern konzipiert. Es können maximal 128 Geräte im Feldeinsatz mit ihren Positionen verfolgt werden.



LSC speichert sämtliche empfangenen Positionsdaten in Form von Tageslogs ab. Diese Tageslogs könnten zu späterem Zeitpunkt offline analysiert werden. Hierzu steht ein Programm zur Verfügung, mit dem jeder beliebige, in den Logs enthaltene Zeitpunkt auf der Karte wieder dargestellt werden

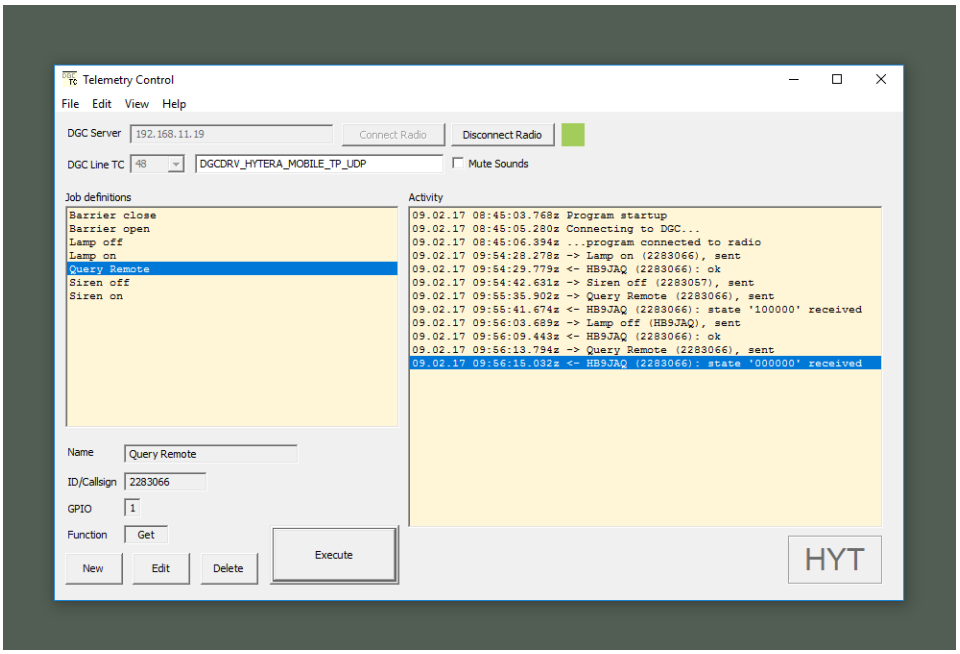
kann. Eine Nachverfolgung der Stationsbewegungen ist auf diese Weise möglich. Die Logs werden von LSC während einer Dauer von einem Jahr ab Dateneingang archiviert und dann automatisch gelöscht. Eine Datenlöschung kann auch manuell jederzeit ausgelöst werden.



Telemetrie

Telemetry Control (TC) ist in der Lage, sog. GPIO-Signale (General Purpose Input/Output) von entfernten Funkgeräten abzufragen bzw. diese zu steuern. TC ist für den Betrieb in einer Leitstation vorgesehen. Die Leitstation kann Signale aktivieren, deaktivieren, einen Signalimpuls auslösen oder

die Aussendung der Signalzustände durch die Funkgeräte einleiten. Auch spontan eingehende Zustandsmeldungen von Geräten, deren GPIO-Signale sich verändert haben, werden verarbeitet.



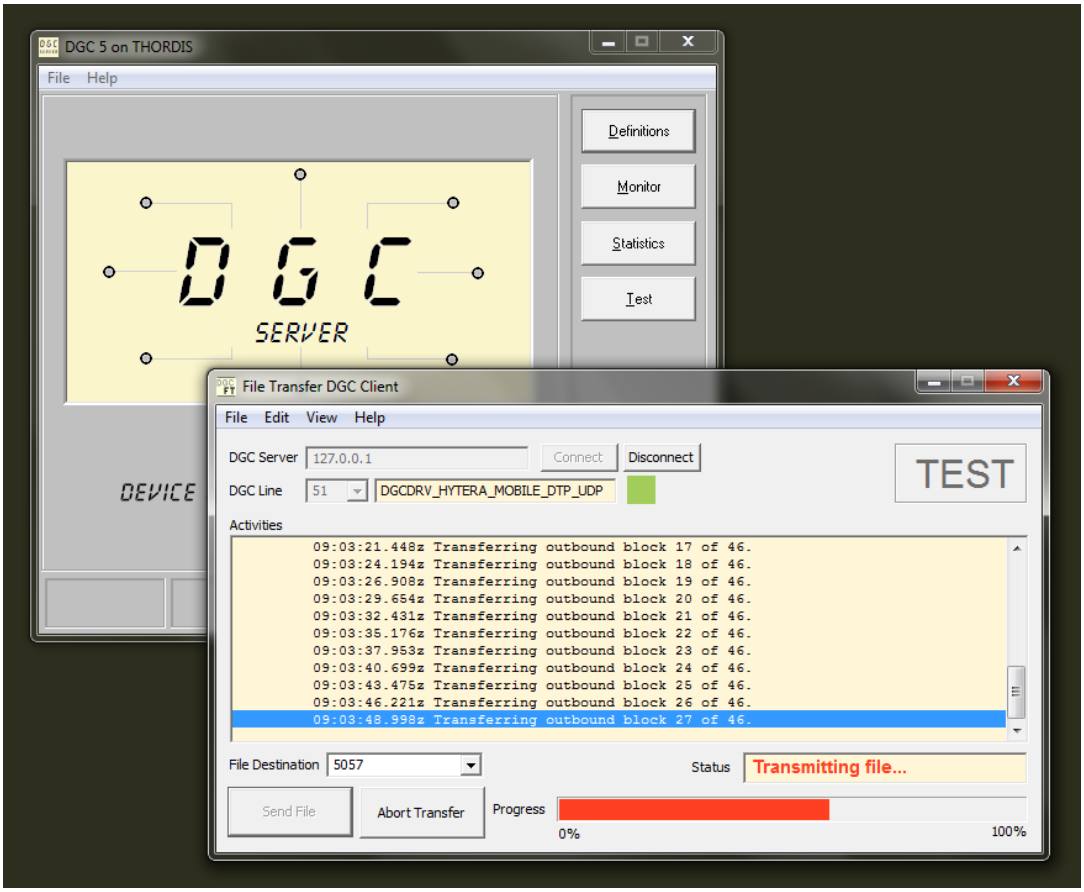
TC bietet folgende Funktionen an:

- Definition von Telemetrieaufträgen
- Steuerung von GPIO-Signalen
- Abfrage von GPIO-Signalen
- Detailiertes Logging von Ereignissen

TC ist in der Lage, seine Dienste als Telemetrieserver allfälligen Drittanwendungen zur Verfügung zu stellen. Hierfür existiert eine Netzwerkschnittstelle basierend auf TCP/IP (UDP).

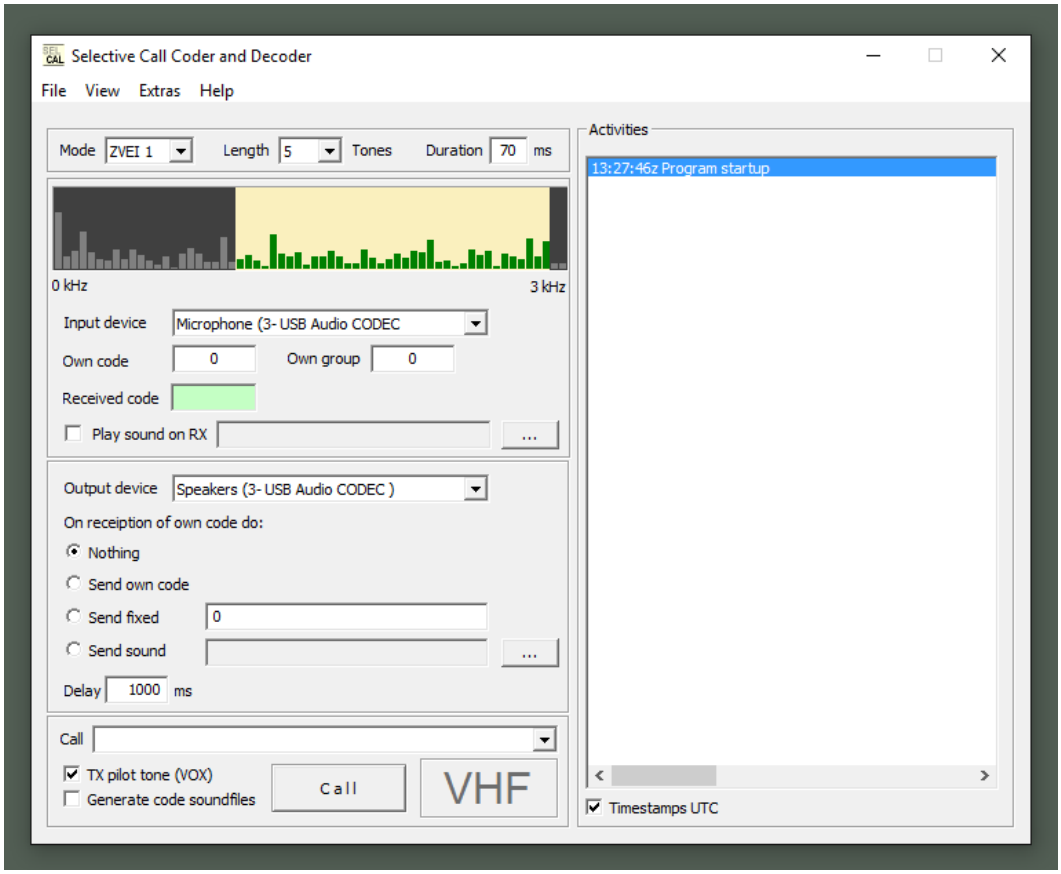
File Transfer

Mit dem Programmmodul File Transfer (FT) ist es möglich, Dateien über die Funkstrecke von PC zu PC zu übertragen. Transfers werden entweder über die Benutzerschnittstelle oder durch einkopieren von Dateien durch Drittanwendungen in ein bestimmtes Verzeichnis ausgelöst.



Selektivrufgeber & -auswerter, Audio Messaging

SelCallCodec (SCC) ist ein 5 bis 7-Ton Encoder/Decoder, welcher mit Audio vom/zum Sprechfunkgerät arbeitet. Er verwendet ein Soundadapterinterface am PC bzw. am Sprechfunkgerät. SCC ist eine in sich abgeschlossene Anwendung, die sich gut in die Programmsuite von ***BI**RCS* integrieren lässt. Das Programm kann jedoch auch eigenständig und ausserhalb von ***BI**RCS* eingesetzt werden. Beim Einsatz im Zusammenhang mit ***BI**RCS* ist SCC ein Server, der seine Dienstleistungen gegenüber den anderen Programmkomponenten von ***BI**RCS* lokal oder über das Netzwerk erbringt.



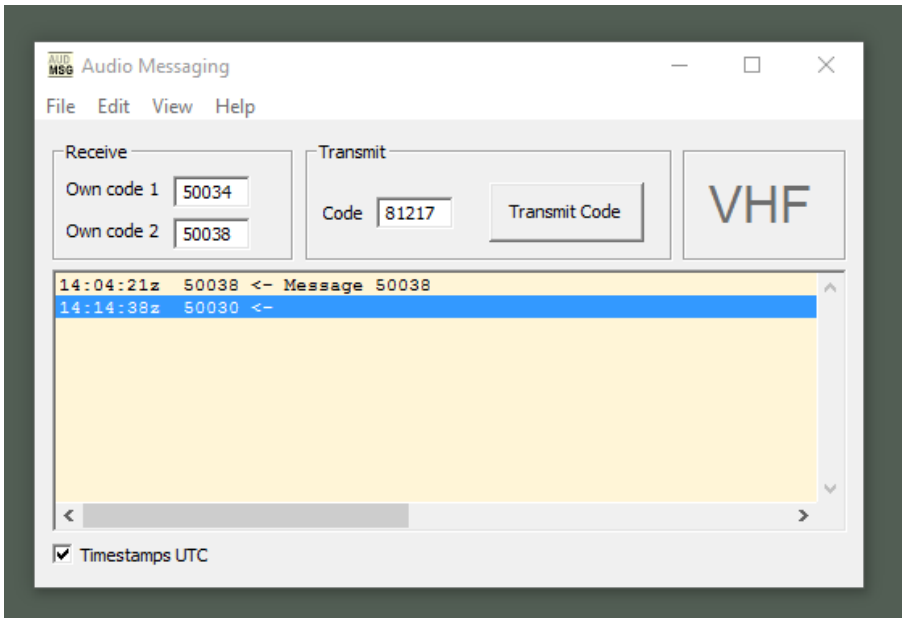
Folgende Funktionen werden unterstützt:

- Wählbare Betriebsart (Selektivruftyp/-familie)
- Selektivrufauswerter mit wählbarer Reaktion
- Selektivrufgeber
- Erzeugung von Sounddateien aufgrund von codierten Selektivrufen
- Monitoring/logging von Ereignissen
- Unterstützung von CAT-Steuerfunktionen für TX/RX-Umschaltung
- Verarbeitung von Signalisierungs- und Steuerbefehlen
- Netzwerkschnittstelle für Fernsteuerung

SCC unterstützt die Betriebsarten ZVEI 1, ZVEI 2, DZVEI, CCIR and EEA. Decodierte Rufe werden über das Netzwerk verbreitet (Broadcast) und können bei Bedarf durch weitere Anwendungen verarbeitet werden.

AudioMessaging (AM) benutzt die Funktionen von SelCallCodec (SCC). Während letzteres Programm für den Betrieb auf dem Radioserver vorgesehen ist (PC, an den das Funkgerät angeschlossen ist), kann ersteres auf einer beliebigen Dispatcherstation im Einsatz stehen. Von dort aus arbeitet es mit dem Programm Audio Dispatch (AD) zusammen. Als Audioübertragungsprogramm, welches das Funkgeräteaudio über das Netzwerk überträgt, kann es durch den Benutzer stummgeschaltet werden, um diesen vor unerwünschten Aussendungen zu schützen. Falls AM Selektivrufe mit geeigneten Codes empfängt, dann wird es eine stummgeschaltete Instanz von AD aktivieren und der Dispatcher am Arbeitsplatz hört die nachfolgende Aussendung. AM ist auch in der Lage, unter

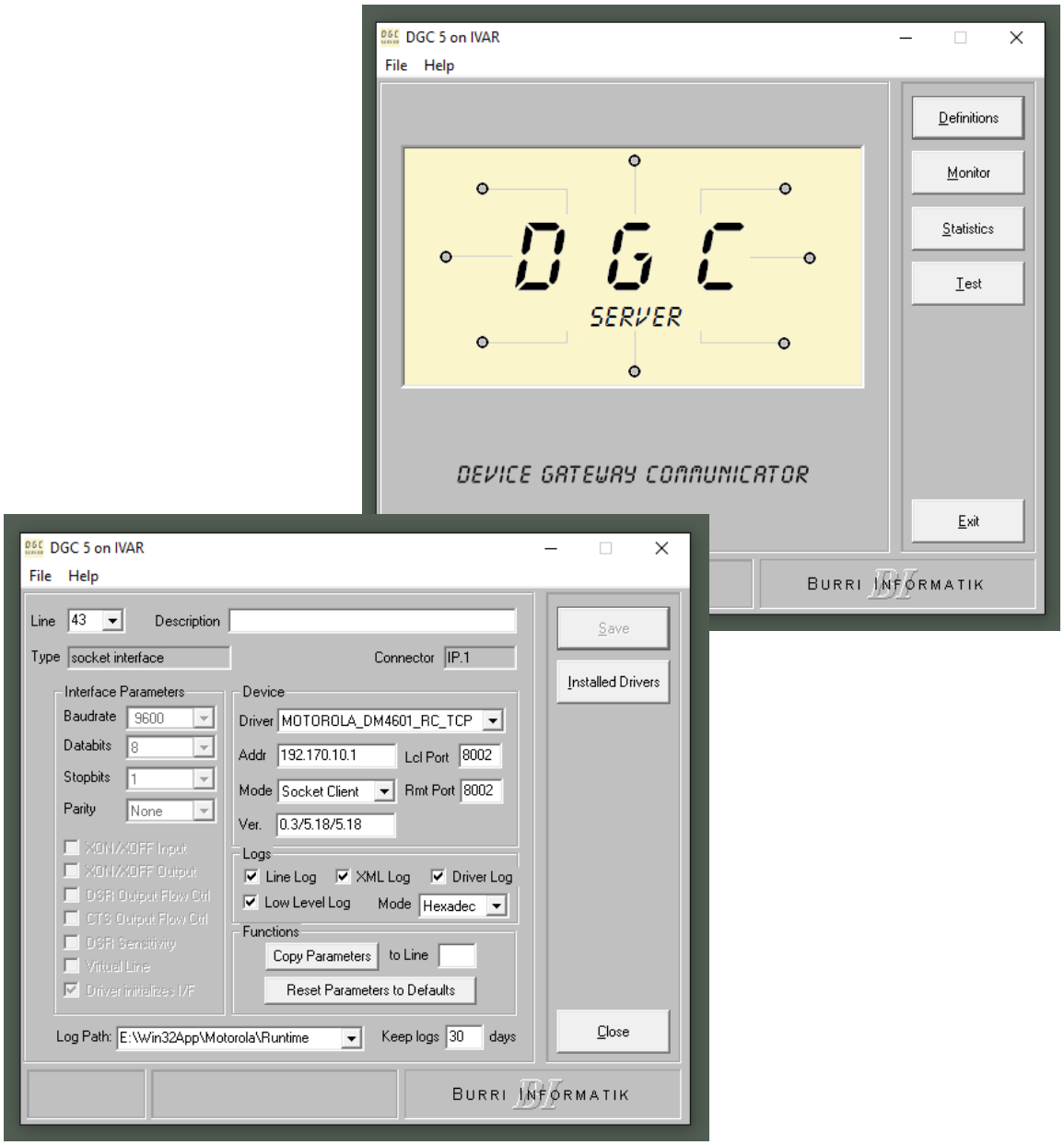
Verwendung des auf dem Radioserver laufenden Programmes SCC über die Tastatur eingegebene Codes auszusenden.

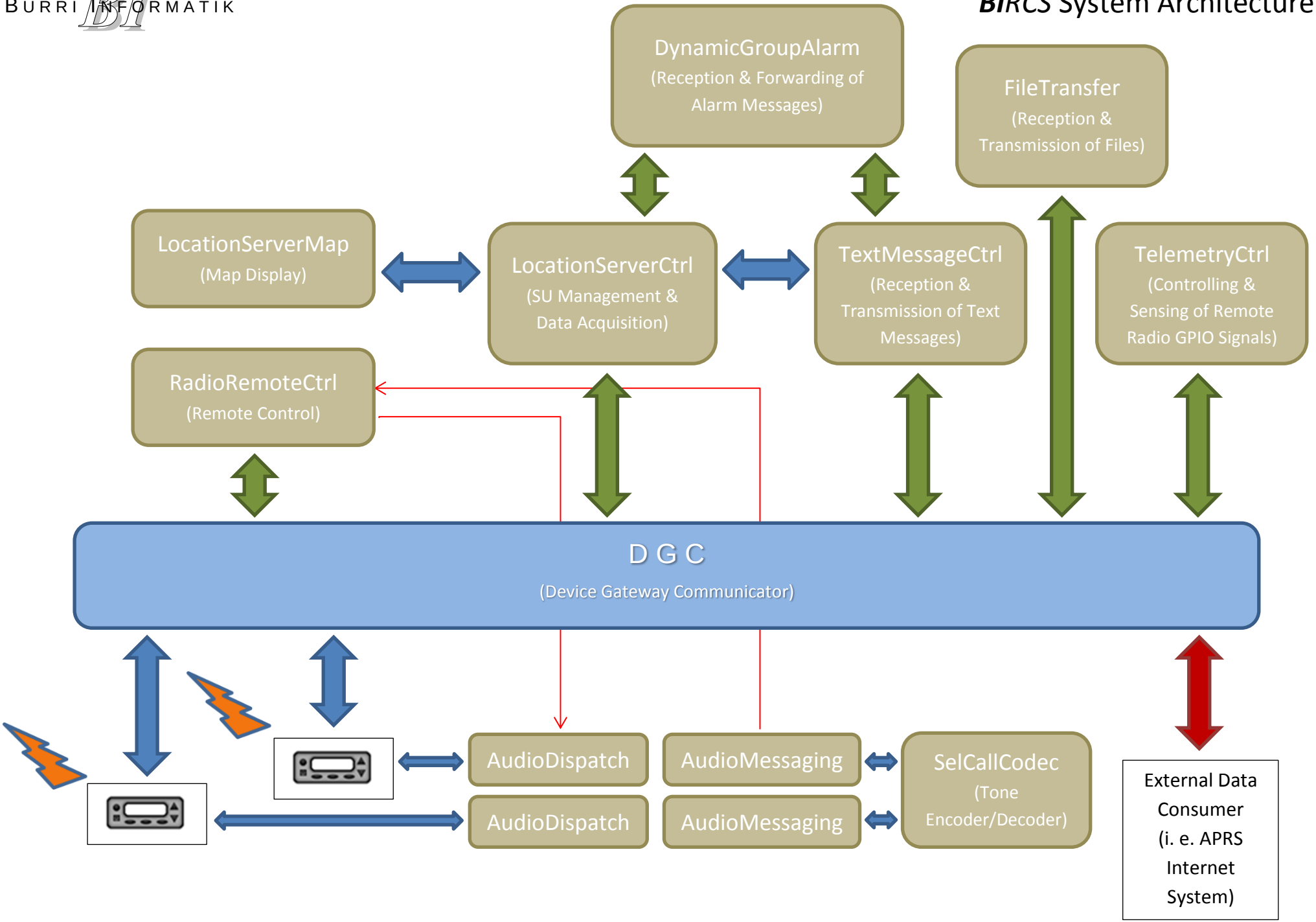


Um den Komfort bei der Signalisierung und der Übertragung von Informationen mittels Selektivrufen zu erhöhen, können eingehenden Codes Textmeldungen zugeordnet werden, die beim Empfang des entsprechenden Codes im Aktivitätsfenster angezeigt werden.

DGC

Die Anwendungsprogramme von ***BIRCS*** kommunizieren nicht direkt mit der Gerätschaft, sondern verwenden für die Kommunikation das Integrationsmodul DGC (Device Gateway Communicator) von Burri Informatik. DGC schottet die Anwendungsprogramme von den Details des jeweiligen Kommunikationsprotokolls ab, indem die zur Verfügung gestellten Funktionen in eine für die gesamte Gerätschaft einheitliche Geräteklassenschnittstelle abgebildet werden. Dies ermöglicht es, die Programme auch bei Einführung neuer Geräte unverändert weiter zu benutzen. DGC ist in der Lage, über serielle Schnittstellen (real oder virtuell) und über Ethernet-Netzwerkschnittstellen mit den Peripheriegeräten zu kommunizieren. Jedes beliebige Kommunikationsprotokoll kann in einzelnen, von einander unabhängigen Gerätetreibern implementiert werden. Solche Treiber können nicht nur die verwendeten Geräte steuern, sondern auch zusätzliche, datenverarbeitende Dienste bedienen, wenn dafür Bedarf besteht.



BURRI INFORMATIK

BIRCS System Architecture