

Benutzerhandbuch

MultiAnalyzer

2021-12

Deutsch

Inhaltsverzeichnis

1 Über diese Anleitung.....	1
2 Anforderungen.....	2
3 Über das MultiAnalyzer Programmpaket.....	3
4 Erste Schritte.....	5
4.1 Lizenzdatei mit MultiAnalyzerLicence anfordern.....	6
4.2 Lizenzoptionen.....	10
4.3 CarrierManager.....	12
4.3.1 MultiAnalyzerLicenceServer.....	13
4.3.2 MultiAnalyzerLicenceClient.....	18
4.3.3 Carrier-Lizenzen auf einem Client-Dongle übertragen.....	21
5 Protokolldaten aufzeichnen und betrachten.....	30
5.1 MultiAnalyzer.....	31
5.1.1 Aufzeichnungseinstellungen – Info.....	35
5.1.2 Aufzeichnungseinstellungen – Aufzeichnung.....	37
5.1.3 Aufzeichnungseinstellungen – SDR-Einstellungen.....	40
Der statische Downlink/Uplink-Data-Offset.....	41
5.2 Die Scanneranwendung.....	42
5.2.1 Scan starten.....	46
5.2.2 Aufzeichnung starten.....	49
5.2.3 Aufzeichnungseinstellungen – Kanalinfo.....	53
5.3 MultiAnalyzerRecord.....	55
5.3.1 Echtzeit-Aufzeichnung von TMW-Daten.....	56
5.3.2 Echtzeit-Aufzeichnung mit einem SDR.....	57
5.3.3 Echtzeit-Aufzeichnung mit einem Network Recording Device (NRD).....	60
5.4 Bereits aufgezeichnete Dateien analysieren.....	65
5.5 MultiAnalyzerProto.....	66
5.5.1 Protokolldaten analysieren.....	67
5.5.2 Protokollfilter DMR.....	69
5.5.3 Protokollfilter TETRA.....	70
5.5.4 Protokollfilter TETRA-DMO.....	71
5.6 MultiAnalyzerMsc.....	72
5.6.1 Suchmaske (MultiAnalyzerMsc).....	82
5.6.2 Teilstück der MAF-Datei Kopieren.....	84
5.6.3 Protokollfiltereinstellungen.....	86
5.6.4 TETRA Subscriber-to-Name.....	88
5.7 MultiAnalyzerQoS.....	89

5.7.1 Layout-Konfiguration.....	103
Ein Unterfenster hinzufügen.....	104
Ein Unterfenster verschieben.....	105
Ein Unterfenster herauslösen und reintegrieren.....	107
Ein Unterfenster schließen.....	109
User Layout benennen.....	110
5.7.2 CCCH QoS-Gruppen.....	112
Downlink und Uplink QoS-Gruppen.....	114
5.7.3 TCH QoS-Gruppen.....	116
TCH Downlink und Uplink QoS-Gruppen.....	118
5.7.4 Benutzerdefinierte Nachrichten {1-5} Gruppen.....	121
5.7.5 TETRA Subscriber-to-Name (MultiAnalyzerQoS).....	123
Subscriber-to-Name – Dateiformat.....	125
5.7.6 TETRA Definierte Rufe (MultiAnalyzerQoS).....	126
Definierte Rufe – Dateiformat.....	128
5.7.7 Die Uplink-Simulation.....	129
TETRA Uplink-Simulation – Einstellungen.....	131
TETRA Uplink-Simulation – Regeleinstellungen.....	133
5.7.8 Suchmaske (MultiAnalyzerQoS).....	135
5.7.9 Python Konfiguration.....	136
5.7.10 Echtzeit-QoS-Stream starten.....	139
5.7.11 Eine Datei laden (MultiAnalyzerQoS).....	142
5.7.12 Werkzeugleiste.....	143
5.7.13 Zellen.....	144
5.7.14 Darstellung der Messergebnisse.....	145
TCH Call Load.....	146
TCH Call List.....	147
TCH Call Summary.....	148
TCH Slot Usage.....	149
TCH Capacity Call Usage.....	150
TCH Occurred Call Usage.....	151
TETRA: TCH QoS Load DL/UL.....	152
TETRA: TCH QoS Top Instances DL/UL.....	153
TCH Erlang C.....	154
TETRA: CCCH Load DL/UL und DMR: Channel Load.....	157
TETRA: CCCH Top Instances DL/UL und DMR: Top Instances.....	158
TETRA: CCCH Pie Chart (Load All) DL/UL und DMR: Pie Chart (Load All).....	159
TETRA: CCCH Pie Chart (Load Usage) DL/UL und DMR: Pie Chart (Load Usage).....	160
User Defined Message (Balken).....	161
User Defined Message (Liste).....	163

Record Information.....	165
Stream Information.....	166
5.7.15 TETRA Zellwechsel-Grundlagen.....	167
5.7.16 Messungstypen von Zellwechseln.....	171
Cell Change (TETRA).....	172
Cell Change (DMR).....	173
Cell Change List.....	174
Top Cell Change List.....	175
Cell Change Pie Chart.....	178
Cell Change Pie Chart (Clear/AIE).....	179
Cell Change Duration (All).....	180
Cell Change Duration (Call Restoration).....	181
5.8 MultiAnalyzerQosServer.....	182
5.8.1 Server Benutzeroberfläche.....	183
5.8.2 Streaming-Adresse – Einstellungen.....	188
6 MultiAnalyzerSplitter.....	190
6.1 Auftrennen von Dateien.....	191
6.2 Zusammenfügen von Dateien.....	193
7 MultiAnalyzerSaveRules.....	195
7.1 Sicherungseinstellungen.....	196
7.2 Sicherungsoptionen.....	198
8 Benutzeroberfläche NetworkViewer.....	200
8.1 Docking-Fenster.....	201
8.2 Menüs des NetworkViewers.....	205
8.3 Das Pop-Up-Menü.....	213
8.4 Programmeinstellung im Dialog ‚Settings‘.....	214
8.4.1 Einstellung im Reiter ‚Path‘.....	214
8.4.2 Einstellung im Reiter ‚Map‘.....	216
8.4.3 Einstellung im Reiter ‚Server‘.....	218
8.4.4 Einstellung im Reiter ‚Color‘.....	219
8.5 Kartendaten speichern mit ‚Cache Tiles‘.....	220
8.6 Die Datenliste.....	222
8.7 Plugin-spezifische Einstellungen.....	223
8.7.1 Kenwood-Logger-Plugin.....	223
8.7.2 RecordFile-Plugin.....	224
8.7.3 TETRA-RSSI-Logger-Plugin.....	226
9 Glossar.....	227
10 Index.....	230

Impressum

Informationen gemäß §5 TMG und §2 DL-InfoV

femvenner GmbH

Lise-Meitner-Str. 2

24941 Flensburg

Kontakt

Telefon: +49 461 16839627

E-Mail: webcontact@femvenner.de

Webseite: <http://www.femvenner.de>

Registereintrag

Eintrag im Handelsregister

Registernummer: HRB 10643

Registergericht: Amtsgericht Flensburg

Geschäftsführer

Gunter Hinrichsen

Steffen Zscherneck

Matthias Schröder-Jahr

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß §27a

Umsatzsteuergesetz: **DE296134379**

Haftungsausschluss

Haftung für Inhalte

Die Inhalte unserer Seiten wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen. Als Dienstleister sind wir gemäß §7 Abs. 1 TMG für eigene Inhalte auf diesen Seiten nach den allgemeinen Gesetzen verantwortlich. Nach §§8 bis 10 TMG sind wir als Dienstleister jedoch nicht verpflichtet, übermittelte oder gespeicherte fremde Informationen zu überwachen oder nach Umständen zu forschen, die auf eine rechtswidrige Tätigkeit hinweisen. Verpflichtungen zur Entfernung oder Sperrung der Nutzung von Informationen nach den allgemeinen Gesetzen bleiben hiervon unberührt. Eine diesbezügliche Haftung ist jedoch erst ab dem Zeitpunkt der Kenntnis einer konkreten Rechtsverletzung möglich. Im Falle eines Rechtsbruchs werden wir diese Inhalte umgehend entfernen.

Copyright





Unsere Seiten und deren Inhalte unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Soweit nicht ausdrücklich gesetzlich gestattet (§§ 44a ff. Urhebergesetz), bedarf jede Form der Verwertung, Vervielfältigung oder Bearbeitung urheberrechtlich geschützter Werke auf unseren Seiten der vorherigen Zustimmung des jeweiligen Rechteinhabers. Individuelle Reproduktionen eines Werkes sind nur für den privaten Gebrauch gestattet, dürfen also weder direkt noch indirekt zum Verdienst dienen. Die unerlaubte Verwendung urheberrechtlich geschützter Werke ist strafbar (§ 106 Urheberrechtsgesetz).

Version 1.3.0 (23/08/2019)

Technische Änderungen vorbehalten.

Verwendete Symbole

Die nachfolgende Bedienungsanleitung beinhaltet verschiedene Symbole für das leichtere Verständnis und Befolgen von Anweisungen.

	Das Informationssymbol kennzeichnet eine zusätzliche Information. Diese Information kann sich auf eine vom Programm durchgeführte Aktion oder auf eine vom Nutzer auszuführende Handlung beziehen.
HINWEIS	Der HINWEIS kennzeichnet eine wichtige Information. Das Missachten dieser Information kann vom Programm auszuführende Handlungen beeinträchtigen.
	Der Pfeil kennzeichnet eine Voraussetzung für die nachfolgende Handlung. Wenn diese Voraussetzung nicht erfüllt ist, können die Anweisungen möglicherweise nicht ordnungsgemäß mithilfe des Programms befolgt werden.
	Das Häkchen kennzeichnet das Ergebnis einer Handlung.
	Das Symbol kennzeichnet einen Glossar-Eintrag. Das Symbol ist hinter dem entsprechenden Wort im Text platziert.

Allgemeine Hinweise

HINWEIS	Änderungen an der Software, die über den in diesem Dokument dargestellten Umfang hinausgehen, sind untersagt! Alle Konsequenzen, die auf solche Änderungen zurückzuführen sind, werden von der Firma nicht abgedeckt.
----------------	--

1 Über diese Anleitung

Diese Bedienungsanleitung bietet eine Übersicht des Programmpakets **MultiAnalyzer**. Die nachfolgende Anleitung beschreibt die Struktur der verschiedenen Programme und zeigt deren ordnungsgemäße Nutzung.

Diese Bedienungsanleitung richtet sich sowohl an Nutzer mit als auch ohne fundierte Kenntnisse in den Bereichen der Funktechnik oder des Sprechfunks. Daher enthält diese Anleitung an einigen Stellen weiterführende Informationen zu den Bereichen der Funktechnik und des Sprechfunks, wodurch es dem Nutzer möglich ist korrekte Einstellungen für seine Zwecke vorzunehmen.

Detailliertere Informationen zu bestimmten Schlagworten finden Sie im Glossar.

Die Anleitung folgt einer logischen Abfolge für eine stufenweise Einarbeitung. Vor dem Verwenden des Programmpakets, lesen Sie diese Anleitung gründlich.

Befolgen Sie die Anweisungen.

2 Anforderungen

PC Anforderungen	
PC-Hardware (Minimum)	Intel [®] Core [™] i3(gen 10), 4GB Arbeitsspeicher, 20 GB freier Speicherplatz auf der Festplatte.
OS	Windows 10 (64-Bit, Version 1809 oder später)
USB-Ports	2.0 (verwendet für Chipsatz-Geräteverbindungen)
Ethernet	10/100/1000 Mbit/s (verwendet für Messgeräteverbindungen)
Unterstützte Aufzeichnungsgeräte	
<ul style="list-style-type: none"> • TCCA TMW • RTL2832 • R&S EM 100 • R&S PR100 • R&S ESMD • AirSpy • MS2710xA • SKY-i7000 • rfe-global (7504, 7510) • Ettus UHD (N210, B210) • Tektronix RSA 306 	
Unterstützte Hardwaregeräte zur Entschlüsselung	
<ul style="list-style-type: none"> • MASDecryptor 	

Weitere Informationen zu den Anforderungen und zusätzliche technische Daten finden Sie in einem zusätzlichen Dokument.

3 Über das MultiAnalyzer Programmpaket

MultiAnalyzer ist ein Programmpaket, um Protokolldaten aufzuzeichnen, abzuspeichern, zu analysieren und zu betrachten.

Das Programmpaket enthält folgende Komponenten:

- **MultiAnalyzerLicence**
Dieses Programm wird verwendet, um die derzeitigen Lizenzoptionen zu überprüfen oder eine Lizenz zu beantragen. Die Lizenz wird von den anderen Programmteilen benötigt.
- **MultiAnalyzerLicenceServer**
Dieses Programm wird verwendet, um den Bestand von Carrier-Lizenzen zu verwalten und zu verteilen.
- **MultiAnalyzerLicenceClient**
Dieses Programm wird verwendet, um die Carrier-Lizenzen zu aktualisieren, die vom **MultiAnalyzerLicenceServer** bereitgestellt wurden.
- **MultiAnalyzer**
Dieses GUI-Programm wird verwendet, um Aufzeichnungen zu starten/stoppen und Protokolldaten abzuspeichern.
- **MultiAnalyzerRecord**
Dieses Kommandozeilenprogramm wird verwendet, um Protokolldaten aufzuzeichnen und abzuspeichern.
- **MultiAnalyzerProto**
Dieses Programm wird verwendet, um gespeicherte Protokolldaten zu laden, zu analysieren und die Informationen daraus in einer visuell lesbaren Datei (Textdatei) auszugeben.
- **MultiAnalyzerMsc**
Dieses Programm wird verwendet, um die analysierten Daten in Form eines Nachrichtenabfolgediagramms (Message-Sequence-Chart) mit vollem Zugang zu allen Protokollelementen grafisch darzustellen.
- **MultiAnalyzerQoS**
Dieses Programm wird verwendet, um die analysierten Daten in Form von Diagrammen und Statistiken grafisch darzustellen.
- **MultiAnalyzerQoSServer**
Dieses Programm wird verwendet, um aufgezeichnete und analysierte QoS-Daten (Quality of Service) im **MultiAnalyzerQoS** zu streamen.

Über das MultiAnalyzer Programmpaket

- **MultiAnalyzerSplitter**

Dieses Schnittprogramm wird verwendet, um Aufzeichnungen in mehrere Teile zu splitten oder bestimmte Zeitpunkte freizustellen. Zusätzlich ist das reverse Zusammenfügen möglich.

Über das MultiAnalyzer Programmpaket

- **MultiAnalyzerSaveRules**

Dieses Programm wird verwendet, um die Sicherungsoptionen zu beschränken (z.B. nur verschlüsselt speichern).

- **MultiAnalyzerNetworkViewer**

Dieses Programm ermöglicht eine Kartendarstellung für verschiedene Plugins für den NetworkViewer. Das **RecordFile-Plugin** wird verwendet, um die Daten und die logischen Nachbarschaftsbeziehungen von TETRA-Zellen untereinander zu visualisieren. Dafür werden MultiAnalyzer-Aufzeichnungsdateien importiert, aus denen die Nachbarschaftsbeziehung aus den D-NWRK-Broadcast ausgelesen und miteinander verglichen werden. Das **Kenwood-Logger-Plugin** ermöglicht den Import von RSSI-Informationen, die von Endgeräten selbstständig aufgezeichnet und in Dateien abgespeichert wurden. Das **TETRA-RSSI-Logger-Plugin** stellt die RSSI-Daten dar, die mit einem separaten Programm „TetraRssiLogger“ erhoben wurden. Der TetraRssiLogger ist mit einem TETRA-Endgerät über die PEI-Schnittstelle verbunden und zeichnet die Funkversorgung des Endgerätes in Abhängigkeit der aktuellen GPS-Position auf. Der TetraRssiLogger ist nicht Bestandteil des MultiAnalyzer-Programmpakets. Für die Plugins des **NetworkViewers** gibt es ein separates Handbuch.

4 Erste Schritte

MultiAnalyzer, **MultiAnalyzerQoS**, **MultiAnalyzerQoSServer**, **MultiAnalyzerRecord**, **MultiAnalyzerProto**, **MultiAnalyzerMsc** und **MultiAnalyzerNetworkViewer** benötigen eine gültige Lizenz.

Die Lizenz wird als Hardware-Dongle, oder als Lizenzdatei bereitgestellt. Die Lizenz kann mit dem Programm **MultiAnalyzerLicence** (siehe Kapitel [4.1 Lizenzdatei mit MultiAnalyzerLicence anfordern](#)) und mit dem **CarrierManager** Programmpaket (siehe Kapitel [4.3 CarrierManager](#)) verwaltet werden.

MultiAnalyzerLicence kann genutzt werden, um die aktuelle Lizenz (Dongle, oder Lizenzdatei) zu lesen und zu prüfen oder um die Lizenzdatei „MultiAnalyzer.lic“ anzufordern. Der **CarrierManager** beinhaltet die Programme **MultiAnalyzerLicence Server** und **MultiAnalyzerLicenceClient**, welche genutzt werden, um den Pool von Carrier-Lizenzen zu verwalten, zu verteilen und diese Lizenzen zu aktualisieren.

Wenn ein Dongle, bereitgestellt wurde, verbinden Sie den Dongle, mit dem Computer und stellen Sie sicher, dass die LED rot leuchtet. Wenn kein Licht leuchtet, prüfen Sie die Treiberinstallation.

Wenn eine „MultiAnalyzer.lic“ Lizenzdatei von der *femvenner GmbH* bereitgestellt wurde, kopieren Sie die Datei in den Programmorder (siehe Kapitel [4.1 Lizenzdatei mit MultiAnalyzerLicence anfordern](#), Schritt 6).

Wenn keine Lizenzdatei bereitgestellt wurde, befolgen Sie die Schritte im nächsten Kapitel, um eine Lizenz mit dem Programm **MultiAnalyzerLicence** anzufordern.

4.1 Lizenzdatei mit MultiAnalyzerLicence anfordern

Wenn keine Lizenzdatei vorhanden ist, ist es notwendig eine Lizenzdatei mit dem Programm **MultiAnalyzerLicence** anzufordern.

Um eine Lizenzdatei mit **MultiAnalyzerLicence** anzufordern, befolgen Sie die nächsten Schritte.

1. Wählen Sie den Netzwerkadapter in der Registerkarte ‚Lizenzdatei‘ (siehe Abbildung 1).

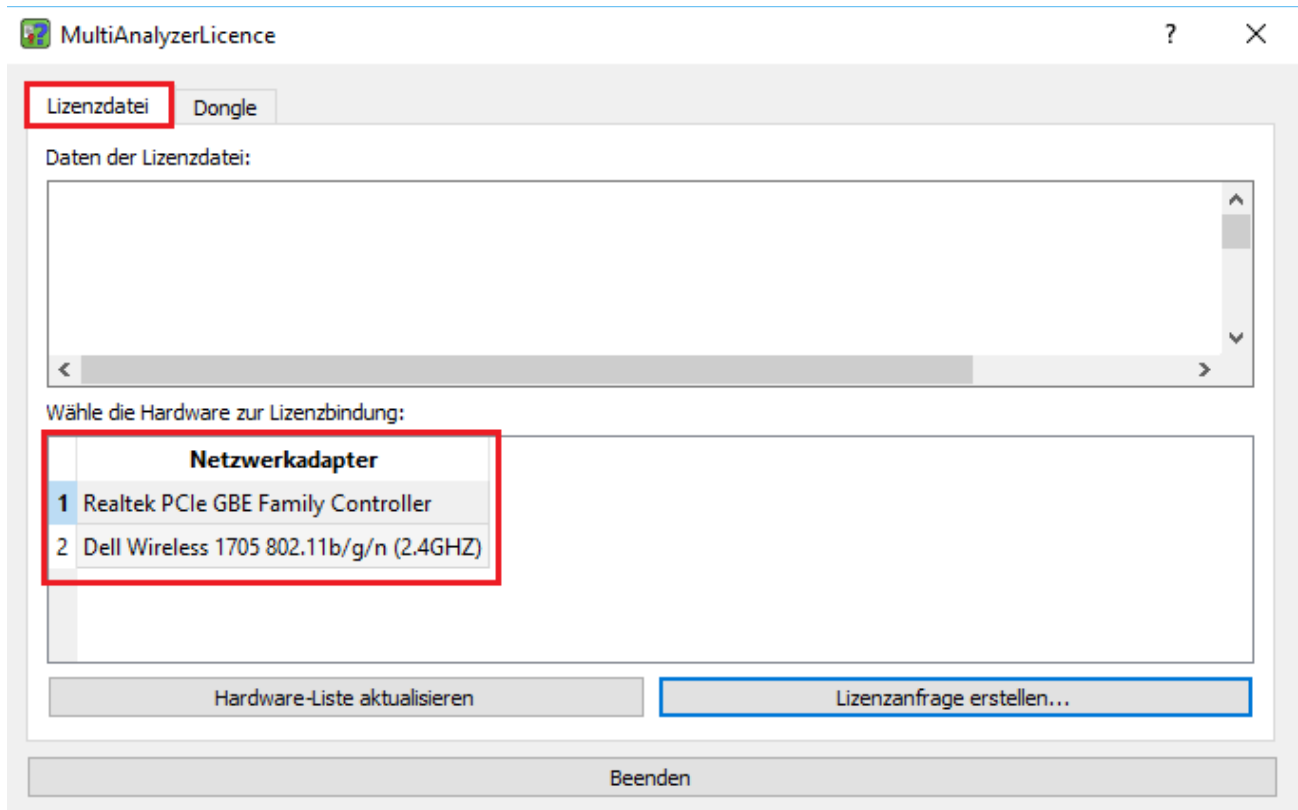


Abbildung 1 MultiAnalyzerLicence: Netzwerkadapter wählen



Die Lizenz ist an den Netzwerkadapter gebunden. Wenn der Netzwerkadapter eine Onboard-Hardware ist, ist die Lizenz an diese Hardware gebunden. Wenn eine abnehmbare Hardware genutzt wird (z. B. USB WiFi-Adapter), kann die Lizenz mobiler genutzt werden. Die abnehmbare Hardware muss immer am Computer angeschlossen sein, sobald die Programme in Benutzung sind.

Erste Schritte

2. Klicken Sie auf den Button [Lizenzanfrage erstellen...] (siehe Abbildung 2).

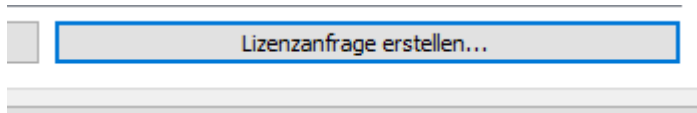


Abbildung 2 MultiAnalyzerLicence: Button Lizenzanfrage erstellen

- ✓ Ein Formular öffnet sich (siehe Abbildung 3).

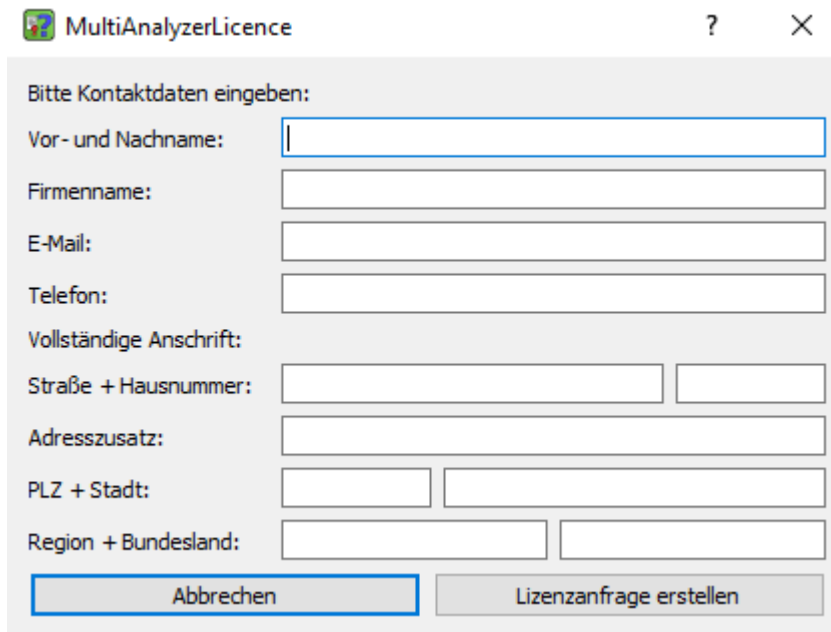


Abbildung 3 MultiAnalyzerLicene: Formular Lizenzanfrage

3. Um eine Anforderungsdatei zu erstellen, tragen Sie die Informationen in das Formular ein und klicken Sie auf den Button [Lizenzanfrage erstellen] (siehe Abbildung 4).

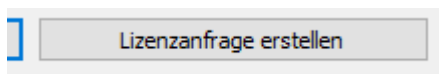


Abbildung 4 MultiAnalyzerLicene: Lizenzanfrage erstellen

Erste Schritte

- ✓ Das Speicherfenster öffnet sich, um den Speicherpfad für die Anforderungsdatei festzulegen (siehe Abbildung 5).

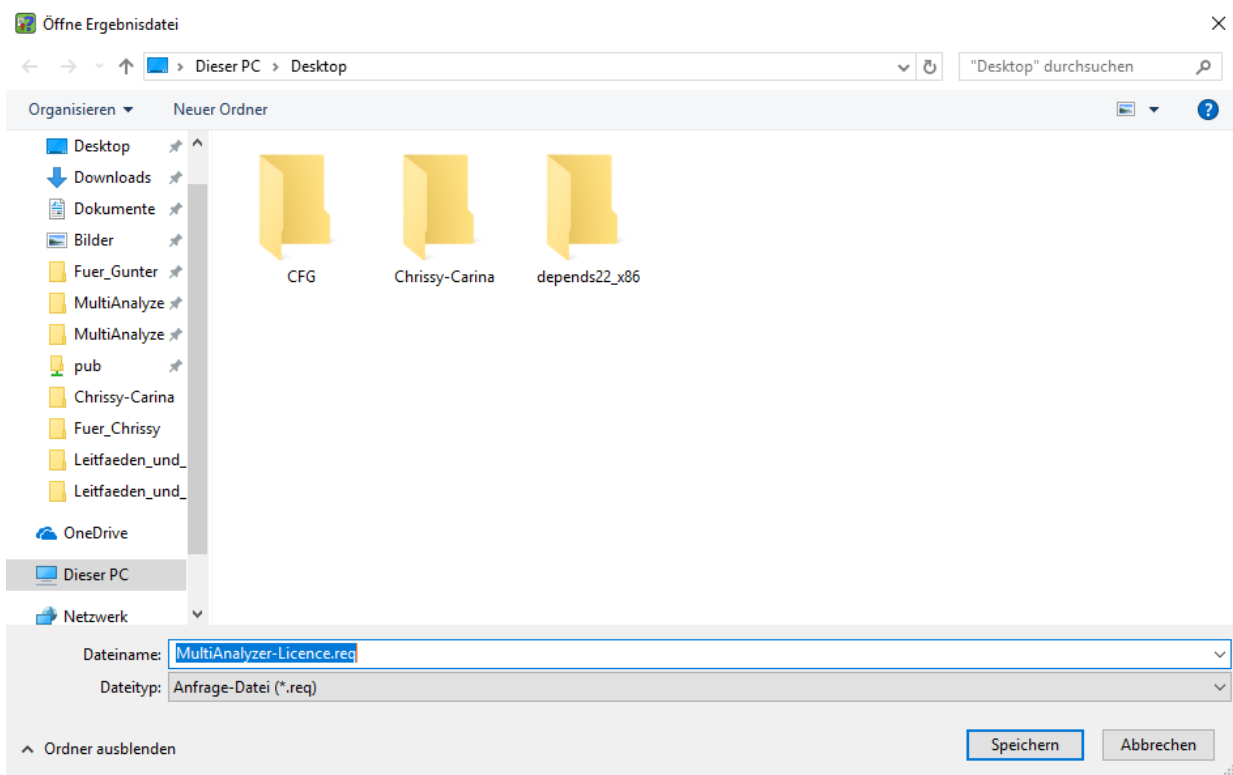



Abbildung 5 MultiAnalyzerLicence: Datei Lizenzanfrage speichern

- Um die Anforderungsdatei zu speichern, wählen Sie den Speicherpfad und klicken Sie auf den Button [Speichern].
 - ⓘ Dies ist nicht die Lizenzdatei, sondern nur die Anforderung einer Datei.
- Senden Sie die gespeicherte Anforderungsdatei zur *femvenner GmbH* (malicense@femvenner.de).
 - ⓘ Die *femvenner GmbH* generiert die Lizenzdatei und schickt die Lizenzdatei zurück.

Erste Schritte

6. Kopieren Sie die erhaltene Lizenzdatei „MultiAnalyzer.lic“ in den Programmordner (siehe Abbildung 6).

✓ Die Programme sind betriebsbereit.

 Um die Lizenzoptionen auszulesen, siehe Kapitel [4.2 Lizenzoptionen](#).

4.2 Lizenzoptionen

Wenn eine Lizenzdatei oder ein Dongle vorhanden ist, können die Lizenzdaten in dem Programm **MultiAnalyzerLicence** betrachtet werden.

MultiAnalyzerLicence zeigt die folgenden Informationen:

- Gebundene Netzwerkkarte oder Dongle, -ID und Update-Level
- Nutzerinformationen
- Freigeschaltete Optionen
- Das Ablaufdatum (wenn die Lizenz zeitlich beschränkt ist)
- Freigeschaltete Treiber

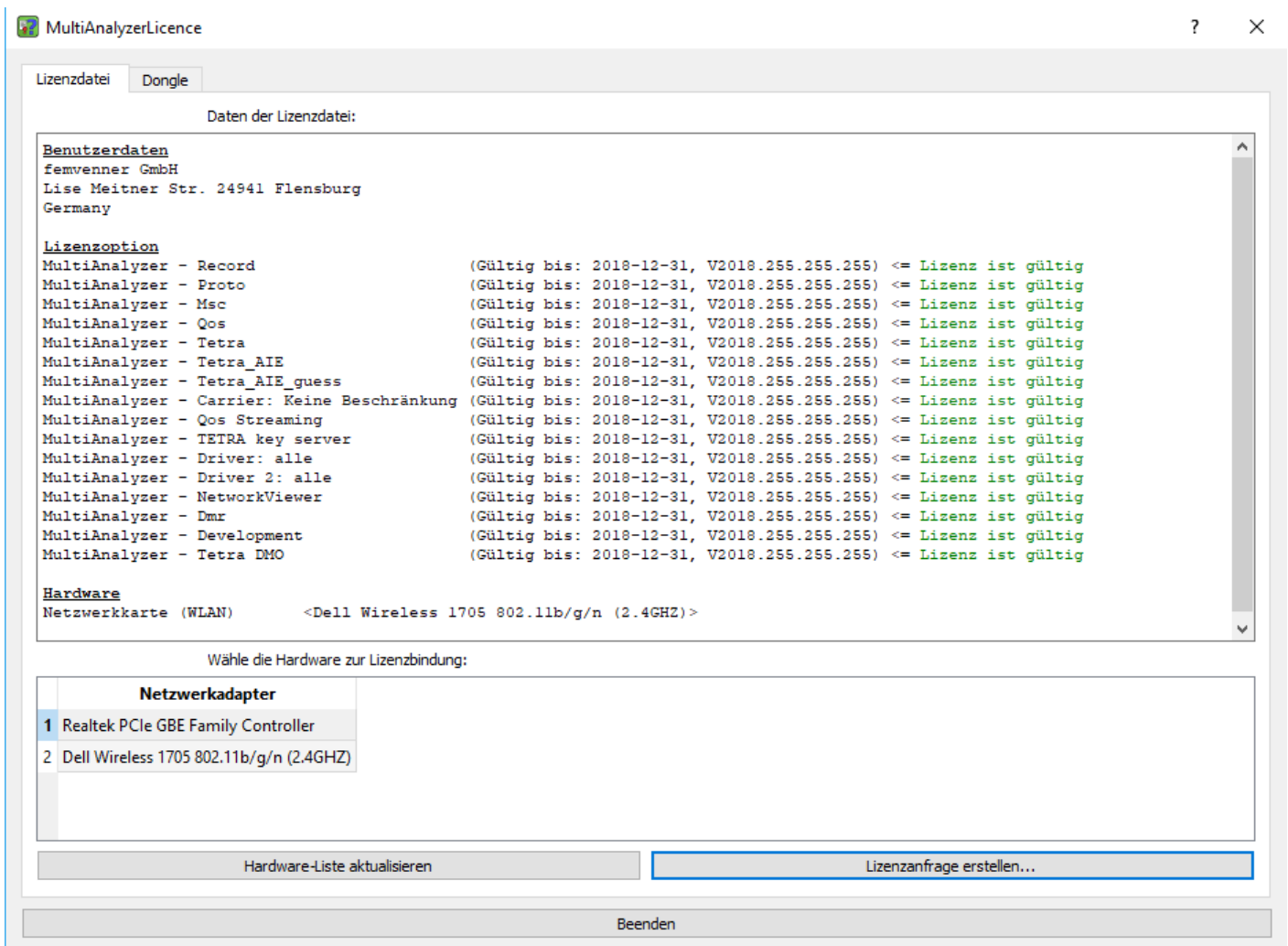


Abbildung 7 MultiAnalyzerLicence: Lizenzdatei Info

Erste Schritte

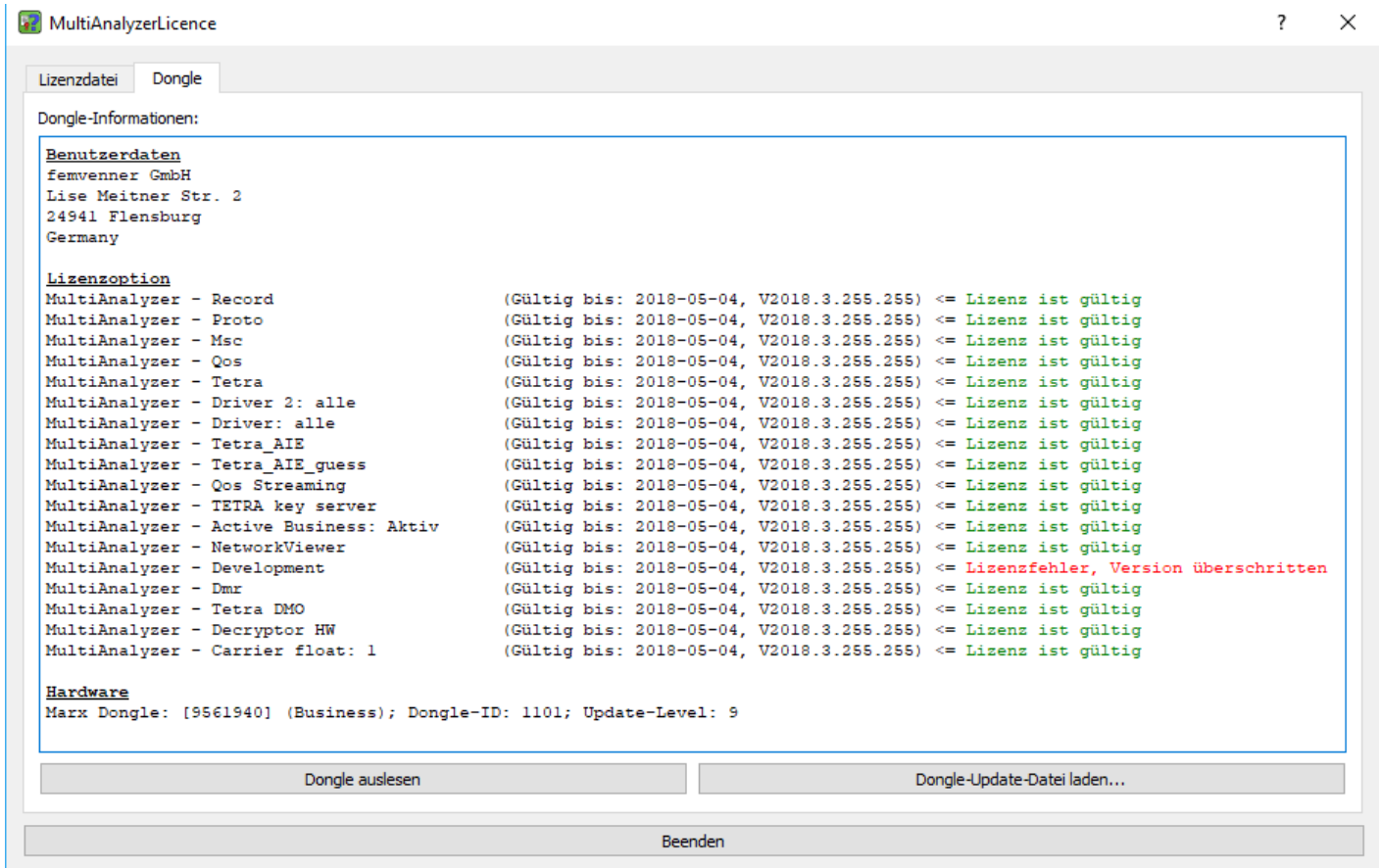


Abbildung 8 MultiAnalyzerLicence: Dongle Info

4.3 CarrierManager

Der **CarrierManager** ist ein Programmpaket zur Administration von Carrier-Lizenzen. Das Paket beinhaltet zwei Komponenten:

- **MultiAnalyzerLicenceServer**
Dieses Programm wird verwendet, um Carrier-Lizenzen aus dem Pool auf die Client-Dongles, zu verschieben und umgekehrt. Um das Programm zu starten, wird der Master-Dongle, benötigt.
- **MultiAnalyzerLicenceClient**
Dieses Programm wird verwendet, um die Informationen des Client-Dongles, anzuzeigen und zu aktualisieren. Das Programm wird ebenfalls dazu genutzt Carrier-Lizenzen zu schreiben, die vom Master-Dongle, für die Client-Dongles, erstellt wurden. Dieses Programm kann nur Client-Dongles, verwalten.

4.3.1 MultiAnalyzerLicenceServer

MultiAnalyzerLicenceServer wird verwendet, um Carrier-Lizenzen aus dem Pool zu verwalten und zu verteilen.

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht der Benutzeroberfläche und des Menüs des MultiAnalyzerLicenceServer.

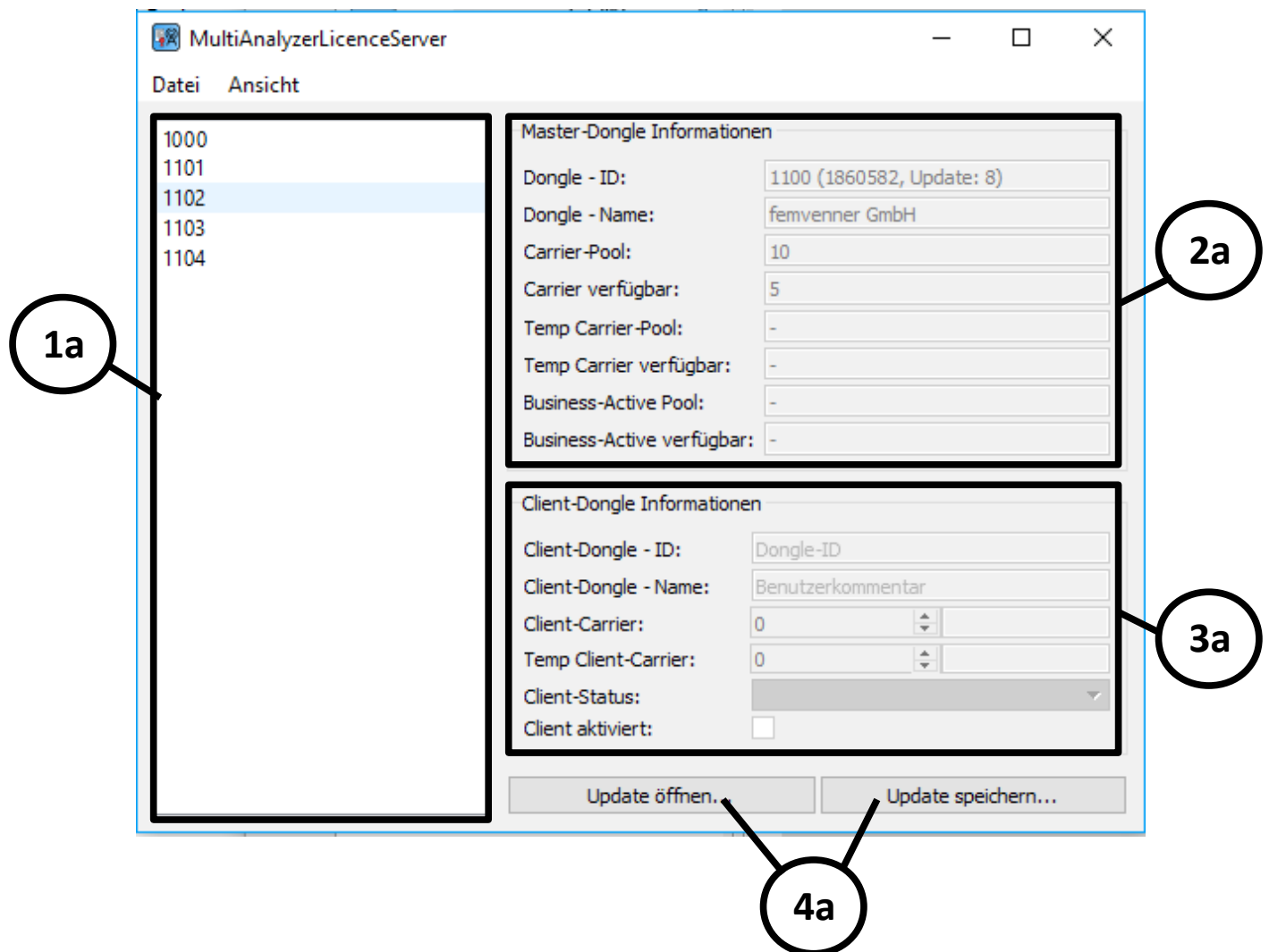


Abbildung 9 MultiAnalyzerLicenceServer: Benutzeroberfläche

Nr	Beschreibung
1a	Liste aller im Besitz befindlichen Client-Dongles.
2a	Informationen über den Master-Dongle.
3a	Informationen über den ausgewählten Client-Dongle.
4a	Button, um Update-Dateien zu laden und zu speichern.

Tabelle 1 MultiAnalyzerLicenceServer: Benutzeroberfläche

Erste Schritte

Master-Dongle Information im Detail:

Keine dieser Informationen kann verändert werden.

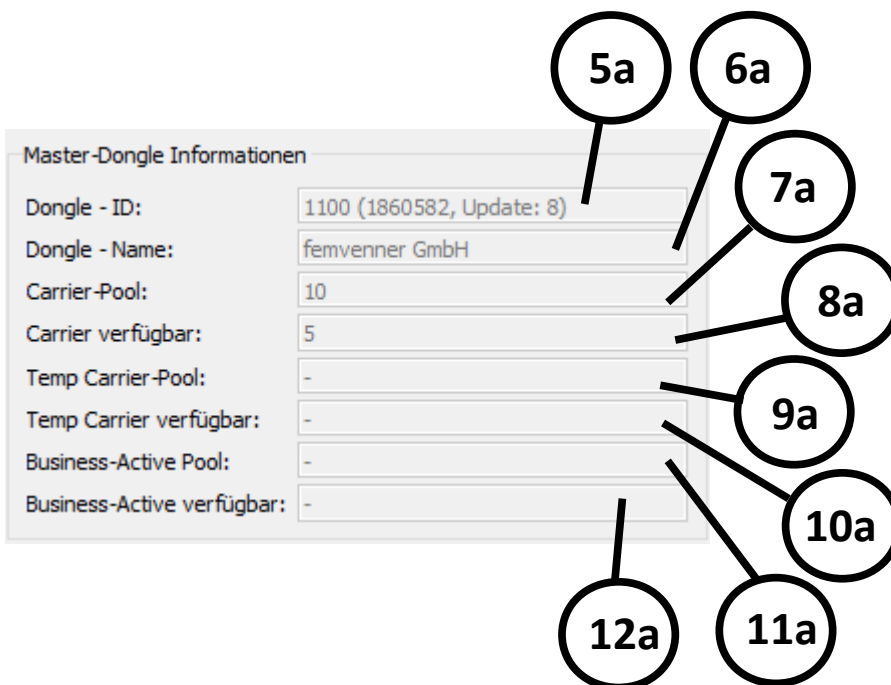


Abbildung 10 MultiAnalyzerLicenceServer: Master-Dongle Information Detail

Nr	Beschreibung
5a	ID des verbundenen Master-Dongles . .
6a	Name des verbundenen Master-Dongles . .
7a	Anzahl aller im Besitz befindlichen Carrier-Lizenzen.
8a	Anzahl aller verfügbaren im Besitz befindlichen Carrier-Lizenzen, die verteilt werden können.
9a	Anzahl aller im Besitz befindlichen temporären Carrier-Lizenzen.
10a	Anzahl aller verfügbaren im Besitz befindlichen temporären Carrier-Lizenzen, die verteilt werden können.
11a	Anzahl aller Volllizenzen (Programmlizenz und Carrier-Lizenz).
12a	Anzahl aller verfügbaren Volllizenzen (Programmlizenz und Carrier-Lizenz), die verteilt werden können.

Tabelle 2 MultiAnalyzerLicenceServer: Master-Dongle Information Detail

Erste Schritte

Client-Dongle Information im Detail:

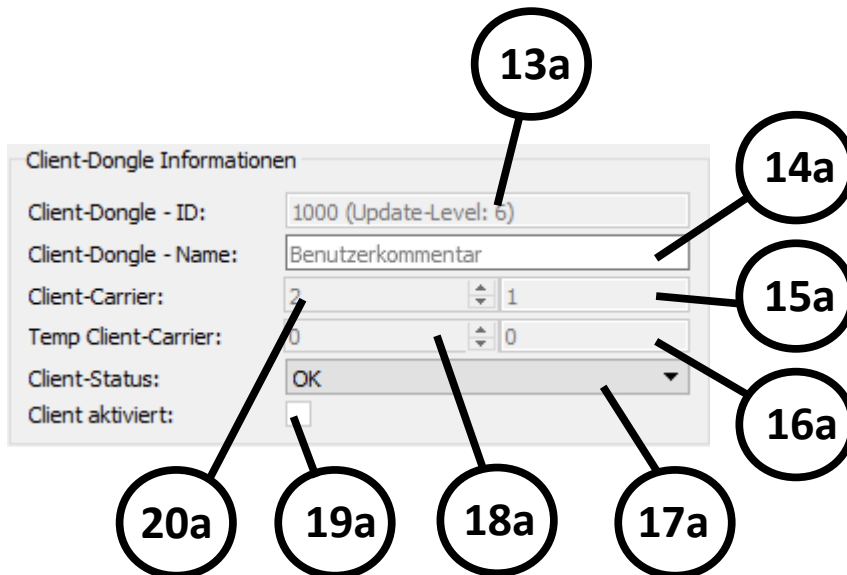


Abbildung 11 MultiAnalyzerLicenceServer: Client-Dongle Information Detail

Nr	Beschreibung
13a	ID des Client-Dongles.
14a	Name des Client-Dongles.
15a	Anzahl aller Carrier-Lizenzen auf dem ausgewählten Client-Dongle.
16a	Anzahl aller temporären Carrier-Lizenzen auf dem ausgewählten Client-Dongle.
17a	Status des ausgewählten Dongles (OK, Broken, Destroyed, Lost, Stolen).
18a	Anzahl aller temporären Carrier-Lizenzen, die der ausgewählte Dongle bei einem Update erhält.
19a	Checkbox, um anzuzeigen, ob eine volle Lizenz aktiviert ist oder nicht aktiviert ist.
20a	Anzahl aller Carrier-Lizenzen, die der ausgewählte Dongle bei einem Update erhält.

Tabelle 3 MultiAnalyzerLicenceServer: Client-Dongle Information Detail

Erste Schritte

Menü ‚Datei‘

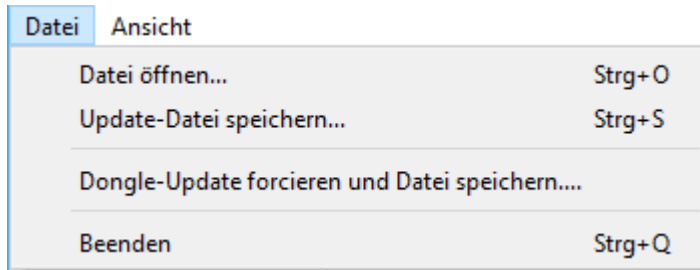


Abbildung 12 MultiAnalyzerLicenceServer: Menü ‚Datei‘


Name	Tastenkombination	Beschreibung
Datei öffnen...	Strg+O	Update-Datei öffnen.
Update-Datei speichern...	Strg+S	Update-Datei speichern.
Dongle-Update forcieren und Datei speichern...	keine	<p>MultiAnalyzerLicenceClient forcieren Dongle ↵ -Daten in den ausgewählten Dongle ↵ zu schreiben.</p> <p> Nur verwenden, wenn ein normales Update nicht funktioniert.</p>
Beenden	Strg+Q	Programm beenden.

Tabelle 4 MultiAnalyzerLicenceServer: Menü ‚Datei‘

Menü ‚Ansicht‘

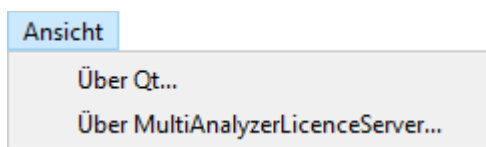


Abbildung 13 MultiAnalyzerLicenceServer: Menü ‚Ansicht‘

Name	Beschreibung
Über Qt...	Informationen über das verwendete Tool-Set anzeigen.
Über MultiAnalyzerLicenceServer...	Informationen über den MultiAnalyzerLicenceServer anzeigen.

Tabelle 5 MultiAnalyzerLicenceServer: Menü ‚Ansicht‘

4.3.2 MultiAnalyzerLicenceClient

Der **MultiAnalyzerLicenceClient** wird verwendet, um die Carrier-Lizenzen zu aktualisieren, die vom **MultiAnalyzerLicenceServer** bereitgestellt wurden.

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht der Benutzeroberfläche und des Menüs des **MultiAnalyzerLicenceClient**.

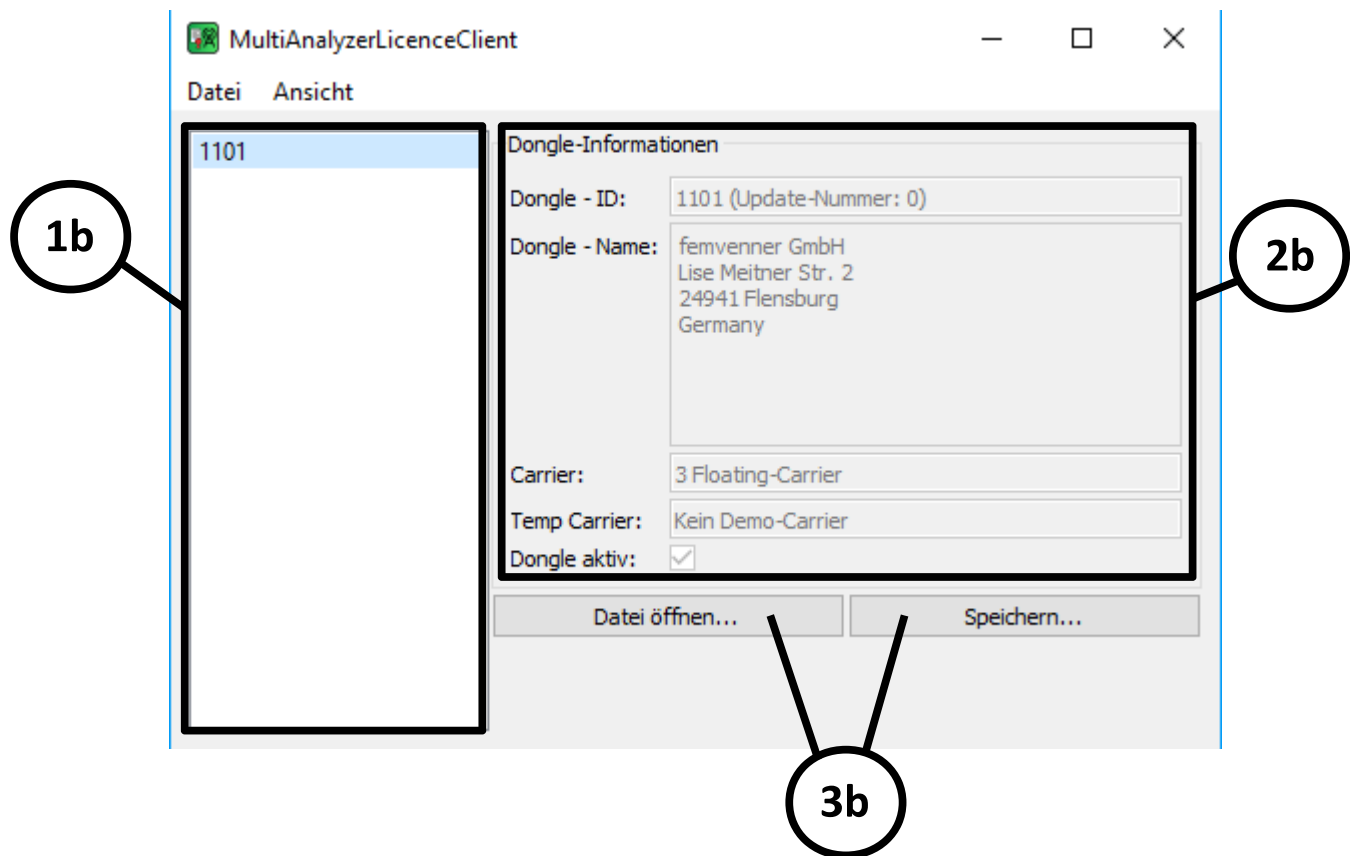


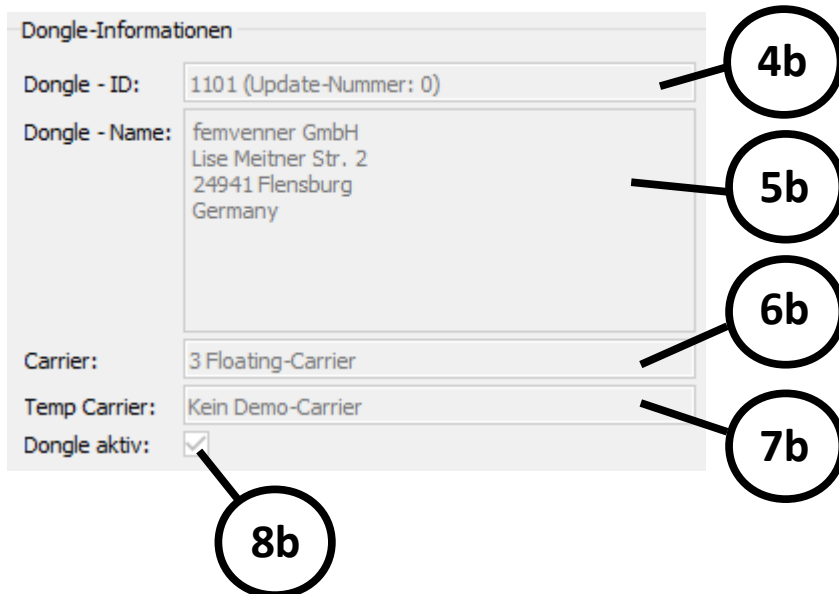
Abbildung 14 MultiAnalyzerLicenceClient: Benutzeroberfläche

Nr	Beschreibung
1b	Liste aller verbundenen Client-Dongles, .
2b	Abschnitt mit den Informationen über den ausgewählten Dongle, .
3b	Button, um Update-Dateien zu laden und zu speichern.

Tabelle 6 MultiAnalyzerLicenceClient: Benutzeroberfläche

Erste Schritte

Dongle-Information im Detail:



Dongle-Informationen

Dongle - ID: 1101 (Update-Nummer: 0)

Dongle - Name: femvenner GmbH
Lise Meitner Str. 2
24941 Flensburg
Germany

Carrier: 3 Floating-Carrier

Temp Carrier: Kein Demo-Carrier

Dongle aktiv:

Abbildung 15 MultiAnalyzerLicenceClient: Dongle Information Detail

Nr	Beschreibung
4b	ID des ausgewählten Dongles.
5b	Name des ausgewählten Dongles.
6b	Anzahl der Carrier-Lizenzen des ausgewählten Dongles.
7b	Anzahl der temporären Carrier-Lizenzen des ausgewählten Dongles.
8b	Checkbox, um anzuzeigen, ob eine Volllizenz aktiviert ist oder nicht aktiviert ist.

Tabelle 7 MultiAnalyzerLicenceClient: Dongle Information Detail

Erste Schritte

Menü ‚Datei‘

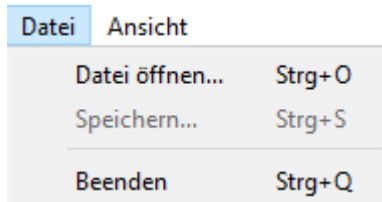


Abbildung 16
MultiAnalyzerLicenceClient: Menü
,Datei‘

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Datei öffnen...	Strg+O	Update-Datei öffnen.
Speichern...	Strg+S	Update-Datei speichern.
Beenden	Strg+Q	Programm beenden.

Tabelle 8 MultiAnalyzerLicenceClient: Menü ‚Datei‘

Menü ‚Ansicht‘

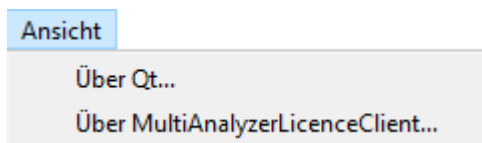


Abbildung 17 MultiAnalyzerLicenceClient:
Menü ‚Ansicht‘

Name	Beschreibung
Über Qt...	Informationen über das verwendete Tool-Set anzeigen.
Über MultiAnalyzerLicenceClient...	Informationen über den MultiAnalyzerLicenceClient anzeigen.

Tabelle 9 MultiAnalyzerLicenceClient: Menü ‚Ansicht‘

4.3.3 Carrier-Lizenzen auf einem Client-Dongle übertragen

Die auf dem Master-Dongle, bereitgestellten Lizenzen können auf die Client-Dongles, übertragen oder von diesen entzogen werden.


Um die Carrier-Lizenzen auf einem Client-Dongle, zu übertragen, befolgen Sie die nächsten Schritte.

- ➔ **MultiAnalyzerLicenceServer** wird ausgeführt.
- ➔ Ein Master-Dongle, ist vorhanden und mit dem PC verbunden.
- ➔ Ein Client-Dongle, ist vorhanden und mit dem PC verbunden.

HINWEIS

Programm funktioniert nur mit dem Master-Dongle, !
 Das Programm kann nur gestartet werden, wenn der Master-Dongle, verbunden ist.
 Stellen Sie sicher, dass der richtige Dongle, mit dem PC verbunden ist.

1. Weisen Sie die Carrier-Lizenzen dem Client-Dongle, in der Software zu (siehe Abbildung 18).

 In diesem Beispiel werden 2 Carrier-Lizenzen aus dem Pool dem Dongle, mit der Nummer 1000 zugewiesen.

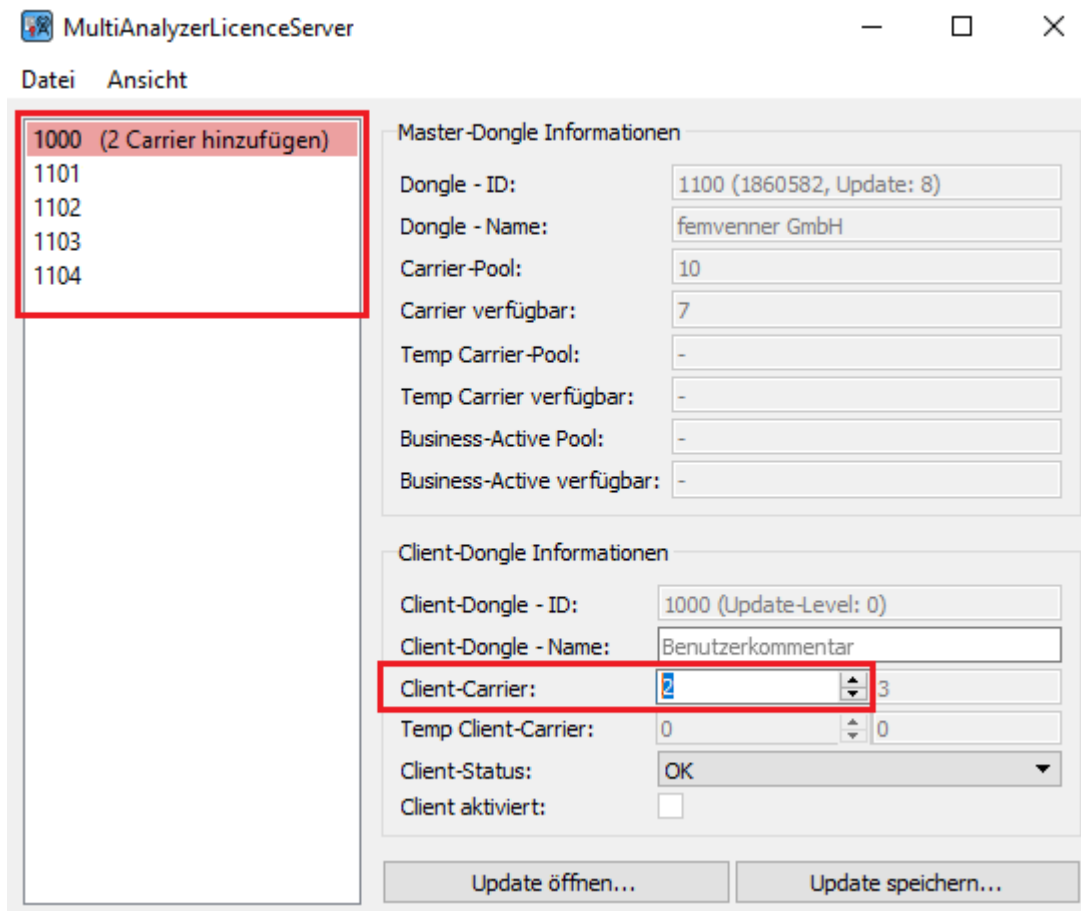


Abbildung 18 MultiAnalyzerLicenceServer: Carrier-Lizenzen zuweisen

Erste Schritte

- Um die Update-Datei für die Carrier-Lizenz zu generieren, klicken Sie auf den Button [Update speichern...] (siehe Abbildung 19).



Abbildung 19 MultiAnalyzerLicenceServer: Update-Datei speichern

- ✓ Die Update-Datei wird generiert.
- ✓ Ein Speicherfenster öffnet sich, um die Update-Datei zu speichern. (siehe Abbildung 20)

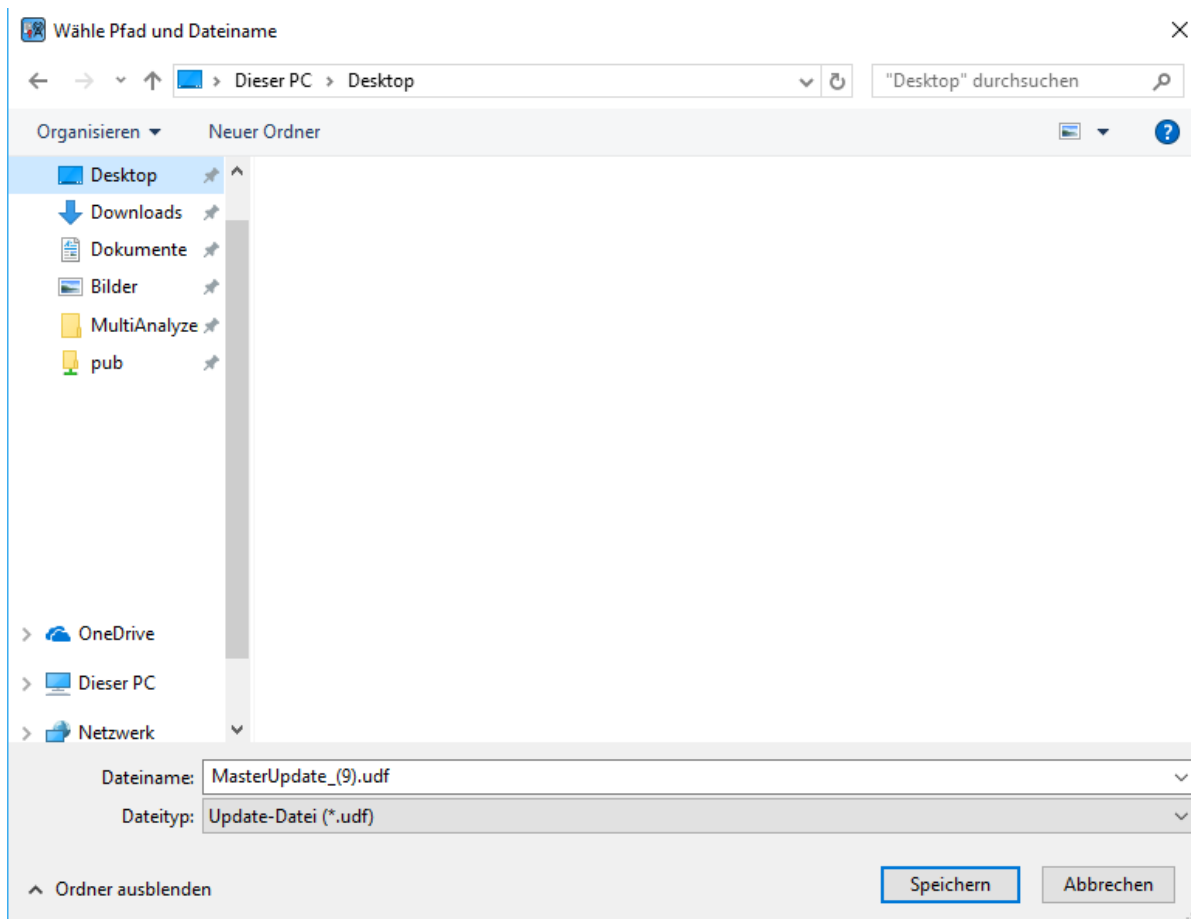


Abbildung 20 MultiAnalyzerLicenceServer: Update-Datei speichern

- Um die Update-Datei zu speichern, wählen Sie den Speicherpfad und klicken Sie auf den Button [Speichern].

Erste Schritte

- ✓ Die Farbe des derzeitig genutzten Client-Dongles, hat sich geändert (siehe Abbildung 21).

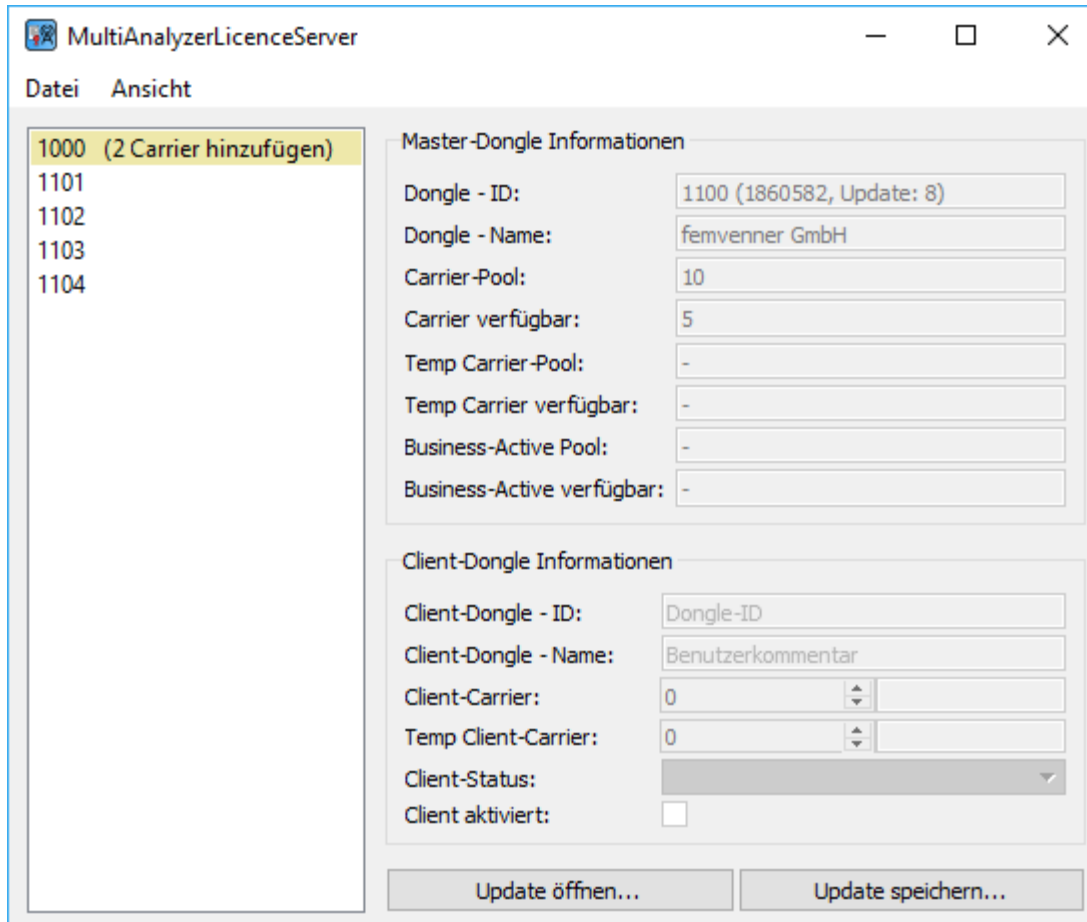


Abbildung 21 MultiAnalyzerLicenceServer: Farbwechsel

- Öffnen Sie das Programm **MultiAnalyzerLicenceClient**.
- Um die Update-Datei für die Carrier-Lizenz zu öffnen, die vom **MultiAnalyzerLicenceServer** in Schritt 3. gespeichert wurde, klicken Sie auf den Button [Datei öffnen...] (siehe Abbildung 22).

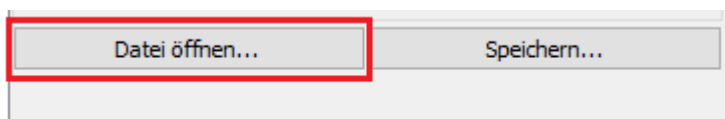


Abbildung 22 MultiAnalyzerLicenceClient: Datei öffnen

Erste Schritte

- ✓ Ein Auswahlfenster öffnet sich, um die Update-Datei auszuwählen (siehe Abbildung 23).

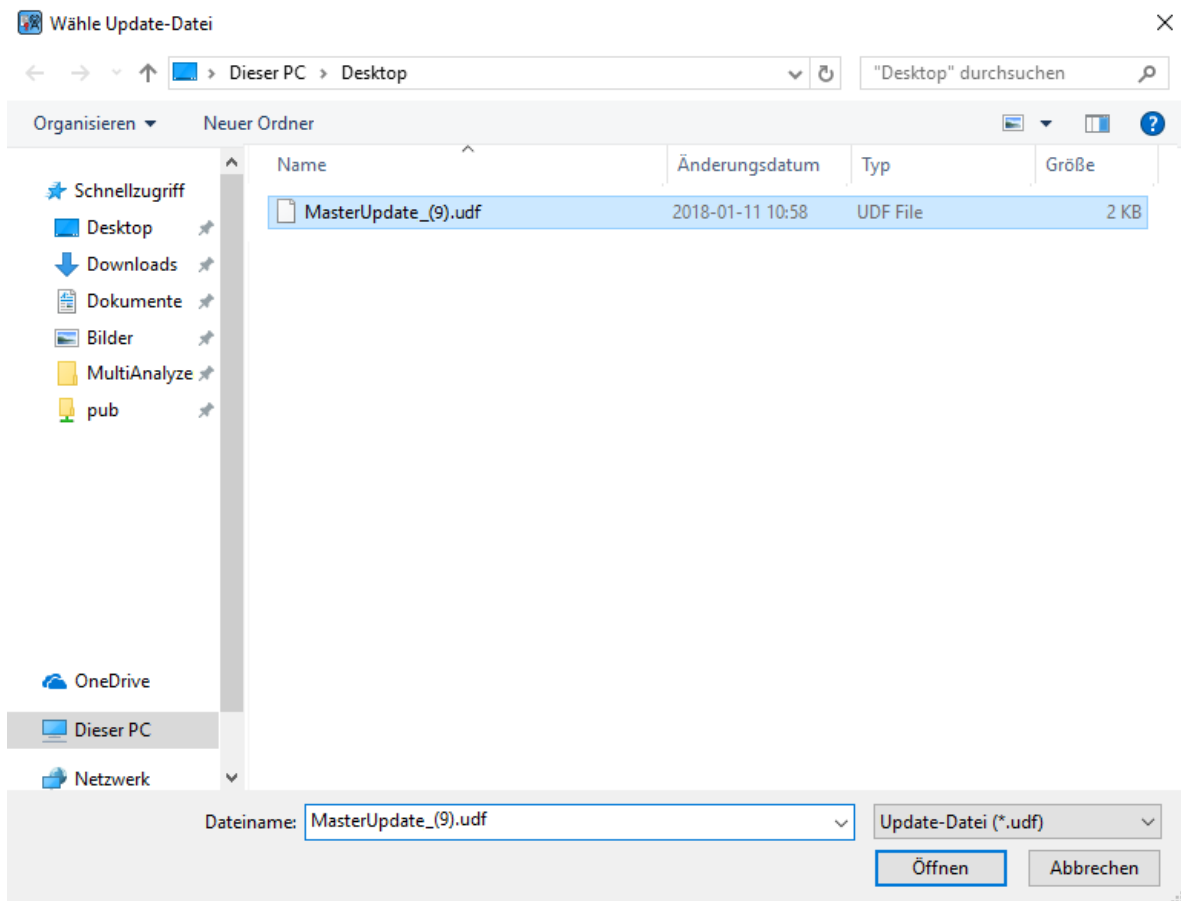


Abbildung 23 MultiAnalyserLicenceClient: Wähle Update-Datei

- Um die Update-Datei zu öffnen, wählen Sie die Datei und klicken Sie auf den Button [Öffnen].

Erste Schritte

- ✓ Ein Dialogfenster öffnet sich, um über den Update-Status zu informieren (siehe Abbildung 24).

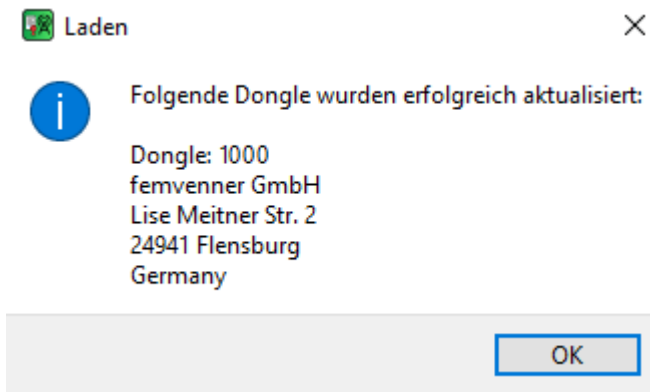


Abbildung 24 MultiAnalyzerLicenceClient: Update-Status

7. Klicken Sie auf den Button [OK].
- ✓ Ein Dialogfenster öffnet sich, um über die nächsten Schritte zu informieren (siehe Abbildung 25).

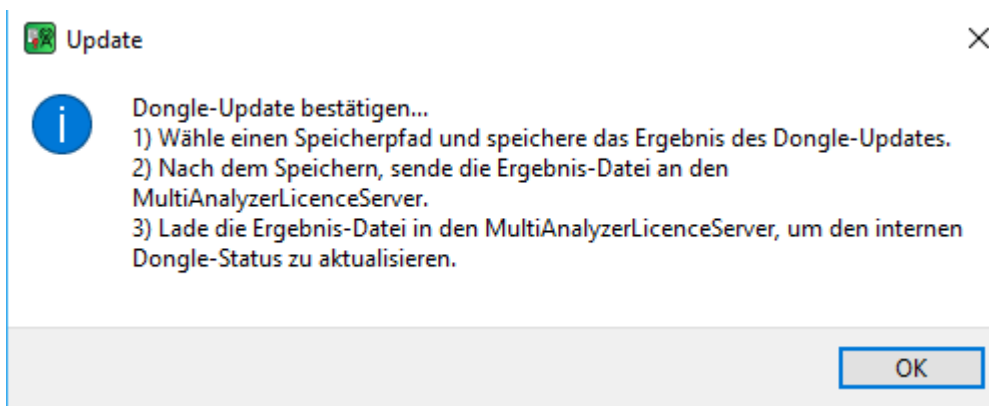


Abbildung 25 MultiAnalyzerLicenceClient: Dongle-Update Antwort

8. Klicken Sie auf den Button [OK].

Erste Schritte

- ✓ Ein Speicherfenster öffnet sich, um die Antwortdatei zu speichern (siehe Abbildung 26).

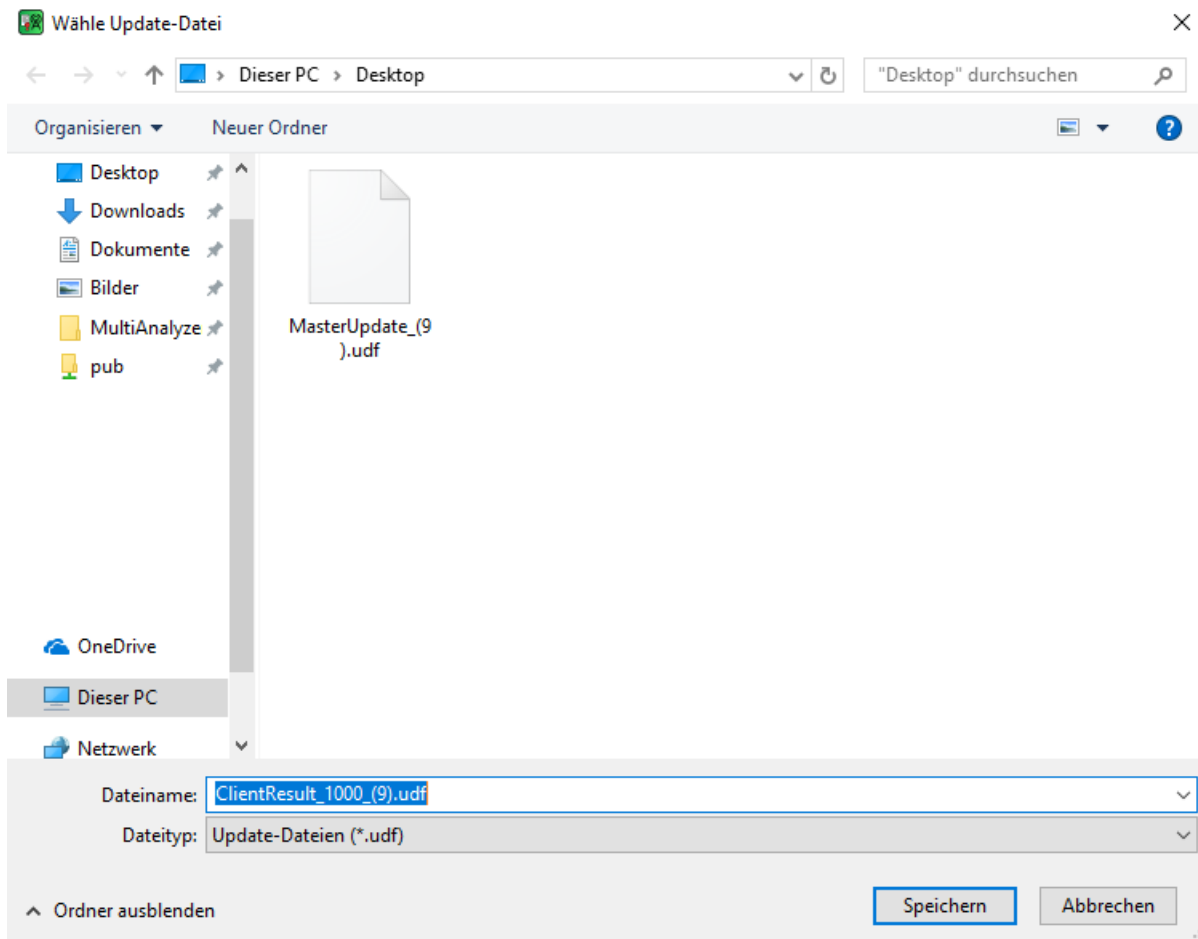


Abbildung 26 MultiAnalyserLicenceClient: Antwortdatei speichern

- Um die Antwortdatei zu speichern, wählen Sie den Speicherpfad und klicken Sie auf den Button [Speichern].

Erste Schritte

- ✓ Das Programm zeigt an, dass der Dongle 2 Carrier besitzt (siehe Abbildung 27).

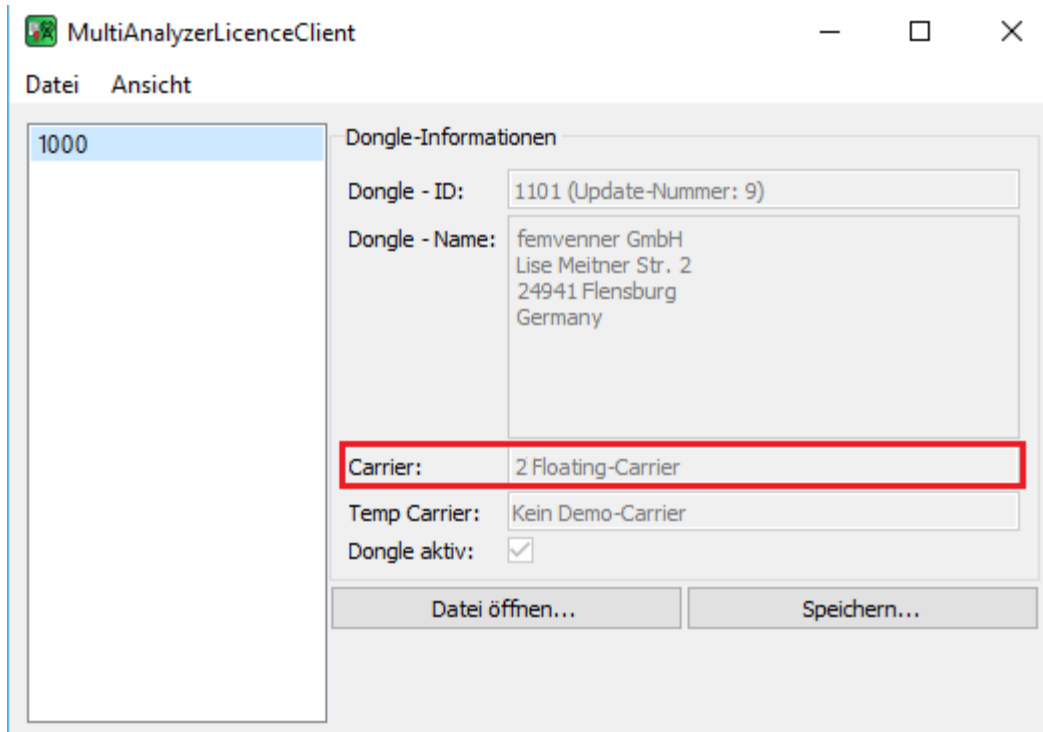


Abbildung 27 MultiAnalyzerLicenceClient: Floating-Carrier

- Öffnen Sie erneut das Programm **MultiAnalyzerLicenceServer**.

Erste Schritte

- Um die Antwortdatei zu öffnen, die in Schritt 9. gespeichert wurde, klicken Sie auf den Button [Update öffnen...] (siehe Abbildung 28).

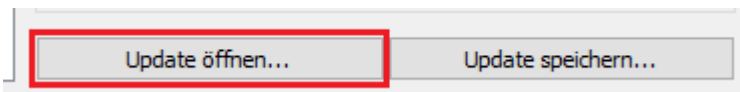


Abbildung 28 MultiAnalyzerLicenceServer: Update öffnen

- ✓ Ein Auswahlfenster öffnet sich, um die Antwortdatei auszuwählen (siehe Abbildung 29).

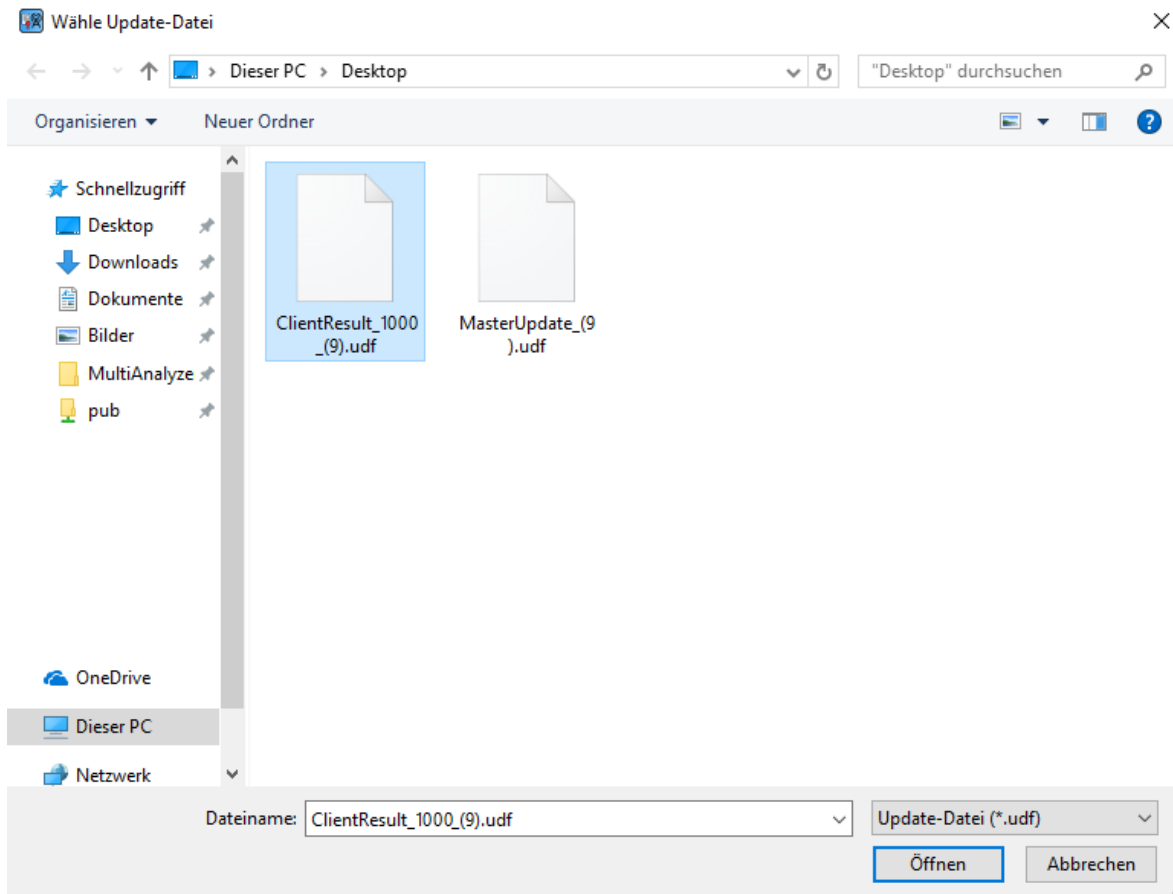


Abbildung 29 MultiAnalyzerLicenceServer: Wähle Antwortdatei

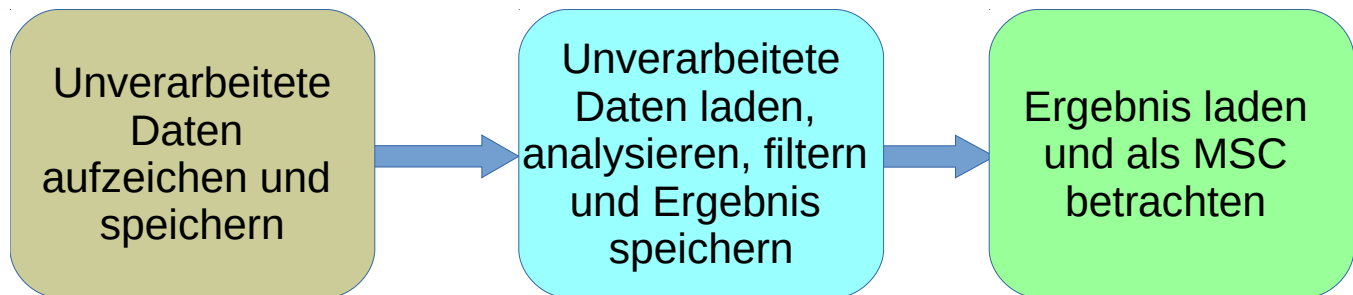
- Um die Antwortdatei zu öffnen, wählen Sie die Datei und klicken Sie auf den Button [Öffnen].

Erste Schritte

- ✓ Sobald die Antwortdatei geladen ist, zeigt das Programm (in diesem Beispiel), dass der Dongle 1000 2 Carrier-Lizenzen besitzt und dass 5 Carrier-Lizenzen noch verfügbar sind (siehe Abbildung 30).
- ✓ Die Carrier-Lizenzen sind auf den Client-Dongle übertragen.
 - ⓘ Um die Lizenzoptionen des Dongles auszulesen, siehe Kapitel [4.2 Lizenzoptionen](#).

5 Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Um Protokolldaten aufzuzeichnen und zu betrachten, werden drei Komponenten verwendet.




Um Protokolldaten aufzuzeichnen und zu speichern, werden das GUI-Programm **MultiAnalyzer** (siehe Kapitel [5.1 MultiAnalyzer](#)) oder das Kommandozeilenprogramm **MultiAnalyzerRecord** (siehe Kapitel [5.3 MultiAnalyzerRecord](#)) verwendet.

Die Programme können verschiedenen Treiber für Aufzeichnungsgeräte verwalten. Diese Geräte können diverse empfangende Hardware oder virtuelle Geräte sein, wie bspw. für Netzwerk TMW Aufzeichnung. Die aufgezeichneten Daten werden entsprechend des Geräts und des Protokolltyps (Physikalische Schicht, Vorwärtsfehlerkorrektur, umgewandelt) bearbeitet. Die Programme speichern die aufgezeichneten Daten als nicht analysierte unverarbeitete Daten.

MultiAnalyzerProto wird verwendet, um die unverarbeiteten Daten zu laden und das Protokoll zu analysieren. **MultiAnalyzerProto** filtert redundante Daten und importiert die Daten zu einer visuell lesbaren Textdatei.

Die Textdatei (*.txt) oder die Aufzeichnungsdatei kann in den **MultiAnalyzerMsc** geladen werden (siehe Kapitel [5](#)). Die Daten werden im **MultiAnalyzerMsc** vorbereitet, um sie in einem Nachrichtenabfolgediagramm (Message-Sequence-Chart) darzustellen.

Alle aufgezeichneten, gespeicherten und unverarbeiteten Daten, können später erneut in den **MultiAnalyzerProto** geladen werden.

 Um die gespeicherte Aufzeichnungsdatei in verschiedenen Diagrammen, Schaubildern oder Listen darstellen zu lassen, kann die Datei in den **MultiAnalyzerQoS** geladen werden (siehe Kapitel [5.7 MultiAnalyzerQoS](#)).

5.1 MultiAnalyzer

MultiAnalyzer ist das GUI-Programm, um Aufzeichnungen zu starten, zu stoppen und Protokolldaten zu speichern.

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht der verschiedenen Abschnitte, Einstellungen und der Menüs des **MultiAnalyzer**.

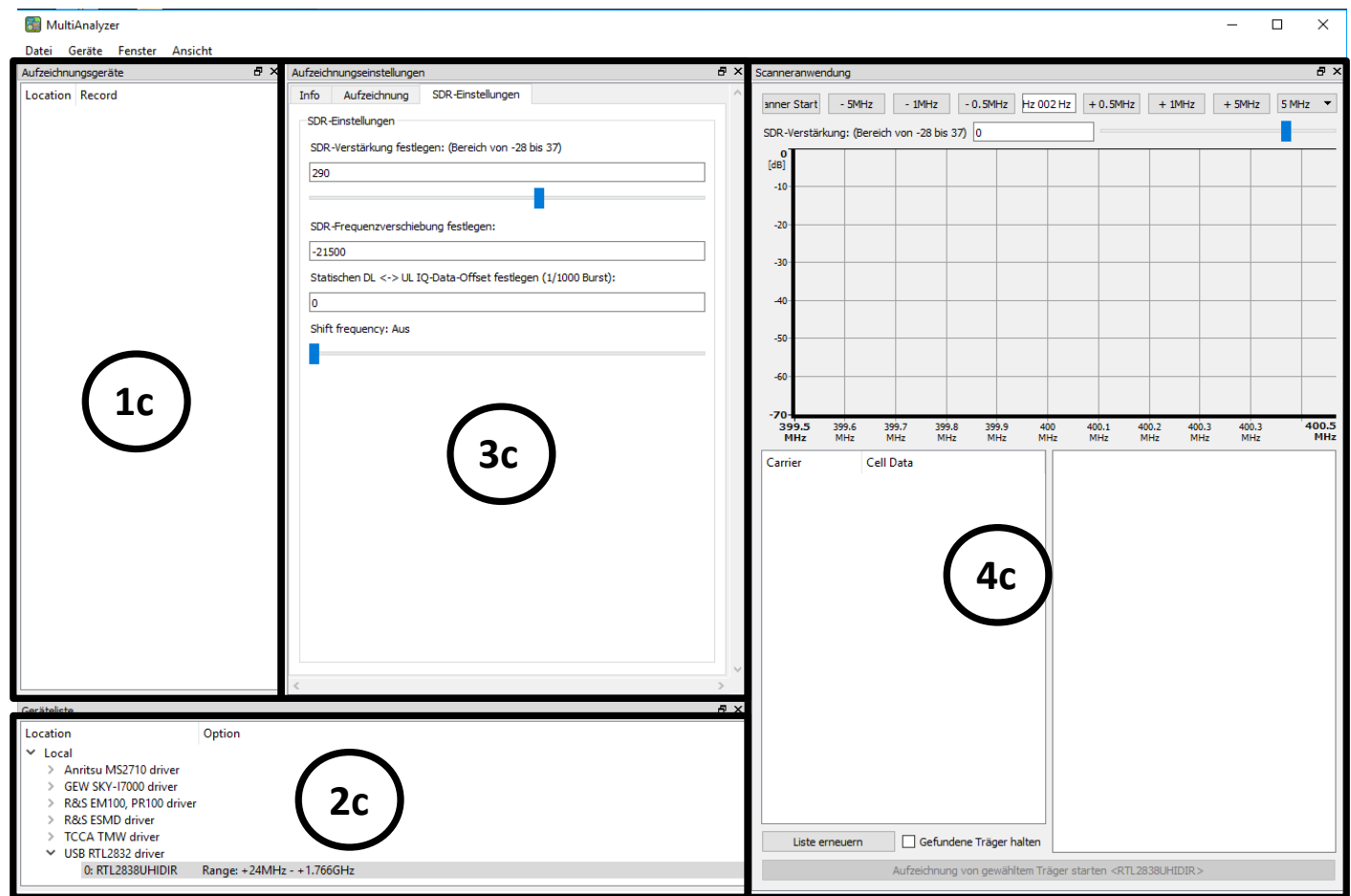


Abbildung 31 MultiAnalyzer: Benutzeroberfläche

Nr	Beschreibung
1c	Liste mit allen verwendeten Treibern und Geräten.
2c	Liste mit allen nicht verwendeten Treibern und Geräten (sortiert nach Speicherort, Treiber und Gerät).
3c	Abschnitt mit verschiedenen Registerkarten, die Konfigurationsinformationen, Aufzeichnungseinstellungen und SDR,-Einstellungen bieten.
4c	Die Scanneranwendung (siehe Kapitel 5.2 Die Scanneranwendung)

Tabelle 10 MultiAnalyzer: Benutzeroberfläche

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Der Abschnitt **3c** beinhaltet, abhängig vom ausgewählten SDR_k, dem aktuellen Aufzeichnungsstatus (inaktiv oder aufzeichnend) und des SDR_k-Treibertyps, die folgenden Registerkarten:

Info	Bietet die SDR _k -Konfigurationsinformationen und den Aufzeichnungsstatus (siehe Kapitel 5.1.1 Aufzeichnungseinstellungen – Info).
Aufzeichnung	Bietet die Aufzeichnungseinstellungen wie Aufzeichnungstyp, Frequenz und Aufzeichnungsstart/ -stop (siehe Kapitel 5.1.2 Aufzeichnungseinstellungen – Aufzeichnung).
SDR-Einstellungen	Bietet spezielle SDR _k -Einstellungen wie den Verstärkungsgrad oder Frequenzeinstellungen (siehe Kapitel 5.1.3 Aufzeichnungseinstellungen – SDR-Einstellungen).

Tabelle 11 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen

Menü ‚Datei‘



Abbildung 32 MultiAnalyzer: Menü ‚Datei‘

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Beenden	Strg+Q	Programm beenden.

Tabelle 12 MultiAnalyzer: Menü ‚Datei‘

Menü ‚Geräte‘

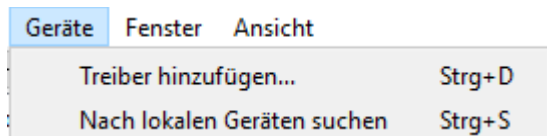


Abbildung 33 MultiAnalyzer: Menü ‚Geräte‘

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Treiber hinzufügen...	Strg+D	Gerät oder Protokolltreiber DLL hinzufügen.
Nach lokalen Geräten suchen	Strg+S	Nach neuen Hardware-Geräten scannen, die mit dem PC verbunden sind.

Tabelle 13 MultiAnalyzer: Menü ‚Geräte‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Fenster‘

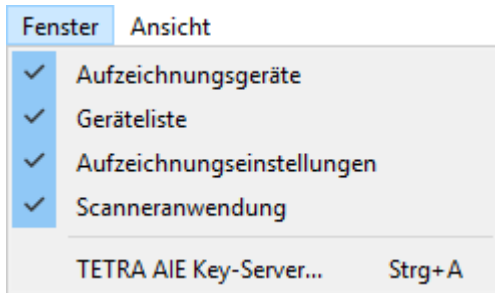


Abbildung 34 MultiAnalyzer: Menü ‚Fenster‘

Name	Beschreibung
Aufzeichnungsgeräte	Fenster mit den Aufzeichnungsgeräten ein- oder ausblenden. Das Fenster beinhaltet alle Treiber und Geräte.
Geräteliste	Fenster mit der Liste der verschiedenen Geräte ein- oder ausblenden. Das Fenster beinhaltet alle nicht verwendeten Treiber und Geräte.
Aufzeichnungseinstellungen	Fenster mit den Aufzeichnungseinstellungen ein- oder ausblenden. Dieser Abschnitt beinhaltet die Registerkarten, um Aufzeichnungen zu starten/stoppen, Einstellungen zu ändern und physische Aufzeichnungen zu verfolgen. Für weitere Informationen, siehe Kapitel: <ul style="list-style-type: none"> • 5.1.1 Aufzeichnungseinstellungen – Info • 5.1.2 Aufzeichnungseinstellungen – Aufzeichnung • 5.1.3 Aufzeichnungseinstellungen – SDR-Einstellungen • 5.2.3 Aufzeichnungseinstellungen – Kanalinfo
Scanneranwendung	Träger innerhalb eines Spektrums finden und identifizieren (siehe Kapitel 5.2 Die Scanneranwendung).

Tabelle 14 MultiAnalyzer: Menü ‚Fenster‘



TETRA, AIE, Optionen sind in einem anderen Dokument beschrieben.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Ansicht‘

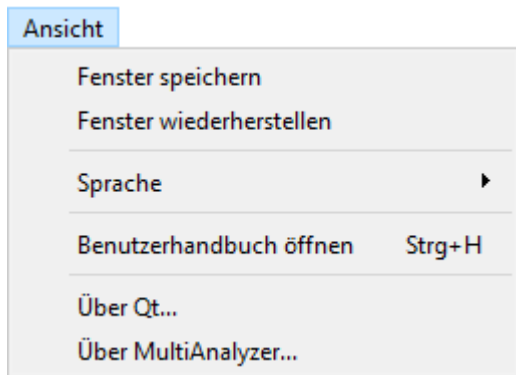


Abbildung 35 MultiAnalyzer: Menü ‚Ansicht‘


Name	Tastenkombination	Beschreibung
Fenster speichern	keine	Aktuelle Fensterposition speichern.  Beim nächsten Start wird diese Fensterposition wieder verwendet.
Fenster wiederherstellen	keine	Vorherig gespeicherte Fensterposition verwenden.
Sprache	keine	Sprache der Benutzeroberfläche ändern.
Benutzerhandbuch öffnen	Strg+H	Benutzerhandbuch öffnen.
Über Qt...	keine	Informationen über das verwendete Tool-Set anzeigen.
Über MultiAnalyzer...	keine	Informationen über den MultiAnalyzer anzeigen.

Tabelle 15 MultiAnalyzer: Menü ‚Ansicht‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.1.1 Aufzeichnungseinstellungen – Info

Je nach SDR₊-Typ und Status der Aufzeichnung zeigt die Registerkarte ‚Info‘ unterschiedliche Daten.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht dieser unterschiedlichen Daten:

Inaktives SDR (IQ)	Aufzeichnendes SDR (IQ)
<pre> Info ----- Device Type : USB Name : RTL2832U Serial Number : 77771111153705700 Info : Realtek DLL Magic : 1 Device Number : 0 Device Options : IQ data Frequency Range: 24MHz - 1.766GHz ----- Record Type : Not recording </pre> <p>Abbildung 36 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ inaktives SDR (IQ)</p>	<pre> Info ----- Device Type : USB Name : RTL2832U Serial Number : 77771111153705700 Info : Realtek DLL Magic : 1 Device Number : 0 Device Options : IQ data Frequency Range: 24MHz - 1.766GHz ----- Record Type : Channel: 392.062500MHz TETRA-DL : 3682 +12.500kHz SDR gain : 236 Frequency shift: -16.700kHz Auto freq.shift: 0.622kHz </pre> <p>Abbildung 37 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ aufzeichnendes SDR (IQ)</p>
Inaktives SDR (TMW)	Aufzeichnendes SDR (TMW)
<pre> Info ----- Device Type : STD Name : 1: TMW (UDP) DLL Magic : 7 Device Number : 0 Device Options : TMW(TETRA), TMW(DMR) ----- Record Type : Not recording </pre> <p>Abbildung 38 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ inaktives SDR (TMW)</p>	<pre> Info ----- Device Type : STD Name : 1: TMW (UDP) DLL Magic : 7 Device Number : 0 Device Options : TMW(TETRA), TMW(DMR) ----- Record Type : Virtual UDP recording <0.0.0.0:9999> </pre> <p>Abbildung 39 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ aufzeichnendes SDR (TMW)</p>

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Name	Beschreibung	
Device Type	Verbindungstyp: <ul style="list-style-type: none"> • USB: Externes Gerät über USB verbunden • STD: Logisches Gerät 	
Name	Name des Geräts.	
Serial Number	Seriennummer des Geräts.	
Info	Information über den Hersteller.	
DLL Magic	Interne Nummer der Treiber-DLL.	
Device Number	Gerätenummer in der Treiber-DLL.	
Device Options	Arten von Daten, die aufgezeichnet werden können: <ul style="list-style-type: none"> • IQ-Daten (Aufzeichnung von einer Luftschnittstelle) • TETRA, TMW (Aufzeichnung von einer UDP, -Schnittstelle: TCCA TTR 005-01) 	
Frequency Range	Aufzeichnungsbereich des IQ-SDR, -Frequenzspektrums.	
Record Type	Kanal	Aufzeichnen von IQ-Daten, die als Kanal analysiert werden, wie TETRA, usw.
	TETRA TMW	Aufzeichnen virtueller TMW-Daten.
TETRA-DL/UL	Der aufgezeichnete Kanal ist vom Typ TETRA, .	
SDR gain	Signalverstärkungsgrad des SDRs, (numerisch oder AUTO für gerätgesteuert)	
Frequency shift	Korrekturwert für die Frequenzkalkulation des SDRs, .	
Auto freq. shift	Autokorrektur der SDR, -Mittelfrequenz bestimmt durch durchschnittliche Frequenzfehler.	

Tabelle 16 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ,Info' SDR (IQ und TMW)

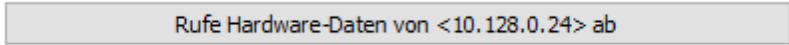
Extra Funktions-Knöpfe

<p>Abbildung 40 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ,Info' Rufe Hardware-Daten ab</p>
<p>Sofern TCP/IP basierende SDR-Hardware es unterstützt wird der Knopf „Rufe Hardware-Daten von <IP>“ angezeigt. Mit dem Knopf wird die Verbindung zur IP-Adresse aufgenommen und die Hardware-Daten aktualisiert.</p>

Tabelle 17 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ,Info' Extra Funktions-Knöpfe

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.1.2 Aufzeichnungseinstellungen – Aufzeichnung

Je nach SDR₊-Typ und Status der Aufzeichnung zeigt die Registerkarte ‚Aufzeichnung‘ unterschiedliche Daten.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht dieser unterschiedliche Daten:

Inaktives SDR	Aufzeichnendes SDR
<p>1d</p> <p>2d</p> <p>3d</p> <p>4d</p> <p>5d</p> <p>6d</p> <p>7d</p> <p>8d</p> <p>9d</p> <p>10d</p> <p>11d</p> <p>12d</p>	<p>13d</p> <p>14d</p> <p>15d</p> <p>16d</p> <p>17d</p> <p>18d</p>

Abbildung 41 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Aufzeichnung‘ (Inaktives SDR)

Abbildung 42 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Aufzeichnung‘ (Aufzeichnendes SDR)

Nr	Beschreibung	Nr	Beschreibung
1d	Auswahlliste, um den Standard für die Aufzeichnung zu wählen (TETRA ₊ , DMR ₊ , TETRA ₊ -DMO ₊).	13d	Verlauf der Downlink-Blockfehlerrate der letzten 5 Minuten.
2d	Auswahlliste, um den Frequenzbereich des Downlink-Trägers zu wählen.	14d	Button, um die Aufzeichnung zu stoppen.
3d	Textfeld, um die Kanalnummer für den Downlink zu wählen (0-3999).	15d	Button, um den Explorer auf der Speicherpfadebene der Aufzeichnungsdatei zu öffnen.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Inaktives SDR		Aufzeichnendes SDR	
4d	<p>Auswahlliste, um den Kanalfrequenz-Offset des Downlinks zu wählen. Die Bandbreite eines Kanals ist 25kHz. Bei DMR, den Kanal-Offset von 12,5kHz verwenden, um den Kanal anzugleichen. (TETRA, Kanal 0 mit einem Kanal-Offset von 0kHz = DMR, Kanal 0 TETRA, Kanal 0 mit einem Kanal-Offset von 12,5kHz = DMR, Kanal 1 TETRA, Kanal 1 mit einem Kanal-Offset von 0kHz = DMR, Kanal 2)</p>	16d	<p>Button, um den MultiAnalyzerQoSServer zu starten zum Streamen von QoS-Daten.</p>
5d	<p>Textfeld, um direkt die Frequenz in Hz einzustellen.</p>	17d	<p>Button, um den MultiAnalyzerQoS zu starten.</p>
6d	<p>Checkbox, um die Uplink-Aufzeichnung zu aktivieren.</p>	18d	<p>Button, um den MultiAnalyzerMsc zu starten und die Daten in einem Nachrichtenabfolgediagramm anzuzeigen.</p>
7d	<p>Textfeld, um die Duplex-Frequenz in Hz einzustellen (normalerweise 10MHz).</p>		
8d	<p>Auswahlliste, um den zweiten SDR, für den Uplink zu wählen.</p>		
9d	<p>Auswahlliste, um ein automatisches Namensformat zu wählen.</p>		
10d	<p>Auswahlliste, um eine automatische Splitting-Option für die Datei zu wählen.</p>		
11d	<p>Textfeld, um den Speicherpfad für die Datei zu wählen.</p>		
12d	<p>Button, um die Aufzeichnung zu starten.</p>		

Tabelle 18 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Aufzeichnung‘ (Inaktiv und aufzeichnend)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

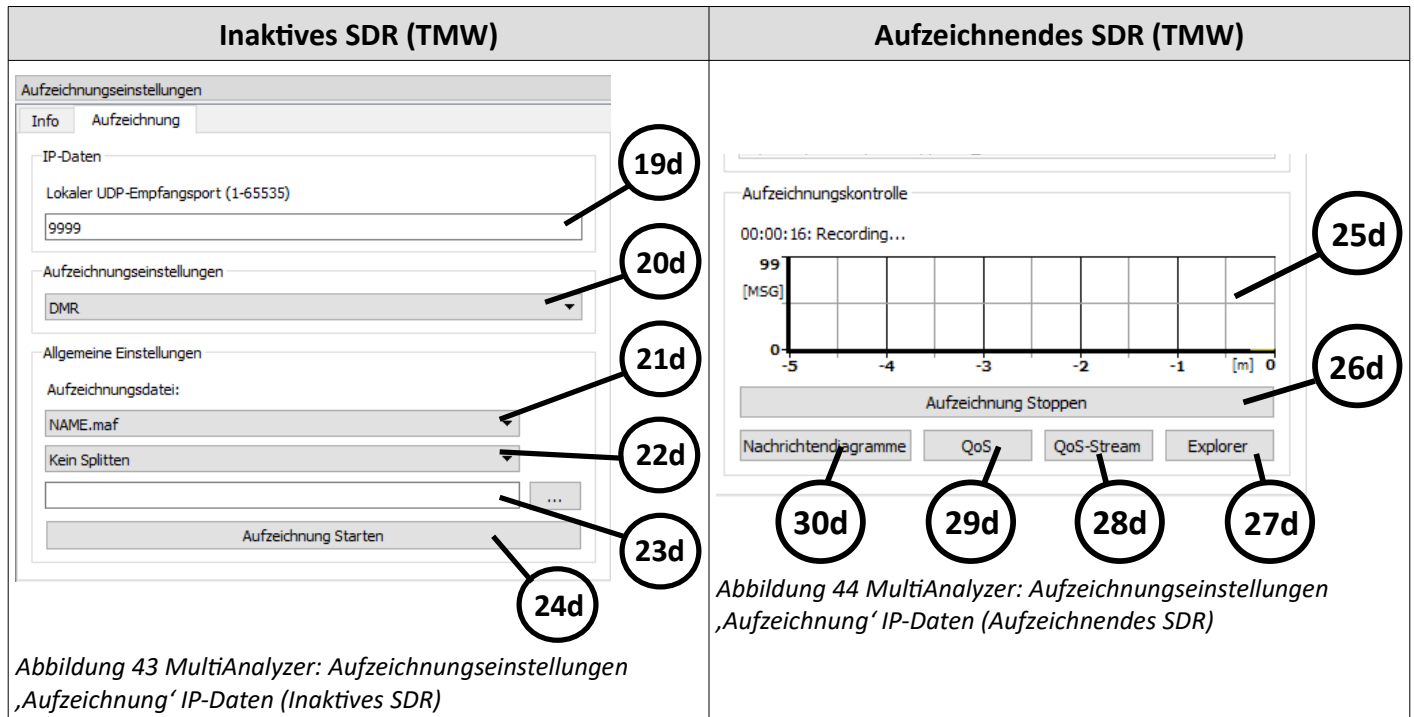


Abbildung 43 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ,Aufzeichnung' IP-Daten (Inaktives SDR)

Abbildung 44 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ,Aufzeichnung' IP-Daten (Aufzeichnendes SDR)

Nr	Beschreibung	Nr	Beschreibung
19d	Textfeld, um den UDP ,-Empfangsport für TMW-Daten festzulegen.	25d	Anzahl der empfangenen Nachrichten (0-144) der letzten 5 Minuten.
20d	Auswahlliste, um den Standard für die Aufzeichnung zu wählen (TETRA , , DMR , , TETRA , -DMO ,).	26d	Button, um die Aufzeichnung zu stoppen.
21d	Auswahlliste, um ein automatisches Namensformat zu wählen.	27d	Button, um den Explorer auf der Speicherpfadebene der Aufzeichnungsdatei zu öffnen.
22d	Auswahlliste, um eine automatische Splitting-Option für die Datei zu wählen.	28d	Button, um den MultiAnalyzerQoSServer zu starten zum Streamen von QoS-Daten.
23d	Textfeld, um den Speicherpfad für die Datei zu wählen.	29d	Button, um den MultiAnalyzerQoS zu starten.
24d	Button, um die Aufzeichnung zu starten.	30d	Button, um den MultiAnalyzerMsc zu starten und die aktuellen Daten in einem Nachrichtenabfolgediagramm anzuzeigen.

Tabelle 19 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ,Aufzeichnung' IP-Daten (Inaktiv und aufzeichnend)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.1.3 Aufzeichnungseinstellungen – SDR-Einstellungen

Die Registerkarte ‚SDR-Einstellungen‘ bietet spezifische SDR₄-Einstellungen. Diese Einstellungen gelten ebenfalls für das Starten eines Scans mit der Scanneranwendung (siehe Kapitel [5.2.1 Scan starten](#)).

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die SDR₄-Einstellungen.

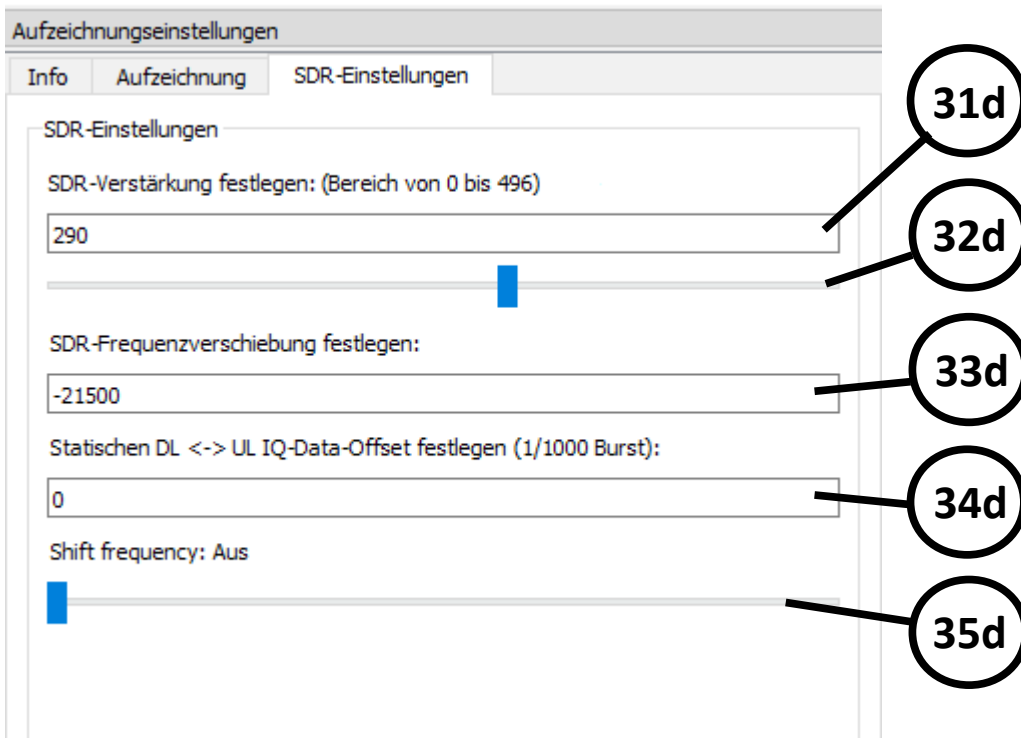


Abbildung 45 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚SDR-Einstellungen‘

Nr	Beschreibung
31d	Textfeld, um den Verstärkungsgrad des SDRs ₄ festzulegen. <i>i</i> Bei einem RTL-SDR ₄ ist der Wert in Zehnteln. Zum Beispiel: 20,6 ist 206.
32d	Schieber, um den Verstärkungsgrad des SDRs ₄ festzulegen.
33d	Textfeld, um einen systembedingten Frequenzabweichung des SDRs ₄ zu korrigieren. <i>i</i> SDRs ₄ bei denen die Frequenz nicht angepasst ist, haben möglicherweise eine systembedingten Frequenzabweichung. Der angegebene Wert in Hz wird genutzt, um diese Abweichung zu korrigieren.
34d	Textfeld, um den statischen Downlink/Uplink IQ-Data-Offset festzulegen (siehe Kapitel Der statische Downlink/Uplink-Data-Offset).
35d	Schieber, um die Shift-Frequency auf ‚An‘, ‚Aus‘ oder ‚500000‘ zu stellen.

Tabelle 20 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚SDR-Einstellungen‘

Der statische Downlink/Uplink-Data-Offset

Downlink und Uplink werden synchronisiert an der Luftschnittstelle übertragen. Sobald zwei verschiedene Arten von Geräten für die Messung des Downlinks und Uplinks genutzt werden, werden die IQ-Datenströme asynchron von dem Gerät an den PC übertragen. Der IQ-Datenstrom von Gerät A hat dadurch gegenüber Gerät B einen statischen Offset (siehe Abbildung 46).

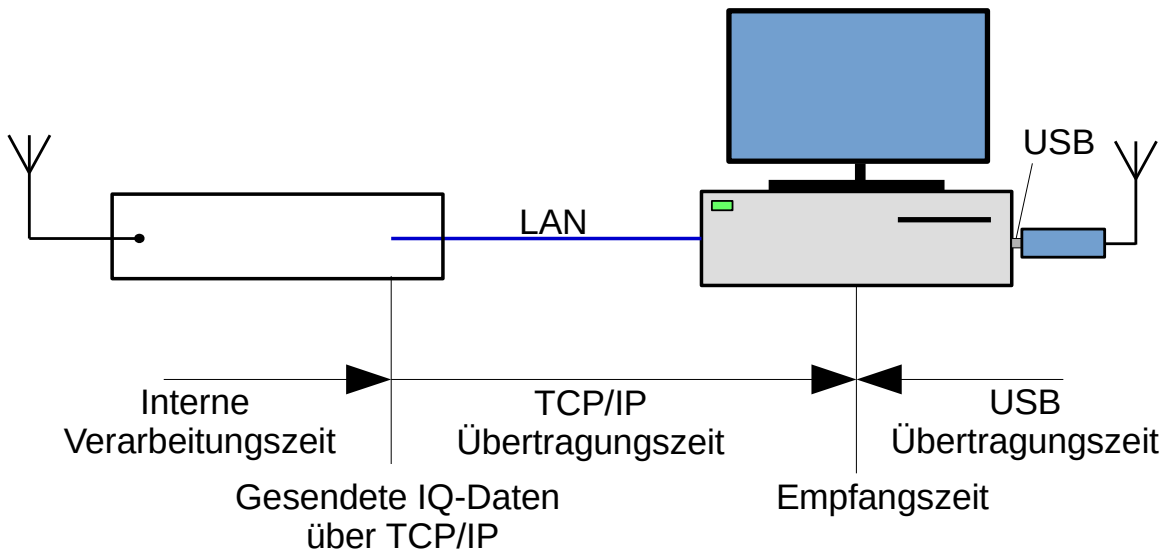


Abbildung 46 Downlink/Uplink-Data-Offset

Der Offset wird durch den internen Empfangsprozess der IQ-Daten und die Versanddauer auf dem Übertragungsweg verursacht. Die Software benötigt den statischen Offset, um den Uplink und Downlink zu synchronisieren. Der Offset-Wert wird im Downlink-SDR festgelegt. Der Uplink-Wert hat keine Auswirkung.

Werte für bekannte Konfigurationen sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Konfiguration		Nr
Downlink	Uplink	
USB RTL2832U	USB RTL2832U	0
R&S EM100	USB RTL2832U	0
USB RTL2832U	R&S EM100	0
AirSpy	R&S EM100	0
R&S EM100	AirSpy	0
AirSpy	USB RTL2832U	0
USB RTL2832U	AirSpy	0

Tabelle 21 Werte statischer Offset

5.2 Die Scanneranwendung

Die Scanneranwendung scannt das Frequenzspektrum, zeigt das Spektrum an und identifiziert die Träger der unterstützten Standards, wie TETRA, und DMR.

Abhängig davon, ob die Scanneranwendung inaktiv ist oder scannt, zeigt das Programm unterschiedliche Informationen.

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht der unterschiedlichen Benutzeroberflächen der Scanneranwendung.

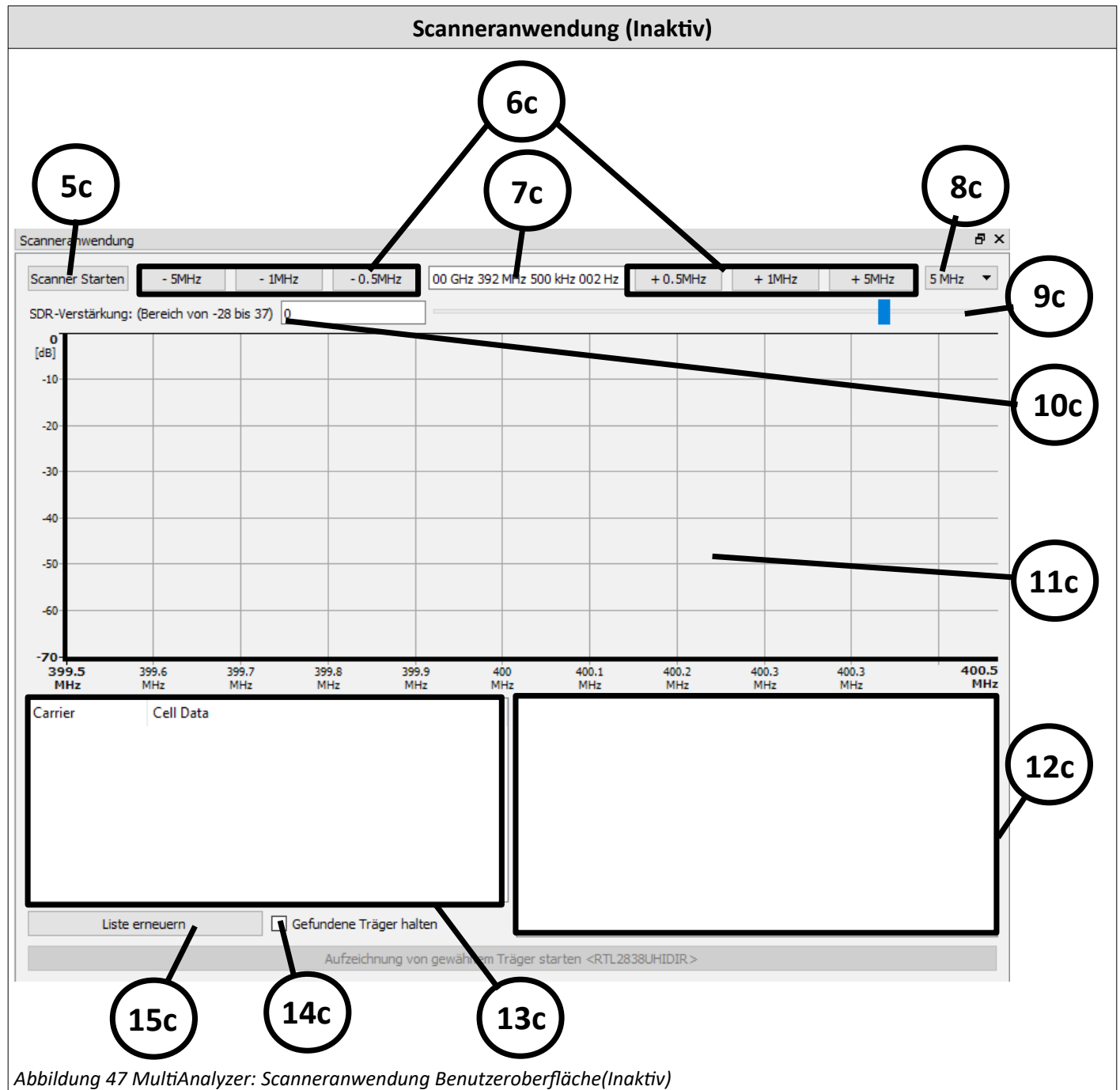


Abbildung 47 MultiAnalyzer: Scanneranwendung Benutzeroberfläche(Inaktiv)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten






Nr	Beschreibung
5c	Button, um den Scanner zu starten/stoppen.
6c	Button, um die aktuell genutzte Mittenfrequenz um +/- 0.5, 1 oder 5Mhz zu verstellen.
7c	Eingabefenster, um die aktuell gescannte Mittenfrequenz anzuzeigen und zu ändern.  Die Mittenfrequenz kann während des Scanvorgangs geändert werden.
8c	Auswahlliste, um das Spektrum der Bandbreite rund um die Mittenfrequenz festzulegen (1, 5, 10MHz).  Die Bandbreite kann während des Scanvorgangs geändert werden.
9c	Schieber, um den Verstärkungsgrad des aufzeichnenden Geräts zu ändern.  Der Verstärkungsgrad kann während des Scanvorgangs geändert werden.
10c	Textfeld, um den Verstärkungsgrad des aufzeichnenden Geräts zu ändern.  Der Verstärkungsgrad kann während des Scanvorgangs geändert werden.
11c	Bereich, um die gefundenen Träger grafisch darzustellen.
12c	Bereich, um wichtige Broadcast-Daten eines gewählten Trägers anzuzeigen.
13c	Bereich, um gefundenen Träger aufzulisten.
14c	Um Träger zu betrachten, sind zwei Modi verfügbar. Der derzeitige Status und alle identifizierten. Mit ‚Gefundene Träger halten‘ bleiben alle gefundenen Träger in der Liste. Dies ist nützlich, um sporadisch sendende Träger zu identifizieren.
15c	Button, um die Liste zu erneuern.  Alle Träger werden neu gescannt.

Tabelle 22 MultiAnalyzer: Scanneranwendung Benutzeroberfläche(Inaktiv)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

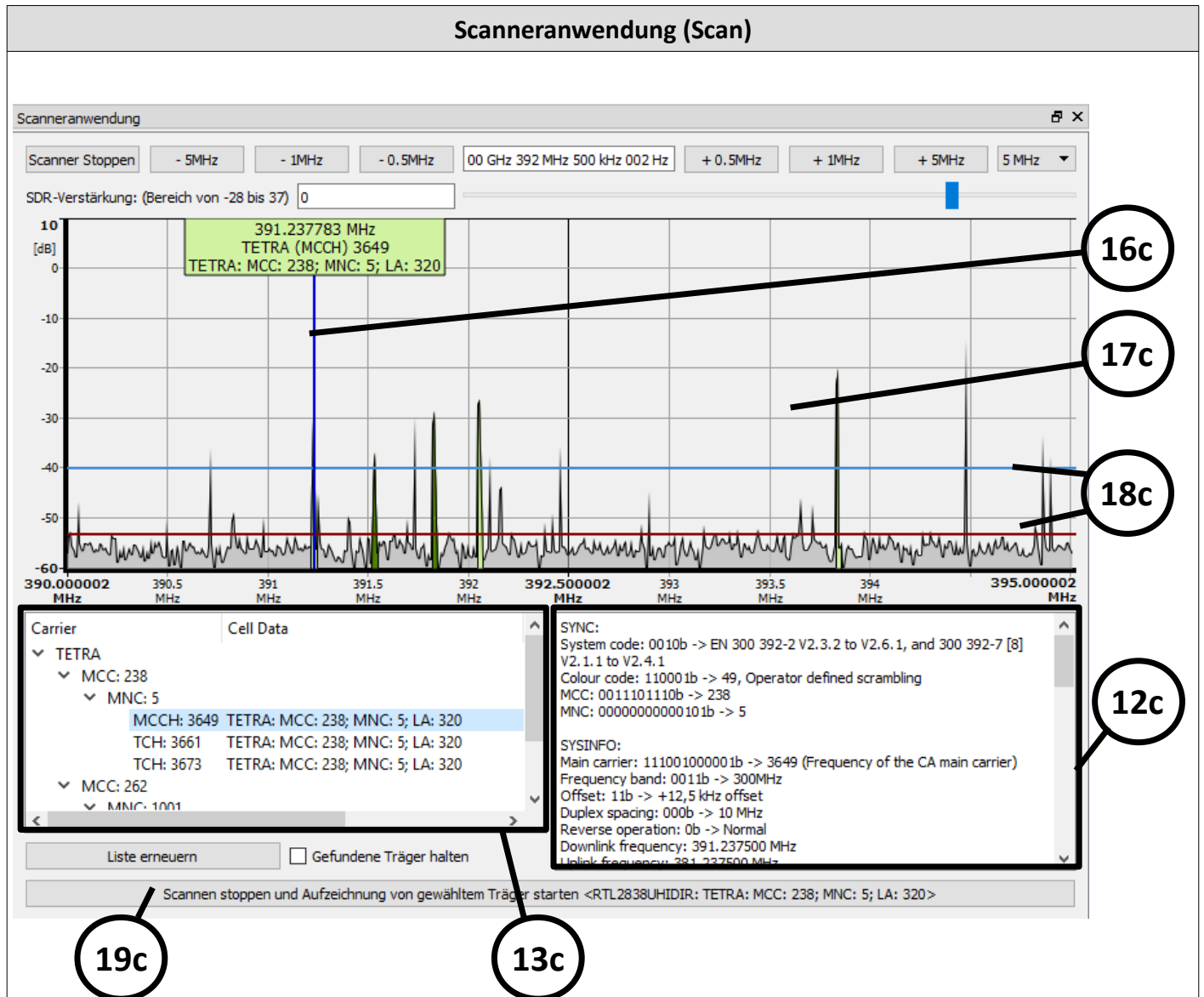


Abbildung 48 MultiAnalyzer: Scanneranwendung Benutzeroberfläche (Scan)

Nr	Beschreibung
12c	Wichtige Broadcast-Daten des gewählten Trägers.
13c	Liste der identifizierten Träger. Die Ansicht ist sortiert aufsteigend sortiert: <ul style="list-style-type: none"> 1. Land 2. Netzwerk 3. Kanalnummer Die Position des gewählten Trägers wird in der Spektrumsanzeige (blaue vertikale Linie) angezeigt und die Trägerdaten in der Broadcast-Anzeige (12c).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Nr	Beschreibung
16c	Eine blaue vertikale Linie, die die Trägerfrequenz unter dem Mauszeiger markiert. Oberhalb der blauen Linie wird die Trägerfrequenz und der identifizierte Kanal angezeigt.
17c	Rauschen ist grau gefärbt, Scan-Kandidaten sind blau gefärbt, identifizierte Kanäle sind in anderen Farben markiert, abhängig vom Standard (z. B. TETRA ₄ ist grün gefärbt).
18c	Die horizontale rote und blaue Linie markieren den Scan-Schwellenwert. Die rote Linie repräsentiert den automatisch erkannten Geräuschpegel. Die blaue Linie repräsentiert den resultierenden Schwellenwert an dem die Träger identifiziert werden (13dB über dem erkannten Geräuschpegel). Um ein Kandidat für die Kanalidentifikation zu werden, muss der höchste Wert über dem blauen Schwellenwert liegen und der Kanal muss eine bekannte Bandbreite aufweisen. Zum Beispiel: 25kHz für TETRA ₄ oder 12,5kHz für DMR ₄ .
19c	Button, um den Scanvorgang zu stoppen, wenn ein Träger gewählt ist. Der Button öffnet die Registerkarte ‚Aufzeichnung‘, um eine Aufzeichnung zu starten (siehe Kapitel 5.1.2 Aufzeichnungseinstellungen – Aufzeichnung).

Tabelle 23 MultiAnalyzer: Scanneranwendung Benutzeroberfläche (Scan)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.2.1 Scan starten

Um einen Träger und dessen Informationen zu finden und auszulesen, kann ein Scanvorgang mit dem **MultiAnalyzer** gestartet werden.

Die Einstellungen, die in dem Kapitel [5.1.3 Aufzeichnungseinstellungen – SDR-Einstellungen](#) beschrieben sind, gelten ebenfalls für die Scanneranwendung.

Um einen Scanvorgang mit dem **MultiAnalyzer** zu starten, befolgen Sie die nächsten Schritte.

➔ Geräte für die Aufzeichnung sind in der ‚Geräteliste‘ verfügbar.

1. Wählen Sie ein Gerät zum Scannen aus der ‚Geräteliste‘ (siehe Abbildung 49).

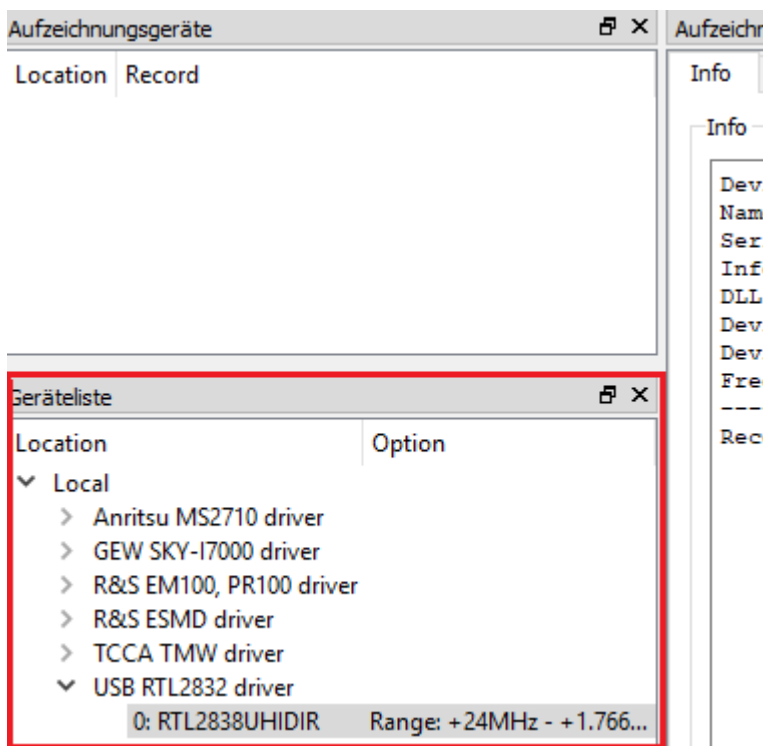


Abbildung 49 MultiAnalyzer: Gerät wählen (Scanner)

2. Um die Mittenfrequenz festzulegen, verwenden Sie das Eingabefenster (siehe Abbildung 50).

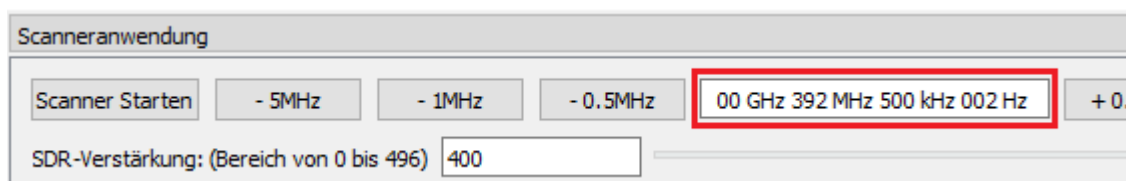


Abbildung 50 MultiAnalyzer: Mittenfrequenz festlegen (Scanner)

Die Mittenfrequenz kann ebenfalls mithilfe der Buttons geändert werden, die sich links und rechts vom Eingabefenster befinden.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

- Um die Signalverstärkung des Aufzeichnungsgerätes festzulegen, verwenden Sie den Schieber oder das Textfeld (siehe Abbildung 51).

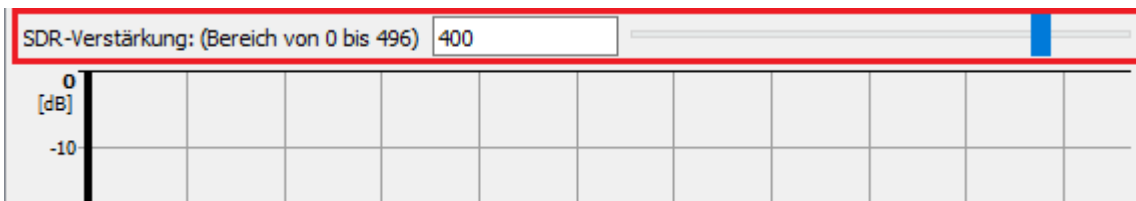


Abbildung 51 MultiAnalyzer: Signalverstärkung festlegen (Scanner)

- Um die Bandbreite einzustellen, verwenden Sie die Auswahlliste (siehe Abbildung 52).

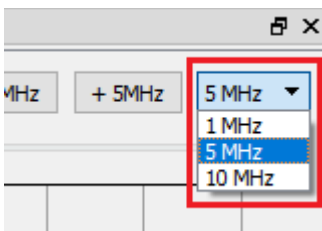


Abbildung 52 MultiAnalyzer:
Bandbreite festlegen
(Scanner)

- Um den Scanner zu starten, klicken Sie auf den Button [Scanner Starten] (siehe Abbildung 53).

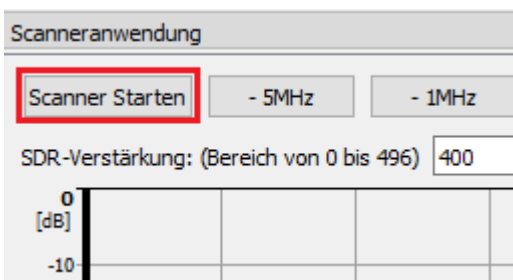


Abbildung 53 MultiAnalyzer: Scanner starten
(Scanner)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

- ✓ Die Scanneranwendung startet den Scanvorgang (siehe Abbildung 54).

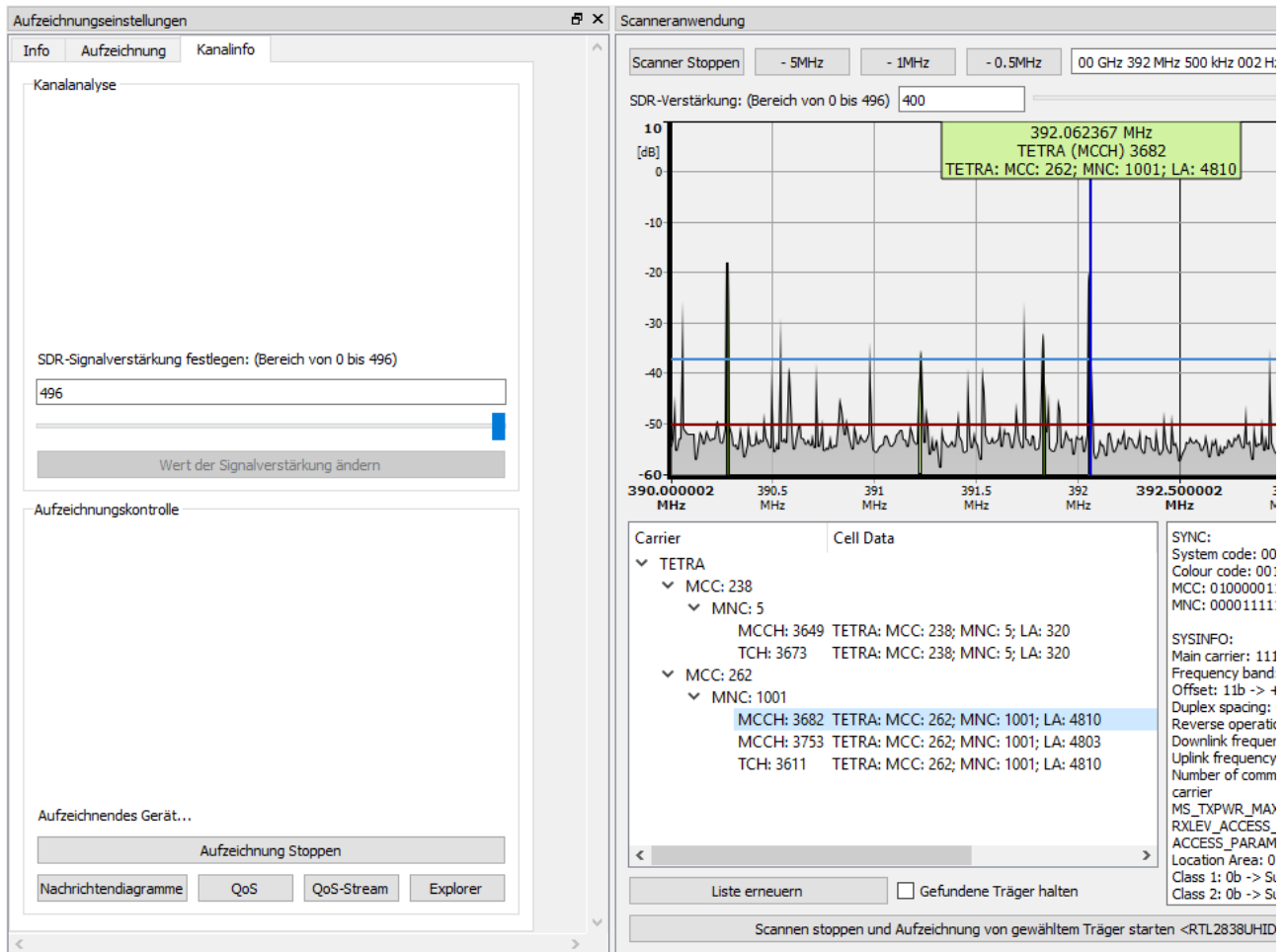


Abbildung 54 MultiAnalyzer: Scan (Scanner)

- ❗ Um die Daten eines gefundenen Trägers aufzuzeichnen, siehe Kapitel [5.2.2 Aufzeichnung starten](#).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.2.2 Aufzeichnung starten

Sobald ein Träger gefunden wurde, können der Träger und dessen Informationen aufgezeichnet und in einer Datei gespeichert werden.

Um eine Aufzeichnung eines gefundenen Trägers zu starten, befolgen Sie die nächsten Schritte.

- ➔ Ein Scan mit der Scanneranwendung wird ausgeführt (siehe Kapitel [5.2.1 Scan starten](#)).
- 1. Wählen Sie den aufzuzeichnenden Träger aus der Liste (siehe Abbildung 55).

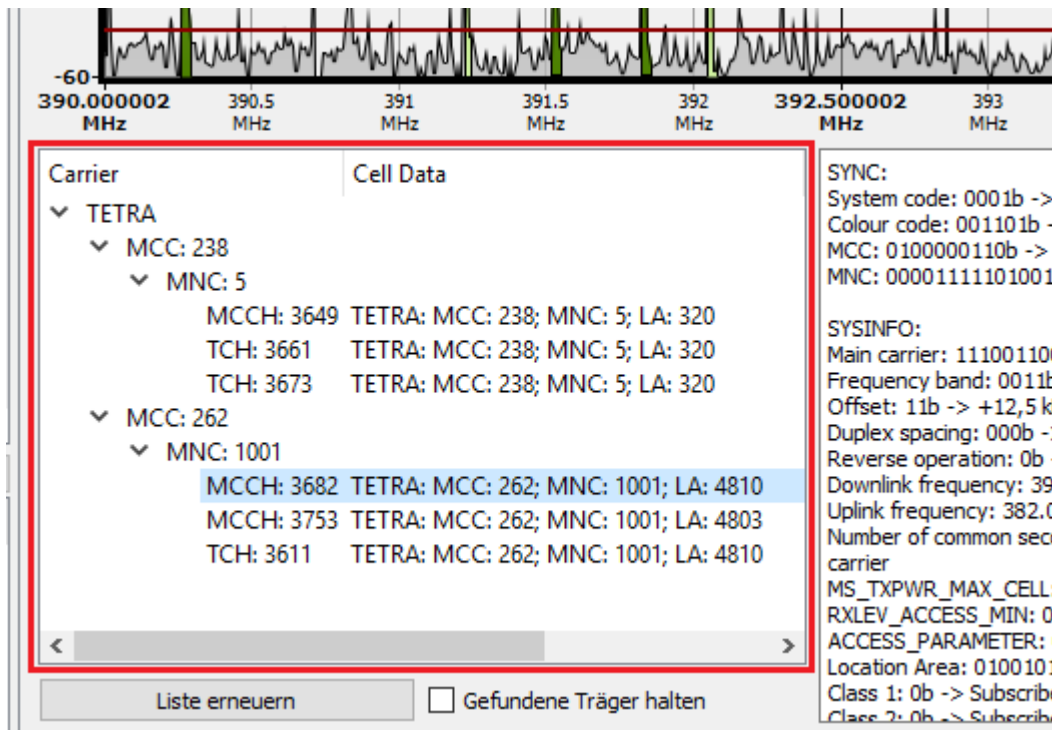


Abbildung 55 MultiAnalyzer: Gefundene Träger

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

- Um den Scanner anzuhalten, klicken Sie auf den Button [Scanner Stoppen] (siehe Abbildung 56).

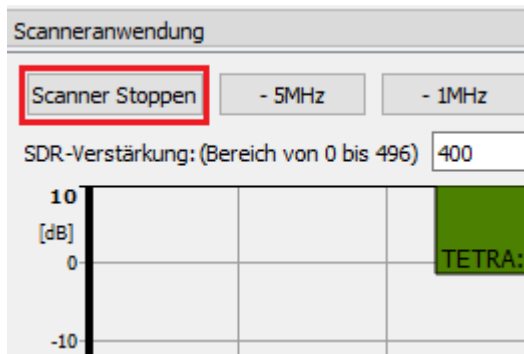


Abbildung 56 MultiAnalyzer: Button Scanner Stoppen

- ✓ Der gewählte Träger ist markiert (siehe Abbildung 57).

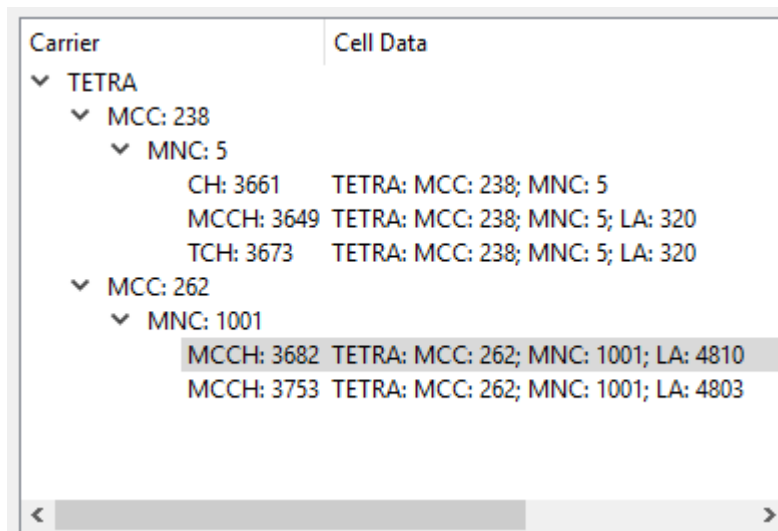


Abbildung 57 MultiAnalyzer: Träger markiert

- Öffnen Sie die Registerkarte ‚Aufzeichnung‘ in den ‚Aufzeichnungseinstellungen‘ (siehe Abbildung 58).

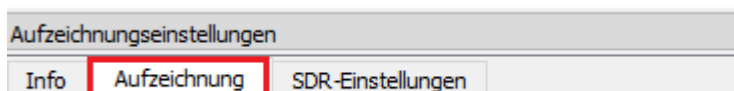


Abbildung 58 MultiAnalyzer: Registerkarte öffnen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

- Um die Aufzeichnung zu starten, legen Sie die Einstellungen und den Speicherort fest und klicken Sie auf den Button [Aufzeichnung Starten] (siehe Abbildung 59).

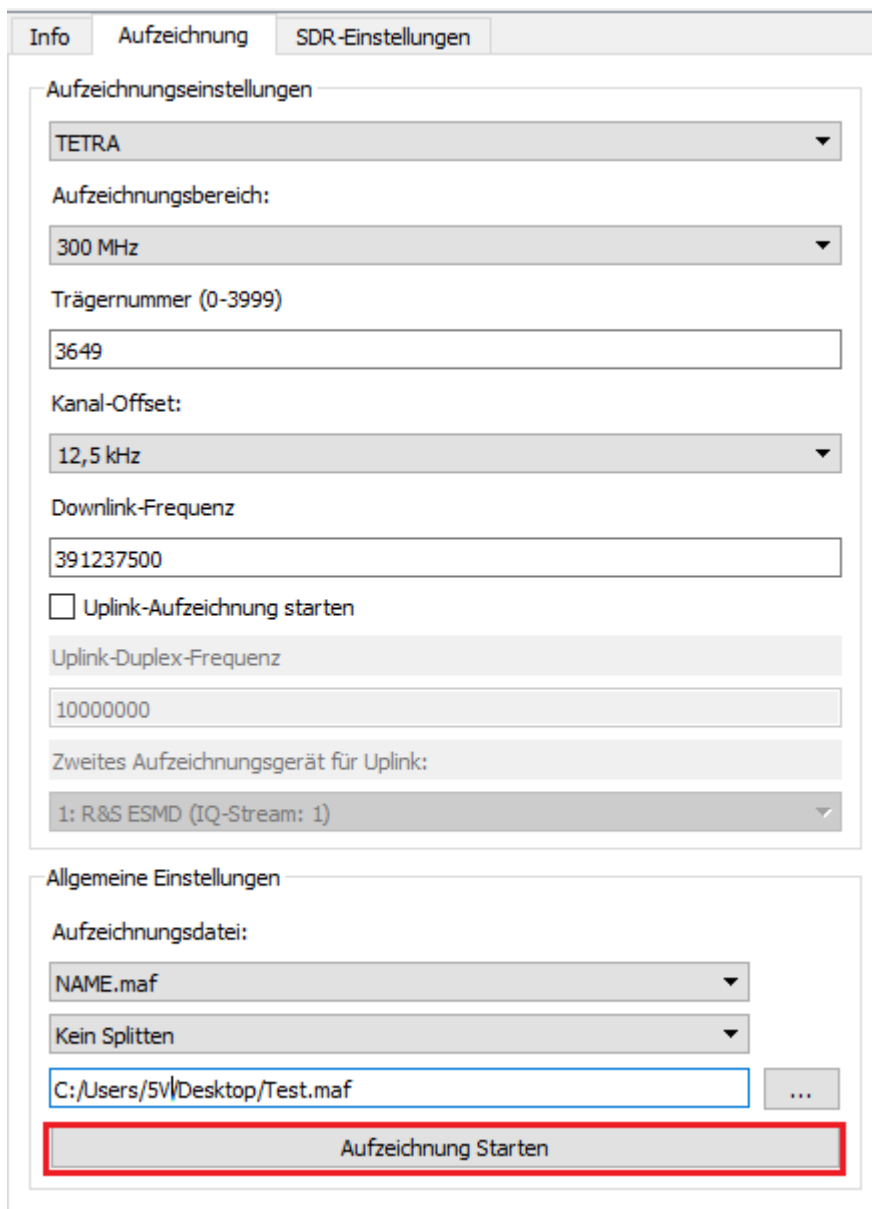


Abbildung 59 MultiAnalyzer: Button Aufzeichnung Starten



Die Registerkarte ‚Aufzeichnung‘ öffnet sich ebenfalls durch das Klicken auf den folgenden unteren Button innerhalb der Scanneranwendung während eines Scanvorgangs

Aufzeichnung von gewähltem Träger starten <RTL2838UHIDIR: TETRA: MCC: 262; MNC: 1001; LA: 4810>

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

- ✓ **MultiAnalyzer** beginnt mit der Aufzeichnung (siehe Abbildung 60).

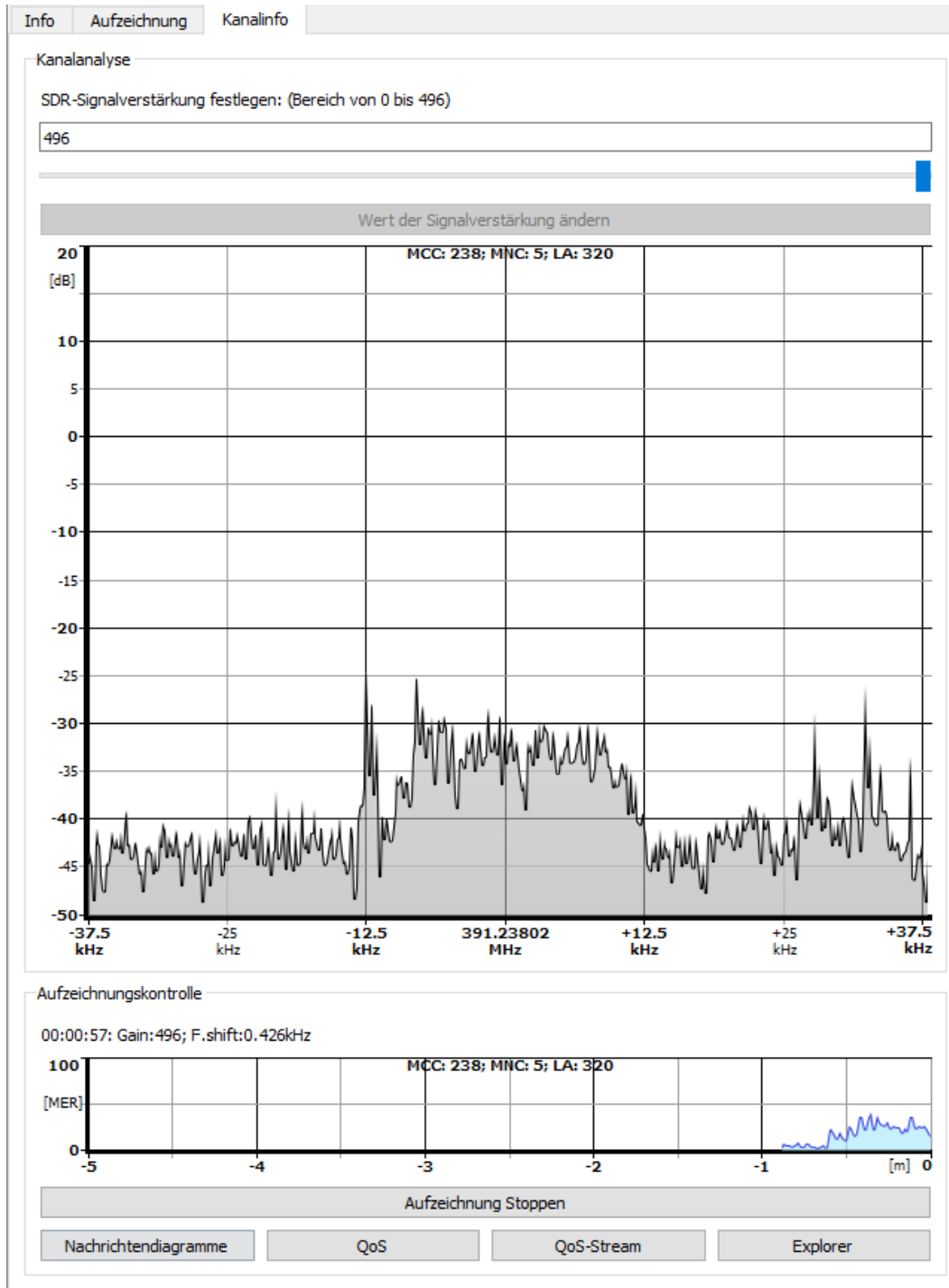


Abbildung 60 MultiAnalyzer: Gestartete Aufzeichnung



Für Informationen zur Analyse der Aufzeichnungsdatei, siehe [5 Protokolldaten aufzeichnen und betrachten](#) und [5.4 Bereits aufgezeichnete Dateien analysieren](#).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.2.3 Aufzeichnungseinstellungen – Kanalinfo

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht der verschiedenen Einstellungen der Registerkarte ‚Kanalinfo‘.

Je nach Richtung (Downlink/Uplink) sind auf der Registerkarte ‚Kanalinfo‘ verschiedenen Optionen verfügbar.

i Diese Seite ist nur verfügbar, wenn eine Aufzeichnung mit einem SDR₊ ausgeführt wird.

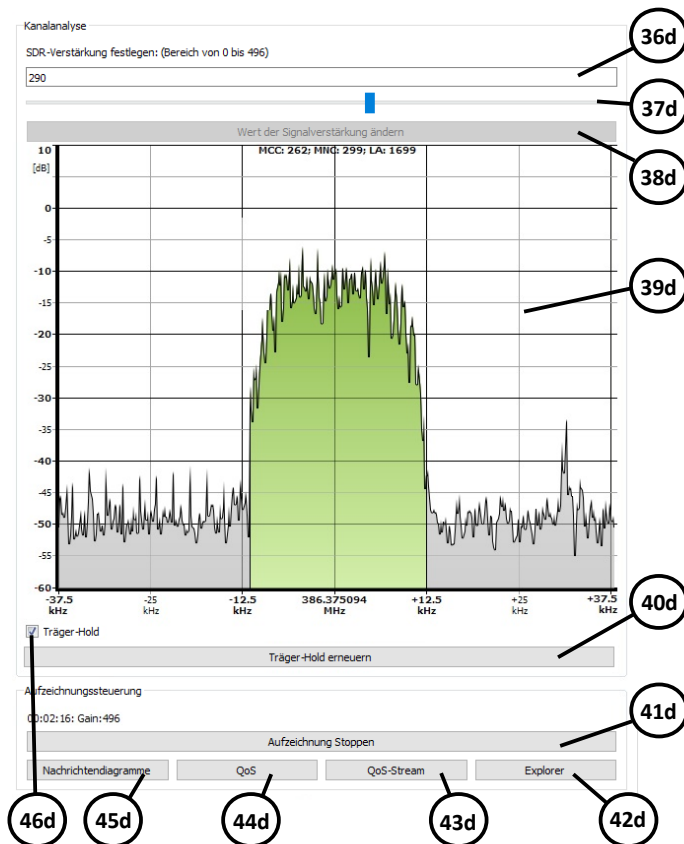


Abbildung 61 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Kanalinfo‘ (UL)

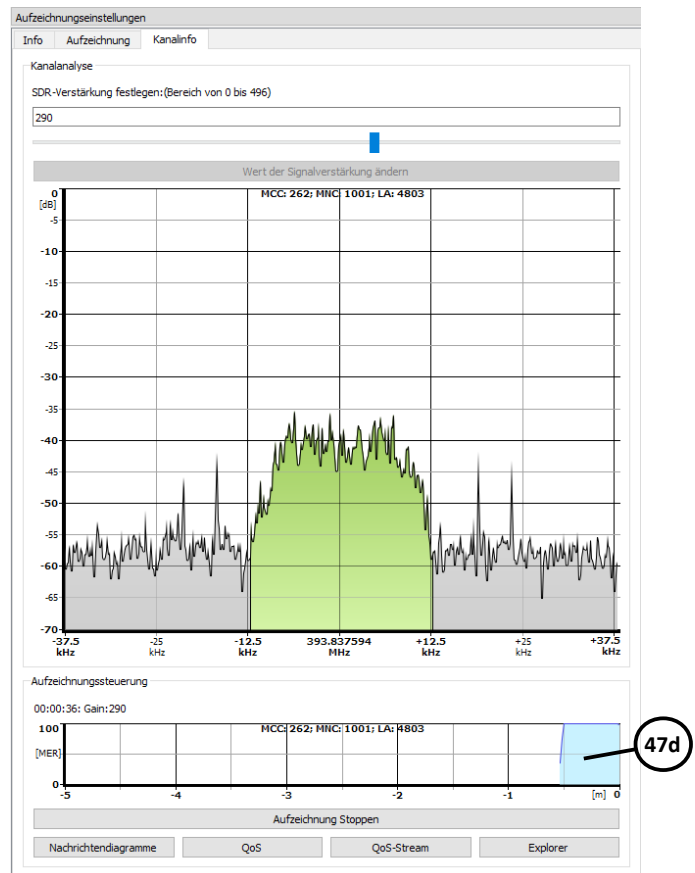


Abbildung 62 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Kanalinfo‘ (DL)

Nr	Beschreibung	Nr	Beschreibung
36d	<p>Textfeld, um den Verstärkungsgrad des SDRs₊ einzustellen.</p> <p>i Bei einem RTL-SDR₊ ist der Wert in Zehnteln. Zum Beispiel: 20,6 sind 206.</p>	47d	<p>Verlauf der Downlink-Blockfehlerrate der letzten 5 Minuten.</p>
37d	<p>Schieber, um den Verstärkungsgrad des SDRs₊ einzustellen.</p>		

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten


38d	Button, um den ausgewählten Verstärkungsgrad zu aktivieren.
39d	Visualisierung des aufgezeichneten Kanalspektrums. Ein Mausklick auf die Darstellung verändert die Ansicht.
40d	Button, um den Hold zu erneuern.
41d	Button, um die Aufzeichnung zu stoppen.
42d	Button, um den Explorer auf der Speicherpfadebene der Aufzeichnungsdatei zu öffnen.
43d	Button, um den MultiAnalyzerQoSServer zu starten zum Streamen von QoS-Daten.
44d	Button, um den MutliaAnalyzerQoS zu starten.
45d	Button, um den MultiAnalyzerMsc zu starten und die aktuellen Daten in einem Nachrichtenabfolgediagramm anzuzeigen.
46d	<p>Checkbox, um das Level zu halten, wenn ein Uplink-Burst entdeckt wurde. Auch wenn der Uplink nicht mehr empfangen wird.</p> <p> Rauschen hat keinen Einfluss auf das Hold-Level.</p>

Tabelle 24 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Kanalinfo‘ (UL und DL)

5.3 MultiAnalyzerRecord

Eine andere Möglichkeit zum Aufzeichnen ist die Verwendung der DOS-Anwendung **MultiAnalyzerRecord**.



Bei der Verwendung von Batch-Dateien, verwende das Argument „**-batch**“, um alle interaktiven Aktionen zu unterdrücken.

Um eine Liste aller verfügbaren SDR₊-Geräte anzuzeigen, starten Sie den **MultiAnalyzerRecord** ohne Argumente:

- MultiAnalyzerRecord.exe

Um eine Übersicht über alle verfügbaren Start-Argumente zu erhalten, starten Sie den **MultiAnalyzerRecord** mit den folgenden Argumenten:

- MultiAnalyzerRecord.exe -h
- MultiAnalyzerRecord.exe /h

Die folgenden Kapitel bieten eine Übersicht über die Kommandozeilenargumente, um eine Aufzeichnung mit **MultiAnalyzerRecord** zu starten.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.3.1 Echtzeit-Aufzeichnung von TMW-Daten

Um eine Echtzeit-Aufzeichnung von TMW Daten zu starten, verwenden Sie die folgenden Kommandozeilenargumente:

```
MultiAnalyzerRecord.exe -TMWIP=<IP-Adresse> -TMWP=<Port-Nummer>
```

```
-F=<"<VorhandenerPfad>\MyRecordFile.maf">
```

Benötigte Argumente	
-TMWP=	Nummer es Empfangsports.
-F=	Pfad und Dateiname der Aufzeichnungsdatei. Füge die Dateierweiterung „.maf“ hinzu.
Optionale Argumente	
-TMWIP=	Lokale Ethernet-Schnittstelle zum Empfangen von UDP ₄ -Daten, „0.0.0.0“ für alle Schnittstellen.
-PROT=	Gewünschtes Protokoll für die Demodulation (TETRA ₄ or DMR ₄). Wenn diese Option nicht angegeben ist, wird TETRA ₄ demoduliert.

Tabelle 25 MultiAnalyzerRecord: Argumente TMW-Daten aufzeichnen

Beispiel

```
MultiAnalyzerRecord.exe -TMWIP=0.0.0.0 -TMWP=9999 -F="C:\MyRecordFile.maf"
```

- TMW-Daten werden auf allen lokalen Ethernet-Schnittstellen auf Port 9999 empfangen und in der Datei C:\MyRecordFile.maf gespeichert.

5.3.2 Echtzeit-Aufzeichnung mit einem SDR

Um eine SDR_r-Echtzeit-Aufzeichnung über die Luftschnittstelle zu starten, verwenden Sie die folgenden Kommandozeilenargumente:

```
MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=<Frequenz> -F=<"<VorhandenerPfad>\MyRecordFile.maf"> -
DLG=<Verstärkung> -DLFS=<Frequenzverschiebung> -DLSD=<x,y> -ULF=<Frequenz> -
ULG=<Verstärkung> -ULFS=<Frequenzverschiebung> -ULSD=<x,y>
```

Benötigte Argumente	
Nur Downlink	
-DLF=	Downlink-Frequenz (Downlink Frequency) in Hz.
-F=	Pfad und Dateiname der Aufzeichnungsdatei. Die Dateierweiterung „.maf“ hinzufügen.
Downlink und Uplink	
-ULF=	Uplink-Frequenz (Uplink Frequency) in Hz.
Optionale Argumente	
Nur Downlink	
-DLG=	Downlink-SDR _r -Verstärkung (Downlink SDR Gain) in Zehntel (12,6dB=126; 20,5dB=205; 30dB=300).
-DLFS=	Frequenzverschiebung des Downlinks (Downlink Frequency Shift) in Hz, um die systembedingte Frequenzabweichung zu korrigieren. 400MHz sind über -DLF= eingestellt, aber wenn der Träger auf 400MHz+17500Hz empfangen wird, muss der -DLFS -Wert auf -17500 eingestellt werden.
-DLSD=	Auswahl des SDR _r -Geräts des Downlinks (Downlink Select SDR Device), um einen spezifischen SDR _r für den Downlink zu wählen. Die notwendigen Parameter sind „x=DLL magic“ und „y=Gerätenummer“. Diese Werte können über die SDR _r -Gerätelistenoption entnommen werden (siehe Kapitel 5.3 MultiAnalyzerRecord).
Downlink und Uplink	
-ULG=	Uplink-SDR _r -Verstärkung (Uplink SDR Gain) in Zehntel (12,6dB=126; 20,5dB=205; 30dB=300).
-ULFS=	Frequenzverschiebung des Uplinks (Uplink Frequency Shift) in Hz, um die systembedingte Frequenzabweichung zu korrigieren. 400MHz sind über -ULF= eingestellt, aber wenn der Träger auf 400MHz-12100Hz empfangen wird, muss der -ULFS -Wert auf 12100 eingestellt werden.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

-ULSD=	Auswahl des SDR ₄ -Geräts des Uplinks (Uplink Select SDR Device), um einen spezifischen SDR ₄ für den Uplink zu wählen. Die notwendigen Parameter sind „x=DLL magic“ und „y=Gerätenummer“. Diese Werte können über die SDR ₄ -Gerätelistenoption entnommen werden (siehe Kapitel 5.3 MultiAnalyzerRecord).
Weitere Optionen	
-PROT=	Gewünschtes Protokoll für die Demodulation (TETRA ₄ or DMR ₄). Wenn diese Option nicht angegeben ist, wird TETRA ₄ demoduliert.

Tabelle 26 MultiAnalyzerRecord: Argumente zum Aufzeichnen mit SDR

Beispiele

Downlink, Minimum Argumente:

MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf"

- Hierbei wird ein Downlink-Kanal auf der Frequenz 391837500Hz (300MHz+Channel 3673+12,5kHz) empfangen mit einer SDR₄-Verstärkung von 0dB und einer systembedingten SDR₄-Frequenzverschiebung von 0Hz.

Downlink, empfohlene Argumente:

MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -DLG=280 -DLFS=-17500

- Hierbei wird ein Downlink-Kanal auf der Frequenz 391837500Hz (300MHz+Channel 3673+12,5kHz) empfangen mit einer SDR₄-Verstärkung von 28,0dB und einer systembedingten SDR₄-Frequenzverschiebung von -17500Hz.

Downlink and Uplink, Minimum Argumente:

MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -ULF=381837500

- Hierbei wird ein Downlink-Kanal auf der Frequenz 391837500Hz (300MHz+Channel 3673+12,5kHz) empfangen mit einer SDR₄-Verstärkung von 0dB und einer systembedingten SDR₄-Frequenzverschiebung von 0Hz. Ebenfalls wird ein Uplink-Kanal auf der Frequenz 381837500Hz (300MHz+Channel 3273+12,5kHz) empfangen mit einer SDR₄-Verstärkung von 0dB und einer systembedingten SDR₄-Frequenzverschiebung von 0Hz.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Downlink and Uplink, empfohlene Argumente:

MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -DLG=280 -DLFS=-17500 -
ULF=381837500 -ULG=210 -ULFS=12100

- Hierbei wird ein Downlink-Kanal auf der Frequenz 391837500Hz (300MHz+Channel 3673+12,5kHz) empfangen mit einer SDR₄-Verstärkung von 28,0dB und einer systembedingten SDR₄-Frequenzverschiebung von -17500Hz. Ebenfalls wird ein Uplink-Kanal auf der Frequenz 381837500Hz (300MHz+Channel 3273+12,5kHz) empfangen mit einer SDR₄-Verstärkung von 21,0dB und einer systembedingten SDR₄-Frequenzverschiebung von 12100Hz .

5.3.3 Echtzeit-Aufzeichnung mit einem Network Recording Device (NRD)

Network Recording Devices (Geräte zur Netzwerkaufzeichnung) sind unterstützte Geräte, die IQ-Daten über das Netzwerk senden.

Unterstützte Geräte sind:

- R&S EM100
- R&S ESMD
- Anritsu MS2710xA

Um eine Echtzeit-Aufzeichnung mit einem NRD, zu starten, verwenden Sie die folgenden Kommandozeilenargumente:

```
MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=<Frequenz> -F=<"<VorhandenerPfad>\MyRecordFile.maf"> -
DLG=<Verstärkung> -DLFS=<Frequenzverschiebung> -DLSD=<x,y> -DLIP=<IP-Adresse> -DLRP=<Port-
Nummer> -NDSO=<SlotOffset> -DLNDT=<Gerätetyp> -ULF=<Frequenz> -ULG=<Verstärkung> -
ULFS=<Frequenzverschiebung> -ULSD=<x,y> -ULIP=<IP-Adresse> -ULRP=<Port-Nummer> -
ULNDT=<Gerätetyp>
```

Benötigte Argumente	
Nur Downlink	
-DLF=	Downlink-Frequenz (Downlink Frequency) in Hz.
-F=	Pfad und Dateiname der Aufzeichnungsdatei. Die Dateierweiterung „.maf“ hinzufügen.
-DLIP	IP-Adresse des Downlink-NRDs, .
-DLRP	Port-Nummer des NRDs, .
-DLNDT	Downlink-Netzwerk-Gerätetyp (Downlink Network Device Type) <ul style="list-style-type: none"> • „EM100“ für R&S EM100 • „ESMD“ für R&S ESMD • „MS2710xA“ für Anritsu MS 2710xA
Downlink und Uplink	
-ULF=	Uplink-Frequenz (Uplink Frequency) in Hz.
Optionale Argumente	
Nur Downlink	
-DLG=	Downlink-SDR, -Verstärkung (Downlink SDR Gain) in Zehntel (12,6dB=126; 20,5dB=205; 30dB=300).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

-DLFS=	Frequenzverschiebung des Downlinks (Downlink Frequency Shift) in Hz, um die systembedingte Frequenzabweichung zu korrigieren. 400MHz sind eingestellt über -DLF= aber wenn der Träger auf 400MHz+17500Hz empfangen wird, muss der -DLFS -Wert auf -17500 eingestellt werden.
-DLSD=	Auswahl des SDR ₄ -Geräts des Downlinks (Downlink Select SDR Device), um einen spezifischen SDR ₄ für den Downlink zu wählen. Die notwendigen Parameter sind „x=DLL magic“ und „y=Gerätenummer“. Diese Werte können über die SDR ₄ -Gerätelistenoption entnommen werden (siehe Kapitel 5.3 MultiAnalyzerRecord).
-NDSO=	Netzwerkgeräte-Slot-Offset (Network Device Slot Offset), der die Verarbeitung und die Übertragungsverzögerung vom Netzwerkgerät kompensiert (z. B. 14500 für 14.5 Slot-Offsets (kann +/- sein)). Nur ein Offset muss angegeben werden, auch wenn zwei Netzwerkgeräte verwendet werden.
Downlink und Uplink	
-ULG=	Uplink-SDR ₄ -Verstärkung (Uplink SDR Gain) in Zehntel (12,6dB = 126; 20,5dB = 205; 30dB = 300).
-ULFS=	Frequenzverschiebung des Uplinks (Uplink Frequency Shift) in Hz, um die systembedingte Frequenzabweichung zu korrigieren. 400MHz sind eingestellt über -ULF= aber wenn der Träger auf 400MHz-12100Hz empfangen wird, muss der -ULFS -Wert auf 12100 eingestellt werden.
-ULSD=	Auswahl des SDR ₄ -Geräts des Uplinks (Uplink Select SDR Device), um einen spezifischen SDR ₄ für den Uplink zu wählen. Die notwendigen Parameter sind „x=DLL magic“ und „y=Gerätenummer“. Diese Werte können über die SDR ₄ -Gerätelistenoption entnommen werden (siehe Kapitel 5.3 MultiAnalyzerRecord).
-ULIP	IP-Adresse des Uplink-NRDs ₄ .
-ULRP	Port-Nummer des NRDs ₄ .
-ULNDT	Uplink-Netzwerk-Gerätetyp (Uplink Network Device Type)
Weitere Optionen	
-PROT=	Gewünschtes Protokoll für die Demodulation (TETRA ₄ or DMR ₄). Wenn diese Option nicht angegeben ist, wird TETRA ₄ demoduliert.

Tabelle 27 MultiAnalyzerRecord: Argumente für Aufzeichnung mit NRD

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Beispiele

Downlink, Minimum Argumente:

```
MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -DLIP=10.0.128.114 -
DLRP=9001 -DLNDT=MS2710xA
```

- Hierbei wird ein Downlink-Kanal auf der Frequenz *391837500*Hz (300MHz+Channel 3673+12,5kHz) empfangen mit einer SDR₊-Verstärkung von *0*dB und einer systembedingten SDR₊-Frequenzverschiebung von *0*Hz.
Das verwendete Netzwerkgerät ist ein Anritsu MS2710xA mit der IP-Adresse 10.0.128.114 und dem Empfangsport 9001.

Downlink, empfohlene Argumente:

```
MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -DLIP=10.0.128.114 -
DLRP=9001 -DLNDT=MS2710xA -DLG=-200 -DLFS=345
```

- Gleicher Kanal wie bei **Downlink, Minimum Argumente** mit dem Zusatz, dass die Verstärkung auf *-20.0* dB gesetzt ist und die Frequenz um *345*Hz verschoben ist.

Downlink (NRD) and Uplink (USB SDR), Minimum Argumente:

```
MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -DLIP=10.0.128.114 -
DLRP=9001 -DLNDT=MS2710xA -DLF=381837500
```

- Hierbei wird ein Downlink-Kanal auf der Frequenz *391837500*Hz (300MHz+Channel 3673+12,5kHz) empfangen mit einer SDR₊-Verstärkung von *0*dB und einer systembedingten SDR₊-Frequenzverschiebung von *0*Hz.
Das für den Downlink verwendete Netzwerkgerät ist ein Anritsu MS2710xA mit der IP-Adresse 10.0.128.114 und dem Empfangsport 9001. Für den Uplink wird ein RTL-SDR₊-Chip basiertes SDR₊ verwendet.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Downlink (NRD) and Uplink (USB SDR), empfohlene Argumente:

MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -DLIP=10.0.128.114 -DLRP=9001 -DLNDT=MS2710xA -DLF=381837500 -DLG=-200 -DLFS=345 -ULG=380 -ULFS=-17100 -NDSO=-14500

- Gleiche Konfiguration wie bei **Downlink (NRD) and Uplink (USB SDR), Minimum Argumente** mit dem Zusatz, dass die Verstärkung auf -20.0 dB gesetzt ist und die Frequenz für den Downlink um 345Hz verschoben ist. Und für den Uplink ist die Verstärkung auf 38.0dB gesetzt und die Frequenz ist um -17100Hz verschoben.

Die Netzwerkverzögerungskompensation (-NDSO) ist auf -14.5 Slots eingestellt.

Downlink (USB SDR) and Uplink (NRD), minimum arguments:

MultiAnalyzerRecord.exe -ULF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -ULIP=10.0.128.114 -ULRP=9001 -ULNDT=MS2710xA -ULF=381837500

- Gleiche Konfiguration wie bei **Downlink (NRD) and Uplink (USB SDR), Minimum Argumente** nur die Uplink- und Downlink-Geräte sind getauscht.

Downlink (USB SDR) and Uplink (NDR), empfohlene Argumente:

MultiAnalyzerRecord.exe -ULF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -ULIP=10.0.128.114 -ULRP=9001 -ULNDT=MS2710xA -ULF=381837500 -ULG=-200 -ULFS=345 -DLF=380 -DLFS=-17100 -NDSO-14500

- Gleiche Konfiguration wie bei **Downlink (NRD) and Uplink (USB SDR), empfohlene Argumente** nur die Uplink- und Downlink-Geräte sind getauscht.

Downlink (NRD 1) and Uplink (NRD 2), Minimum Argumente:

MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -DLIP=10.0.128.114 -DLRP=9001 -DLNDT=MS2710xA -DLF=381837500 -ULIP=10.0.128.119 -ULRP=9000 -ULNDT=EM100 -ULF=381837500

- Gleiche Konfiguration wie bei **Downlink (NRD) and Uplink (USB SDR), Minimum Argumente** nur, dass das EM100 (NRD₁) für die Uplink-Aufzeichnung verwendet wird.


Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Downlink (NRD 1) and Uplink (NRD 2), empfohlene Argumente:

MultiAnalyzerRecord.exe -DLF=391837500 -F="C:\MyRecordFile.maf" -DLIP=10.0.128.114 -DLRP=9001 -DLNDT=MS2710xA -DLF=381837500 -ULIP=10.0.128.119 -ULRP=9000 -ULNDT=EM100 -ULF=381837500 -ULG=49 -ULFS=0 -DLG=380 -DLFS=345 -NDSO-14500

- Gleiche Konfiguration wie bei **Downlink (USB SDR) and Uplink (NDR), empfohlene Argumente**, nur, dass das EM100 (NRD₁) für die Uplink-Aufzeichnung verwendet wird.

Downlink (NRD 1) and Uplink (NRD 1):

- 
 Aufgrund von Hardware-Einschränkungen wird diese Konfiguration derzeit nicht unterstützt. Sobald die Konfiguration von der Hardware unterstützt wird, wird die Konfiguration verfügbar sein.

5.4 Bereits aufgezeichnete Dateien analysieren

Alle aufgezeichneten Daten werden automatisch mit der Dateierweiterung „.maf“ gespeichert. Die Ergebnisdatei muss nicht nochmals gespeichert werden. Um die Datei erneut zu analysieren und eine neue Protokollausgabe zu erzeugen, muss die Datei mit der Maus auf das gewünschte Programm gezogen und dort abgelegt werden („Drag and Drop“) (siehe Abbildung 63).

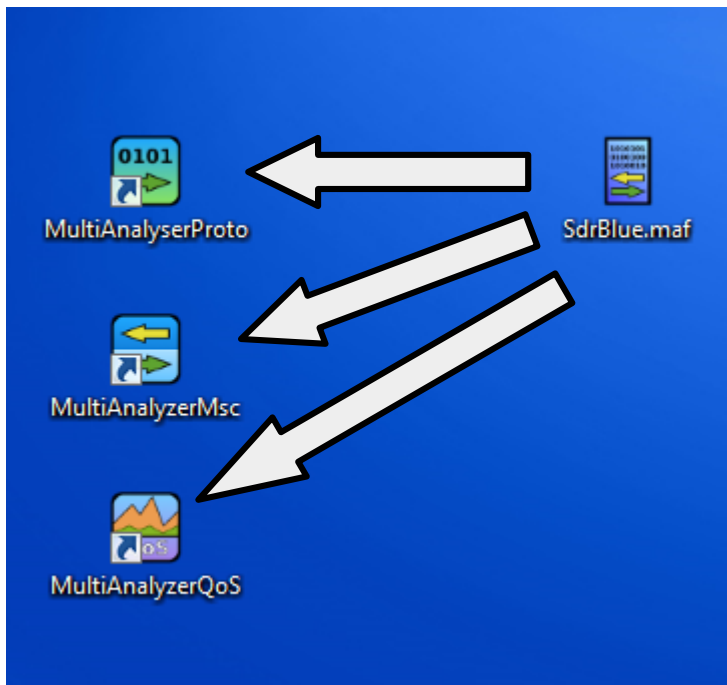


Abbildung 63 Analysieren per „Drag and Drop“

Abhängig vom Analyseprogramm werden die Daten wie folgt verarbeitet:

Name	Beschreibung
MultiAnalyserProto	Programm zur Analyse des Protokollinhaltes der Datei. Das Programm erstellt eine sich daraus ergebende Textdatei auf demselben Speicherpfad der Ursprungsdatei. Die Textdatei kann ebenfalls in den MultiAnalyserMsc geladen werden.
MultiAnalyserMsc	Programm zur Analyse des Protokollinhaltes der Datei. Das Programm zeigt das Ergebnis in einem Nachrichtenabfolgediagramm (Message-Sequence-Chart).
MultiAnalyserQoS	Programm zur Analyse des Protokollinhaltes der Datei und zur grafischen Darstellung des statistischen Ergebnisse in Form von Diagrammen, Schaubildern und Tabellen.

Tabelle 28 Bereits aufgezeichnete Daten analysieren

5.5 MultiAnalyzerProto

Mithilfe des **MultiAnalyzerProto** können Protokollinhalte einer Datei in einer DOS-Anwendung analysiert werden. Das Programm erstellt eine sich daraus ergebende Textdatei auf demselben Speicherpfad der Ursprungsdatei. Die Textdatei kann ebenfalls in den **MultiAnalyzerMsc** geladen werden.

Eine Übersicht aller verfügbaren Start-Argumente ist nicht verfügbar. Der Typ wird durch eine Argument-Sequenz definiert.

Die folgenden Kapitel bieten eine Übersicht über die Kommandozeilenargumente, um eine Analyse mit **MultiAnalyzerProto** zu starten.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.5.1 Protokolldaten analysieren

Die Start-Argumente sind in einer statischen Sequenz festgelegt. Es können keine Argumente übersprungen werden, es können aber Argumente als unbenutzt erklärt werden durch ein leeres "". Nicht verwendete Argumente am Ende können ausgelassen werden.

Benötigte Argumente	
Pfad und Dateiname der aufgezeichneten Daten.	<ul style="list-style-type: none"> Das erste Argument in der aufgezeichneten Datei. Oder bei einer Echtzeitaufzeichnung der Daten, das folgende Präfix-Schlüsselwort verwenden "ONLINE:Path+File".
Optionale Argumente	
Protokollfilter	<p>Eine Nummer (Dezimal) des gewünschten Protokollfilters, siehe:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.5.2 Protokollfilter DMR 5.5.3 Protokollfilter TETRA 5.5.4 Protokollfilter TETRA-DMO <p>In jedem Fall bedeutet der Wert 0, dass kein Filter aktiv ist. Wenn dieses Argument nicht festgelegt ist, werden die Standard Filtereinstellungen verwendet.</p>
Pfad und Dateiname für die Konfiguration der AIE-Guess-Einstellungen	Pfad und Dateiname für die Konfiguration der AIE _↓ -Guess-Einstellungen. Wenn dieses Argument nicht festgelegt ist, wird kein AIE _↓ -Guess durchgeführt.
Pfad und Dateiname für die Konfiguration der AIE-Einstellungen.	Pfad und Dateiname für die Konfiguration der Einstellungen zur AIE-Entschlüsselung. Wenn dieses Argument nicht festgelegt ist, wird keine AIE _↓ -Entschlüsselung durchgeführt.
Pfad und Dateiname für eine externe Analyse-DLL.	Pfad und Dateiname für eine externe vom Benutzer erstellte DLL. Die DLL kann Daten exportieren, nicht unterstützte Protokolle analysieren und Teile der internen MultiAnalyzer Analyse ersetzen.

Tabelle 29 MultiAnalyzerProto: Argumente zur Protokolldatenanalyse

Beispiele

Minimum Argumente:

```
MultiAnalyzerProto.exe "C:\Record\Example.maf"
```

Minimum Argumente (mit Echtzeit-Analyse):

```
MultiAnalyzerProto.exe "ONLINE:C:\Record\Example.maf"
```

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Alle Argumente:

```
MultiAnalyzerProto.exe "C:\Record\Example.maf" 0 "C:\Settings\AieGuess.taie" "C:\Settings\Aie.csv" „C:\DLL\MyAnalyse.dll“
```

Unbenutzte Argumente:

```
MultiAnalyzerProto.exe "C:\Record\Example.maf" "" "" "" „C:\DLL\MyAnalyse.dll“
```

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.5.2 Protokollfilter DMR

Verschiedene Protokolloptionen sind verfügbar. Eine aktivierte Option unterdrückt nicht benötigte/ungewünschte Daten. Jede Option besitzt eine spezifische Nummer. Diese Nummern sind als logische Bitmaps organisiert. Dies erlaubt sie logisch miteinander "ODER" zu verknüpfen oder einfach hinzuzufügen.

Der Standardwert für DMR₄ ist 111088 (Dezimal) und definiert die folgenden Optionen:

TS/TDMA1-Filter: "Suppress IDLE-PDU", "Suppress Equal Broadcast", "Suppress L2 Channel Data", "Suppress blank Bursts", "Suppress Late Entry"

MS/TDMA2-Filter: "Suppress IDLE-PDU", "Suppress Equal Broadcast", "Suppress L2 Channel Data", "Suppress blank Bursts", "Suppress Late Entry"

Filter DMR		
Allgemein		
0x00000001 ₍₁₆₎	1 ₍₁₀₎	Suppress Slot 1
0x00000002 ₍₁₆₎	2 ₍₁₀₎	Suppress Slot 2
TS/TDMA1-Filter		
0x00000010 ₍₁₆₎	16 ₍₁₀₎	Suppress IDLE-PDU ₄
0x00000020 ₍₁₆₎	32 ₍₁₀₎	Suppress Equal Broadcast
0x00000040 ₍₁₆₎	64 ₍₁₀₎	Suppress L2 Channel Data
0x00000080 ₍₁₆₎	128 ₍₁₀₎	Suppress blank Bursts
0x00000100 ₍₁₆₎	256 ₍₁₀₎	Suppress Late Entry
MS/TDMA2-Filter		
0x00001000 ₍₁₆₎	4096 ₍₁₀₎	Suppress IDLE-PDU ₄
0x00002000 ₍₁₆₎	8192 ₍₁₀₎	Suppress Equal Broadcast
0x00004000 ₍₁₆₎	16384 ₍₁₀₎	Suppress L2 Channel Data
0x00008000 ₍₁₆₎	32768 ₍₁₀₎	Suppress blank Bursts
0x00010000 ₍₁₆₎	65536 ₍₁₀₎	Suppress Late Entry

Tabelle 30 MultiAnalyzerProto: Filter DMR

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.5.3 Protokollfilter TETRA

Verschiedene Protokolloptionen sind verfügbar. Eine aktivierte Option unterdrückt nicht benötigte/ungewünschte Daten. Jede Option besitzt eine spezifische Nummer. Diese Nummern sind als logische Bitmaps organisiert. Dies erlaubt sie logisch miteinander "ODER" zu verknüpfen oder einfach hinzuzufügen.

Der Standardwert für TETRA₄ ist 4080 (Dezimal) und definiert die folgenden Optionen:

Downlink: "Suppress NULL-PDU at the End", "Suppress equal Broadcasts", "Suppress Equal D-NWRK PDUs", "Suppress blank bursts"

Uplink: "Suppress U-Plane PDUs", "Suppress NULL-PDU at the End", "Suppress Blank Bursts", "Suppress U-Plane PDUs"

Filter TETRA		
Allgemein (Downlink und Uplink)		
0x00000001 ₍₁₆₎	1 ₍₁₀₎	Suppress Slot 1
0x00000002 ₍₁₆₎	2 ₍₁₀₎	Suppress Slot 2
0x00000004 ₍₁₆₎	4 ₍₁₀₎	Suppress Slot 3
0x00000008 ₍₁₆₎	8 ₍₁₀₎	Suppress Slot 4
Downlink-Filter		
0x00000010 ₍₁₆₎	16 ₍₁₀₎	Suppress NULL-PDU ₄ at the End
0x00000020 ₍₁₆₎	32 ₍₁₀₎	Suppress equal Broadcasts
0x00000040 ₍₁₆₎	64 ₍₁₀₎	Suppress equal D-NWRK PDUs ₄
0x00000080 ₍₁₆₎	128 ₍₁₀₎	Suppress blank bursts
0x00000100 ₍₁₆₎	256 ₍₁₀₎	Suppress U-Plane PDUs ₄
Uplink-Filter		
0x00000200 ₍₁₆₎	512 ₍₁₀₎	Suppress NULL-PDU ₄ at the End
0x00000400 ₍₁₆₎	1024 ₍₁₀₎	Suppress Blank Bursts
0x00000800 ₍₁₆₎	2048 ₍₁₀₎	Suppress U-Plane PDUs ₄
Externe Analyse DLL Filter		
0x00010000 ₍₁₆₎	65536 ₍₁₀₎	Suppress External Analyse DLL User defined 1
0x00020000 ₍₁₆₎	131072 ₍₁₀₎	Suppress External Analyse DLL User defined 2

Tabelle 31 MultiAnalyzerProto: Filter TETRA

5.5.4 Protokollfilter TETRA-DMO

Verschiedene Protokolloptionen sind verfügbar. Eine aktivierte Option unterdrückt nicht benötigte/ungewünschte Daten. Jede Option besitzt eine spezifische Nummer. Diese Nummern sind als logische Bitmaps organisiert. Dies erlaubt sie logisch miteinander "ODER" zu verknüpfen oder einfach hinzuzufügen.

Der Standardwert für TETRA₄-DMO₄ ist 110592 (Dezimal) und definiert die folgenden Optionen:

Protokollbezogene Filter: "Suppress Blank Bursts", "Suppress Blank Bursts", "Suppress U-Plane PDUs", "Suppress Equal DPres-Sync"

Filter TETRA-DMO		
Allgemein		
0x00000001 ₍₁₆₎	1 ₍₁₀₎	Suppress Slot 1
0x00000002 ₍₁₆₎	2 ₍₁₀₎	Suppress Slot 2
0x00000004 ₍₁₆₎	4 ₍₁₀₎	Suppress Slot 3
0x00000008 ₍₁₆₎	8 ₍₁₀₎	Suppress Slot 4
Protokollbezogene Filter		
0x00000010 ₍₁₆₎	16 ₍₁₀₎	Suppress No Call Blank Bursts
0x00001000 ₍₁₆₎	4096 ₍₁₀₎	Suppress Blank Bursts
0x00002000 ₍₁₆₎	8192 ₍₁₀₎	Suppress Repeated PDUs ₄
0x00004000 ₍₁₆₎	16384 ₍₁₀₎	Suppress Late Entry PDUs ₄
0x00008000 ₍₁₆₎	32768 ₍₁₀₎	Suppress U-Plane PDUs ₄
0x00010000 ₍₁₆₎	65536 ₍₁₀₎	Suppress Equal DPres-Sync

Tabelle 32 MultiAnalyzerProto: Filter TETRA-DMO

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.6 MultiAnalyzerMsc

Der **MultiAnalyzerMsc** wird verwendet, um die Text-Ergebnisdateien oder die Aufzeichnungsdateien zu laden und die Daten in Form von Nachrichtenabfolgediagrammen (Message-Sequence-Charts) darzustellen.

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht der Benutzeroberfläche und der Menüs des **MultiAnalyzerMsc**.

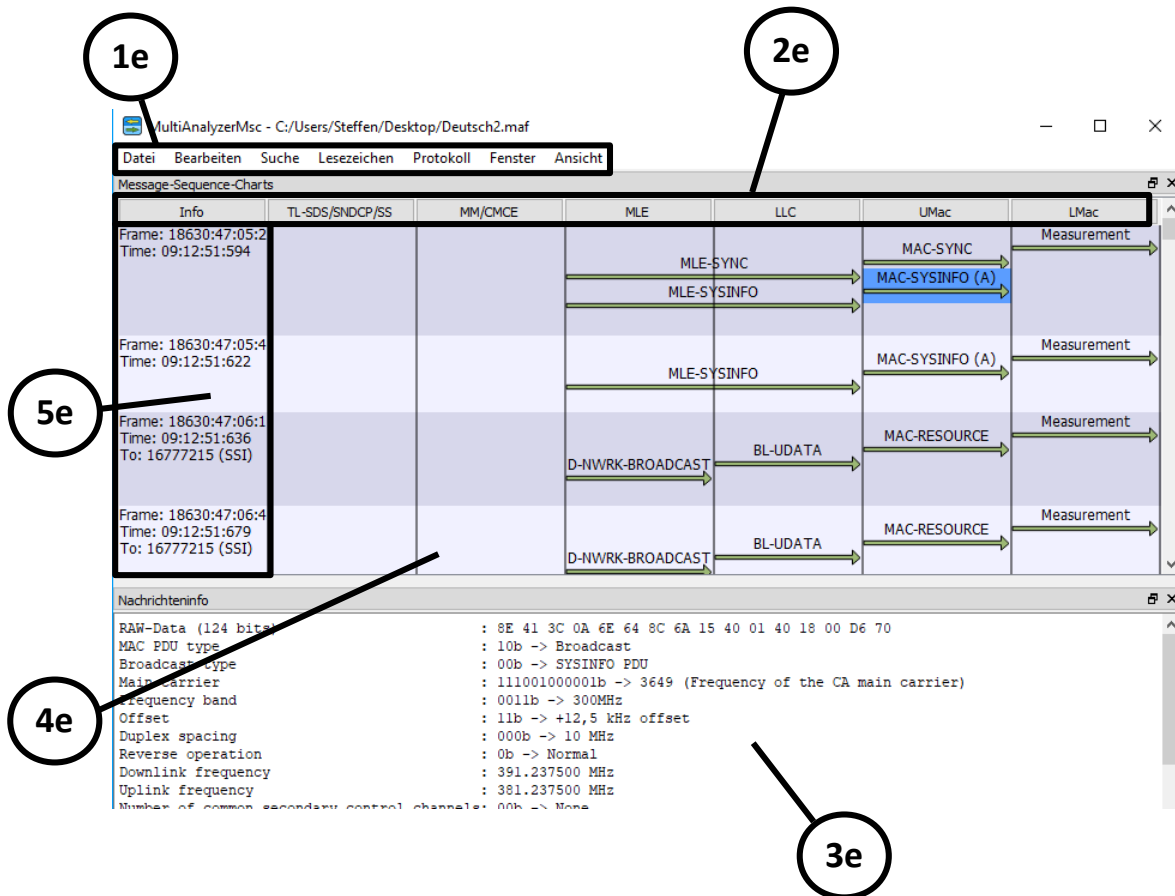


Abbildung 64 MultiAnalyzerMsc: Benutzeroberfläche

Nr	Beschreibung
1e	Die Menüleiste.
2e	Die Daten werden schichtabhängig angezeigt. Der Name der Schicht wird oben angezeigt.
3e	Das Textfeld zeigt die PDU, .
4e	Die Protokoll-PDUs, . Ein gelber Pfeil steht für Uplink, ein grüner Pfeil für Downlink. <ul style="list-style-type: none"> Einmal klicken, um das analysierte Protokoll im darunterliegenden Textfenster anzuzeigen. Doppelklicken, um den Zeitpunkt im QoS-Viewer anzuzeigen.
5e	Die Info-Spalte enthält allgemeine Daten wie Frame, Zeit und Teilnehmernummer.

Tabelle 33 MultiAnalyzerMsc: Benutzeroberfläche

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Datei‘



Abbildung 65 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Datei‘


Name	Tastenkombination	Beschreibung
Ergebnisdatei laden...	Strg+O	Datei laden. Laden stoppt am Ende der Datei.
Aktuelle Ergebnisdatei neu laden	F5	Derzeitige Ergebnisdatei neu laden. Das Programm stoppt das Laden am Ende der Datei und versucht die aktuell betrachtete Position wiederherzustellen.
Ergebnis-Stream laden...	Strg+S	Datei laden. Das Programm stoppt das Laden nicht am Ende der Datei und wartet, dass neue Daten der Datei angefügt werden (Echtzeit-Online-Ansicht).
Automatisches Scrollen aktivieren	Strg+Leertaste	Automatisches Scrollen aktivieren. Wenn das automatische Scrollen aktiviert ist, wird automatisch die letzte Nachricht angezeigt.  Nur verfügbar in der Echtzeit-Online-Ansicht.
Letzte Datei laden	keine	Letzte Datei laden, sofern die Datei schon mal betrachtet wurde. Zeigt eine Liste der letzten Dateien zum Auswählen.
Laden stoppen	Strg+X	Laden der Datei stoppen.
Beenden	Strg+Q	Programm beenden.

Tabelle 34 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Datei‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Bearbeiten‘

Bearbeiten	
Frame-Nummer kopieren	F
Zeit kopieren	T
Adresse kopieren	A
PDU-Name kopieren	N
PDU-Text kopieren	P
PDU-Übersicht kopieren	W
Kopieren eines Teils der Datei	Strg+W
Einen Teil der Datei extrahieren	Strg+E

Abbildung 66: MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Bearbeiten‘

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Frame-Nummer kopieren	F	Frame-Informationen in Zwischenablage kopieren.
Zeit kopieren	T	Zeitinformationen in Zwischenablage kopieren.
Adresse kopieren	A	Adressinformationen in Zwischenablage kopieren.
PDU-Name kopieren	N	Ausgewählten PDU , -Namen in Zwischenablage kopieren.
PDU-Text kopieren	P	Text (unformatiert) in Zwischenablage kopieren.
PDU-Übersicht kopieren	W	Textdarstellung der MSC in Zwischenablage kopieren.
Kopieren eines Teils der Datei	Strg+W	Wähle über Nachrichten einen Zeitbereich aus und die Textdarstellung der MSC in die Zwischenablage kopieren.
Einen Teil Datei extrahieren	Strg+E	Wähle über Nachrichten einen Zeitbereich aus. Starte damit den MultiAnalyzerSplitter .

Tabelle 35 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Bearbeiten‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Suche‘

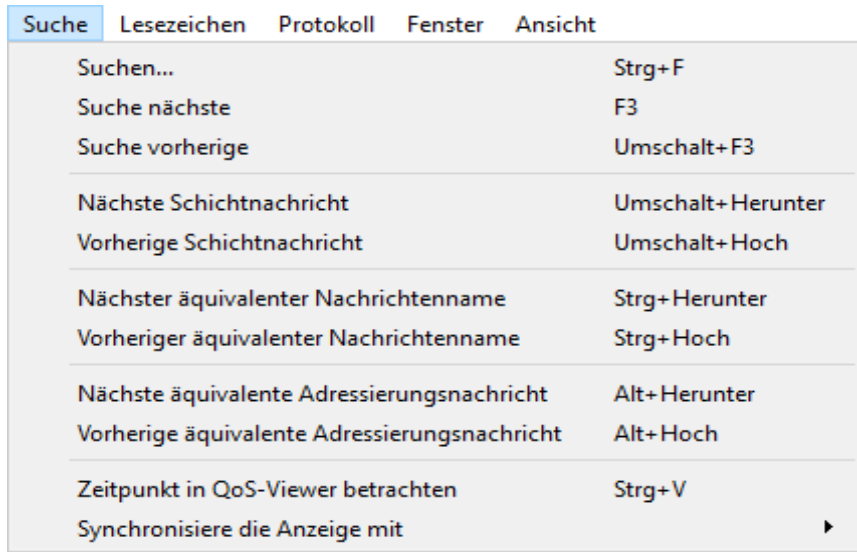


Abbildung 67 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Suche‘

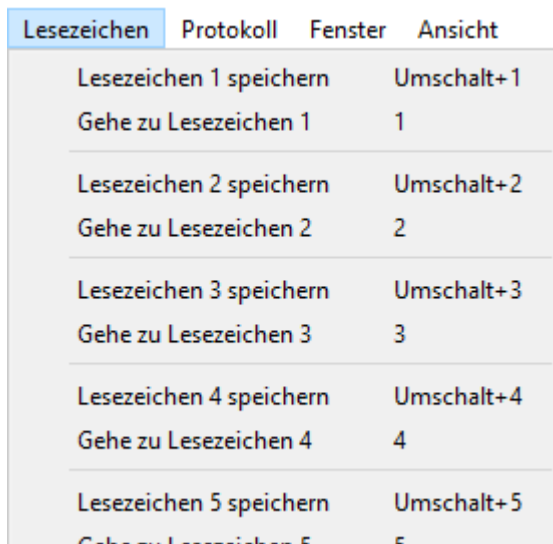
Name	Tastenkombination	Beschreibung
Suchen...	Strg+F	Suchmaske öffnen (siehe Kapitel 73 Suchmaske (MultiAnalyzerMsc)).
Suche nächste	F3	Vorwärts suchen mit unveränderten Einstellungen.
Suche vorherige	Umschalt+F3	Rückwärts suchen mit unveränderten Einstellungen.
Nächste Schichtnachricht	Umschalt+Herunter	Vorwärts suchen nach der nächste Nachricht in derselben Schicht wie die ausgewählte Nachricht.
Vorherige Schichtnachricht	Umschalt+Hoch	Rückwärts suchen nach der letzten Nachricht in derselben Schicht wie die ausgewählte Nachricht.
Nächster äquivalenter Nachrichtenname	Strg+Herunter	Vorwärts suchen nach der nächsten Nachricht mit demselben PDU,-Namen wie die ausgewählte Nachricht.
Vorheriger äquivalenter Nachrichtenname	Strg+Hoch	Rückwärts suchen nach der letzten Nachricht mit demselben PDU,-Namen wie die ausgewählte Nachricht.
Nächste äquivalente Adressierungsnachricht	Alt+Herunter	Vorwärts suchen nach der nächsten Nachricht mit derselben Teilnehmeridentität wie die ausgewählte Nachricht.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Vorherige äquivalente Adressierungsnachricht	Alt+Hoch	Rückwärts suchen nach der letzten Nachricht mit derselben Teilnehmeridentität wie die ausgewählte Nachricht.
Zeitpunkt in QoS-Viewer betrachten	Strg+V	Ausgewählte PDU, im MultiAnalyzerQoS betrachten.
Synchronisiere die Anzeige mit	keine	Zeigt den bestmöglichen nächsten Zeitpunkt in der eigenen Anzeige an der mit der aktuellen Anzeige der gewählten anderen MSC am nächsten kommt. Bei Änderungen in der anderen MSC wird die Anzeige der eigenen MSC in Echtzeit nachgeführt.

Tabelle 36 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Suche‘

Menü ‚Lesezeichen‘



Lesezeichen	Protokoll	Fenster	Ansicht
Lesezeichen 1 speichern			Umschalt+1
Gehe zu Lesezeichen 1			1
Lesezeichen 2 speichern			Umschalt+2
Gehe zu Lesezeichen 2			2
Lesezeichen 3 speichern			Umschalt+3
Gehe zu Lesezeichen 3			3
Lesezeichen 4 speichern			Umschalt+4
Gehe zu Lesezeichen 4			4
Lesezeichen 5 speichern			Umschalt+5
Gehe zu Lesezeichen 5			5

Abbildung 68 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Lesezeichen‘

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Lesezeichen 1 speichern	Umschalt+1	Ausgewählte Cursor-Position speichern.
Gehe zu Lesezeichen 1	1	Zurückkehren zur gespeicherten Cursor-Position.
...		
Lesezeichen 10 speichern	Umschalt+0	Ausgewählte Cursor-Position speichern.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Gehe zu Lesezeichen 10	0	Zurückkehren zur gespeicherten Cursor-Position.

Tabelle 37 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Lesezeichen‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Protokoll‘

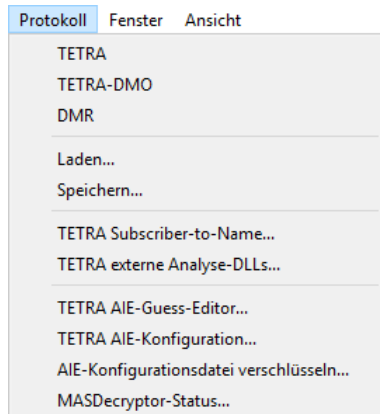


Abbildung 69 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Protokoll‘

Name	Beschreibung
TETRA	Protokollfiltereinstellungen öffnen (siehe Kapitel 5.6.3 Protokollfiltereinstellungen).
TETRA-DMO	
DMR	
Laden...	Einstellungen aus einer Datei laden.
Speichern...	Einstellungen in eine Datei speichern.
TETRA Subscriber-to-Name...	Siehe Kapitel 5.6.4 TETRA Subscriber-to-Name .
TETRA externe Analyse DLLs...	Wähle bis zu acht externe vom Benutzer erstellte DLLs aus. Die DLLs können Daten exportieren, nicht unterstützte Protokolle analysieren und Teile der internen MultiAnalyzer Analyse ersetzen.
AIE-Konfiguration verschlüsseln...	Verschlüsselt eine AIE-Konfigurations Text Datei um den Inhalt (d.h. die Schlüssel) zu verbergen. Achtung: Die Datei kann nicht entschlüsselt und somit wieder in Textform gebracht werden! Der (entschlüsselte) Inhalt wird jedoch intern temporär genutzt. Zum Ver/Entschlüsseln wird ein Dongle gebraucht. Der Benutzer legt beim Verschlüsseln fest welche Dongle die Datei wieder für den internen Gebrauch entschlüsseln dürfen.

Tabelle 38 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Protokoll‘



Die Optionen zu TETRA, AIE und den **MASDecryptor** sind in einem anderen Dokument beschrieben.

Menü ‚Fenster‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

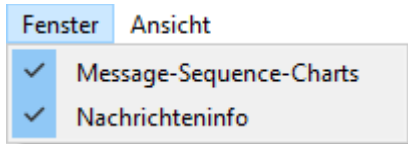


Abbildung 70 MultiAnalyzerMsc:

Menü ‚Fenster‘

Name	Beschreibung
Message-Sequence-Charts	Fenster mit den Nachrichtenabfolgediagrammen ein- oder ausblenden.
Nachrichteninfo	Fenster mit den Detailinformationen über die ausgewählte PDU , ein- oder ausblenden.

Tabelle 39 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Fenster‘

Menü ‚Ansicht‘

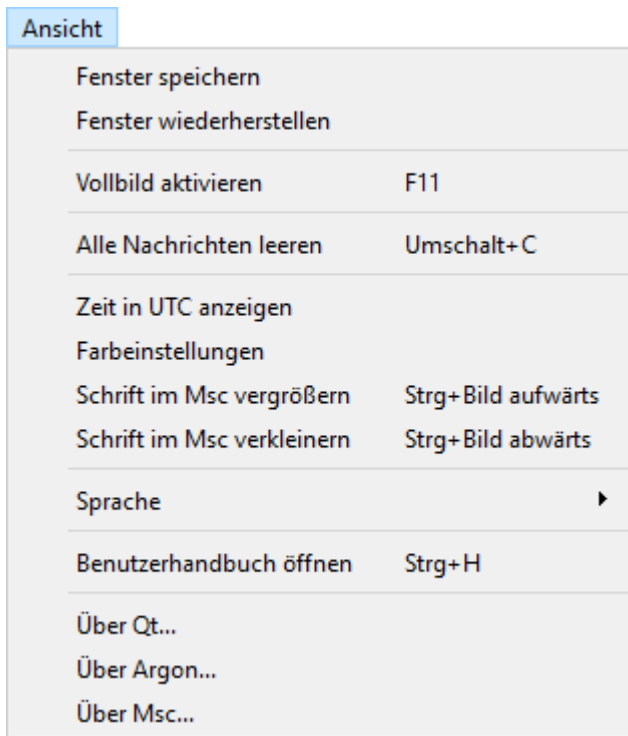


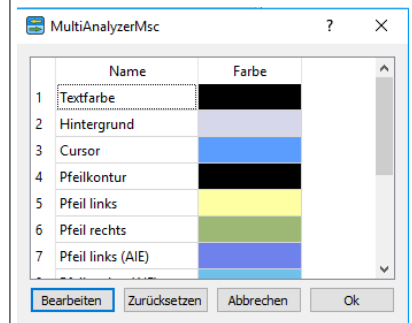


Abbildung 71 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Ansicht‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Fenster speichern	keine	Aktuelle Fensterposition speichern.  Beim nächsten Start wird diese Fensterposition wieder verwendet.
Fenster wiederherstellen	keine	Vorherig gespeicherte Fensterposition verwenden.
Vollbild aktivieren	F11	Auf maximale Größe (Vollbild) umschalten.
Alle Nachrichten leeren	Umschalt+C	Alle Nachrichten aus der Ansicht bereinigen und benutzten Speicher freigeben.  Sinnvoll in Echtzeit-Online-Ansicht. Der Nutzer kann sich auf neue Nachrichten konzentrieren, ohne eine große Historie von alten Nachrichten. Die Daten, die in der Datei enthalten sind, bleiben unverändert.
Zeit in UTC anzeigen	keine	Zeit in aktueller Ortszeit oder in UTC vermerken.
Farbeinstellungen	keine	<p>Farbe des Nachrichtendiagramms ändern.</p> <p>Bearbeiten: Farbauswahlfenster öffnen, um die Farbe zu ändern.</p> <p>Zurücksetzen: Auf Werkseinstellungen zurücksetzen.</p> <p>Abbrechen: Einstellfenster schließen ohne Änderungen zu übernehmen.</p> <p>Ok: Änderungen übernehmen.</p>
Schrift im Msc vergrößern	Strg+ Bild aufwärts	Schriftgröße verkleinern.



Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Schrift im Msc verkleinern	Strg+ Bild abwärts	Schriftgröße vergrößern.
Sprache	keine	Sprache der Benutzeroberfläche ändern.
Benutzerhandbuch öffnen	Strg+H	Benutzerhandbuch öffnen.
Über Qt...	keine	Information über das verwendete Tool-Set anzeigen.
Über Argon...	keine	Informationen über das verwendete Quellcodepaket anzeigen.
Über Msc...	keine	Informationen über MultiAnalyzerMsc anzeigen.

Tabelle 40 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Ansicht‘

5.6.1 Suchmaske (MultiAnalyzerMsc)

Die Suchmaske ermöglicht die Einstellung der Suchoptionen. Verschiedene Arten von Optionen sind möglich. Die Optionen können mithilfe der Checkboxes aktiviert oder deaktiviert werden. Wenn mehr als eine Option aktiviert ist, müssen beide/alle Bedingungen wahr sein.

- Öffnen Sie die Suchmaske über ‚Suche‘ > ‚Suchen...‘ oder verwenden Sie die Tastenkombination Strg+F.

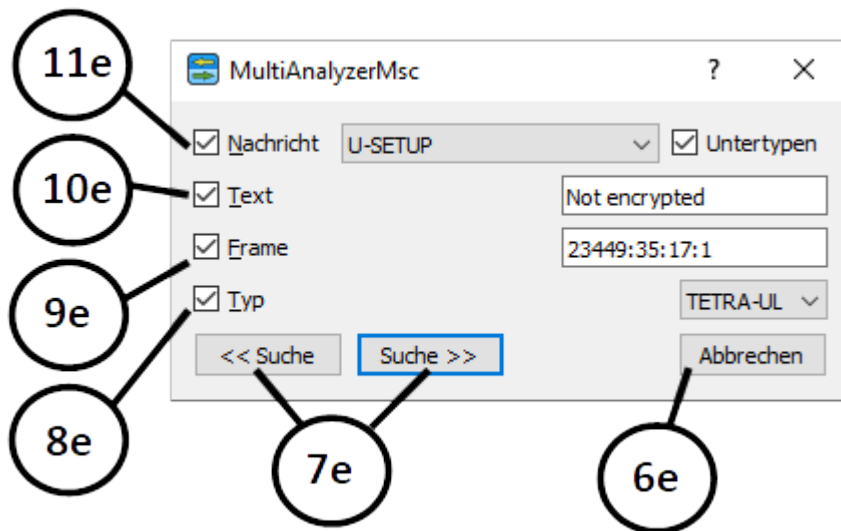


Abbildung 72 MultiAnalyzerMsc: Suchmaske

Nr	Beschreibung
6e	Button, um das Fenster zu schließen.
7e	Buttons, um Rückwärts- oder Vorwärtssuche von der aktuellen Position zu starten.
8e	Sucht Nachrichten eines bestimmten Typs, z. B. TETRA _r -Downlink, TETRA _r -Uplink.
9e	<p>Geht zu/sucht nach einem Frame. Nummern von 0 bis 9 sind erlaubt. Das Format ist: "Hyperframe :Multiframe : Frame :Slot" "(00000-65535) :(01-60) :(01-18) :(1,2,3,4)" Leere Felder bedeuten jeden Wert.</p> <p>Beispiele: „00001:01:01:1“ → Wenn alle Felder ausgefüllt sind, wird der exakte Frame gesucht. „_____:01:01:1“ → Wenn das Hyperframe-Feld nicht ausgefüllt ist, werden alle Frames ohne Hyperframe-Information gesucht. „_____:__:_:1“ → Wenn nur Slot-Information ausgefüllt sind, wird der nächste Slot 1 gesucht.</p>

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Nr	Beschreibung
10e	Sucht (Unterscheidung der Groß-und Kleinschreibung) nach einem Text in dem analysierten Elementabschnitt.
11e	Sucht nach dem Nachrichtennamen. Alle vorhandenen Nachrichten sind in der Auswahlliste gelistet. Das Abwählen des Hackens „Untertypen“ bewirkt, dass Nachrichten generell gesucht werden ohne die Kategorisierung in zum Beispiel (aie) oder (slot). Dies ermöglicht beispielsweise das Suchen nach generellen „MAC-RESOURCE“ ohne Klammer-Erweiterung wenn die Kategorie nicht bekannt oder unerheblich ist.

Tabelle 41 MultiAnalyzerMsc: Suchmaske

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.6.2 Teilstück der MAF-Datei Kopieren

Die Maske ermöglicht den Zeitbereich auszuwählen, der kopiert werden soll. Dazu werden Nachrichten aus der Analyse benutzt. Der Zeitstempel der Nachricht wird dazu benutzt, den Start- oder End-Punkt zu wählen. Es ist ferner möglich ein extra Zeitraum vor oder nach dem gewählten Zeitpunkt als Sicherheit einzufügen. Wie bei dem **MultiAnalyzerSplitter** werden dann noch das Namen-Schema und die Ziel-Datei angegeben.

Für die Nachrichten die in der Maske ausgewählt werden können, gibt es verschiedene Typen:

Name	Beschreibung
Erste Nachricht	Die erste Nachricht im Anzeige-Speicher.
Letzte Nachricht	Die letzte Nachricht im Anzeige-Speicher.
Erste angezeigte Nachricht	Die erste Nachricht in der aktuellen Ansicht des Protokolls.
Letzte angezeigte Nachricht	Die letzte Nachricht in der aktuellen Ansicht des Protokolls.
Ausgewählte Nachricht	Die Nachricht unter dem Cursor.
Lesezeichen 1 bis 10	Die gespeicherte Nachricht des Lesezeichen.

Tabelle 42 MultiAnalyzerMsc: Teilstück der MAF-Datei kopieren, Nachrichten-Typen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

- Öffnen Sie die Ausschneide-Maske über ‚Bearbeiten‘ > ‚Speichere Teilstück der Datei‘ oder verwenden Sie die Tastenkombination Strg+E.

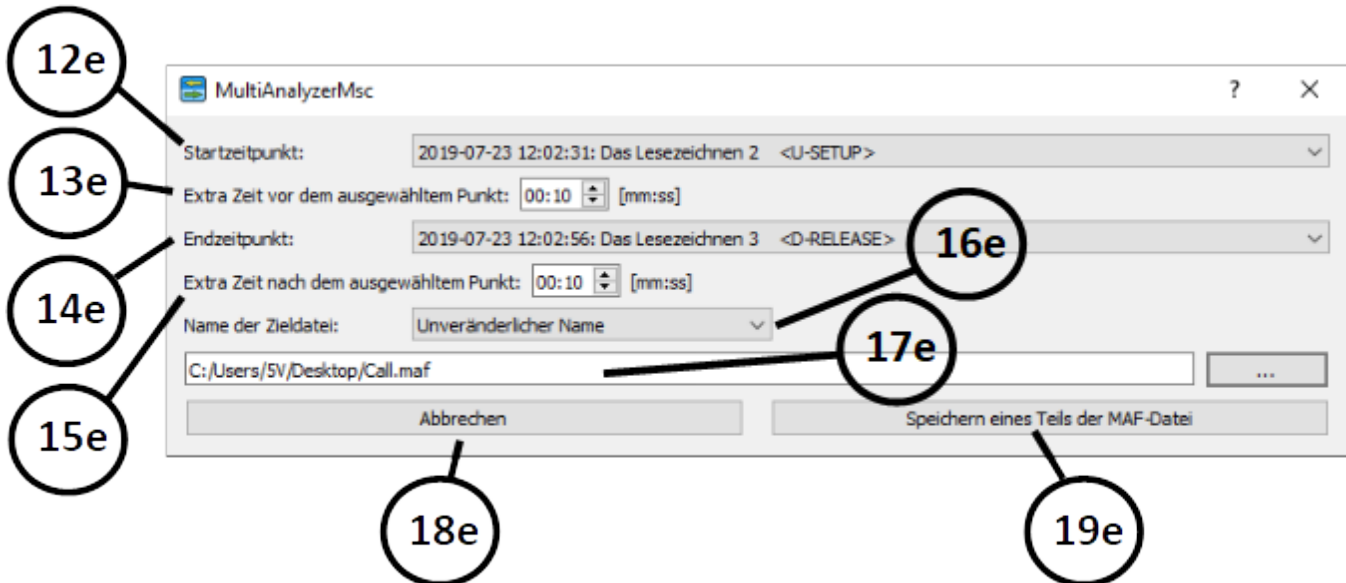



Abbildung 73: MultiAnalyzerMsc: Teilstück der MAF-Datei speichern, Eingabe Maske

Nr	Beschreibung
----	--------------

5.6.3 Protokollfiltereinstellungen

Über die Luft werden viele redundante Protokollinformationen gesendet. Die Filteroptionen helfen dabei diese Protokollinformationen zu unterdrücken und erlauben dem Nutzer sich auf wichtige Signale zu fokussieren. Bevor die Analyse beginnt, ist der Nutzer dazu aufgefordert die Filteroptionen zu definieren:

 Eine ausgewählte Option unterdrückt die beschriebene Art der Information.

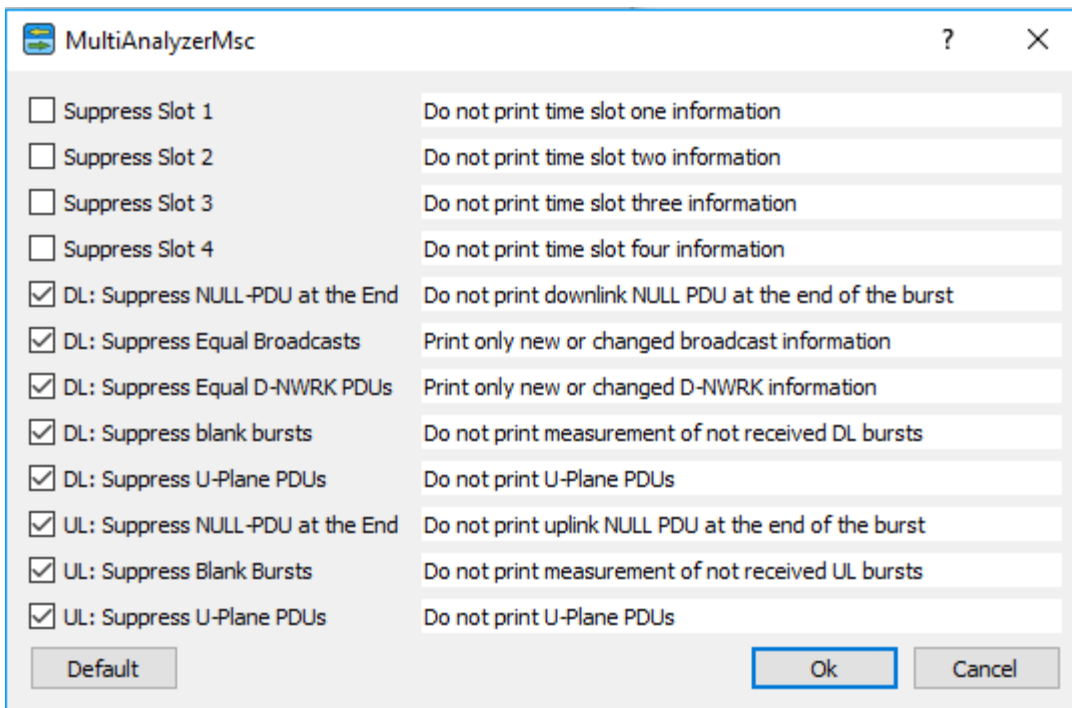


Abbildung 74 MultiAnalyzerMsc: Protokollfiltereinstellungen TETRA

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

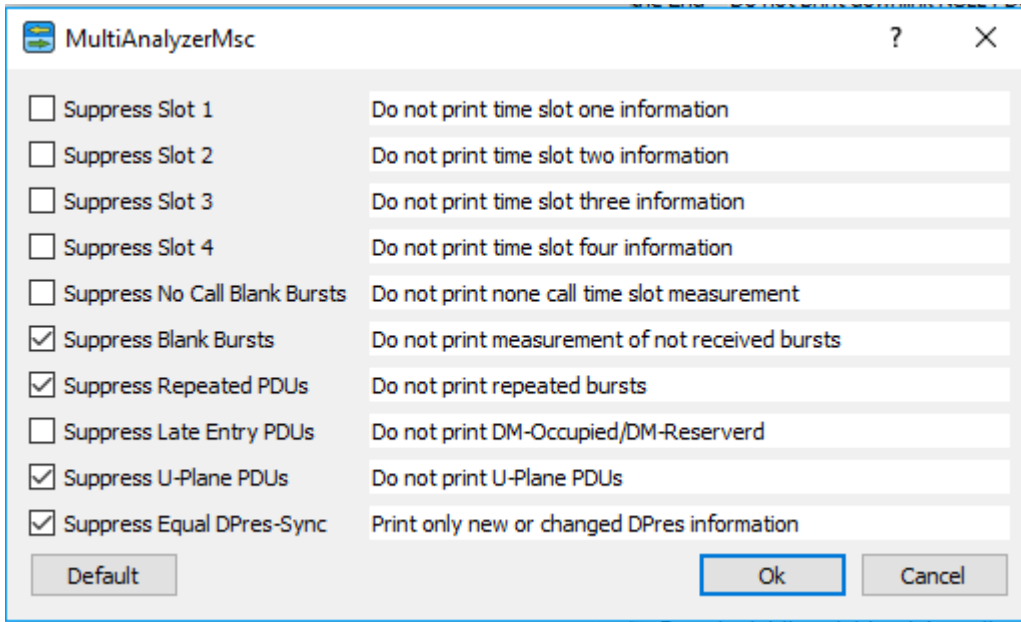


Abbildung 75 MultiAnalyzerMsc: Protokollfiltereinstellungen TETRA-DMO

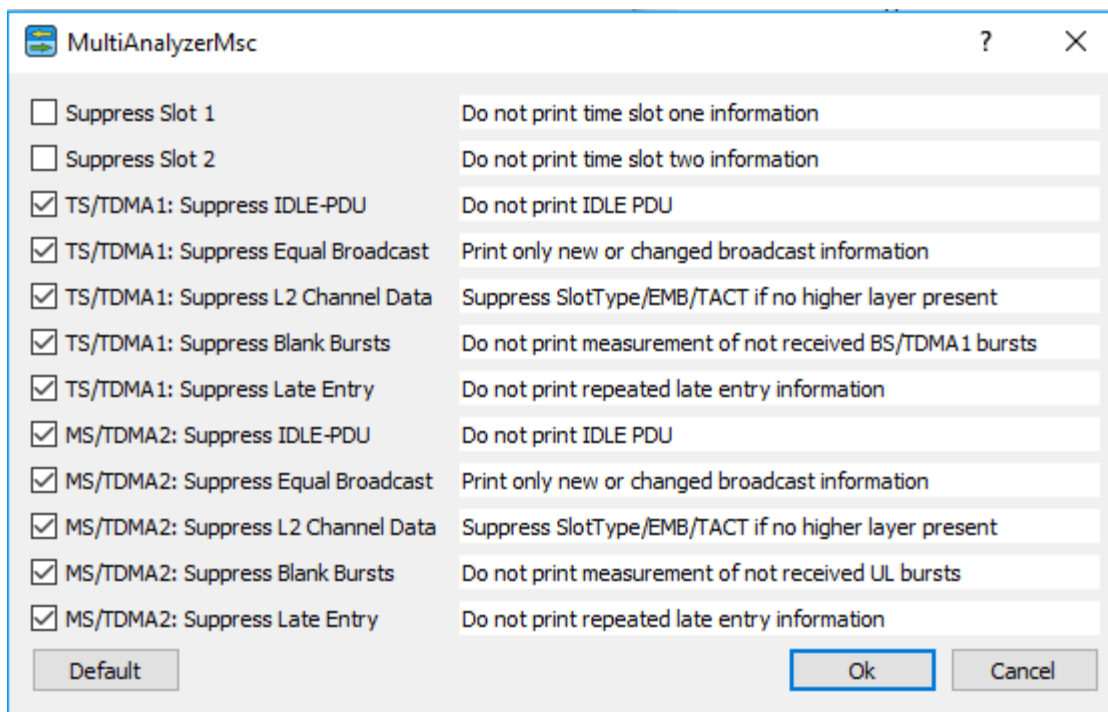


Abbildung 76 MultiAnalyzerMsc: Protokollfiltereinstellungen DMR

Einige Konventionen:

,DL', ,TS/TDMA1': Betrifft nur die Downlink-Richtung.

,UL', ,MS/TDMA2': Betrifft nur die Uplink-Richtung.

Keine spezifische Richtungsangabe bedeutet, dass alle Richtungen betroffen sind.

5.6.4 TETRA Subscriber-to-Name

TETRA, Teilnehmernummern sind in einem Bereich von 1 bis 16777215 angegeben. Eine Übersetzungsdatei übersetzt die Nummern zu Namen. Die Übersetzungsdatei ist in einer CSV-Datei gespeichert. Mithilfe des Auswahldialogs kann die Übersetzungsdatei geladen werden. Diese Übersetzungsdatei lädt automatisch zu jedem Programmstart.

Wenn der Auswahlprozess der Datei abgebrochen wird, wird der Nutzer gefragt, ob das automatische Laden während des Programmstarts ebenfalls gelöscht werden soll.



Für Informationen zum Dateiformat der Übersetzungsdatei, siehe Kapitel Subscriber-to-Name – Dateiformat.

5.7 MultiAnalyzerQoS

Der **MultiAnalyzerQoS** wird verwendet, um Aufzeichnungsdateien (z. B. maf-Datei) zu laden und die Dateien grafisch in Form von Diagrammen, Schaubildern und Tabellen darzustellen.

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht der Benutzeroberfläche und der Menüs des **MultiAnalyzerQoS**.

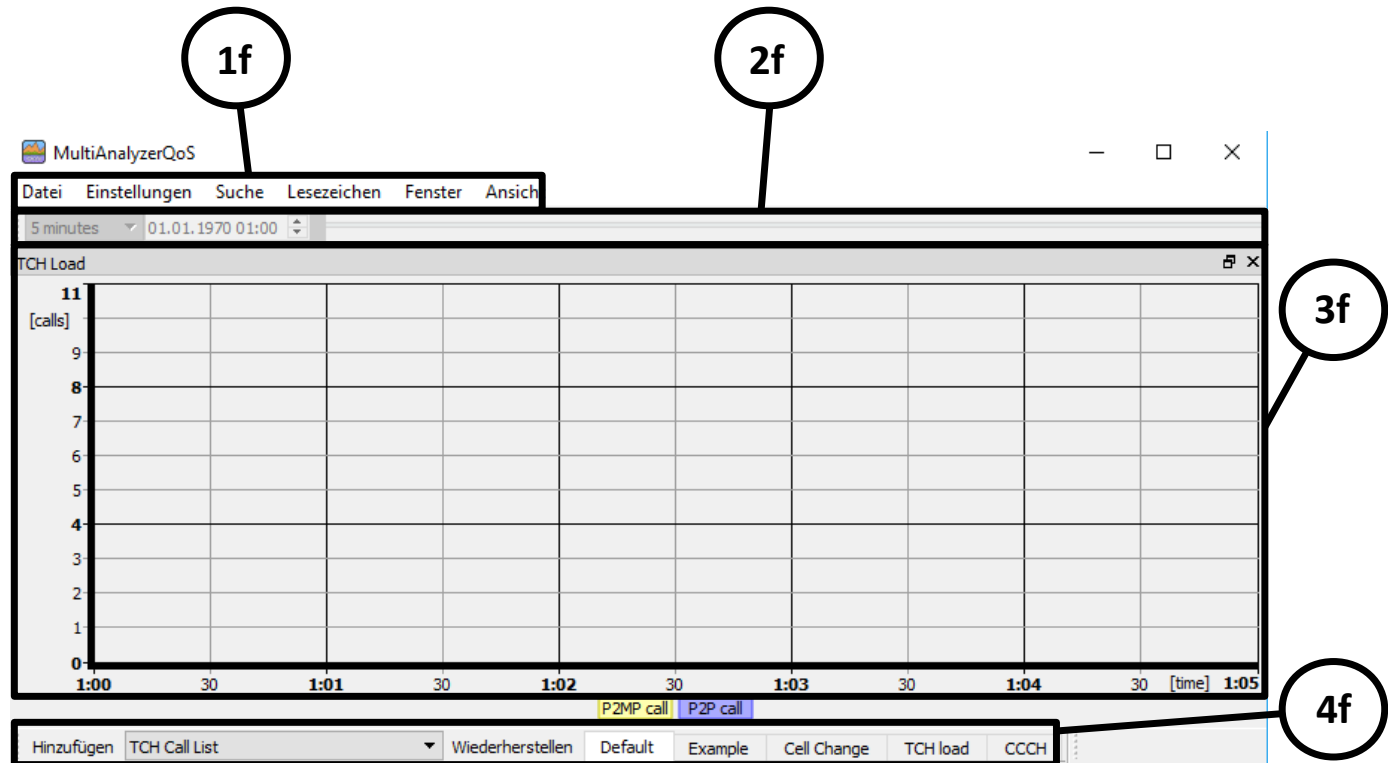


Abbildung 77 MultiAnalyzerQoS: Benutzeroberfläche

Nr	Beschreibung
1f	Die Menüleiste.
2f	Die Werkzeugleiste (siehe Kapitel 5.7.12 Werkzeugleiste).
3f	Hauptansicht zum Anzeigen der unterschiedlichen Layout-Seiten mit den gewählten Unterfenstern.
4f	Leiste, um die Layout-Einstellungen festzulegen (siehe Kapitel <u>User Layout benennen</u>) oder, um Unterfenster hinzuzufügen (siehe Kapitel <u>Ein Unterfenster hinzufügen</u>).

Tabelle 44 MultiAnalyzerQoS: Benutzeroberfläche

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Datei‘

Menü	Option	Tastenkombination
Datei	Aufzeichnungsdatei laden...	Strg+O
	Aufzeichnungsstream laden...	Strg+S
	Netzwerk-Stream empfangen...	Strg+N
	Letzte Datei laden	
	Automatisches Scrollen aktivieren	Strg+Leertaste
	Ladeinformationen von Datei	Strg+I
	Laden stoppen	Strg+X
	Beenden	Strg+Q

Abbildung 78 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Datei‘


Name	Tastenkombination	Beschreibung
Aufzeichnungsdatei laden...	Strg+O	Datei laden. Das Laden stoppt am Ende der Datei.
Aufzeichnungsstream laden...	Strg+S	Datei laden. Das Programm stoppt das Laden nicht am Ende der Datei und wartet, dass neue Daten der Datei angefügt werden (Echtzeit-Online-Ansicht).
Netzwerk-Stream empfangen...	Strg+N	Fenster öffnen, um einen Echtzeit-Netzwerk-Stream zu starten (siehe Kapitel 5.7.10 Echtzeit-QoS-Stream starten).
Letzte Datei laden	keine	Liste mit den letzten zehn Dateien.
Automatisches Scrollen aktivieren	Strg+Leertaste	Automatisches Scrollen aktivieren. Wenn das automatische Scrollen aktiviert ist, wird automatisch auf die aktuelle Uhrzeit gescrollt.  Nur verfügbar in der Echtzeit-Online-Ansicht.
Ladeinformationen von Datei	Strg+I	Details zu den geladenen oder empfangenen QoS-Informationen anzeigen.
Laden stoppen	Strg+X	Laden der Datei stoppen.
Beenden	Strg+Q	Programm beenden.

Tabelle 45 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Datei‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Einstellungen‘

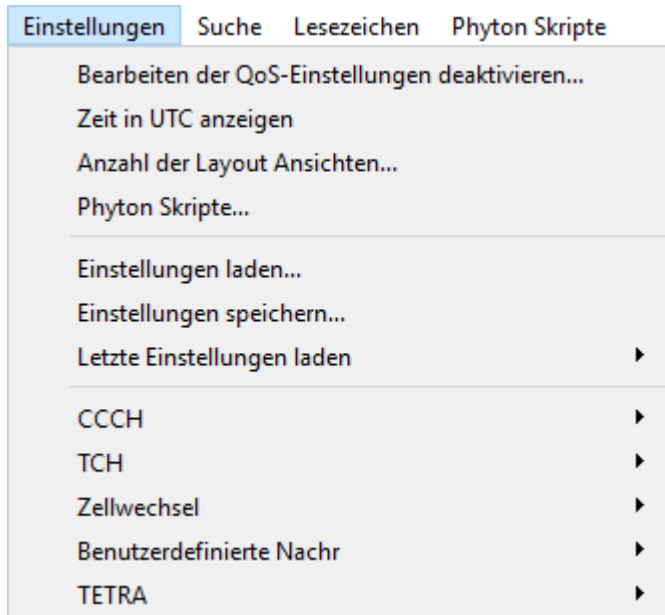
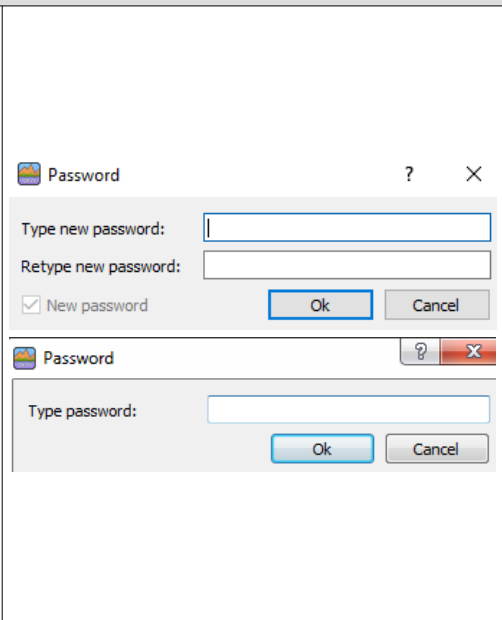


Abbildung 79: MultiAnalyzerQos: Menü "Einstellungen"

Name	Beschreibung	
Bearbeiten der QoS-Einstellungen deaktivieren...	<p>Die Möglichkeit die QoS-Einstellungen zu bearbeiten deaktivieren. Wenn die Einstellungen deaktiviert sind, können nur die Fensterpositionen geändert werden.</p> <p>Um die Einstellungen zu deaktivieren, wird ein Passwort benötigt, mit dem auch die Einstellungen wieder aktiviert werden.</p> <p>Das Passwort muss zweimal eingegeben werden, um das Programm vor falschen Eingaben zu schützen.</p>	
Zeit in UTC anzeigen	Zeit in lokaler Zeit oder in UTC anzeigen.	
Anzahl der Layout Ansichten...	Wie viele mögliche Ansichten für Layouts sollen angezeigt werden. Der Bereich startet bei nur einer Ansicht und ermöglicht bis bis zu zehn.	
Phyton Skripte...	Öffnet Einstellungen zur Python Skript Unterstützung. Siehe Kapitel 5.7.9 Python Konfiguration.	

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Einstellungen laden...	Einstellungen aus einer Datei laden. Für verschlüsseltes speichern, siehe Kapitel 7 MultiAnalyzerSaveRules .
Einstellungen speichern...	Einstellungen als Datei speichern.
Letzte Einstellungen laden	Kürzlich vorgenommene Einstellungen laden.

Tabelle 46 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘

Menü ‚Einstellungen‘ (CCCH)

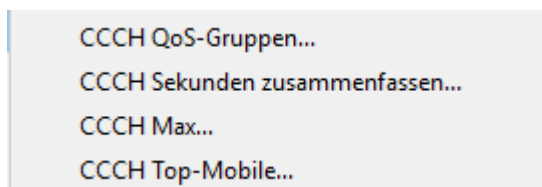


Abbildung 80 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (CCCH)

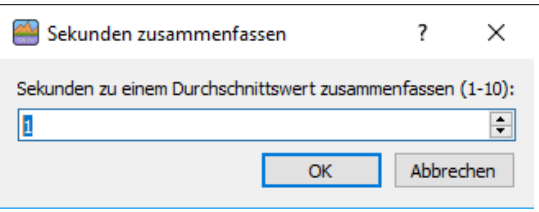
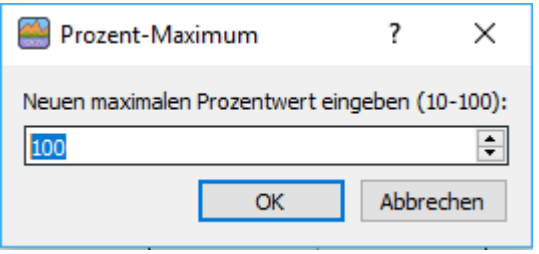
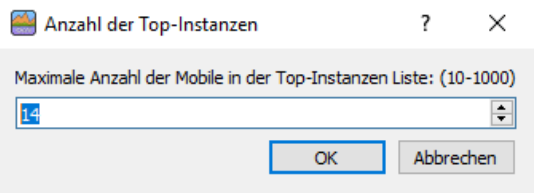
Name	Beschreibung
CCCH QoS-Gruppen...	Siehe Kapitel 5.7.2 CCCH QoS-Gruppen .
CCCH Sekunden zusammenfassen...	Rasterung der Ansicht CCCH, - Load in Sekunden (1 bis 10s). Mehrere Sekunden erzeugen einen Durchschnittswert. 
CCCH Max...	Maximalwert für die CCCH, - Ansichten festlegen (10 bis 100%). 
CCCH Top- Mobile...	Anzahl der Mobiles festlegen, die in der Liste (UL, /DL,) der MCCH, -/SCCH-Top-Instanzen aufgelistet werden. 

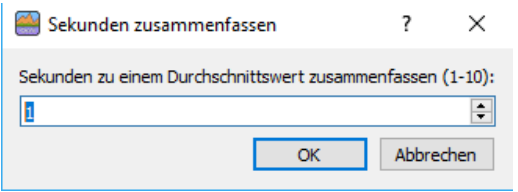
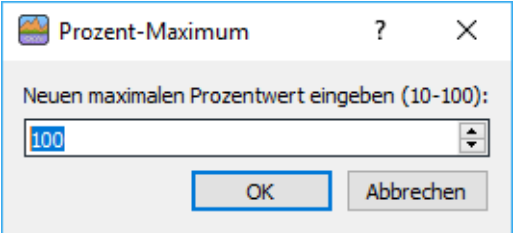
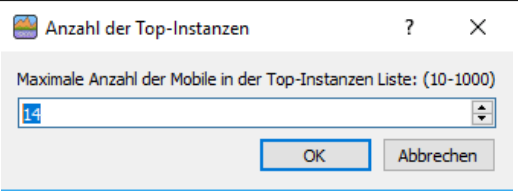
Tabelle 47 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (CCCH)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Einstellungen‘ (TCH)



Abbildung 81 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (TCH)

Name	Beschreibung	
TCH-Last QoS-Gruppen...	Siehe Kapitel 5.7.3 TCH QoS-Gruppen .	
TCH-Last Sekunden zusammenfassen...	Rasterung der Ansicht TCH-Last-Load in Sekunden (1 bis 10s). Mehrere Sekunden erzeugen einen Durchschnittswert.	
TCH-Last Max...	Maximalwert für die TCH-Last-Ansichten festlegen (10 bis 100%).	
TCH-Last Top-Mobile...	Anzahl der Mobiles festlegen, die in der Liste (UL/DL) der TCH-Last-Top-Instanzen aufgelistet werden.	

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

<p>TCH-Ruf Farben...</p>	<p>Farbe für die Ansicht des TCH₄-Load ändern:</p> <p>Farbe: Füllfarbe</p> <p>Kontur: Linie um den gefüllten Bereich</p> <p>Text: Textfarbe für die Legende</p> <hr/> <p>Bearbeiten: Farbauswahlfenster öffnen, um die Farben zu bearbeiten.</p> <p>Zurücksetzen: Auf Werkseinstellungen zurücksetzen.</p> <p>Abbrechen: Einstellfenster schließen ohne Änderungen zu übernehmen.</p> <p>Ok: Änderungen übernehmen.</p>	
<p>TCH-Ruf Top-Ruf Farben...</p>	<p>Farben für die Liste der TCH₄-Top-Rufe ändern:</p> <p>Farbe: Füllfarbe</p> <p>Text: Textfarbe für die Legende</p> <hr/> <p>Bearbeiten: Farbauswahlfenster öffnen, um die Farben zu bearbeiten.</p> <p>Zurücksetzen: Auf Werkseinstellungen zurücksetzen.</p> <p>Abbrechen: Einstellfenster schließen ohne Änderungen zu übernehmen.</p> <p>Ok: Änderungen übernehmen.</p>	
<p>TCH-Ruf Max...</p>	<p>Maximalwert der TCH₄-Load festlegen (2 bis 64). Der Wert repräsentiert verfügbare Slots innerhalb der Zelle. Jedes Funkgerät fügt 4 Slots hinzu. Verringere die Slot-Anzahl um die Anzahl der genutzten Kontrollkanäle (MCCH₄ und SCCH). Der resultierende Wert beeinflusst direkt die Ansichten und <u>TCH Capacity Call Usage</u>.</p>	
<p>TCH-Ruf P2P-Zeit...</p>	<p>Nicht in allen Fällen kann die P2P-Rufdauer gemessen werden. Bei ungewissen Voraussetzungen, kann ein geschätzter Wert für die Rufdauer festgelegt werden.</p>	

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

<p>TCH Erlang C Farben...</p>	<p>Bis zu acht unterschiedliche Abschnitte können festgelegt werden. Jeder Abschnitt kann mithilfe der Checkbox aktiviert/deaktiviert werden.</p> <p>Die Prozentzahl kann individuell festgelegt werden und der vorherige Abschnitt endet mit dem Start des nächsten Abschnitts.</p> <p>Farbe für die Ansicht des TCH, -Erlang C ändern:</p> <p>Farbe: Füllfarbe Text: Textfarbe für die Legende</p> <p>Bearbeiten: Farbauswahlfenster öffnen, um die Farben zu bearbeiten. Zurücksetzen: Auf Werkseinstellungen zurücksetzen. Abbrechen: Einstellfenster schließen ohne Änderungen zu übernehmen. Ok: Änderungen übernehmen.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Name</th> <th>Farbe</th> <th>Text</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 0 %</td> <td>Green</td> <td>Black</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 13 %</td> <td>Green</td> <td>Black</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 25 %</td> <td>Green</td> <td>Black</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 38 %</td> <td>Light Green</td> <td>Black</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 50 %</td> <td>Light Green</td> <td>Black</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 63 %</td> <td>Yellow-Green</td> <td>Black</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 75 %</td> <td>Yellow</td> <td>Black</td> </tr> </tbody> </table> <p>Buttons: Bearbeiten, Zurücksetzen, Abbrechen, Ok</p>		Name	Farbe	Text	1	<input checked="" type="checkbox"/> 0 %	Green	Black	2	<input checked="" type="checkbox"/> 13 %	Green	Black	3	<input checked="" type="checkbox"/> 25 %	Green	Black	4	<input checked="" type="checkbox"/> 38 %	Light Green	Black	5	<input checked="" type="checkbox"/> 50 %	Light Green	Black	6	<input checked="" type="checkbox"/> 63 %	Yellow-Green	Black	7	<input checked="" type="checkbox"/> 75 %	Yellow	Black
	Name	Farbe	Text																															
1	<input checked="" type="checkbox"/> 0 %	Green	Black																															
2	<input checked="" type="checkbox"/> 13 %	Green	Black																															
3	<input checked="" type="checkbox"/> 25 %	Green	Black																															
4	<input checked="" type="checkbox"/> 38 %	Light Green	Black																															
5	<input checked="" type="checkbox"/> 50 %	Light Green	Black																															
6	<input checked="" type="checkbox"/> 63 %	Yellow-Green	Black																															
7	<input checked="" type="checkbox"/> 75 %	Yellow	Black																															
<p>TCH Erlang C Ruflänge...</p>	<p>Durchschnittliche Rufzeit für die Erlang C-Kalkulation definieren.</p>	<p>Erlang C benutzerdefinierte durchschnittliche Rufzeit</p> <p>Definiere für die Erlang C Kalkulation eine durchschnittliche Ruflänge: (0=deaktiviert, 1-36000 Sekunden)</p> <p>Input field: 15</p> <p>Buttons: OK, Abbrechen</p>																																

Tabelle 48 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (TCH)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Einstellungen‘ (Zellwechsel)

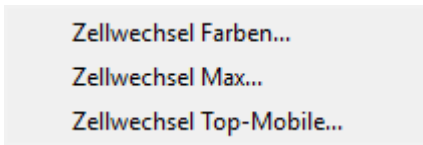


Abbildung 82 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (Zellwechsel)

Name	Beschreibung
Zellwechsel Farben...	<p>Farbe für die Ansicht der Zellwechsel ändern.</p> <p>Farbe: Füllfarbe</p> <p>Kontur: Linie um den gefüllten Bereich</p> <p>Text: Textfarbe für die Legende</p> <p>Bearbeiten: Farbauswahlfenster öffnen, um die Farben zu bearbeiten.</p> <p>Zurücksetzen: Auf Werkseinstellungen zurücksetzen.</p> <p>Abbrechen: Einstellfenster schließen ohne Änderungen zu übernehmen.</p> <p>Ok: Änderungen übernehmen.</p>
Zellwechsel Max...	<p>Maximalwert für die Ansicht der Zellwechsel festlegen (1 bis N).</p>
Zellwechsel Top-Mobile....	<p>Anzahl der Mobiles festlegen, die in der Top-Zellwechsel-Liste gezeigt werden.</p>

Tabelle 49 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (Zellwechsel)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Einstellungen‘ (Benutzerdefinierte Nachr)

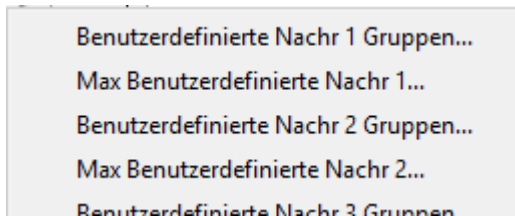


Abbildung 83 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (Benutzerdefinierte Nachr)

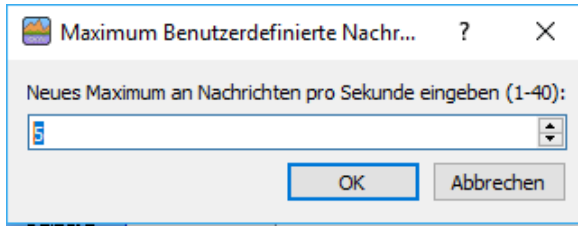
Name	Beschreibung
Benutzerdefinierte Nachr {1-5} Gruppen...	Siehe Kapitel <u>5.7.4 Benutzerdefinierte Nachrichten {1-5} Gruppen</u> .
Max Benutzerdefinierte Nachr {1-5}...	Maximalwert der Nachrichten pro Sekunde für die Balkenansicht festlegen (1 bis N). 

Tabelle 50 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (Benutzerdefinierte Nachr)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Einstellungen‘ (TETRA)

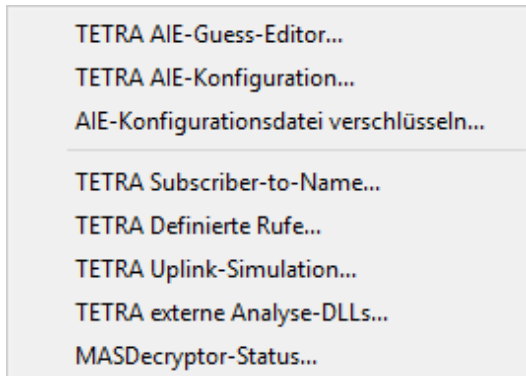


Abbildung 84 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (TETRA)

Name	Beschreibung
AIE-Konfiguration verschlüsseln...	Verschlüsselt eine AIE-Konfigurations Text Datei um den Inhalt (d.h. die Schlüssel) zu verbergen. Achtung: Die Datei kann nicht entschlüsselt und somit wieder in Textform gebracht werden! Der (entschlüsselte) Inhalt wird jedoch intern temporär genutzt. Zum Ver/Entschlüsseln wird ein Dongle gebraucht. Der Benutzer legt beim Verschlüsseln fest welche Dongle die Datei wieder für den internen Gebrauch entschlüsseln dürfen.
TETRA Subscriber-to-Name...	Siehe Kapitel 5.7.5 TETRA Subscriber-to-Name (MultiAnalyzerQoS) .
TETRA Definierte Rufe...	Siehe Kapitel 5.7.6 TETRA Definierte Rufe (MultiAnalyzerQoS) .
TETRA Uplink-Simulation...	Siehe Kapitel 5.7.7 Die Uplink-Simulation .
TETRA externe Analyse DLLs...	Wähle bis zu acht externe vom Benutzer erstellte DLLs aus. Die DLLs können Daten exportieren, nicht unterstützte Protokolle analysieren und Teile der internen MultiAnalyzer Analyse ersetzen.
MASDecryptor-Status...	Zeigt den Verbindungs-Status und freigeschaltete Optionen an.

Tabelle 51 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (TETRA)

 TETRA, AIE, Optionen und der **MASDecryptor** sind in einem anderen Dokument beschrieben.

Menü ‚Suche‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

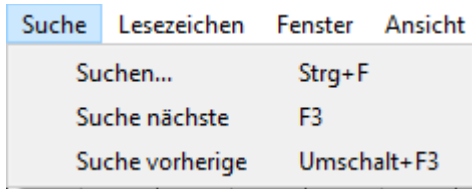


Abbildung 85 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Suche‘

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Suchen...	Strg+F	Suchmaske öffnen (siehe Kapitel 5.7.8 Suchmaske (MultiAnalyzerQoS)).
Suche nächste	F3	Nächstes Element mit den gleichen Einstellungen suchen.
Suche vorherige	Umschalt+F3	Vorheriges Element mit den gleichen Einstellungen suchen.

Tabelle 52 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Suche‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Lesezeichen‘

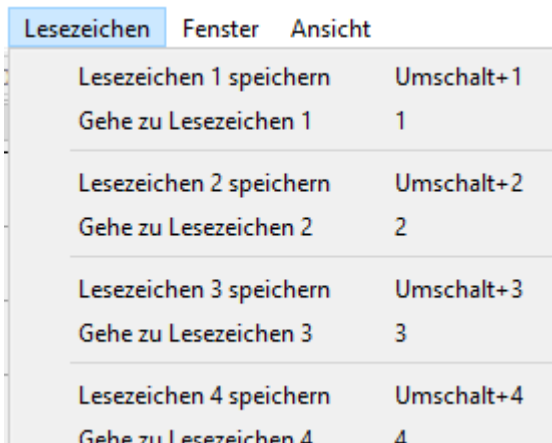


Abbildung 86 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Lesezeichen‘

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Lesezeichen 1 speichern	Umschalt+1	Ausgewählte Cursor-Position speichern.
Gehe zu Lesezeichen 1	1	Zurückkehren zur gespeicherten Cursor-Position.
...		
Lesezeichen 10 speichern	Umschalt+0	Ausgewählte Cursor-Position speichern.
Gehe zu Lesezeichen 10	0	Zurückkehren zur gespeicherten Cursor-Position.

Tabelle 53 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Lesezeichen‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Menü ‚Fenster‘

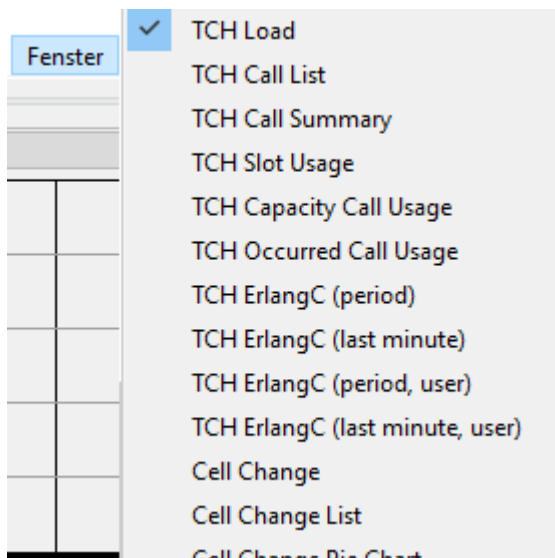


Abbildung 87 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Fenster‘

Zeige die verfügbaren Unterfenster mit den Messergebnissen. Wenn der Name angewählt ist, wird das Fenster angezeigt. Die Fenster können über den Menüabschnitt ‚Fenster‘ oder, wie in den Kapiteln [Ein Unterfenster hinzufügen](#) und [Ein Unterfenster schließen](#) beschrieben, hinzugefügt oder geschlossen werden.

Menü ‚Ansicht‘

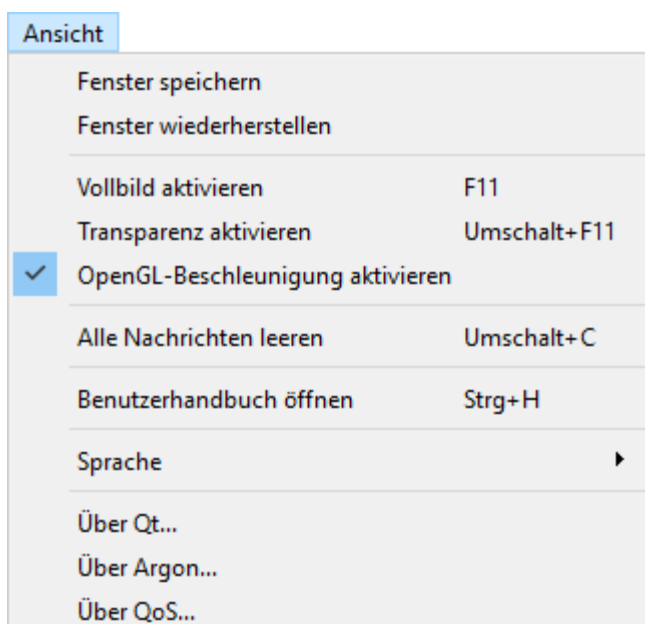


Abbildung 88 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Ansicht‘

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten





Name	Tastenkombination	Beschreibung
Fenster speichern	keine	Aktuelle Fensterposition speichern.  Beim nächsten Start wird diese Fensterposition wieder verwendet.
Fenster wiederherstellen	keine	Vorherig gespeicherte Fensterposition verwenden.
Vollbild aktivieren	F11	Auf maximale Größe (Vollbild) umschalten.
Transparenz aktivieren	Umschalt+F11	Hintergrundtransparenz aktivieren.
OpenGL-Beschleunigung aktivieren	keine	Mit OpenGL zeichnen anstelle der Raster-Engine.  Nicht gleichzeitig mit der aktivierten Transparenz verwenden.  Funktioniert nur, wenn ein Grafiktreiber installiert ist, der OpenGL unterstützt.
Alle Nachrichten leeren	Umschalt+C	Alle Nachrichten aus der Ansicht bereinigen und benutzten Speicher freigeben.  Sinnvoll in Echtzeit-Online-Ansicht. Der Nutzer kann sich auf neue Nachrichten konzentrieren, ohne eine große Historie von alten Nachrichten. Die Daten, die in der Datei enthalten sind, bleiben unverändert.
Benutzerhandbuch öffnen	Strg+H	Benutzerhandbuch öffnen.
Sprache	keine	Sprache der Benutzeroberfläche ändern.
Über Qt...	keine	Information über das verwendete Tool-Set anzeigen.
Über Argon...	keine	Informationen über das verwendete Quellcodepaket anzeigen.
Über QoS...	keine	Informationen über den MultiAnalyzerQoS anzeigen.

Tabelle 54 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Ansicht‘

5.7.1 Layout-Konfiguration

Nach dem ersten Start ist der **MultiAnalyzerQoS** nicht konfiguriert.

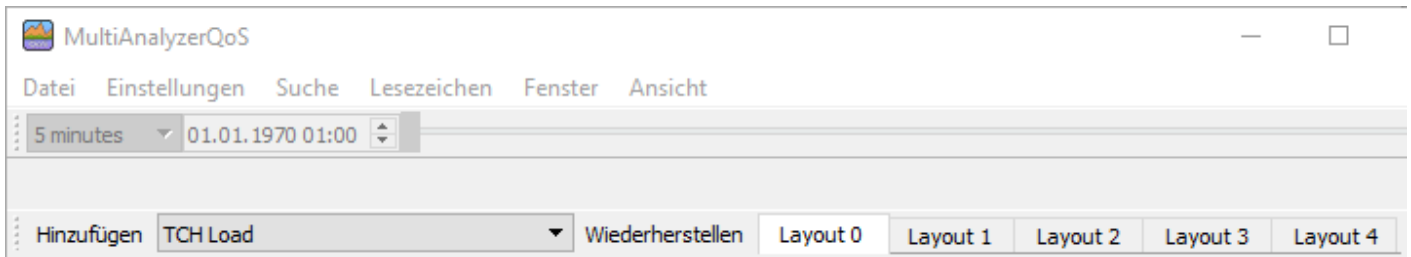



Abbildung 89 MultiAnalyzerQoS: Layout

Die verschiedenen Layout-Seiten können umbenannt und durch das Hinzufügen, Verschieben und Schließen der einzelnen Unterfenster angepasst werden.

- 

Das Layout der Seiten kann individuell gespeichert und wiederhergestellt werden. Andernfalls werden die letzten Änderungen, die auf der Layout-Seite vorgenommen wurden, beim nächsten Programmstart angewendet.


Die folgenden Kapitel bieten eine Übersicht über die Möglichkeiten das Layout zu personalisieren:

- [Ein Unterfenster hinzufügen](#)
- [Ein Unterfenster verschieben](#)
- [Ein Unterfenster herauslösen und reintegrieren](#)
- [Ein Unterfenster schließen](#)
- [User Layout benennen](#)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Ein Unterfenster hinzufügen

Alle nicht sichtbaren Unterfenster können der gewählten Layout-Seite im Hauptfenster hinzugefügt werden.

-  Das Layout der Seiten kann individuell gespeichert und wiederhergestellt werden. Andernfalls werden die letzten Änderungen, die auf der Layout-Seite vorgenommen wurden, beim nächsten Programmstart angewendet.

Um ein Unterfenster hinzuzufügen, befolgen Sie die nächsten Schritte.

1. Wählen Sie ein Fenster aus der Auswahlliste unten links (siehe Abbildung 90).

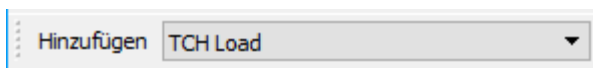


Abbildung 90 MultiAnalyzerQoS: Auswahlliste

2. Um das gewählte Unterfenster hinzuzufügen, klicken Sie auf den Button **Hinzufügen**.
- ✓ Das Unterfenster wurde zu der Layout-Seite im Hauptfenster hinzugefügt (siehe Abbildung 91).

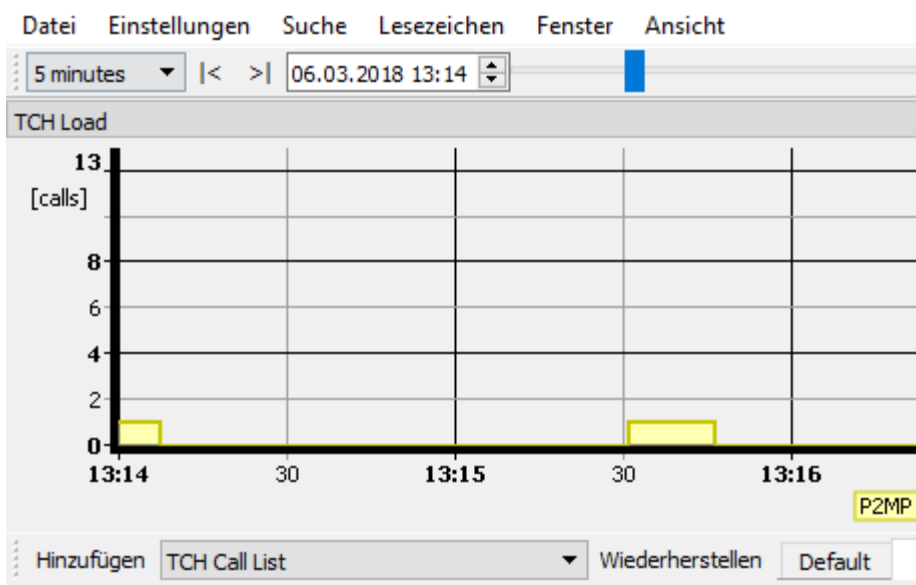






Abbildung 91 MultiAnalyzerQoS: Unterfenster hinzugefügt

-  Je nach Protokoll haben nicht alle Messfenster eine Funktion. Diese inaktiven Fenster werden wie folgt als deaktiviert gekennzeichnet: **(!!! DMR: Not used !!!)**
-  Die Fenster können ebenfalls werden über den Menüabschnitt ‚Fenster‘ hinzugefügt werden (siehe Kapitel [5.7 MultiAnalyzerQoS](#)).
-  Um ein Unterfenster zu schließen, siehe Kapitel [Ein Unterfenster schließen](#).
-  Um ein Unterfenster zu verschieben oder das aus dem Hauptfenster herauszulösen, siehe Kapitel [Ein Unterfenster verschieben](#) und [Ein Unterfenster herauslösen und reintegrieren](#).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Ein Unterfenster verschieben

Unterfenster können innerhalb des Hauptfensters verschoben werden, um die Ansicht der Layout-Seite anzupassen.

- Das Layout der Seiten kann individuell gespeichert und wiederhergestellt werden. Andernfalls werden die letzten Änderungen, die auf der Layout-Seite vorgenommen wurden, beim nächsten Programmstart angewendet.

Um ein Unterfenster zu verschieben, befolgen Sie die nächsten Schritte.

➔ Unterfenster sind in **MultiAnalyzerQoS** geöffnet.

- Um Unterfenster zu öffnen, siehe Kapitel [Ein Unterfenster hinzufügen](#).

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Titelleiste des Unterfensters (siehe Abbildung 92) und halten Sie die linke Maustaste gedrückt.

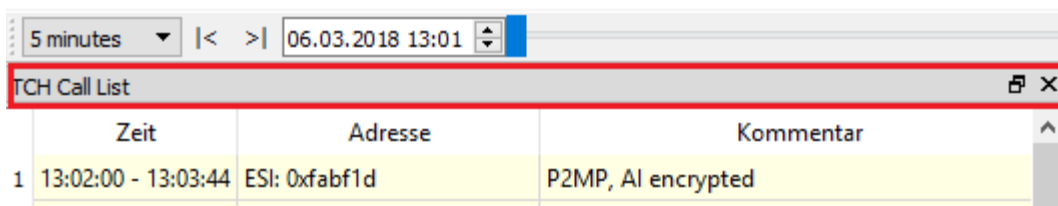


Abbildung 92 MultiAnalyzerQoS: Titelleiste

2. Um die Position des Unterfensters zu ändern, ziehen Sie das Unterfenster an die gewünschte Stelle.
- ✓ Die neue Position wird markiert (siehe Abbildung 93).

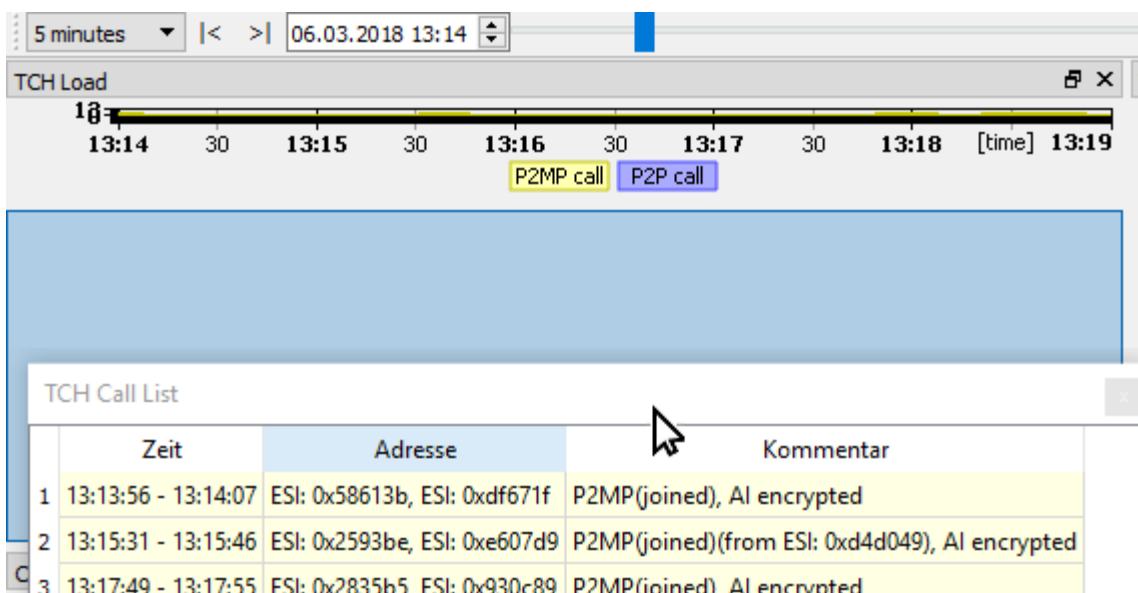


Abbildung 93 MultiAnalyzerQoS: Fenster ziehen

3. Lassen Sie das Unterfenster los.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

- ✓ Die Position der Unterfenster ist geändert (siehe Abbildung 94).

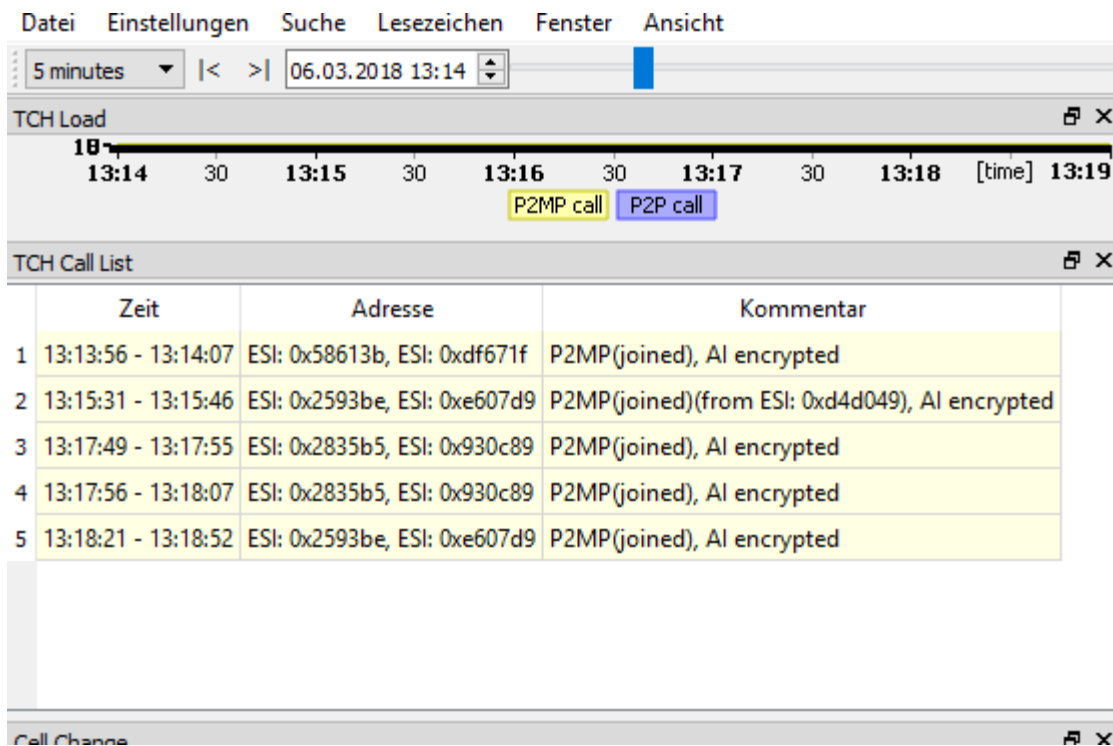


Abbildung 94 MultiAnalyzerQoS: Fenster loslassen

- ❗ Um ein Unterfenster zu schließen, siehe Kapitel [Ein Unterfenster schließen](#).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Ein Unterfenster herauslösen und reintegrieren

Die im Hauptfenster befindlichen Unterfenster können aus dem Hauptfenster herausgelöst und wieder integriert werden.

- Das Layout der Seiten kann individuell gespeichert und wiederhergestellt werden. Andernfalls werden die letzten Änderungen, die auf der Layout-Seite vorgenommen wurden, beim nächsten Programmstart angewendet.

Um ein Unterfenster herauszulösen und wieder zu integrieren, befolgen Sie die nächsten Schritte.

➔ Unterfenster sind in **MultiAnalyzerQoS** geöffnet.

- Um Unterfenster zu öffnen, siehe Kapitel [Ein Unterfenster hinzufügen](#).

- Um das Unterfenster aus dem Hauptfenster herauszulösen, klicken Sie auf den Button in der Titelleiste des Unterfensters (siehe Abbildung 95).

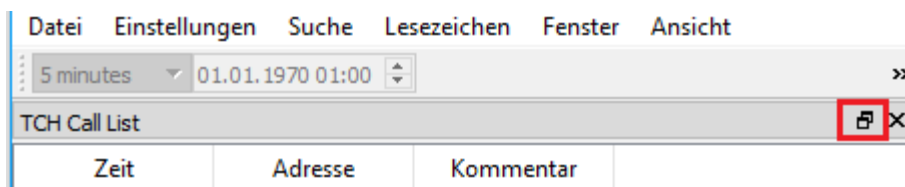


Abbildung 95 MultiAnalyzerQoS: Herauslösen Titelleiste

- ✓ Das Unterfenster ist herausgelöst und frei beweglich (siehe Abbildung 96).

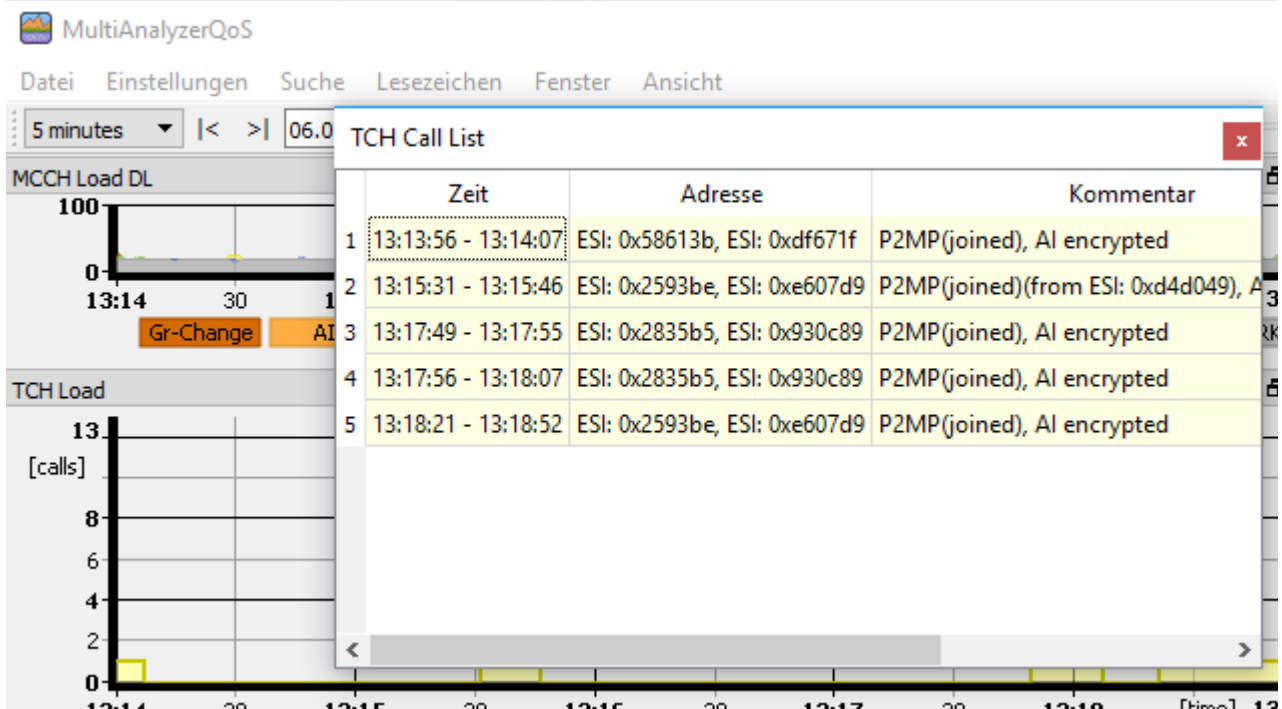


Abbildung 96 MultiAnalyzerQoS: Fenster herauslösen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

2. Um das Unterfenster wieder zu integrieren, ziehen Sie das Unterfenster mit der Maus auf die gewünschte Stelle (siehe Kapitel [Ein Unterfenster verschieben](#)).
- ✓ Die neue Position wird markiert (siehe Abbildung 97).

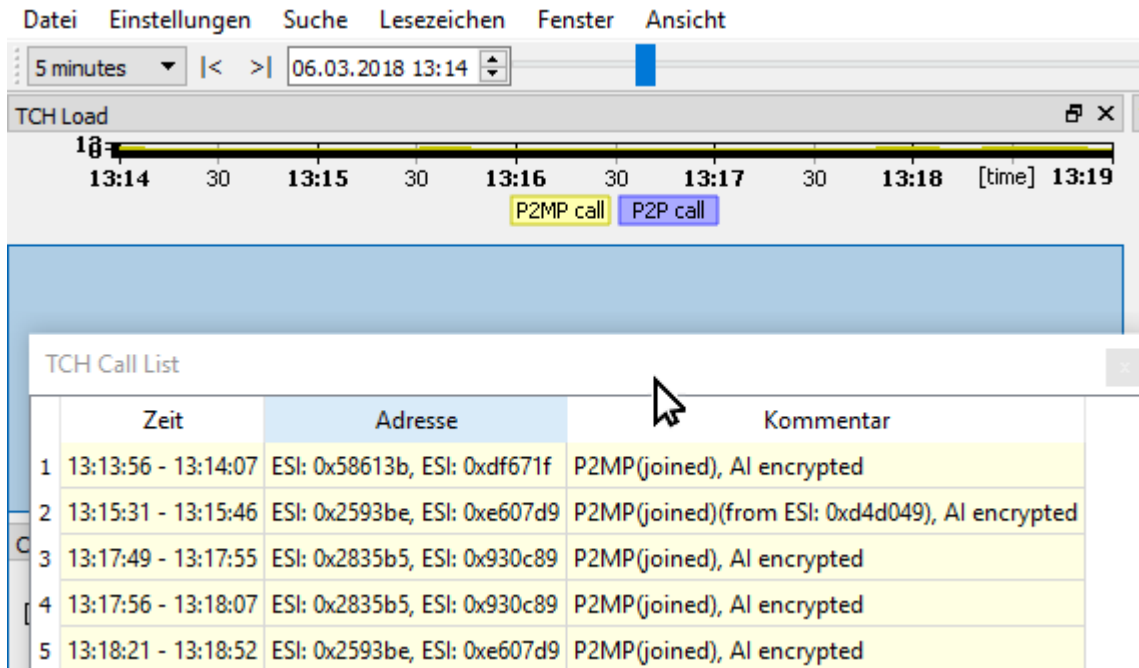


Abbildung 97 MultiAnalyzerQoS: Fenster ziehen

3. Lassen Sie das Unterfenster los.
- ✓ Das Unterfenster ist an der Stelle positioniert, an der das Unterfenster losgelassen wurde.

❗ Um ein Unterfenster zu schließen, siehe Kapitel [Ein Unterfenster schließen](#).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Ein Unterfenster schließen

Jedes Unterfenster kann individuell geschlossen werden.

- i Das Layout der Seiten kann individuell gespeichert und wiederhergestellt werden. Andernfalls werden die letzten Änderungen, die auf der Layout-Seite vorgenommen wurden, beim nächsten Programmstart angewendet.

Um ein Unterfenster zu schließen, befolgen Sie den nächsten Schritt.

→ Unterfenster sind in **MultiAnalyzerQoS** geöffnet.

- i Um Unterfenster zu öffnen, siehe Kapitel [Ein Unterfenster hinzufügen](#).

- Um ein Unterfenster zu schließen, klicken Sie auf den Button **×** in der Titelleiste des Unterfensters (siehe Abbildung 98).

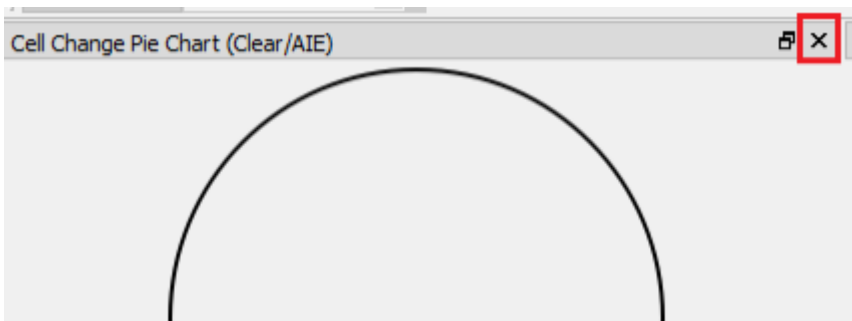


Abbildung 98 MultiAnalyzerQoS: Unterfenster schließen

- ✓ Das Unterfenster ist geschlossen.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

User Layout benennen

Bis zu fünf verschiedene Layouts können in **MultiAnalyzerQoS** gespeichert werden. Die Layouts werden unten rechts in einer Seitenleiste durch Registerkarten angezeigt. Beim Wechsel auf ein anderes Layout, wird die aktuelle Ansicht gespeichert und die neue Ansicht geladen. Die Layout-Seiten können individuell benannt werden.

- Das Layout wird permanent auf dem Computer gespeichert. Jedes Layout kann eine benutzerdefinierte Einstellung für die Hintergrundtransparenz haben. Gewählt werden kann zwischen der globalen Einstellung und dem ein-oder ausschalten der Transparenz.

Um das Layout zu benennen, befolgen Sie die nächsten Schritte.

- Um das Fenster für die Namensänderung zu öffnen, klicken Sie doppelt auf die entsprechende Registerkarte in der Seitenleiste (siehe Abbildung 99).

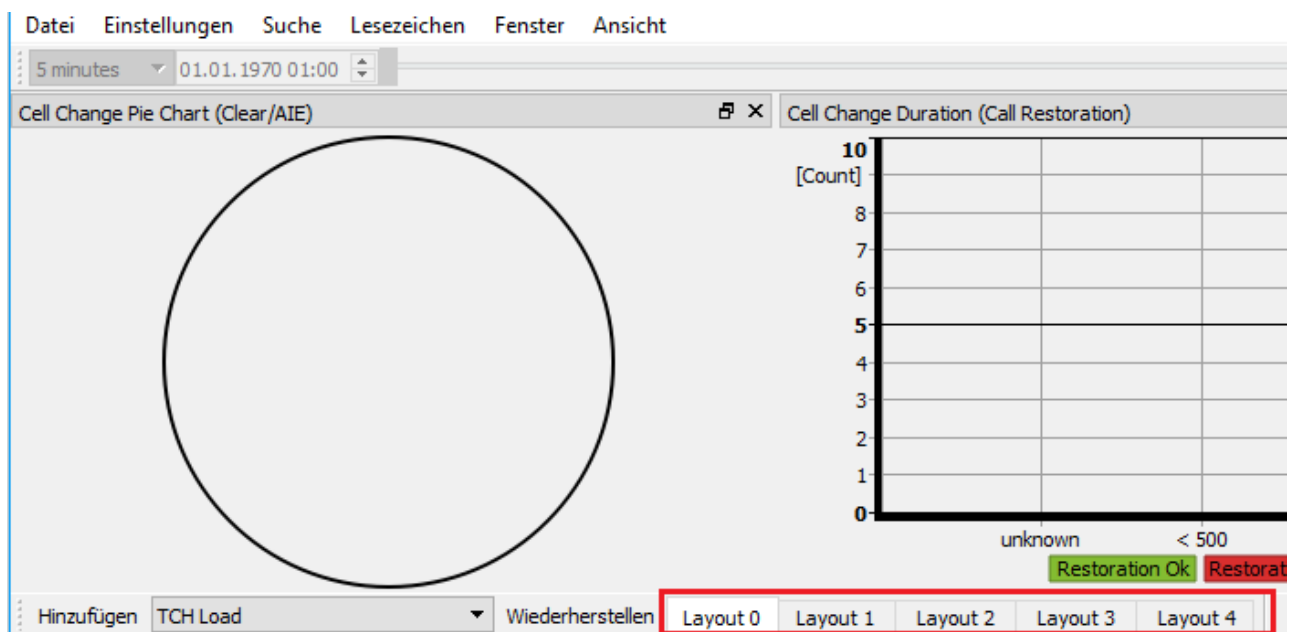


Abbildung 99 MultiAnalyzerQoS: Registerkarten Seitenleiste

- ✓ Das Fenster öffnet sich (siehe Abbildung 100).

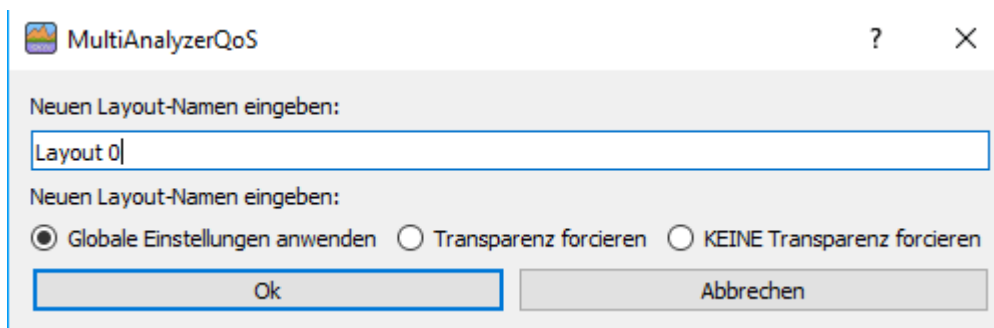


Abbildung 100 MultiAnalyzerQoS: Layout benennen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

2. Um den Namen der Layout-Seite zu ändern, fügen Sie einen Namen in das Feld ein und klicken Sie auf den Button [Ok].
- ✓ Der Name der Registerkarte ist geändert (siehe Abbildung 101).

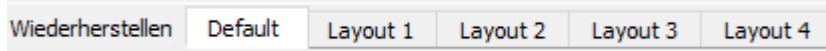


Abbildung 101 MultiAnalyzerQoS: Layout umbenannt



Um die verschiedenen Layout-Seiten anzupassen, siehe Kapitel [Ein Unterfenster hinzufügen](#), [Ein Unterfenster verschieben](#), [Ein Unterfenster herauslösen und reintegrieren](#) und [Ein Unterfenster schließen](#).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.7.2 CCCH QoS-Gruppen

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über das Einstellungsfenster der CCCH₄-Load Ansichten. Für weitere Informationen, siehe Kapitel [TETRA: CCCH Load DL/UL](#) und [DMR: Channel Load](#).

- Öffnen Sie das Einstellungsfenster über ‚Einstellungen‘ > ‚CCCH‘ > ‚CCCH QoS-Gruppen...‘.

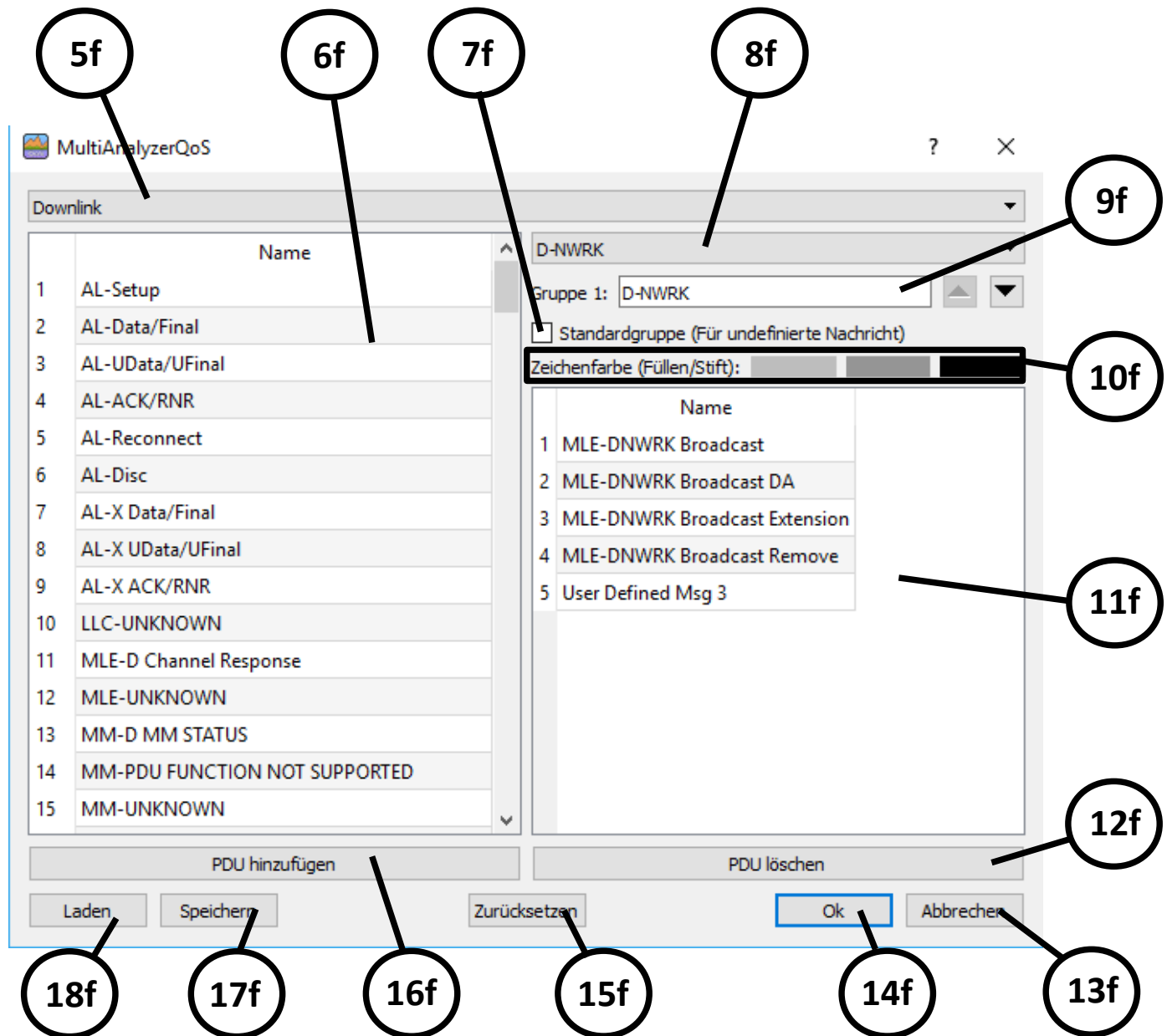


Abbildung 102 MultiAnalyzerQoS: CCCH QoS-Gruppen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Nr	Beschreibung
5f	Auswahlliste, um die Richtung zu wählen (Downlink/Uplink). Alle Daten werden unabhängig voneinander behandelt.
6f	Liste mit den verfügbaren ungenutzten PDU ₄ -Typen.
7f	Checkbox, um die Gruppen als Standardgruppe zu deklarieren. Alle nicht zugewiesenen Nachrichten werden automatisch dieser Gruppe hinzugefügt.
8f	Auswahlliste, um die aktuelle Gruppe zu wählen.
9f	Textfeld, um den aktuellen Gruppennamen zu ändern und Buttons, um die Position der Gruppe innerhalb der Liste zu verschieben (hoch/runter). Die Listeneinträge werden unteren Rand des angezeigten Fensters angezeigt. Der erste Eintrag in der Liste ist der letzte in der Fensterliste und umgekehrt.
10f	Abschnitt, um die Zeichenfarbe zu ändern. Links ist die Füllfarbe, in der Mitte die Konturfarbe und rechts die Textfarbe.
11f	Die Liste mit den zu der Gruppe zugewiesenen PDU ₄ .
12f	Button, um die gewählte zugewiesene PDU ₄ aus der aktuellen Gruppe zu entfernen.
13f	Button, um das Einstellungsfenster zu schließen.
14f	Button, um die aktuellen Einstellungen zu übernehmen.
15f	Button, um auf Werkseinstellung zurückzusetzen.
16f	Button, um die gewählte nicht zugewiesene PDU ₄ zu der aktuellen Gruppe hinzuzufügen.
17f	Button, um die aktuellen Einstellungen in einer Datei zu speichern.
18f	Button, um die Einstellungen aus einer Datei zu laden.

Tabelle 55 MultiAnalyzerQoS: CCCH QoS Groups

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Downlink und Uplink QoS-Gruppen

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die verschiedenen QoS-Gruppen.

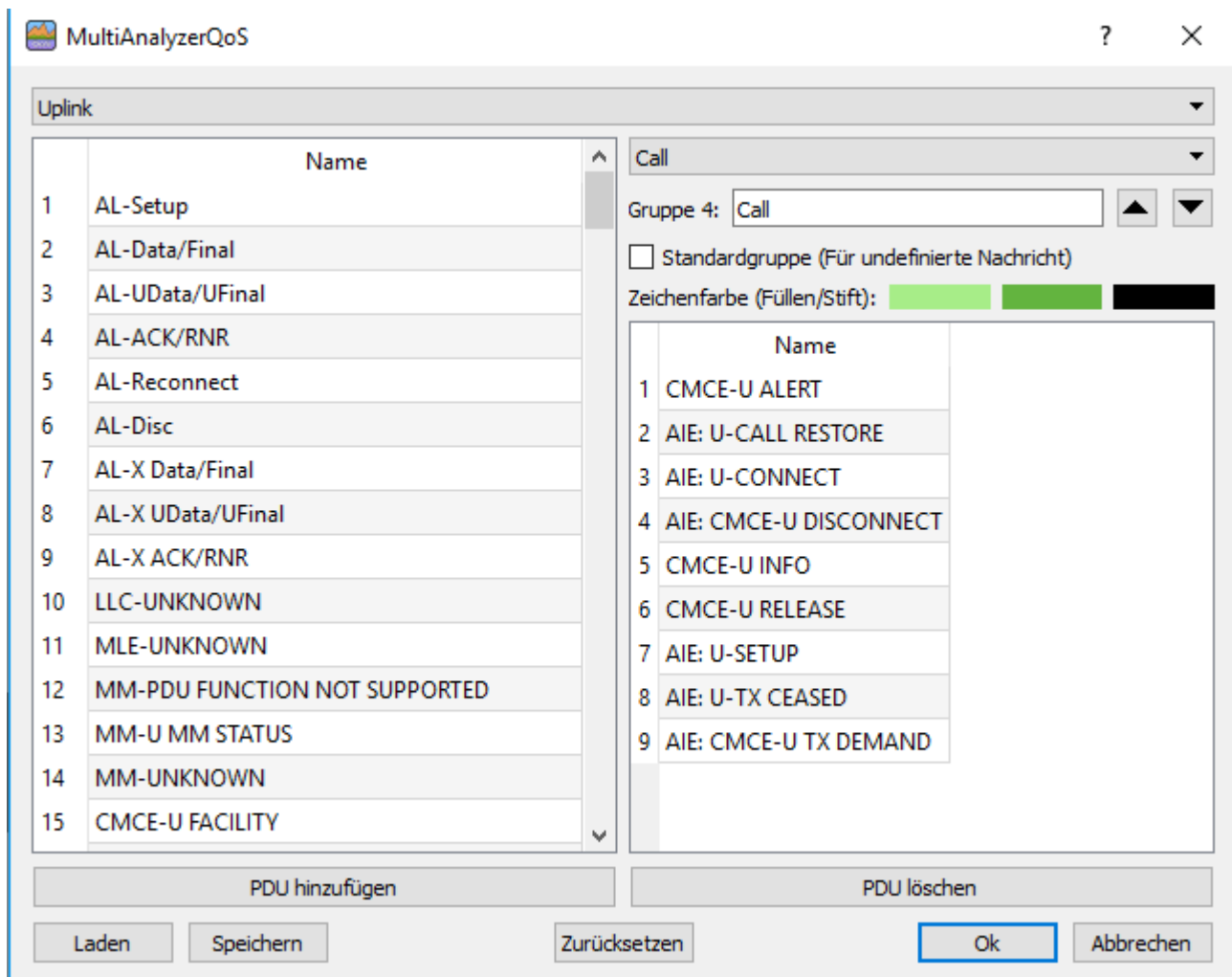


Abbildung 103 MultiAnalyzerQoS: DL und UL QoS-Gruppen

Auf der linken Seite werden alle verfügbaren Nachrichten angezeigt. Auf der rechten Seite befinden die Einstellungen und die zugewiesenen PDUs. Eine obligatorische Gruppe ist standardmäßig definiert. Die ‚Standardgruppe‘ wird für alle PDUs verwendet, die keiner benutzerdefinierten Gruppe zugeordnet sind. Dies stellt sicher, dass alle auftretenden Signale angezeigt werden.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Abhängig vom Richtungstyp werden nur PDUs_u aufgelistet, die für die gewählte Richtung verfügbar sind. Im Falle einer Uplink-Richtung sind vier weitere Nicht-PDUs_u aufgelistet:

64	AIE: Ambivalent SDU
65	Not received
66	AccessCode B
67	AccessCode C
68	AccessCode D
69	User Defined Msg 1

Abbildung 104 MultiAnalyzerQoS: Nicht-PDUs

Name	Beschreibung
Not received	Alle nicht empfangenen Uplink-PDUs _u befinden sich in diesen Gruppen. Nicht empfangene PDUs _u werden bestimmt durch: <ul style="list-style-type: none"> • Unbenutzte „reservierte Slots“ • Direktzugriffsbestätigung ohne dem Empfang eines entsprechenden Uplink-Burts
TETRA	
AccessCode B	Gewöhnliche Direktzugriffsübertragungen nutzen die AccessCode A -Konfiguration. Die anderen Zugriffscodes (AccessCodes) sind normalerweise reserviert für vorrangige Zugriffe, wie Notrufe oder spezielle Gruppenzugriffe. Wenn die Infrastruktur zu viel Uplink-Platz für einen optionalen Zugriffscodes (AccessCode) belegt, kann ein Engpass für den AccessCode A auftreten. Der angezeigte optionale Zugriffscodes (AccessCode) ist der reservierte Platz für diesen Zugriffscodes (AccessCode) und nicht der effektiv genutzte Platz.
AccessCode C	
AccessCode D	

Tabelle 56 MultiAnalyzerQoS: Nicht-PDUs

5.7.3 TCH QoS-Gruppen

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über das Einstellungsfenster der TCH, -Load Ansichten. Für weitere Informationen, siehe Kapitel TETRA: TCH QoS Load DL/UL.

- Öffnen Sie das Einstellungsfenster über ‚Einstellungen‘ > ‚TCH‘ > ‚TCH-Ruf QoS Gruppen...‘.

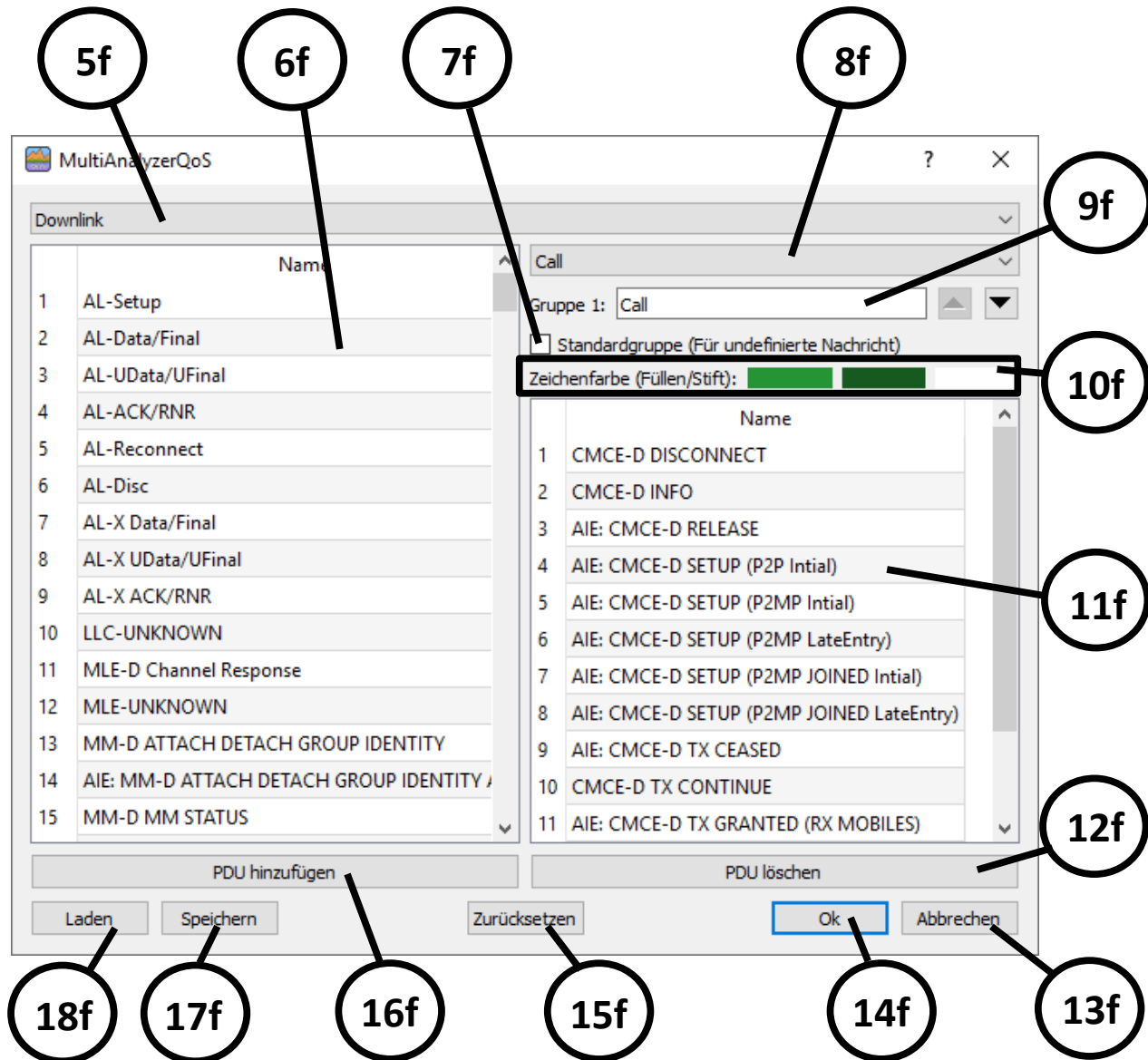


Abbildung 105: MultiAnalyzerQoS: TCH QoS-Gruppen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Nr	Beschreibung
5f	Auswahlliste, um die Richtung zu wählen (Downlink/Uplink). Alle Daten werden unabhängig voneinander behandelt.
6f	Liste mit den verfügbaren ungenutzten PDU ₄ -Typen.
7f	Checkbox, um die Gruppen als Standardgruppe zu deklarieren. Alle nicht zugewiesenen Nachrichten werden automatisch dieser Gruppe hinzugefügt.
8f	Auswahlliste, um die aktuelle Gruppe zu wählen.
9f	Textfeld, um den aktuellen Gruppennamen zu ändern und Buttons, um die Position der Gruppe innerhalb der Liste zu verschieben (hoch/runter). Die Listeneinträge werden unteren Rand des angezeigten Fensters angezeigt. Der erste Eintrag in der Liste ist der letzte in der Fensterliste und umgekehrt.
10f	Abschnitt, um die Zeichenfarbe zu ändern. Links ist die Füllfarbe, in der Mitte die Konturfarbe und rechts die Textfarbe.
11f	Die Liste mit den zu der Gruppe zugewiesenen PDU ₄ .
12f	Button, um die gewählte zugewiesene PDU ₄ aus der aktuellen Gruppe zu entfernen.
13f	Button, um das Einstellungsfenster zu schließen.
14f	Button, um die aktuellen Einstellungen zu übernehmen.
15f	Button, um auf Werkseinstellung zurückzusetzen.
16f	Button, um die gewählte nicht zugewiesene PDU ₄ zu der aktuellen Gruppe hinzuzufügen.
17f	Button, um die aktuellen Einstellungen in einer Datei zu speichern.
18f	Button, um die Einstellungen aus einer Datei zu laden.

Tabelle 57 MultiAnalyzerQoS: TCH QoS Groups

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TCH Downlink und Uplink QoS-Gruppen

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die verschiedenen TCH QoS-Gruppen.

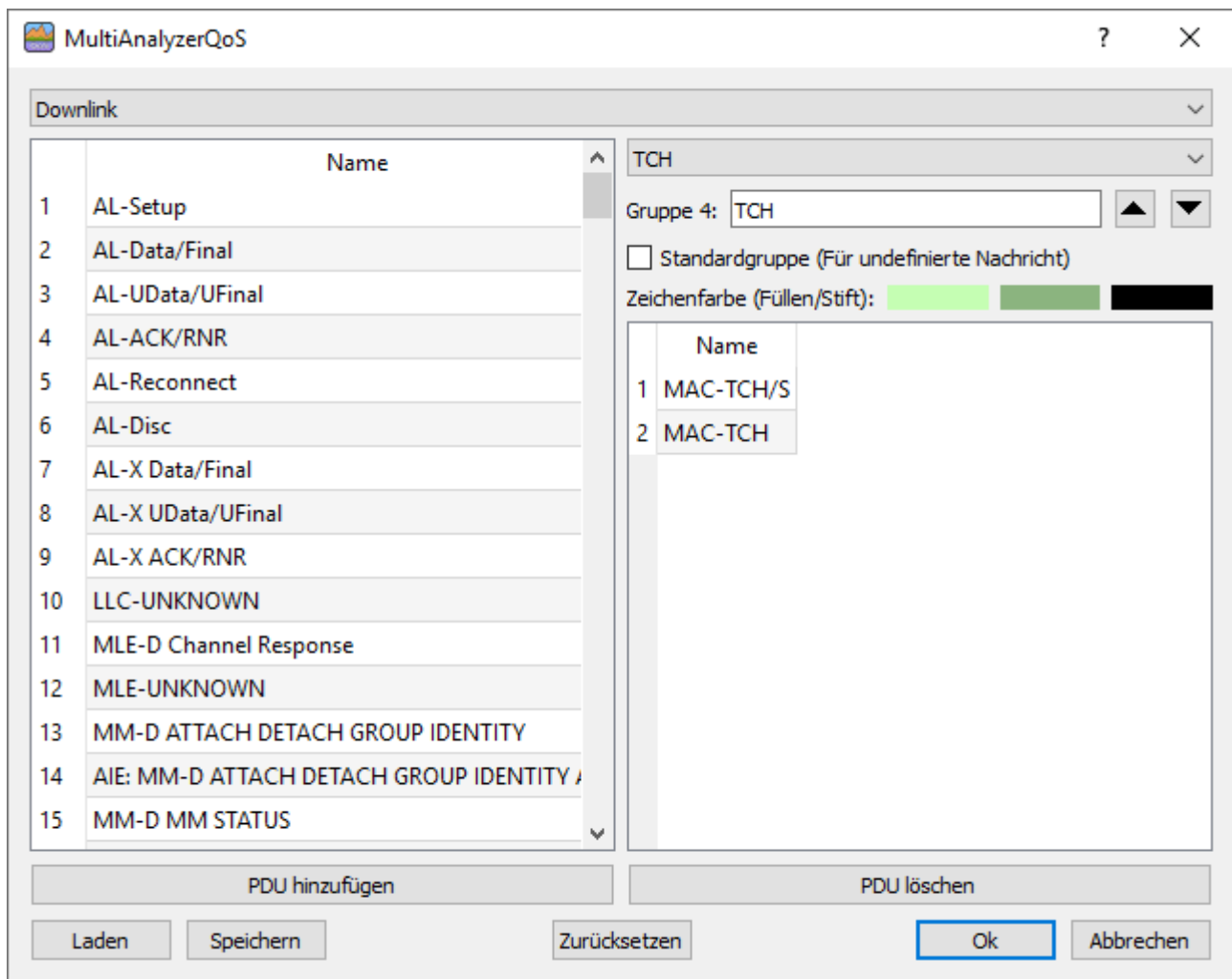


Abbildung 106 MultiAnalyzerQoS: DL und UL QoS-Gruppen

Auf der linken Seite werden alle verfügbaren Nachrichten angezeigt. Auf der rechten Seite befinden die Einstellungen und die zugewiesenen PDUs. Eine obligatorische Gruppe ist standardmäßig definiert. Die ‚Standardgruppe‘ wird für alle PDUs verwendet, die keiner benutzerdefinierten Gruppe zugeordnet sind. Dies stellt sicher, dass alle auftretenden Signale angezeigt werden.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Abhängig vom Richtungstyp werden nur PDUs, aufgelistet, die für die gewählte Richtung verfügbar sind. Für den Sprach-Kanal sind sechs TCH-PDUs und drei weitere Nicht-PDUs, aufgelistet:

	Name
1	MAC-UPlane
2	MAC-TCH/S
3	MAC-TCH
4	MAC-TCH NULL-PDU
5	Not received
6	Not received TCH
7	AccessCode B
8	AccessCode C
9	AccessCode D

Abbildung 107: MultiAnalyzerQoS: TCH-PDUs

Name	Beschreibung
MAC-UPlane	Empfangene U-Plane Signalisierung (E2E oder für BDBOS die OPTA)
MAC-TCH/S	Empfangene TCH/S Pakete (Sprach-Daten)
MAC-TCH	Empfangene TCH circuit mode Pakete (TCH2.4, TCH4.8 or TCH7.2)
MAC-TCH NULL-PDU	Ersetzt TCH(/S) Daten: <ul style="list-style-type: none"> Im DL: Im Uplink empfangen und auf dem Downlink weiterverteilt. Im DL: Ersetzt TCH(/S) Pakete, die nicht auf dem UL empfangen wurden. Im UL: Wird gesendet, wenn der Sprach-Codec keine Daten liefert.
Not received	Alle nicht empfangenen Uplink Signalisierungs-PDUs (aber keine TCH(/S) Pakete) werden in dieser Gruppe einsortiert. Diese bestehen aus: <ul style="list-style-type: none"> Unbenutzte "reserved slots" Random-Access Acknowledge ohne den Empfang des entsprechenden Uplink Bursts.
Not received TCH	Nur auf dem Uplink: SwiMi erwartet TCH(/S) Pakete vom Mobile. Diese wurden aber nicht vom MultiAnalyzer empfangen (oder nicht vom Mobile gesendet).
TETRA:	
AccessCode B	Gewöhnliche Direktzugriffsübertragungen nutzen die AccessCode A -Konfiguration.
AccessCode C	Die anderen Zugriffscode (AccessCodes) sind normalerweise reserviert für vorrangige Zugriffe, wie Notrufe oder spezielle Gruppenzugriffe. Wenn die
AccessCode D	Infrastruktur zu viel Uplink-Platz für einen optionalen Zugriffscode (AccessCode)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Name	Beschreibung
	belegt, kann ein Engpass für den AccessCode A auftreten. Der angezeigte optionale Zugriffscode (AccessCode) ist der reservierte Platz für diesen Zugriffscode (AccessCode) und nicht der effektiv genutzte Platz.

Tabelle 58 MultiAnalyzerQoS: TCH-PDUs

5.7.4 Benutzerdefinierte Nachrichten {1-5} Gruppen

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über das Einstellungsfenster zu den Gruppen der benutzerdefinierten Nachrichten.

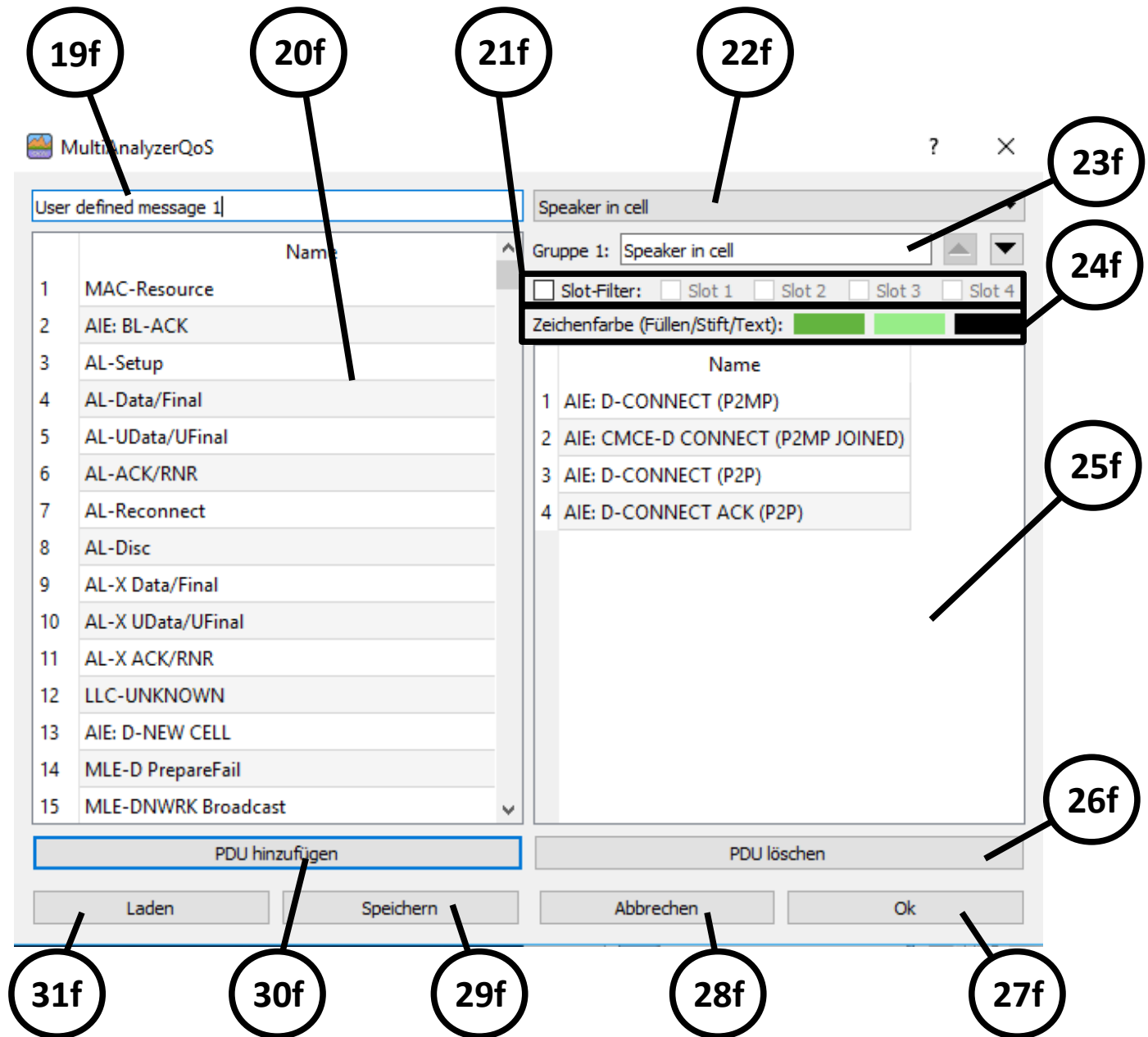


Abbildung 108 MultiAnalyzerQoS: Benutzerdefinierte Nachrichten Gruppen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

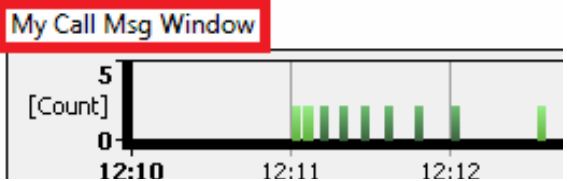
Nr	Beschreibung	
19f	Textfeld, um die Standardbenennung für das Fenster zu ändern.	
20f	Liste mit den verfügbaren nicht zugewiesenen PDUs.	
21f	Checkbox, um die Slot-Maske zu aktivieren/deaktivieren. Wenn sie aktiviert ist, werden nur Ereignisse hinzugefügt, die auf den gewählten Slots empfangen werden.	
22f	Auswahlliste, um die aktuelle Gruppe zu wählen.	
23f	Textfeld, um den aktuellen Gruppennamen zu ändern und Buttons, um die Position der Gruppe innerhalb der Liste zu verschieben (hoch/runter). Die Listeneinträge werden am unteren Rand des angezeigten Fensters angezeigt. Der erste Eintrag in der Liste ist der letzte in der Fensterliste und umgekehrt.	
24f	Abschnitt, um die Zeichenfarbe zu ändern. Links ist die Füllfarbe, in der Mitte die Konturfarbe und rechts die Textfarbe.	
25f	Die Liste mit den zu der Gruppe zugewiesenen PDUs.	
26f	Button, um die gewählte zugewiesene PDU, aus der aktuellen Gruppe zu entfernen.	
27f	Button, um die aktuellen Einstellungen zu übernehmen.	
28f	Button, um das Einstellungsfenster zu schließen.	
29f	Button, um die aktuellen Einstellungen in einer Datei zu speichern.	
30f	Button, um die gewählte nicht zugewiesene PDU, zu der aktuellen Gruppe hinzuzufügen.	
31f	Button, um die Einstellungen aus einer Datei zu laden.	

Tabelle 59 MultiAnalyzerQoS: Benutzerdefinierte Nachrichten Gruppen

5.7.5 TETRA Subscriber-to-Name (MultiAnalyzerQoS)

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über das Dialogfenster zu Subscriber-to-Name im **MultiAnalyzerQoS**.

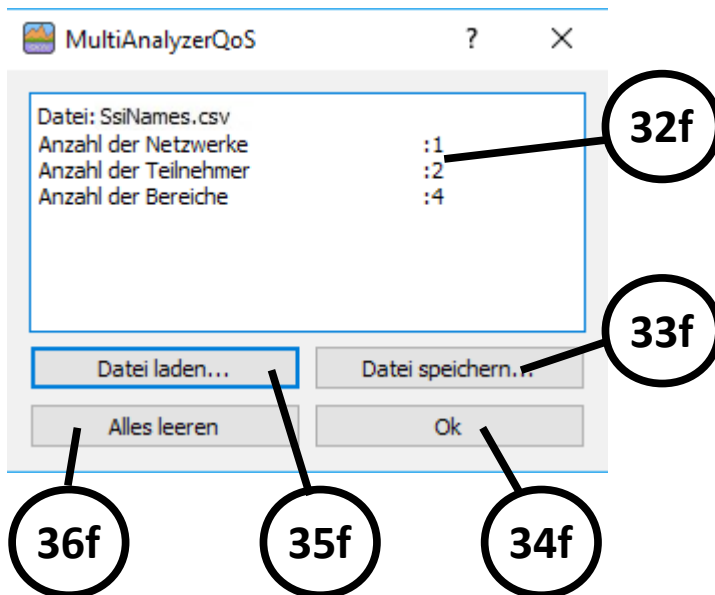


Abbildung 109 MultiAnalyzerQoS: Subscriber-to-Name

Nr	Beschreibung
32f	Details zu den geladenen Dateien: <ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Netzwerke Anzahl der Teilnehmer Anzahl der Bereiche
33f	Button, um die aktuell geladenen Daten zu speichern. Nützlich, wenn Daten aus mehreren Dateien zusammengefügt werden. Legt die Datei fest, die beim nächsten Start automatisch geladen werden soll.
34f	Button, um das Dialogfenster zu verlassen.
35f	Button, um eine Datei zu laden. Der Nutzer wird gefragt, ob die neuen Daten zu den vorherigen Daten hinzugefügt werden sollen oder ob die vorherigen Daten ersetzt werden soll. Das erste Laden einer Datei legt die Datei fest, die automatisch beim nächsten Start geladen wird.
36f	Button, um alle Daten aus der Datenbank zu löschen. Löscht auch das automatische Laden beim nächsten Start.

Tabelle 60 MultiAnalyzerQoS: Subscriber-to-Name



Für Informationen zum Dateiformat, siehe Kapitel [Subscriber-to-Name – Dateiformat](#).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Subscriber-to-Name – Dateiformat

Das primäre Dateiformat ist CSV (Comma-Separated Values). Das Trennzeichen ist das Semikolon „;“.

Die verschiedenen Werte (genauer Teilnehmer oder Bereichsdefinition) werden wie folgt gespeichert:

Schlüsselwort	Beschreibung	
NETWORK	Definiert das Netzwerk für das Schlüsselwort SSI _↓ und RANGE. Alle nachfolgenden Werte betreffen dieses Netzwerk.	
	Wert	Beschreibung
	MCC	Mobile Country Code (im Bereich 1 – 1023)
	MNC	Mobile Network Code (im Bereich 1 – 16383)
	Beispiel: NETWORK;262;1001	
SSI	Definiert den Namen für eine einzelne SSI _↓ .	
	Wert	Beschreibung
	SSI	Die SSI _↓ -Nummer (im Bereich 1 – 16777215).
	Modulo	Zeige nur den Modulo-Teil der SSI _↓ , (0=zeige ganze SSI _↓ , im Bereich 1 – 16777215).
	Name	Der Name des Teilnehmers.
Beispiel: SSI;5230025;0;John Doe		
RANGE	Wenn keine exakte Übereinstimmung möglich ist, sich der Teilnehmer aber in einem definierten Bereich befindet (z. B. Nummernblock einer Organisation), kann dieser Bereich benannt werden. Überlappende Bereiche sind möglich. Der erste passende Bereich wird verwendet. Kleine Teilbereiche sollten vor großen Deckungsbereichen definiert werden.	
	Wert	Beschreibung
	Start	Der Anfang des Bereichs (1 – 16777215).
	End	Das Ende des Bereichs (1 – 16777215).
	Modulo	Zeige nur den Modulo-Teil der SSI _↓ , (0=zeige ganze SSI _↓ , im Bereich 1 – 16777215).
	Name	Der Name des Bereichs.
Beispiel: RANGE;5000;5019;0;Fire fighters, Group A RANGE;5020;5039;0;Fire fighters, Group B RANGE;5040;5059;0;Fire fighters, Group C RANGE;5000;5099;0;Fire fighters		

Tabelle 61 MultiAnalyzerQoS: Subscriber-to-Name – Dateiformat

5.7.6 TETRA Definierte Rufe (MultiAnalyzerQoS)

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über das Dialogfenster zu den definierten Rufen im **MultiAnalyzerQoS**.

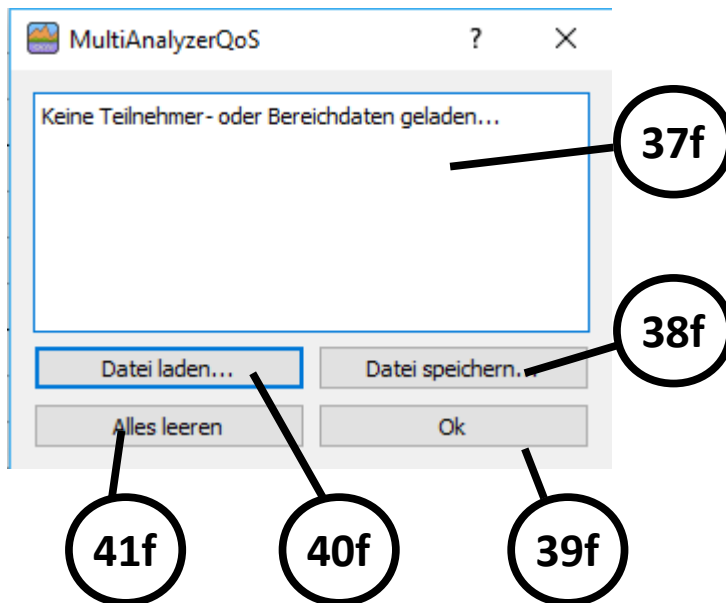


Abbildung 110 MultiAnalyzerQoS: Definierte Rufe

Nr	Beschreibung
37f	Details zu den geladenen Dateien: <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Netzwerke • Anzahl der Teilnehmer • Anzahl der Bereiche
38f	Button, um die aktuell geladenen Daten zu speichern. Nützlich, wenn Daten aus mehreren Dateien zusammengefügt werden. Legt die Datei fest, die beim nächsten Start automatisch geladen werden soll.
39f	Button, um das Dialogfenster zu verlassen.
40f	Button, um eine Datei zu laden. Der Nutzer wird gefragt, ob die neuen Daten zu den vorherigen Daten hinzugefügt werden sollen oder ob die vorherigen Daten ersetzt werden soll. Das erste Laden einer Datei legt die Datei fest, die automatisch beim nächsten Start geladen wird.
41f	Button, um alle Daten aus der Datenbank zu löschen. Löscht auch das automatische Laden beim nächsten Start.

Tabelle 62 MultiAnalyzerQoS: Definierte Rufe

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten



Für Informationen zum Dateiformat, siehe Kapitel [Definierte Rufe – Dateiformat](#).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Definierte Rufe – Dateiformat

Das primäre Dateiformat ist CSV (Comma-Separated Values). Das Trennzeichen ist das Semikolon „;“.

Die verschiedenen Werte (genauer Teilnehmer oder Bereichsdefinition) werden wie folgt gespeichert:

Schlüsselwort	Beschreibung	
NETWORK	Definiert das Netzwerk für das Schlüsselwort SSI, und RANGE. Alle nachfolgenden Werte betreffen dieses Netzwerk.	
	Wert	Beschreibung
	MCC	Mobile Country Code (im Bereich 1 – 1023)
	MNC	Mobile Network Code (im Bereich 1 – 16383)
	List-Type	Legt das Verhalten fest, wenn eine Adresse gefunden oder nicht gefunden wurde.
	0	Weiße Liste: Wählt P2MP Rufe aus, die NICHT in der Liste sind.
	1	Weiße Liste: Wählt P2P und P2MP Rufe aus, die NICHT in der Liste sind.
	4	Schwarze Liste: Wählt P2MP Rufe, die IN der Liste sind.
	5	Schwarze Liste: Wählt P2P und P2MP Rufe aus, die IN der Liste sind.
Beispiel: NETWORK;262;1001;0		
SSI	Definiert den Namen für eine einzelne SSI, .	
	Wert	Beschreibung
	SSI	Die SSI, -Nummer (im Bereich 1 – 16777215).
Beispiel: SSI;5230025		
RANGE	Wenn keine exakte Übereinstimmung möglich ist, sich der Teilnehmer aber in einem definierten Bereich befindet (z. B. Nummernblock einer Organisation), kann dieser Bereich benannt werden. Überlappende Bereiche sind möglich. Der erste passende Bereich wird verwendet. Kleine Teilbereiche sollten also vor großen Deckungsbereichen definiert werden.	
	Wert	Beschreibung
	Start	Der Anfang des Bereichs (1 – 16777215).
	End	Das Ende des Bereichs (1 – 16777215).
	Beispiel: RANGE;5000;5019	

Tabelle 63 MultiAnalyzerQoS: Definierte Rufe – Dateiformat

5.7.7 Die Uplink-Simulation

Je nach Empfangsvoraussetzungen können nicht alle Uplink-Signale empfangen werden. Der **MultiAnalyzerQoS** kann diese nicht empfangenen Uplink-Informationen simulieren.

Die simulierten Uplink-Nachrichten werden für die Uplink-CCCH₄-Messungen verwendet, siehe Kapitel:

- TETRA: CCCH Load DL/UL und DMR: Channel Load
- TETRA: CCCH Top Instances DL/UL und DMR: Top Instances
- TETRA: CCCH Pie Chart (Load All) DL/UL und DMR: Pie Chart (Load All)
- TETRA: CCCH Pie Chart (Load Usage) DL/UL und DMR: Pie Chart (Load Usage)

Option ‚DL-PDU‘

Die Simulation basiert auf bekannten Sequenzen. Wenn eine Nachricht auf dem Downlink empfangen wird, ist dies typischerweise eine Antwort auf eine vorherige entsprechende Uplink-Nachricht oder die Anfrage nach einer darauf folgenden Uplink-Nachricht (siehe Abbildung 111):

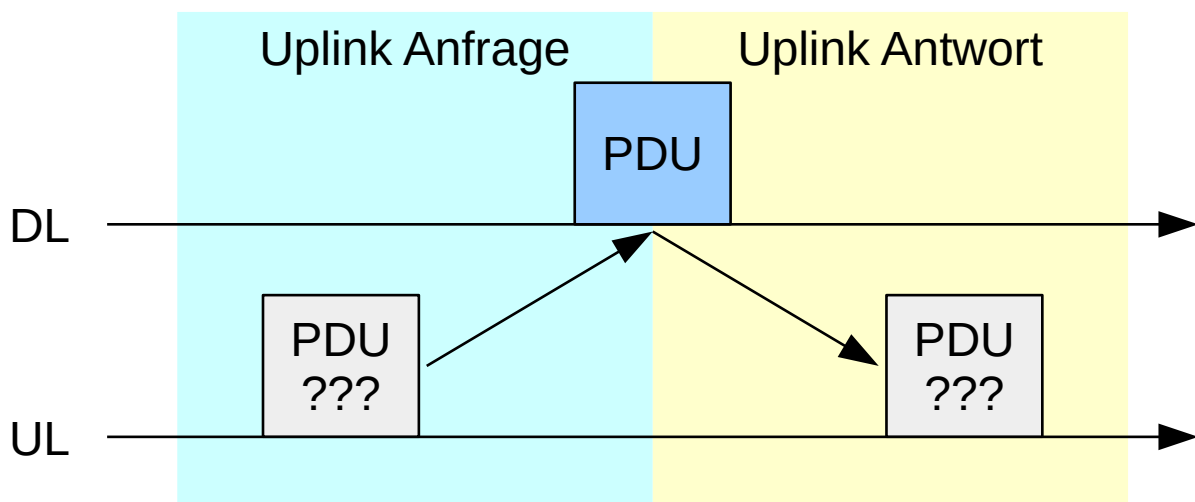


Abbildung 111 Uplink-Simulation DL-PDU

Das Empfangen der Downlink-PDU₄ und das Erkennen der entsprechenden Nachrichtensequenz ermöglicht auch die Simulation der zugehörigen Uplink-PDU₄. Der mobile Uplink-Raum direkt vor oder direkt nach der Downlink-PDU₄ ist aufgefüllt mit der Uplink-Nachricht aus der bekannten Sequenz.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Option ‚Slot-Bereitstellungen‘

Die zweite Option besteht darin, dass keine Downlink-Nachricht aus einer höheren Schicht als direkte Antwort oder als Anfrage an eine Uplink-Nachricht gesendet wird. Nur die erste Uplink-Direktzugriffsbestätigung (Random-Access-Acknowledge) und die Bereitstellung der Slots wird auf dem Downlink empfangen. Diese Sequenz auf dem Downlink ist typisch für SDS-Nachrichten (Short Data Service) ohne Textinformationen, wie GPS (siehe Abbildung 112):

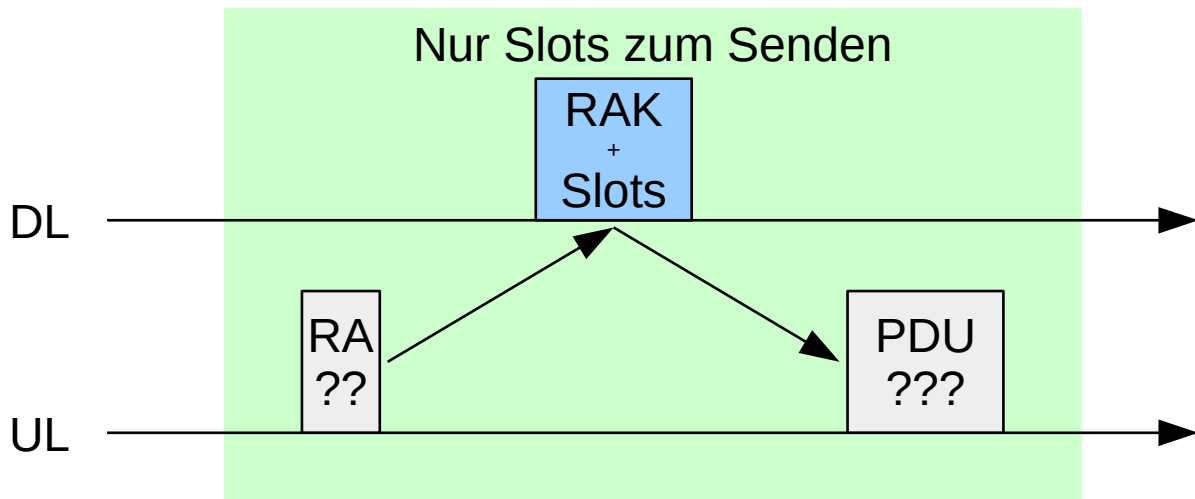


Abbildung 112 Uplink-Simulation Slot-Bereitstellungen

Die Anfrage nach einem Halb-Slot oder einem Voll-Slot bietet viele Möglichkeiten für die Uplink-PDUs. Wenn die Sequenz mit einer Anfrage nach zwei oder mehr Voll-Slots beginnt, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass die Nachricht eine SDS-Nachricht (Short Data Service) ist.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TETRA Uplink-Simulation – Einstellungen

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über das Einstellungsfenster für die TETRA Uplink-Simulation.

- Öffnen Sie das Einstellungsfenster über ‚Einstellungen‘ > ‚TETRA‘ > ‚TETRA Uplink-Simulation...‘.

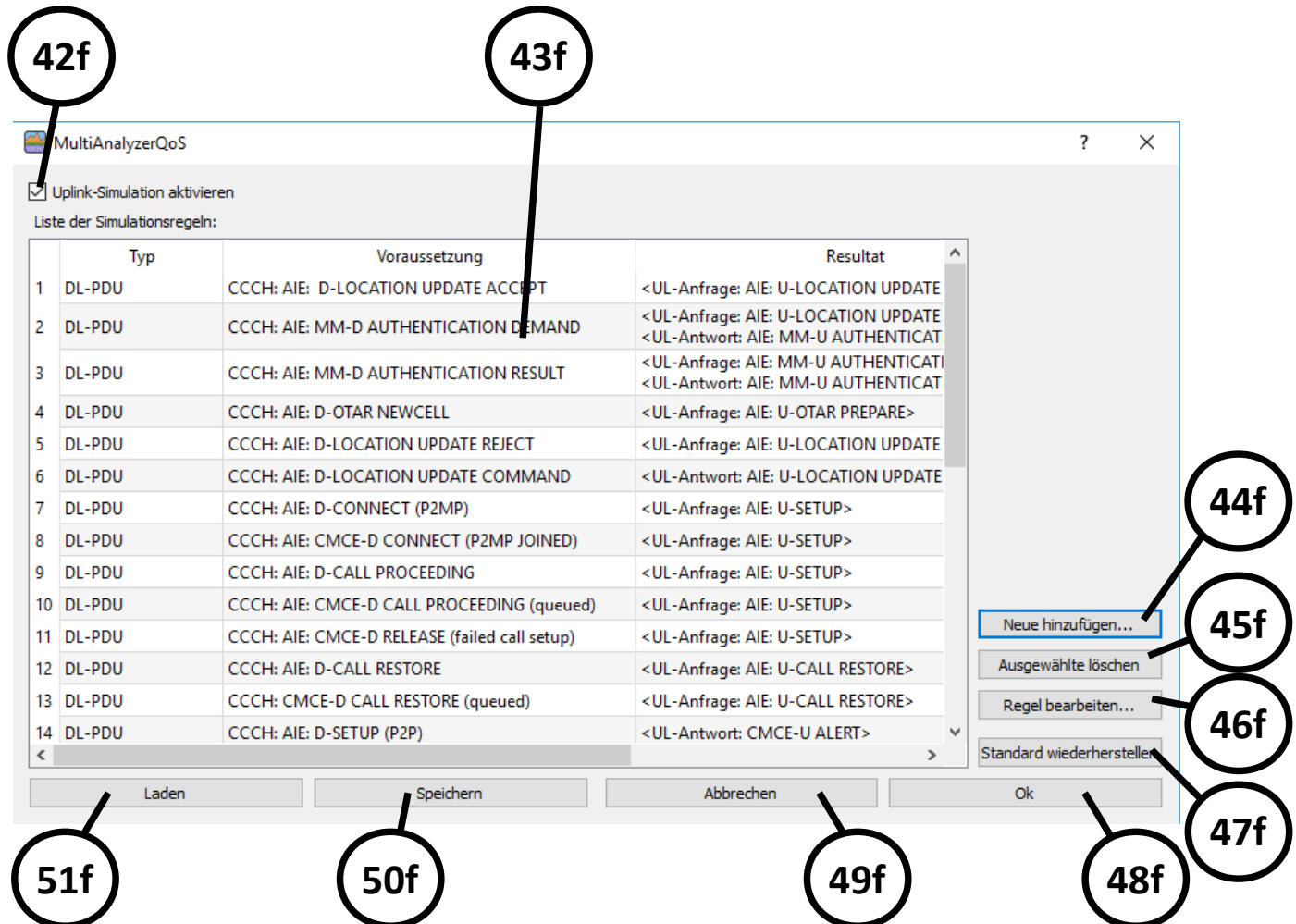


Abbildung 113 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Einstellungsfenster

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Nr	Beschreibung
42f	Checkbox, um die Uplink-Simulation zu aktivieren oder zu deaktivieren.
43f	Liste mit den Regeln der Uplink-Simulation.
44f	Button, um eine neue Regel hinzuzufügen (siehe Kapitel <u>TETRA Uplink-Simulation – Regeleinstellungen</u>).
45f	Button, um eine oder mehrere ausgewählte Regel/n zu löschen.
46f	Button, um eine ausgewählte Regel zu bearbeiten (siehe Kapitel <u>TETRA Uplink-Simulation – Regeleinstellungen</u>).
47f	Button, um auf Werkseinstellung zurückzusetzen. Bekannte Regeln für Sequenzen und Slot-Bereitstellungen werden festgelegt.
48f	Button, um die Änderungen zu übernehmen.
49f	Button, um das Fenster zu schließen ohne die Änderungen zu übernehmen.
50f	Button, um die Einstellungen in eine Datei zu speichern. Für verschlüsseltes Speichern, siehe Kapitel <u>7 MultiAnalyzerSaveRules</u> .
51f	Button, um Einstellungen aus einer Datei zu laden.

Tabelle 64 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Einstellungsfenster

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TETRA Uplink-Simulation – Regeleinstellungen

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über das Einstellungsfenster für die Regeln der Uplink-Simulation.

- Öffnen Sie das Einstellungsfenster über ‚Einstellungen‘ > ‚TETRA‘ > ‚TETRA Uplink-Simulation‘ > ‚Neue hinzufügen...‘.

Je nach Regeltyp ‚DL-PDU‘ oder ‚Slot-Bereitstellungen‘, der mithilfe der oberen Auswahlliste gewechselt werden kann, zeigt das Einstellungsfenster unterschiedliche Optionen:

DL-PDU

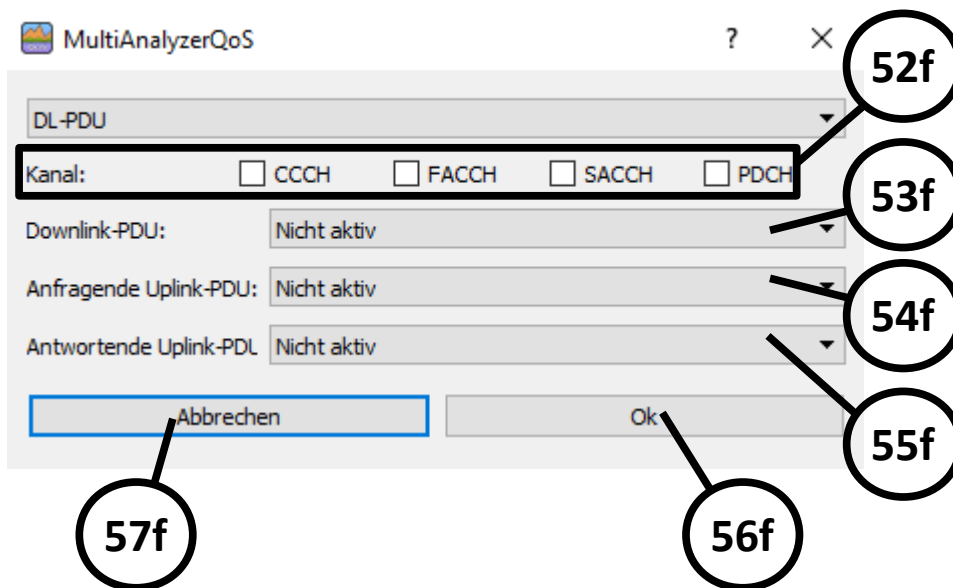


Abbildung 114 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Regeleinstellungen (DL-PDU)

Nr	Beschreibung
52f	Der logische Kanal auf dem die DL _k - und UL _k -PDU _k -Sequenz auftritt.
53f	Die DL _k -PDU _k der höheren Schicht, die empfangen werden muss.
54f	Auswahlliste, um die anfragende UL _k -PDU _k festzulegen (wenn die DL _k -PDU _k die Antwort auf eine Uplink-Nachricht ist).
55f	Auswahlliste, um die antwortende UL _k -PDU _k festzulegen (wenn die DL _k -PDU _k die Anfrage für eine Uplink-Nachricht ist).
56f	Button, um die Regel anzuwenden.
57f	Button, um das Einstellungsfenster zu schließen ohne die Regel anzuwenden.

Tabelle 65 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Regeleinstellungen (DL-PDU)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Slot-Bereitstellungen

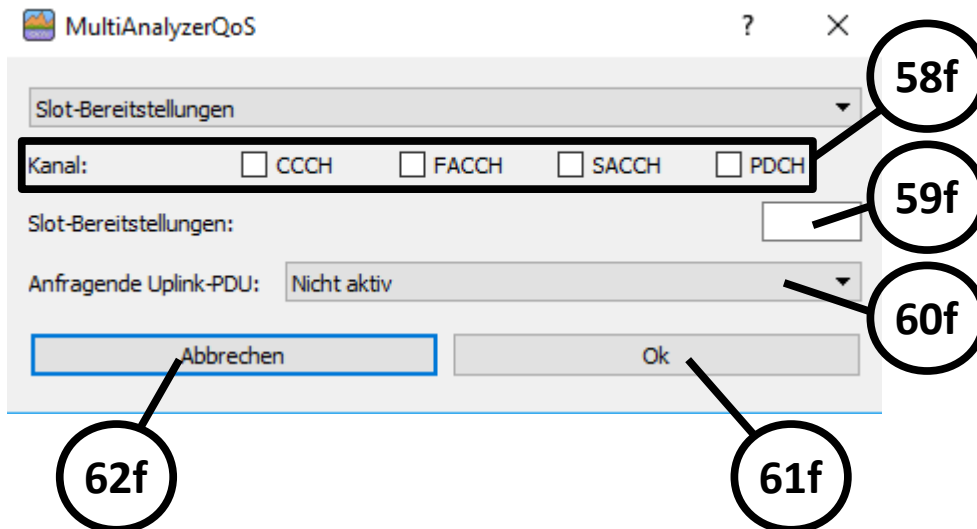


Abbildung 115 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Regeleinstellungen (Slot-Bereitstellungen)

Nr	Beschreibung
58f	Der logische Kanal auf dem die Slot-Anfrage auftritt.
59f	Textfeld, um die Anzahl der kompletten Slots festzulegen, die von der Basisstation bereitgestellt werden.
60f	Auswahlliste, um die anfragende Uplink-PDU festzulegen.
61f	Button, um die Regel anzuwenden.
62f	Button, um das Einstellungsfenster zu schließen ohne die Regel anzuwenden.

Tabelle 66 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Regeleinstellungen (Slot-Bereitstellungen)

5.7.8 Suchmaske (MultiAnalyzerQoS)

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die Suchmaske in **MultiAnalyzerQoS**.

- Öffnen Sie die Suchmaske über ‚Suche‘ > ‚Suchen...‘ oder nutze die Tastenkombination Strg+F.

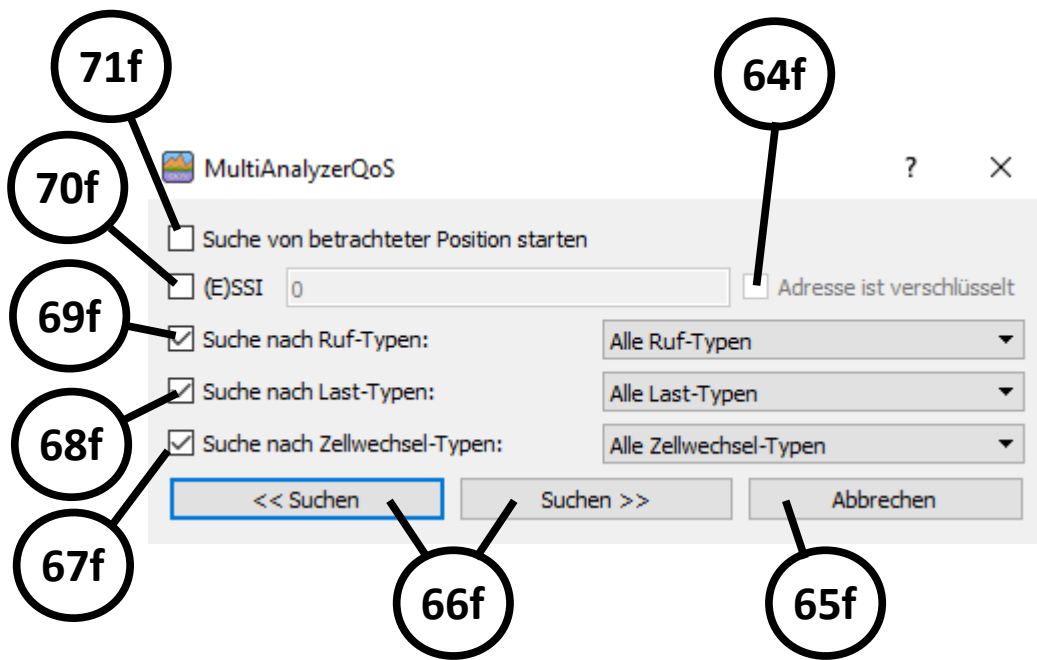


Abbildung 116 MultiAnalyzerQoS: Suchmaske

Nr	Beschreibung
64f	Checkbox, um anzuzeigen, ob die Teilnehmernummer luftschnittstellenverschlüsselt (ESSI,) ist oder nicht (SSI,).
65f	Button, um das Fenster zu schließen.
66f	Buttons, um vorwärts oder rückwärts zu suchen.
67f	Checkbox, um die Suche nach einem Zellwechsel festzulegen. Dies wird mit der (E)SSI, Option logisch und-verknüpft (z. B. GPS-Last mit der Ursprungs-/ Ziel-SSI,).
68f	Checkbox, um die Suche nach einem Last-Typen festzulegen. Dies wird mit der (E)SSI, Option logisch und-verknüpft (z. B. GPS-Last mit der Ursprungs-/ Ziel-SSI,).
69f	Checkbox, um die Suche nach einem Ruf-Typen festzulegen. Dies wird mit der (E)SSI, Option logisch und-verknüpft (z. B. P2P-Verbindung zu oder von der gegebenen SSI,).
70f	Checkbox, um nach einer bestimmten Teilnehmernummer zu suchen. Wenn kein anderer Typ ausgewählt ist, wird nach Ereignis/Last mit dazugehöriger Teilnehmernummer gesucht.
71f	Wenn angewählt, beginnt die Suche von der derzeit betrachteten Position. Andernfalls beginnt die Suche von der Anfangs- oder Endposition.

Tabelle 67 MultiAnalyzerQoS: Suchmaske

5.7.9 Python Konfiguration

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die Konfiguration der Python Schnittstelle. Mit der Python Schnittstelle können in Echtzeit Bereiche hervorgehoben werden, Markierungen gesetzt werden, Hintergrundfarben verändert werden, Umrandungen gesetzt werden, Warntöne abgespielt werden usw.... Außerdem ermöglicht die Schnittstelle das exportieren von Daten. Für die Echtzeit-Anzeige wird jedes mal ein Skript aufgerufen wenn sich die Anzeige ändert. Das Skript ruft die aktuelle angezeigten Daten ab, wertet diese aus und fügt gegeben falls Informationen hinzu oder startet externe Aktionen (z.B. Abspielen eines Sounds). Für z.B. den manuellen Export von Daten gibt es im Haupt-Menü den Punkt „Python Skripts“. In der Konfiguration können die Skripts des Menü hinterlegt werden und dann bei Bedarf ausgeführt werden.

- Öffnen Sie die Einstellungen über ‚Einstellungen‘ > ‚Python Skripte...‘ .

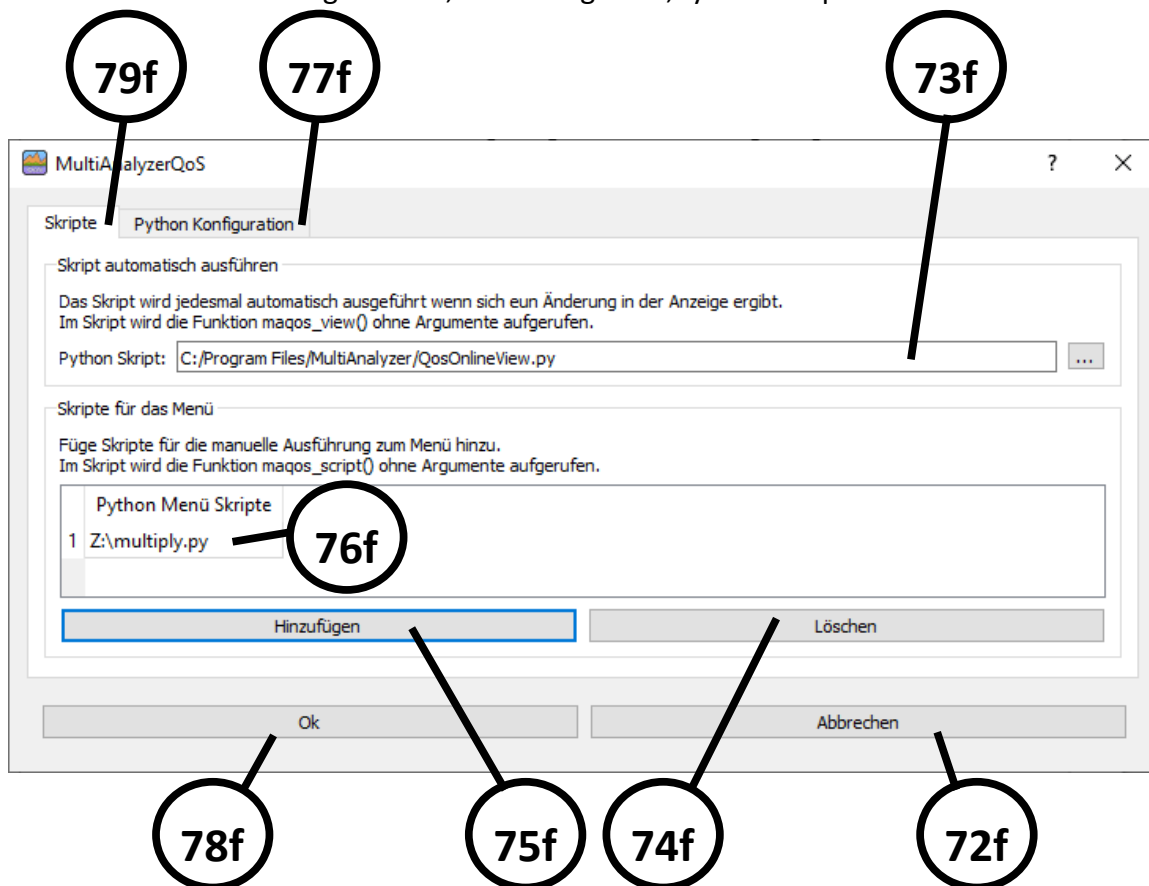


Abbildung 117: MultiAnalzerQoS: Python Skript-Konfiguration

Nr	Beschreibung
72f	Button, um das Fenster zu schließen.
73f	Pfad und Python-Skript Datei die für die Echtzeit-Darstellung aufgerufen wird.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Nr	Beschreibung
74f	Löscht die ausgewählte Skript Datei aus dem Python Menü.
75f	Fügt eine neue Datei in Python Menü hinzu. Es muss der Pfad und Dateiname angegeben werden. Der Name im Menü wird aus dem Datei-Namen generiert.
76f	Liste mit Python-Skripten die im Menü angelegt werden.
77f	Umschaltung zur Konfiguration des Python Interpreters.
78f	Übernimmt die getätigten Einstellungen und Änderungen.
79f	Umschaltung zur dieser Konfiguration.

Tabelle 68 MultiAnalyzerQoS: Python Skript-Konfiguration

- Um auf die Einstellungen für den Python Interpreter zu kommen wählen Sie die Ansicht „Python Konfiguration“ (77f) an:

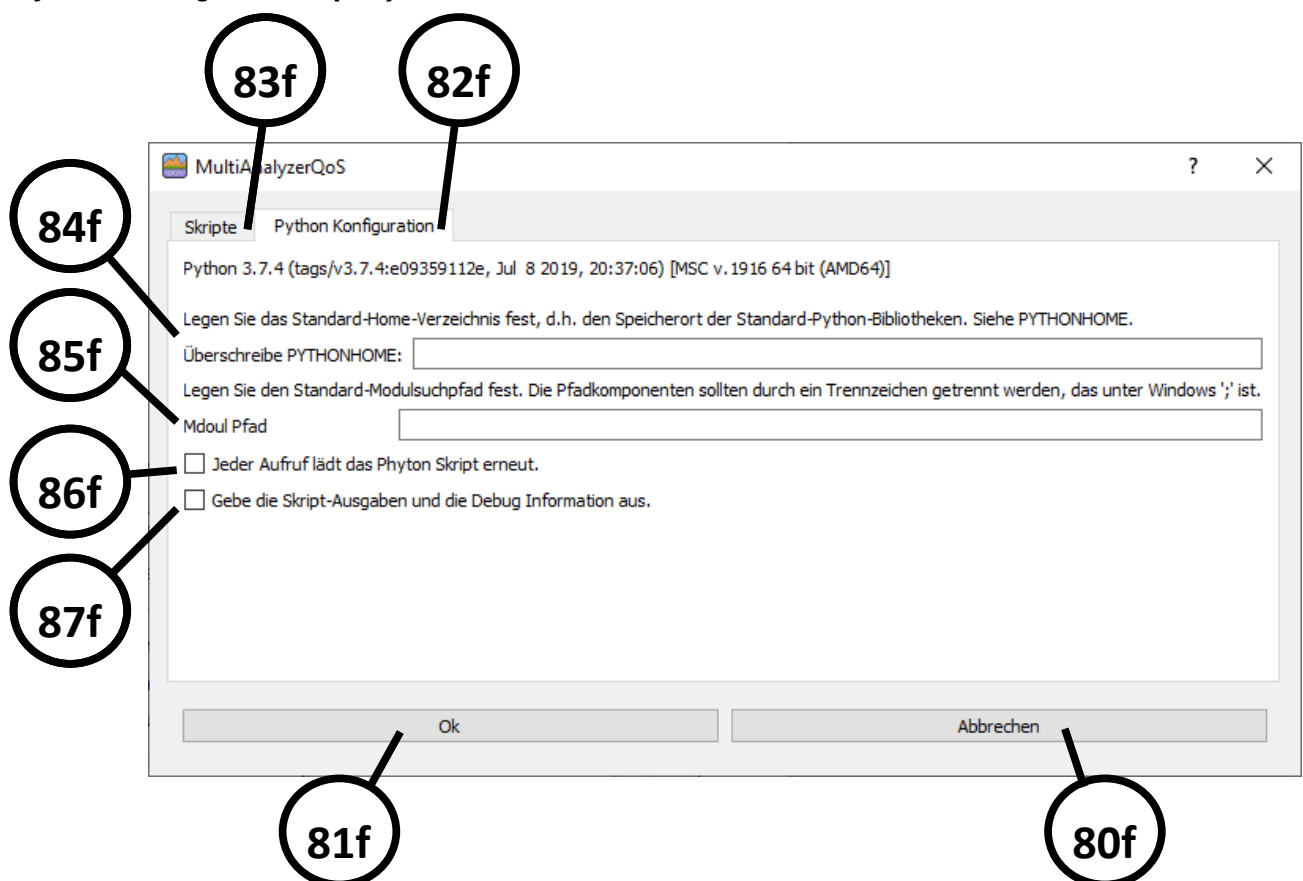


Abbildung 118: MultiAnalyzerQoS: Python Interpreter Konfiguration

Nr	Beschreibung
80f	Button, um das Fenster zu schließen.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Nr	Beschreibung
81f	Übernimmt die getätigten Einstellungen und Änderungen.
82f	Umschaltung zur dieser Konfiguration.
83f	Umschaltung zur Konfiguration des Python Skripte.
84f	Mit einer leeren Konfiguration werden die Systemweiten Einstellungen für den Python Interpreter benutzt. Dieses sind in der Variable „PYTHONHOME“ festgelegt. Ein Wert überschreibt diese Konfiguration.
85f	Gibt einen optionalen Suchpfad an wo weitere Python Module importiert werden können.
86f	Für Python-Skript Entwicklungszwecke geeignet. Lädt bei jedem Aufruf das Skript erneut. Änderungen werden so unverzüglich umgesetzt und können so getestet werden.
87f	Für Python-Skript Entwicklungszwecke geeignet. Gibt die Ausgaben und Fehlermeldungen auf einer Konsole aus. Die Konsole ist offen wenn das Programm MultiAnalyzerQoS mit dem Argument „--debug“ gestartet worden ist.

Tabelle 69 MultiAnalyzerQoS: Python Interpreter-Konfiguration

5.7.10 Echtzeit-QoS-Stream starten

Die QoS-Daten können nicht nur aus einer Datei gelesen werden, sondern auch direkt über das IP-Netzwerk empfangen werden. Mit der Option in Echtzeit QoS-Daten zu streamen, können die QoS-Daten in Echtzeit empfangen und angezeigt werden. Die Modi Unicast UDP, und Multicast UDP, werden beide unterstützt und können mit den Versionen IPv4 oder IPv6 genutzt werden. Mit dem Multicast-Protokoll kann eine unbegrenzte Anzahl von Clients gleichzeitig die QoS-Daten empfangen.

Um einen Echtzeit-QoS-Stream in **MultiAnalyzerQoS** zu starten, befolgen Sie die nächsten Schritte.

1. Öffnen Sie das Fenster, um den Netzwerk-Stream zu empfangen über ‚Datei‘ > ‚Netzwerk-Stream empfangen...‘ oder verwenden Sie die Tastenkombination Strg+N.
- ✓ Das Einstellungsfenster der Streaming-Adresse öffnet sich (siehe Abbildung 119).

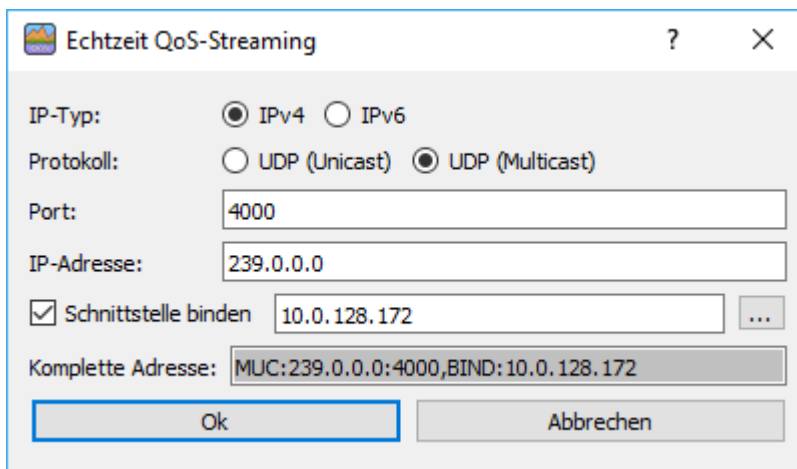



Abbildung 119 MultiAnalyzerQoS: Netzwerk-Stream Dialogfenster

- 
 Für mehr Informationen über das Einstellungsfenster der Streaming-Adresse, siehe Kapitel [5.8.2 Streaming-Adresse – Einstellungen](#).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

2. Geben Sie die erforderlichen Daten ein.

	Name	IP-Adresse	Port
Unicast	UDP (für IPv4)	Die Verbindungsschnittstelle für das Empfangen von UDP,-Daten. Für alle Schnittstellen verwende: „0.0.0.0“	Der Empfangsport. Verwende einen Wert von 1 bis 65535.
	UDP (für IPv6)	Die Verbindungsschnittstelle für das Empfangen von UDP,-Daten. Für alle Schnittstellen verwende: „::“	
Multicast	MUC (für IPv4)	Die empfangende Multicast-Adresse. Verwende einen Wert im IPv4-Bereich: 224.0.0.0 bis 239.255.255.255.	
	MUC (für IPv6)	Die empfangende Multicast-Adresse. Verwende einen Wert im IPv6-Bereich: FF00::/8.	

3. Um einen Adapter zu wählen, wählen Sie die Checkbox ‚Schnittstelle binden‘ und klicken Sie auf den Button [...] (siehe Abbildung 120).

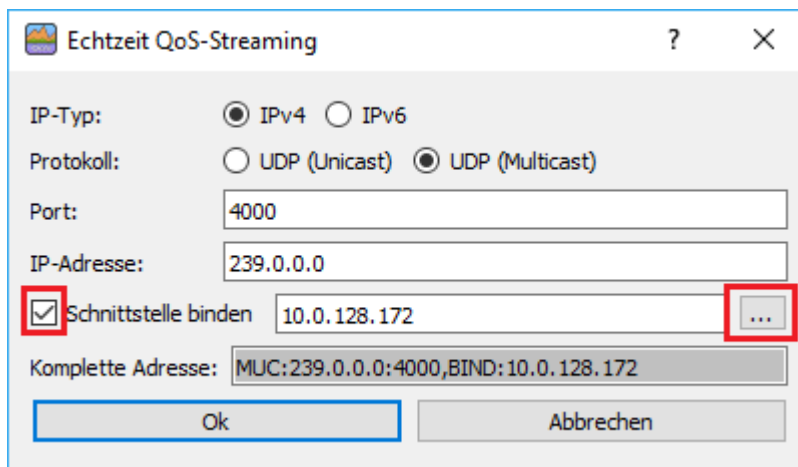


Abbildung 120 MultiAnalyzerQoS: Schnittstelle binden

Standardadapter können von Windows während der Nutzung geändert werden!

HINWEIS

Wenn der Netzwerkadapter nicht gebunden ist, wird der Standard verwendet. Der Standardadapter kann von Windows geändert werden, während der Adapter in Benutzung ist. Binden Sie den Netzwerkadapter für Multicast-Streaming.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

- ✓ Das Dialogfenster öffnet sich, um einen Netzwerkadapter zu wählen (siehe Abbildung 121).

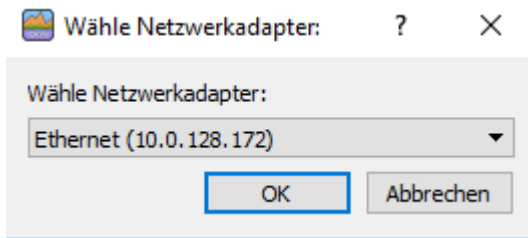


Abbildung 121 MultiAnalyzerQoS:
Netzwerkadapter wählen

4. Wählen Sie einen Netzwerkadapter und klicken Sie auf den Button [OK].
- ✓ Das Dialogfenster zum Wählen des Netzwerkadapters schließt sich.
5. Um den Netzwerk-Stream zu starten, klicken Sie auf den Button [Ok] (siehe Abbildung 122).

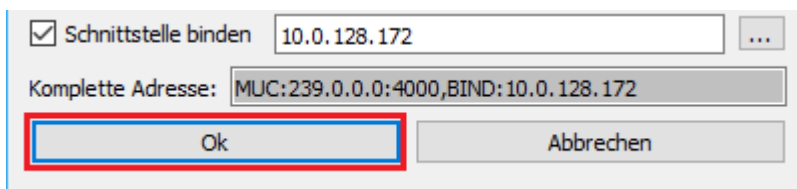


Abbildung 122 MultiAnalyzerQoS: Netzwerk-Stream starten

- ✓ Der Netzwerk-Stream startet.
 - ✓ Die empfangenen Daten können über die Ladeinformationen abgerufen werden.
6. Um den Empfangsprozess zu beobachten, öffnen Sie die Ladeinformationen der Datei über ‚Datei‘ > ‚Ladeinformationen von Datei‘ oder verwenden Sie die Tastenkombination Strg+I.
 - ✓ Das Fenster öffnet sich, um die Informationen zur Datei anzuzeigen (siehe Abbildung 123).

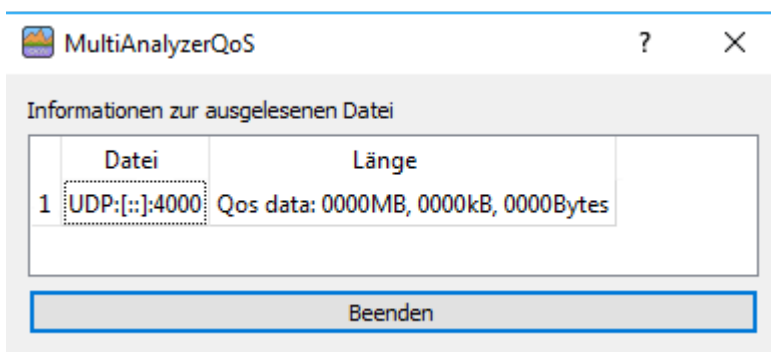


Abbildung 123 MultiAnalyzerQoS: Informationen zur geladenen Datei

5.7.11 Eine Datei laden (MultiAnalyzerQoS)

Um eine Aufzeichnungsdatei (*.maf) zu laden, sind zwei Modi im **MultiAnalyzerQoS** verfügbar:

- Die Aufzeichnung ist beendet

Dieser Modus wird standardmäßig verwendet. Zum Beispiel, wenn eine Datei auf das Programm gezogen wird oder der Menüpunkt ‚Aufzeichnungsdatei laden...‘ gewählt wird. Die Datei wird bis zum Ende geladen. Danach wird der Ladeprozess gestoppt. Aus der Aufzeichnungsdatei werden keine weitere Daten aktualisiert.

- Die Aufzeichnung läuft gerade

Dieser Modus wird verwendet, wenn die Daten über den Menüpunkt ‚Aufzeichnungsstream laden...‘ gewählt wird. Das Laden der Datei endet nie, neue Daten werden sofort aktualisiert und können in Echtzeit angezeigt werden.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.7.12 Werkzeugleiste

Die Werkzeugleiste zeigt das aktuelle Datum, die Zeit und den betrachteten Datenbereich. Die angezeigten oder geänderten Werte in der Werkzeugleiste gelten für alle Unterfenster. Abhängig davon, ob eine Aufzeichnungsdatei geladen ist oder ein Aufzeichnungsstream läuft, hat die Werkzeugleiste ein anderes Aussehen (siehe Abbildung 124).

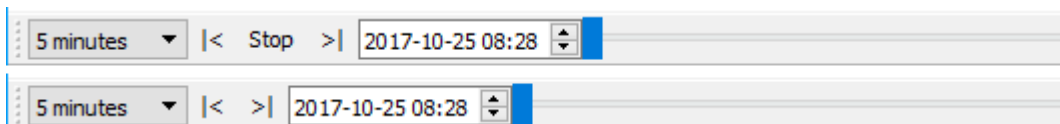


Abbildung 124 MultiAnalyzerQoS: Werkzeugleiste

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die verfügbaren Einstellungen:

Symbol	Beschreibung
	<p>Auswahlliste, um den betrachteten Bereich einzustellen. Der Bereich kann in Stufen eingestellt werden: 1 Minute, 2 Minuten, 5 Minuten, 10 Minuten, 15 Minuten, 20 Minuten, 30 Minuten und 1 Stunde.</p> <p>i Die Zoom-Stufe kann ebenfalls geändert werden mithilfe der linken Maustaste+Mausrad.</p>
	Buttons, um die aktuell betrachtete Zeit um einen Schritt zu verschieben. Der Schritt ist abhängig von der Zoom-Stufe.
	<p>Buttons, um die Echtzeitaktualisierung der Ansichten zu pausieren oder fortzusetzen.</p> <p>i Nur verfügbar in der Echtzeit-Online-Ansicht während eines Aufzeichnungsstreams (siehe Kapitel 5.7.11 Eine Datei laden (MultiAnalyzerQoS))</p>
	Das Feld zeigt das aktuell betrachtete Datum und die Zeit. Man kann ebenfalls direkt zu einem eingegebenen Zeitpunkt springen.
	<p>Der Schieber zeigt die Position innerhalb einer Aufzeichnungsdatei. Er kann ebenfalls dazu genutzt werden, um die Position zu ändern.</p> <p>i Die Position kann ebenfalls mithilfe des Mousrads geändert werden.</p>

Tabelle 70 MultiAnalyzerQoS: Werkzeugleiste

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.7.13 Zellen

Die Daten sind nach Zellen sortiert. Zur selben Zeit können verschiedene Zellen geladen werden. Jede Zelle besitzt ihre eigene Registerkarte. Der Name der Registerkarte ist die „Location Area“-Nummer oder wenn diese unbekannt ist, die Kanalnummer:



Abbildung 125 MultiAnalyzerQoS: Zellen

Durch Klicken auf die entsprechende Registerkarte, ändert sich die aktuell betrachtete Zelle.

Die farbigen Symbole repräsentieren den aktuellen Empfangsstatus:














Symbol	Beschreibung
	Daten sind vollständig geladen/empfangen.
	Daten werden gerade geladen/empfangen. Keine Daten sind verloren gegangen.  Nur verfügbar im Online-Modus.
	Seit mehr als 5 Sekunden wurden keine neuen Daten empfangen.  Nur verfügbar im Online-Modus.
	Daten werden derzeit empfangen. In der Vergangenheit trat eine Lücke auf von mehr als 5 Sekunden, in denen keine Daten empfangen wurden.  Nur verfügbar im Online-Modus.  Der Status kann durch einen Doppelklick auf grün zurückgesetzt werden ()
	Daten werden derzeit empfangen. In der Vergangenheit sind Daten verloren gegangen.  Nur verfügbar im Online-Modus.  Der Status kann durch einen Doppelklick auf grün zurückgesetzt werden ()

Tabelle 71 MultiAnalyzerQoS: Zellen

5.7.14 Darstellung der Messergebnisse

Die verschiedenen Messergebnisse werden in Unterfenstern dargestellt. Die Liste und der Anzeigestatus der Unterfenster kann im Menü unter ‚Fenster‘ angezeigt werden (siehe Kapitel [5.7 MultiAnalyzerQoS](#)). Diese Unterfenster werden auf den nächsten Seiten im Einzelnen vorgestellt.

Der Inhalt der Fenster kann mit einem Rechtsklick auf den Inhalt kopiert oder gespeichert werden:

Text kopieren		Grafik kopieren	
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Zelle kopieren Reihe kopieren SSI kopieren </div>		<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Speichern... In Zwischenablage kopieren <hr/> Float window Close window </div>	
Zelle kopieren	Den gewählten Zellentext kopieren.	Speichern...	Eine Grafik als Bild abspeichern. Das Dateiformat wird durch die Endung bestimmt. Zum Beispiel „.png“ für PNG-Bilder oder „.jpg“ für JPEG-Bilder. Die unterstützten Formate werden im Speicherfenster in der Liste der Dateitypen aufgezeigt.
Reihe kopieren	Die komplette Reihe kopieren und die verschiedenen Zellen werden mit Semikola abgetrennt.	In Zwischenablage kopieren	Grafik in die Zwischenablage kopieren.
SSI kopieren	Versuchen die SSI, Informationen zu finden.	Float window	Fenster herauslösen.
		Close window	Aktuelles Fenster schließen.

Tabelle 72 MultiAnalyzerQoS: Inhalte kopieren

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TCH Call Load

Der ‚TCH Call Load‘ zeigt die genutzten Kanalressourcen für Sprach- oder Schaltungsmodusrufe. Die Last wird auf dem CCCH₄-Kanal/CCCH₄-Kanälen durch den einleitenden Rufaufbau und die spätere Eintrittssignalisierung gemessen. Die Ansicht zeigt die genutzten Ressourcen über die Zeit. Zwei Gruppen werden angezeigt, gelb für Gruppenrufe (P2MP₄) und blau für Einzelrufe (P2P₄). Die P2P₄-Rufe haben keine späte Eingangsinformation, daher muss die Rufzeit für die Messung geschätzt werden.

Ein Doppelklick auf den Bildschirm zeigt den Zeitpunkt der Nachricht, die dem Klick am nächsten ist, im **MultiAnalyzerMsc** an.

- Unterstützte Protokolle: TETRA₄ und DMR₄

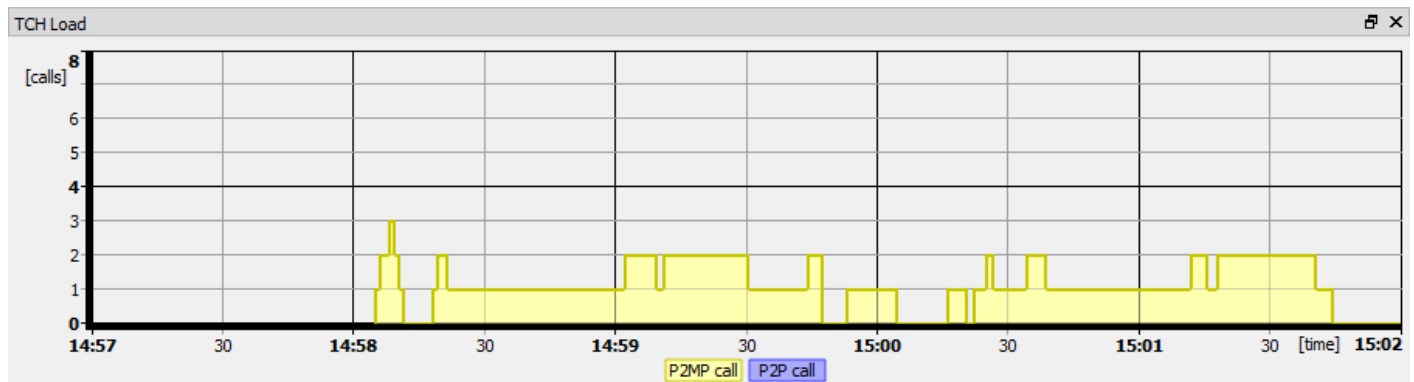


Abbildung 126 MultiAnalyzerQoS: TCH Load

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TCH Call List

Die ‚TCH Call List‘ zeigt alle aufgetretenen Rufe im aktuellen Zeitraum. Die Start- und Endzeit des Rufs ist in der Spalte ‚Zeit‘ angezeigt. Die Zieladresse wird in der Spalte ‚Adresse‘ angezeigt. Der Ruf-Typ (P2MP, oder P2P,), der Verschlüsselungsstatus der Luftschnittstelle und, falls bekannt, wird der Initiator des Rufs in der Spalte ‚Kommentar‘ angezeigt.

Die Hintergrundfarbe ist gleich der Legendenfarbe der ‚TCH Load‘ Ansicht und kann im Menüabschnitt ‚Einstellungen‘ eingestellt werden (siehe Kapitel [5.7 MultiAnalyzerQoS](#)).

Ein Mausklick auf den Ruf, markiert den Ruf in der ‚TCH Load‘ Ansicht.

- Unterstützte Protokolle: TETRA, und DMR,

	Zeit	Adresse	Kommentar
1	13:02:00 - 13:03:44	ESL: 0xfabf1d	P2MP, AI encrypted
2	13:02:37 - 13:02:53	ESL: 0x1d00a6	P2MP(from ESL: 0x58f0ec), AI encrypted
3	13:03:13 - 13:03:19	ESL: 0x1d00a6	P2MP, AI encrypted
4	13:04:27 - 13:04:42	ESL: 0xfabf1d	P2MP, AI encrypted
5	13:04:45 - 13:05:31	ESL: 0xfabf1d	P2MP, AI encrypted
6	13:05:06 - 13:05:32	ESL: 0x2593be, ESL: 0xe607d9	P2MP(joined)(from ESL: 0xd4d049), AI encrypted
7	13:05:13 - 13:05:19	ESL: 0xde0de3	P2MP, AI encrypted
8	13:05:19 - 13:05:35	ESL: 0xde0de3	P2MP(from ESL: 0x065988), AI encrypted
9	13:05:59 - 13:06:08	ESL: 0x696f4b	P2MP(from ESL: 0xefd205), AI encrypted

Abbildung 127 MultiAnalyzerQoS: TCH Call List

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TCH Call Summary

Die ‚TCH Call Summary‘ zeigt alle aufgetretenen Rufe im aktuellen Zeitraum. Die totale Ruflänge ist in der Spalte ‚Rufzeit‘ dargestellt. Die Anzahl der Rufe wird in der Spalte ‚Anzahl‘ angezeigt. Die weiteren Spalten teilen die Rufe in die Dauer der aufgetretenen Rufe auf.

- Unterstützte Protokolle: TETRA₄ und DMR₄

TCH Call Summary												
	Adresse	Rufzeit	Anzahl	1->10s	11->20s	21->30s	31s->60s	1->2m	2->3m	3->4m	4->5m	länger
1	ESl: 0xfabf1d	0:02:45	3		1		1	1				
2	ESl: 0x1d00a6	0:00:22	2	1	1							
3	ESl: 0x2593be	0:00:26	1			1						
4	ESl: 0xde0de3	0:00:22	2	1	1							
5	ESl: 0x696f4b	0:00:09	1	1								

Abbildung 128 MultiAnalyzerQoS: TCH Call Summary

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TCH Slot Usage

Das Kreisdiagramm ‚TCH Slot Usage‘ ist optimiert für die Echtzeit-Ansicht von genutzten Verkehrskanälen. Das Diagramm zeigt die maximale Nutzung der TCH_k-Slots während der letzten 6 Sekunden.

- Unterstützte Protokolle: TETRA_k und DMR_k

TCH Capacity Call Usage

Das Kreisdiagramm ‚TCH Capacity Call Usage‘ zeigt die zehn Top-Rufe. Der elfte Eintrag stellt eine Zusammenfassung von allen anderen Rufen dar. Die hundert Prozent des Kreisdiagramms entsprechen der theoretischen Sprachkapazität. Die Kapazität ist die „betrachtete Zeitspanne“ multipliziert mit den „nutzbaren TCH_s-Slots“. Das bedeutet alle Slots der Zelle, die nicht als CCCH_s-Slots (MCCH_s/SCCH) genutzt werden. Die Anzahl der TCH_s-Slots kann im Menüabschnitt ‚Einstellungen‘ eingestellt werden (siehe Kapitel [5.7 MultiAnalyzerQoS](#)).

Ein Mausklick auf den Ruf, markiert den Ruf in der ‚TCH Load‘ Ansicht.

- Unterstützte Protokolle: TETRA_s und DMR_s

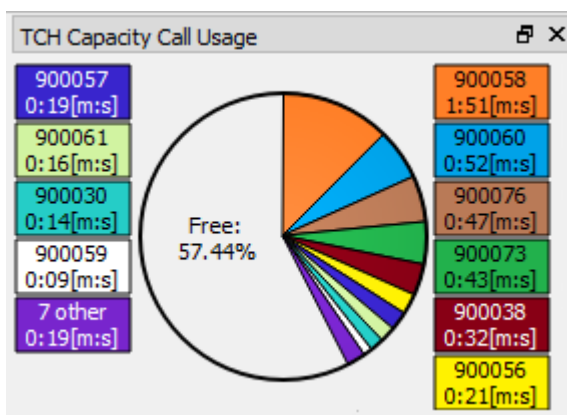


Abbildung 130 MultiAnalyzerQoS: TCH Capacity Call Usage

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TCH Occurred Call Usage

Das ‚TCH Occurred Call Usage‘ Kreisdiagramm zeigt die zehn Top-Rufe. Der elfte Eintrag stellt eine Zusammenfassung von allen anderen Rufen dar. Die hundert Prozent des Kreisdiagramms entsprechen der genutzten Rufzeit und nicht der theoretischen Sprachkapazität.

Ein Mausklick auf den Ruf, markiert den Ruf in der ‚TCH Load‘ Ansicht.

- Unterstützte Protokolle: TETRA₄ und DMR₄

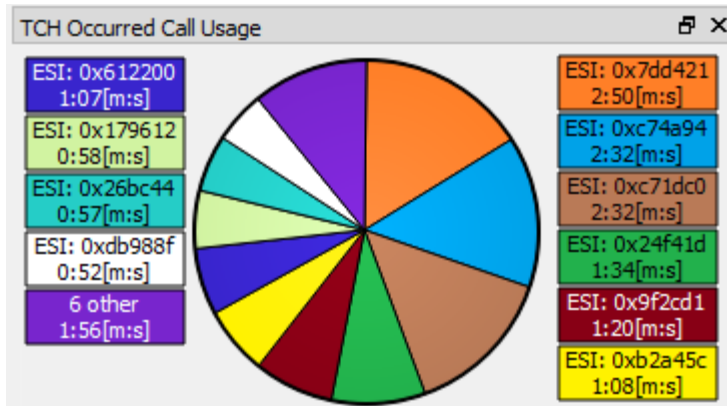


Abbildung 131 MultiAnalyzerQoS: TCH Occurred Call Usage

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TETRA: TCH QoS Load DL/UL

Der ‚TCH Load DL‘ und ‚TCH Load UL‘ zeigt die aufgetretene Signallast auf dem Sprachkanal an. Die einzelnen PDUs sind gruppiert und in verschiedenen Farben dargestellt. Abhängig vom Kanal-Zustand wie aktive Sprachübertragung (TCH+SACCH) oder inaktive Sprachübertragung (FACCH) treten typische Lastbedingungen auf. Während einer aktiven Sprachübertragung werden den Sprachfluss beeinflussende Signalisierungen unten dargestellt, die Sprache (TCH, Uplane, NULL-PDU) in der Mitte und die Last auf dem SACCH wird oberhalb hinzugefügt. Die FACCH Darstellung ist dem MCCH/SCCH ähnlich. Die Kanal-Zustände in der DL und UL Richtung können unabhängig von einander sein.

Ein Doppelklick auf den Bildschirm zeigt den Zeitpunkt der nächsten Nachricht, die dem Klick am nächsten ist, im **MultiAnalyzerMsc** an.

- Unterstützte Protokolle: TETRA,

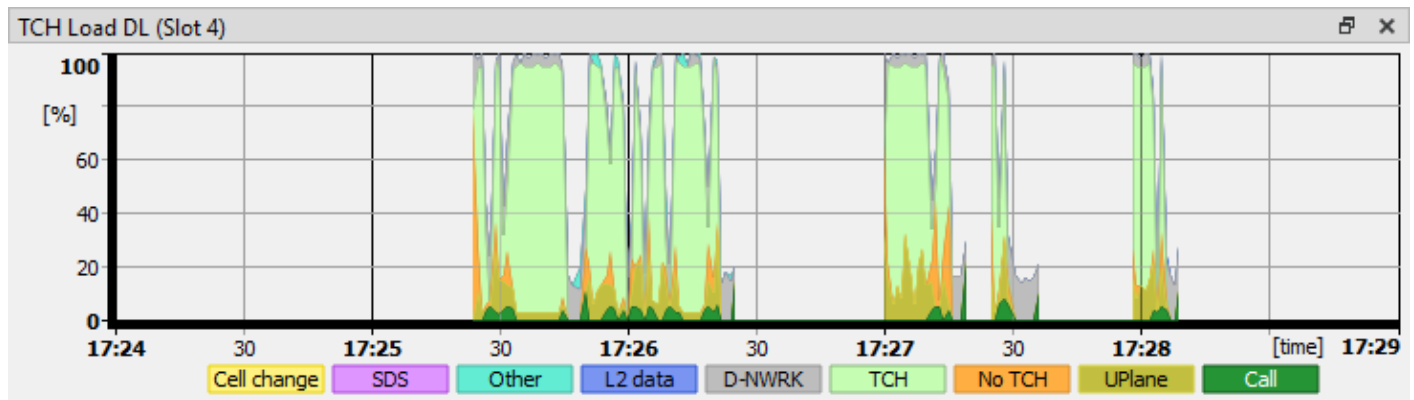


Abbildung 132: MultiAnalyzerQoS: TCH Load DL

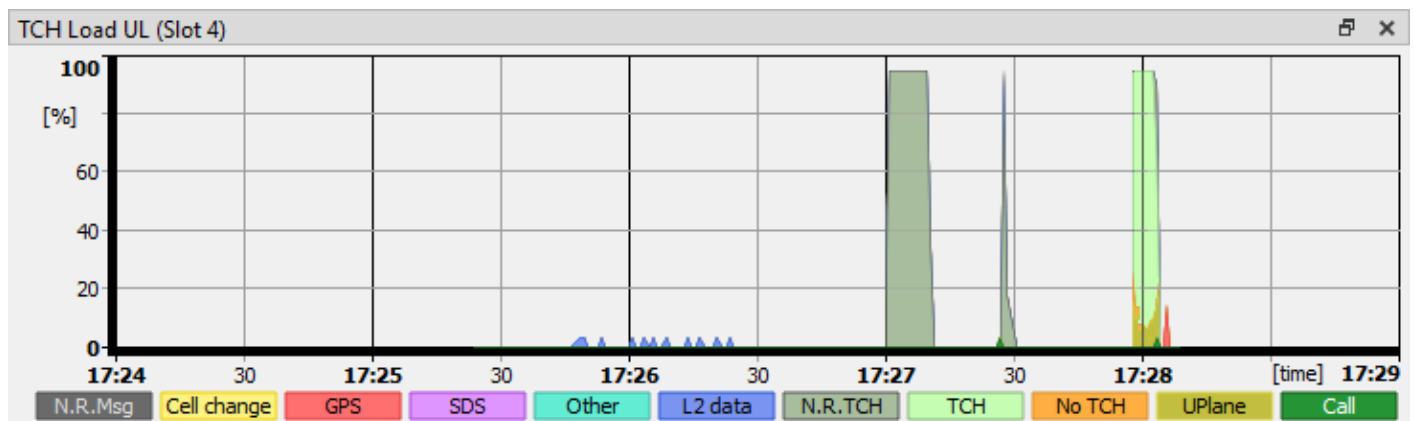


Abbildung 133: MultiAnalyzerQoS: TCH Load UL

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TETRA: TCH QoS Top Instances DL/UL

Das ‚TCH Top Instances DL‘ und ‚TCH Top Instances UL‘ zeigen die Top Instanzen, von denen eine Last auf dem Sprach-Kanal im aktuellen Zeitraum ausging. Die Spalte ‚Adresse‘ zeigt die entsprechenden Mobiles oder Gruppen. Die Downlink-Spalte ‚Bits‘ repräsentiert die insgesamt gesendeten Bits. Die Uplink-Spalte ‚H.S.‘ (Half Slots) repräsentiert die genutzten halben Slots. Die Spalte ‚Gruppe‘ zeigt die insgesamt gesendeten Bits pro H.S. unterteilt in die verschiedenen Signalisierungsarten. Die Anzahl der PDUs, von denen eine Last ausgeht, sind in Klammern dargestellt.

Die Hintergrundfarbe ist gleich der Legendenfarbe der meistgenutzten Gruppen aus der ‚TCH QoS Load‘ Ansicht, die im Menüabschnitt ‚Einstellungen‘ eingestellt werden kann (siehe Kapitel 5.7.3 TCH QoS-Gruppen).

- Unterstützte Protokolle: TETRA,

	Address	Bits	Group
1	ESL: 0xae4284	229510	Call: 5816 bits (=62x) UPlane: 21700 bits (=175x) No TCH: 9920 bits (=80x) TCH: 192074 bits (=778x)
2	ESL: 0x97fc35	63537	Call: 1040 bits (=11x) UPlane: 9052 bits (=73x) No TCH: 5084 bits (=41x) TCH: 48361 bits (=211x)
3	ESL: 0xe01004	15629	Call: 1060 bits (=12x) UPlane: 2108 bits (=17x) No TCH: 1364 bits (=11x) TCH: 11097 bits (=46x)
4	ESL: 0x8d3a6d	2816	Other: 2816 bits (=18x)
5	ESL: 0x1a20e3	256	Call: 160 bits (=2x) L2 data: 96 bits (=2x)
6	ESL: 0x8c40f0	152	L2 data: 152 bits (=3x)
7	ESL: 0x3299d8	112	Other: 112 bits (=1x)
8	Unknown	48	Other: 48 bits (=1x)
9	ESL: 0x0f2f64	48	L2 data: 48 bits (=1x)

Abbildung 134: MultiAnalyzerQoS: TCH Top Instances UL

	Address	H.S.	Group
1	ESL: 0x0f2f64	356	N.R.TCH: 356 hs (=0x)
2	ESL: 0x8c40f0	203	TCH: 2 hs (=2x) N.R.TCH: 196 hs (=0x) GPS: 5 hs (=1x)
3	ESL: 0x1a20e3	41	Call: 1 hs (=1x) N.R.TCH: 40 hs (=0x)
4	ESL: 0x8d3a6d	10	L2 data: 10 hs (=10x)
5	ESL: 0x3299d8	1	L2 data: 1 hs (=1x)

Abbildung 135: MultiAnalyzerQoS: TCH Top Instances DL

TCH Erlang C

Diese Kreisdiagramme zeigen die Wahrscheinlichkeit, dass weitere Anrufe zu Warteschlangen für die neuen Teilnehmer führen. Dieser Wert wird nach folgender Formel berechnet:

Anzahl der Time-Slots : c

Gesamter Verkehr : $a = \frac{\text{Anzahl der Rufe} * \text{Durchschnittliche Ruflänge}}{\text{Zeit}}$

$$P[W] = \frac{\frac{a^c}{c!} * \frac{c}{c-a}}{\left(\sum_{n=0}^{c-1} \frac{a^n}{n!}\right) + \frac{a^c}{c!} * \frac{c}{c-a}}$$

Die Anzahl der Time-Slots (c) beschreibt die möglichen Slots, die für Sprachrufe innerhalb einer Zelle verfügbar sind.

Das ist normalerweise

$$(4 - \text{Anzahl der Steuerungskanäle}) + (\text{Weitere Trägerfrequenzen} * 4) = \text{Verfügbare Slots}$$

Im Falle eines MCCH, eines SCCH und eines anderen Trägers für Rufe ist das Ergebnis $(4-2) + (1*4) = 6$. Dieser Wert muss korrekt eingestellt sein, da er einen großen Einfluss auf die Berechnung hat. Die Einstellungen erfolgen unter dem Menüabschnitt ‚Einstellungen‘ > ‚TCH Max...‘ (siehe Kapitel [5.7 MultiAnalyzerQoS](#)).

Die ‚Anzahl der Rufe‘ wird automatisch aus der Messung ermittelt.

Die ‚Zeit‘ hängt vom jeweiligen Kreisdiagramm ab. Normalerweise wird der allgemein verwendete Zeitraum genutzt (gilt für Ansichten mit der Überschrift ‚period‘). Die Darstellung entspricht dem Durchschnittswert über diesen Zeitraum.

Alternativ können nur die Daten aus der letzten Minute aus dem Zeitraum angezeigt werden (gilt für die Ansichten mit der Überschrift ‚last minute‘). Die Ansicht zeigt die letzten Änderungen an, sodass sie schneller auf ein verändertes ansteigendes/absteigendes Verhalten von Rufen reagiert.

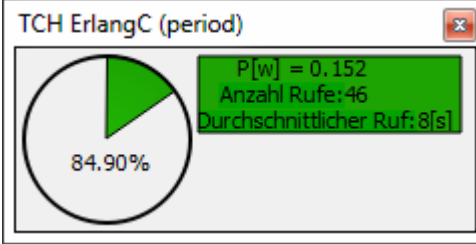
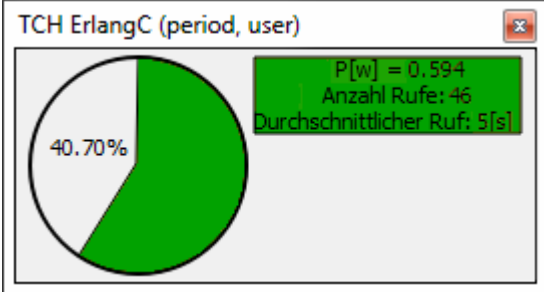
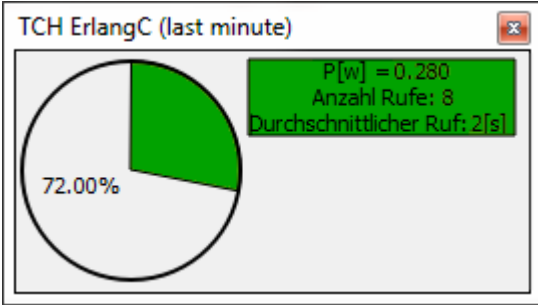
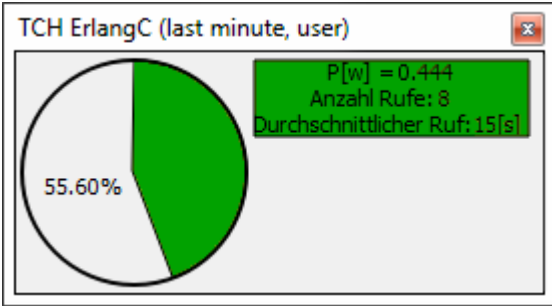
Die ‚Durchschnittliche Ruflänge‘ kann automatisch aus der angezeigten Rufdauer ermittelt werden.

Alternativ kann ein definierter Wert angenommen werden (gilt für die Ansichten mit der Überschrift ‚user‘).

Ein definierter, z. B. ein Planwert, kann mit dem tatsächlich gemessenen Wert verglichen werden. Die Einstellungen für den definierten Wert erfolgen unter dem Menüabschnitt ‚Einstellungen‘ > ‚TCH Erlang C Ruflänge...‘ (siehe Kapitel [5.7 MultiAnalyzerQoS](#)).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Eine Übersicht zu den Kreisdiagrammen von Erlang C:

Name	Beschreibung
TCH ErlangC (period)	<ul style="list-style-type: none"> • Daten des gesamten angezeigten Zeitraums werden verwendet. • Die durchschnittliche Ruflänge wurde gemessen. 
TCH ErlangC (period, user)	<ul style="list-style-type: none"> • Daten des gesamten angezeigten Zeitraums werden verwendet. • Die durchschnittliche Ruflänge wurde vom Nutzer festgelegt. 
TCH ErlangC (last minute)	<ul style="list-style-type: none"> • Daten aus der letzten Minute werden verwendet. • Die durchschnittliche Ruflänge wurde gemessen. 
TCH ErlangC (last minute, user)	<ul style="list-style-type: none"> • Daten aus der letzten Minute werden verwendet. • Die durchschnittliche Ruflänge wurde vom Nutzer festgelegt. 

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Tabelle 73 MultiAnalyzerQoS: Erlang C

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TETRA: CCCH Load DL/UL und DMR: Channel Load

Der ‚MCCH Load‘ (oder einer der sekundären Steuerungskanäle) zeigt die aufgetretene Signallast auf dem Steuerungskanal. Die einzelnen PDUs, sind gruppiert und in verschiedenen Farben dargestellt. Abhängig von der Infrastruktur und der Konfiguration, können verschiedene Leerlaufbelastungen auftreten (z. B. eine hohe Hintergrund-D-NWRK-Übertragungslast). Die aktive Last wird oberhalb hinzugefügt.

Ein Doppelklick auf den Bildschirm zeigt den Zeitpunkt der nächsten Nachricht, die dem Klick am nächsten ist, im **MultiAnalyserMsc** an.

- Unterstützte Protokolle: TETRA, und DMR,

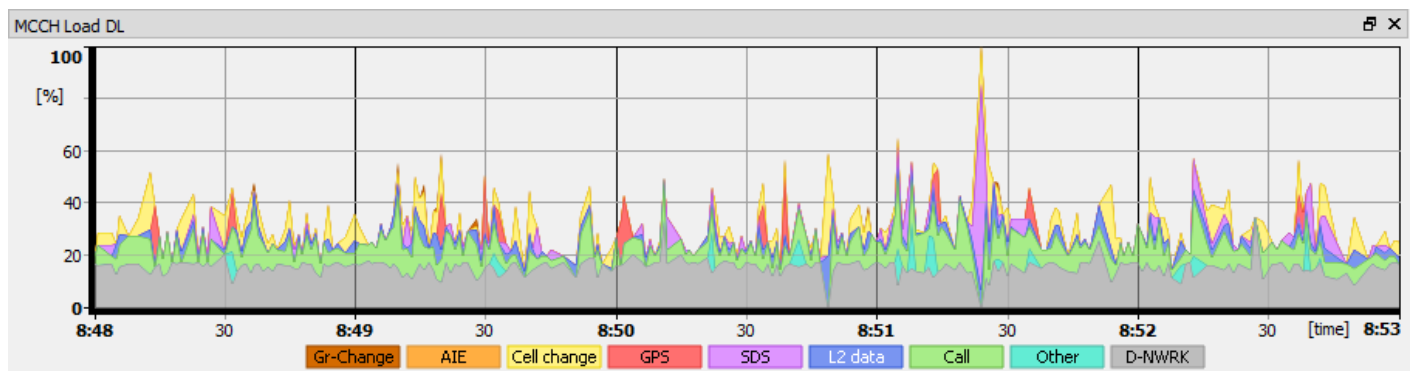


Abbildung 136 MultiAnalyzerQoS: MCCH Load DL

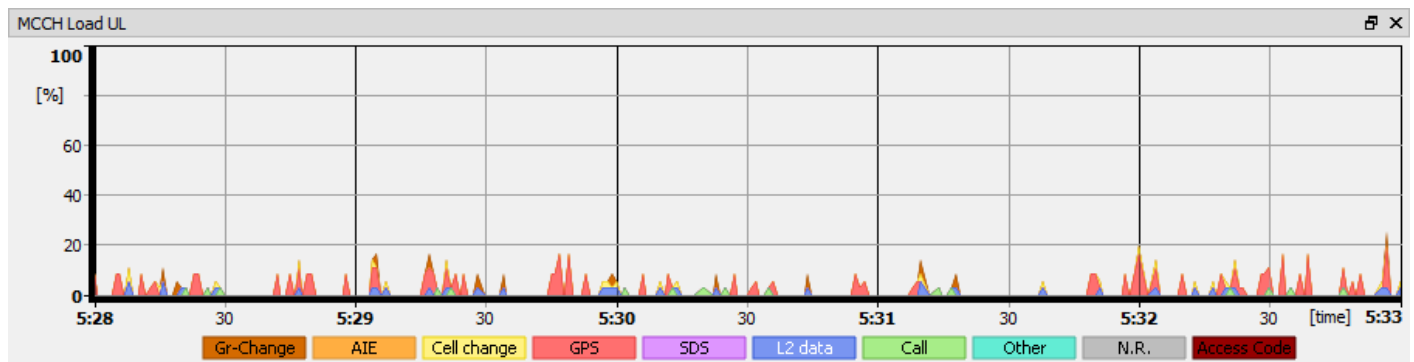


Abbildung 137 MultiAnalyzerQoS: MCCH Load UL

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TETRA: CCCH Top Instances DL/UL und DMR: Top Instances

Das ‚MCCH Top Instances‘ (oder einer der sekundären Steuerungskanäle) zeigt die Top Instanzen, von denen eine Last auf dem Steuerungskanal im aktuellen Zeitraum ausging. Die Spalte ‚Adresse‘ zeigt die entsprechenden Mobiles oder Gruppen. Die Downlink-Spalte ‚Bits‘ repräsentiert die insgesamt gesendeten Bits. Die Uplink-Spalte ‚H.S.‘ (Half Slots) repräsentiert die genutzten halben Slots. Die Spalte ‚Gruppe‘ zeigt die insgesamt gesendeten Bits pro H.S. unterteilt in die verschiedenen Signalisierungsarten. Die Anzahl der PDUs, von denen eine Last ausgeht, sind in Klammern dargestellt.

Die Hintergrundfarbe ist gleich der Legendenfarbe der meistgenutzten Gruppen aus der ‚M/SCCH Load‘ Ansicht, die im Menüabschnitt ‚Einstellungen‘ eingestellt werden kann (siehe Kapitel 5.7 MultiAnalyzerQoS).

- Unterstützte Protokolle: TETRA, und DMR,

MCCH Top Instances DL				MCCH Top Instances UL			
	Adresse	Bits	Gruppe		Adresse	H.S.	Gruppe
1	ESI: 0xfabf1d	4960	Call: 4960 bits (=38x)	1	7370982	36	N.R.: 15 hs (=0x) L2 data: 9 hs (=9x) Cell change: 12 hs (=6x)
2	7370982	3248	L2 data: 792 bits (=15x) Cell change: 2456 bits (=13x)	2	ESI: 0x1e19b2	14	L2 data: 2 hs (=2x) GPS: 10 hs (=2x) Cell change: 1 hs (=1x) Gr-Change: 1 hs (=1x)
3	ESI: 0xde0de3	1396	Call: 1396 bits (=11x)	3	4373417	12	N.R.: 3 hs (=0x) L2 data: 3 hs (=3x) Cell change: 6 hs (=3x)
4	ESI: 0x1d00a6	1376	Call: 1376 bits (=10x)	4	ESI: 0x065988	11	N.R.: 1 hs (=0x) Call: 1 hs (=1x) L2 data: 3 hs (=3x) GPS: 5 hs (=1x) Cell change: 1 hs (=1x)
5	ESI: 0x065988	1376	Other: 832 bits (=4x) Call: 224 bits (=2x) L2 data: 248 bits (=5x) Cell change: 72 bits (=1x)	5	4376757	9	L2 data: 3 hs (=3x) Cell change: 6 hs (=3x)
6	ESI: 0x2593be	1264	Call: 1264 bits (=8x)	6	ESI: 0x7ab2ad	6	L2 data: 1 hs (=1x) GPS: 5 hs (=1x)
7	4373417	1036	L2 data: 312 bits (=6x) Cell change: 724 bits (=4x)	7	ESI: 0x879c6d	5	L2 data: 2 hs (=2x) Cell change: 3 hs (=2x)
8	4376757	1012	L2 data: 256 bits (=5x) Cell change: 756 bits (=4x)	8	ESI: 0x62f459	4	L2 data: 2 hs (=2x) Cell change: 2 hs (=2x)
9	ESI: 0x58f0ec	976	Other: 584 bits (=3x) Call: 224 bits (=2x) L2 data: 96 bits (=2x) Cell change: 72 bits (=1x)				
10	ESI: 0xe607d9	796	Call: 796 bits (=6x)				
11	ESI: 0x1e19b2	608	L2 data: 304 bits (=6x) Cell change: 72 bits (=1x) Gr-Change: 232 bits (=1x)				

Abbildung 138 MultiAnalyzerQoS: MCCH Top Instances DL

Abbildung 139 MultiAnalyzerQoS: MCCH Top Instances UL

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TETRA: CCCH Pie Chart (Load All) DL/UL und DMR: Pie Chart (Load All)

Das Kreisdiagramm ‚MCCH Pie Chart (Load All)‘ (oder einer der sekundären Steuerungskanäle) zeigt die aufgetretene Signallast im aktuellen Zeitraum. Die einzelnen PDUs, sind gruppiert und in verschiedenen Farben dargestellt. Die Legende beschreibt die Gruppen und den prozentualen Anteil der **totalen Bandbreite der Signalgebungen**.

- Unterstützte Protokolle: TETRA, und DMR,

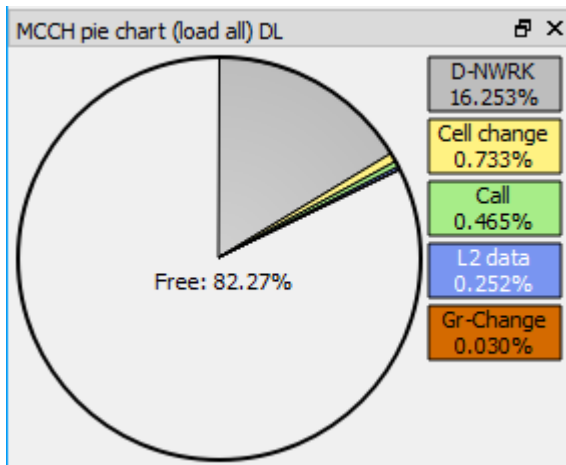


Abbildung 140 MultiAnalyzerQoS: MCCH Pie Chart (Load All) DL

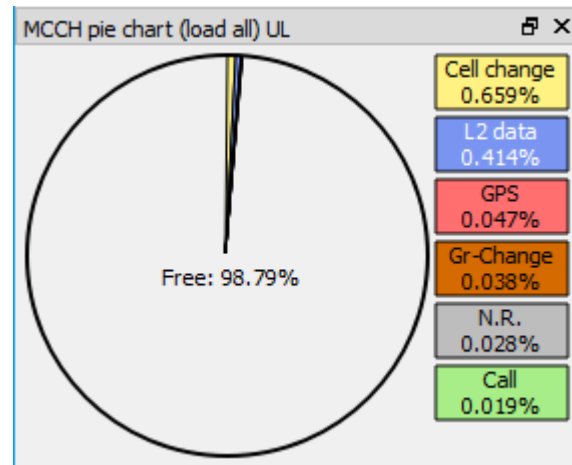


Abbildung 141 MultiAnalyzerQoS: MCCH Pie Chart (Load All) UL

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

TETRA: CCCH Pie Chart (Load Usage) DL/UL und DMR: Pie Chart (Load Usage)

Das Kreisdiagramm ‚MCCH Pie Chart (Load Usage)‘ (oder einer der sekundären Steuerungskanäle) zeigt die aufgetretene Signallast im aktuellen Zeitraum. Die einzelnen PDUs, sind gruppiert und in verschiedenen Farben dargestellt. Die Legende beschreibt die Gruppen und den prozentualen Anteil der aufgetretenen Signalgebungen.

- Unterstützte Protokolle: TETRA, und DMR,

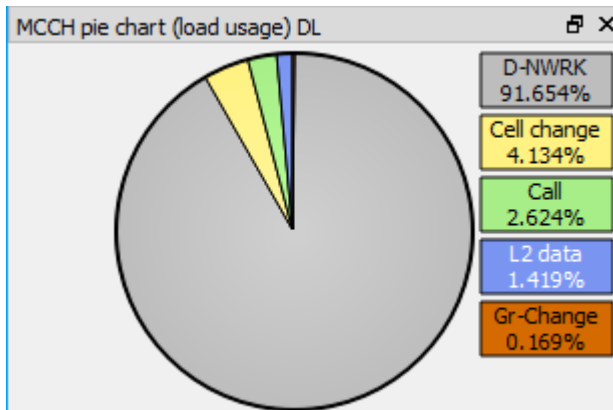


Abbildung 142 MultiAnalyzerQoS: MCCH Pie Chart (Load Usage) DL

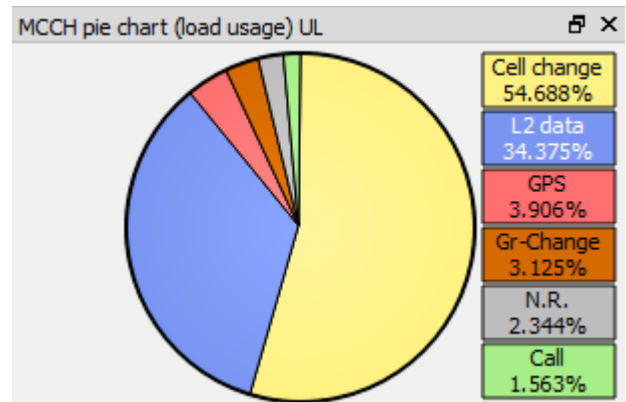


Abbildung 143 MultiAnalyzerQoS: MCCH Pie Chart (Load Usage) UL

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

User Defined Message (Balken)

Diese Ansicht zeigt die benutzerdefinierten Nachrichten in Form eines Balkendiagramms. Ein Balken repräsentiert einen Auftritt pro Sekunde. Bis zu 10 Gruppen können definiert werden. Jede Gruppe kann bis zu 128 Nachrichten umfassen. Für jede Gruppe kann eine Farbe eingestellt werden.

- Unterstützte Protokolle: TETRA₄ und DMR₄

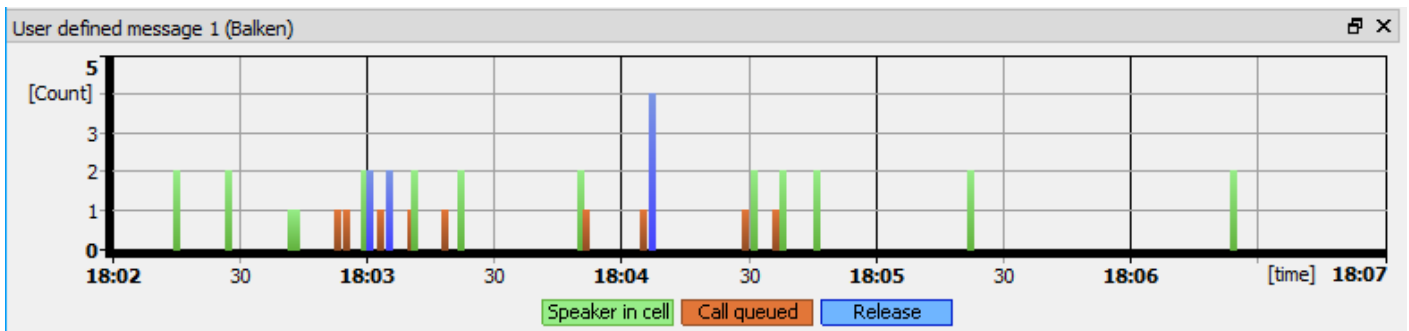


Abbildung 144 MultiAnalyzerQoS: User Defined Message (Balken)

In diesem Beispiel sind die folgenden Gruppen und Nachrichten definiert:

Name	Beschreibung
Speaker in cell	Sammlung von Nachrichten, die die Signalisierung für einen erfolgreichen Rufaufbau enthalten, der von dem ursprünglichen Mobile in der aufgezeichneten Zelle initiiert wurde: <i>D-CONNECT (all call types), D-CONNECT-ACK</i>
Call queued	Sammlung von Nachrichten, die die Signalisierung für einen Rufaufbau enthalten, der sich in der Warteschlange befindet: <i>D-CALL PROCEEDING (queued), D-INFO(queued), D-CALL RESTORE(queued)</i>
Release	Ein initiiertes Rufaufbau, der von der SwMI ₄ oder vom angerufenen Teilnehmer abgelehnt wird. Beispielsweise wird der Rufaufbau abgebrochen oder der Endteilnehmer ist ausgelastet oder unbekannt... <i>D-RELEASE on CCCH channel</i>

Tabelle 74 MultiAnalyzerQoS: User Defined Message (Balken)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Die Korrelation zwischen den in der Warteschlange befindlichen Rufen und der TCH₄ Last kann betrachtet werden, wenn man die Fenster ‚TCH Load‘ und ‚User defined message (Balken)‘ gegenüberstellt:

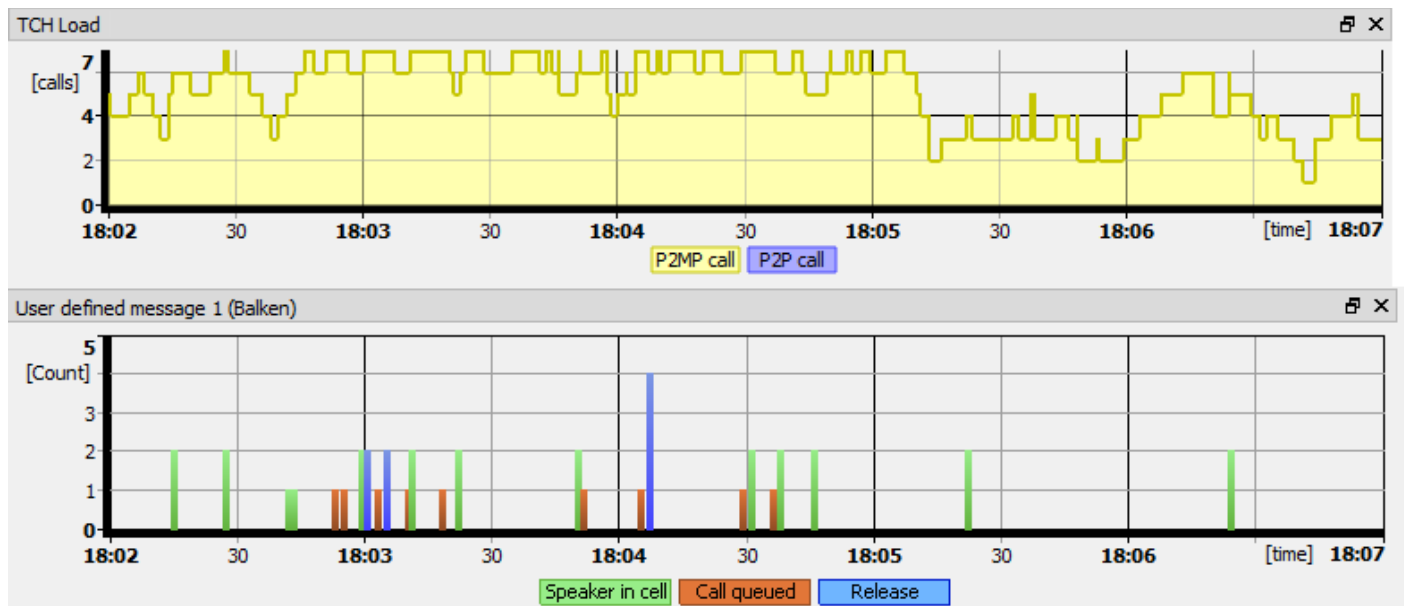


Abbildung 145 MultiAnalyzerQoS: Korrelation TCH Load und User Defined Message (Balken)

Diese Ansicht erlaubt Rückschlüsse über das Nutzerverhalten des Mobiles:

1. Geduldiger Nutzer: Wenn der in der Warteschlange befindliche Ruf dem Nutzer angezeigt wird, drückt und hält der Nutzer die PTT (Push-To-Talk) und ist verbunden, sobald die Ressource verfügbar ist.
2. Ungeduldiger Nutzer: Wenn der in der Warteschlange befindliche Ruf dem Nutzer angezeigt wird, lässt der Nutzer die PTT los und der Ruf wird abgebrochen.
3. Kurze Dauer der Warteschlange: Wenn die Dauer für die Warteschlange kurz ist, wird der Ruf verbunden.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

User Defined Message (Liste)

Dies ist die korrespondierende Liste zu User Defined Message (Balken). Um die Ansicht anzupassen, verfügt die Ansicht über weitere Buttons:






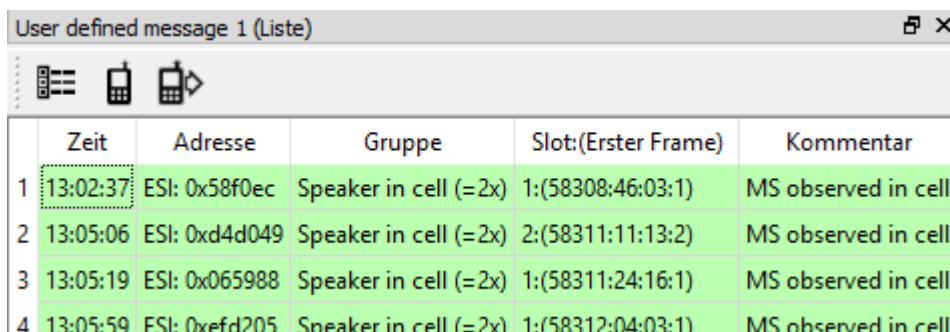
Button	Beschreibung
	Gesamte Liste (siehe Abbildung 146). Die Ansicht zeigt die Gruppe und die Teilnehmeridentität des Absenders oder des Beenders. Die Anzahl der Nachrichten sind in Klammern in der Spalte ‚Gruppe‘ angegeben. Durch Anklicken wechselt die Ansicht zur Anzeige der Zusammenfassung.
	Zusammenfassung der Liste (siehe Abbildung 147). Die Ansicht zeigt die Gruppe und die Teilnehmeridentität des Absenders und des Beenders. Die Anzahl der Nachrichten sind in der Spalte ‚Anzahl‘ angegeben. Zudem wird die Zeit der ersten und der letzten Nachricht angezeigt. Durch Anklicken wechselt die Ansicht zur Anzeige der gesamten Liste.
	Button, um alle Einträge anzeigen zu lassen oder nur die in der Zelle betrachtete Mobilstation.
	Sortiert die Liste nach Einträgen, die vom Mobile ausgehen.
	Sortiert die Liste nach Einträgen, die zum Mobile hingehen.

Tabelle 75 MultiAnalyzerQoS: User Defined Message (Liste)

- Unterstützte Protokolle: TETRA₄ und DMR₄



	Zeit	Adresse	Gruppe	Slot:(Erster Frame)	Kommentar
1	13:02:37	ESI: 0x58f0ec	Speaker in cell (=2x)	1:(58308:46:03:1)	MS observed in cell
2	13:05:06	ESI: 0xd4d049	Speaker in cell (=2x)	2:(58311:11:13:2)	MS observed in cell
3	13:05:19	ESI: 0x065988	Speaker in cell (=2x)	1:(58311:24:16:1)	MS observed in cell
4	13:05:59	ESI: 0xefd205	Speaker in cell (=2x)	1:(58312:04:03:1)	MS observed in cell

Abbildung 146 MultiAnalyzerQoS: User Defined Message (Liste) – Gesamte Liste

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

User defined message 1 (Liste) 🔒 ✕

📄 📱 📱 ↻

	Adresse	Gruppe	Anzahl	Erste	Letzte	Kommentar
1	ESI: 0x065988	Speaker in cell	2	13:05:19	13:05:19	MS observed in cell
2	ESI: 0x58f0ec	Speaker in cell	2	13:02:37	13:02:37	MS observed in cell
3	ESI: 0xd4d049	Speaker in cell	2	13:05:06	13:05:06	MS observed in cell
4	ESI: 0xefd205	Speaker in cell	2	13:05:59	13:05:59	MS observed in cell

Abbildung 147 MultiAnalyzerQoS: User Defined Messages (Liste) – Zusammenfassung

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Record Information

Das Fenster ‚Record Information‘ zeigt die Basiszellendaten von TETRA₄ oder DMR₄.

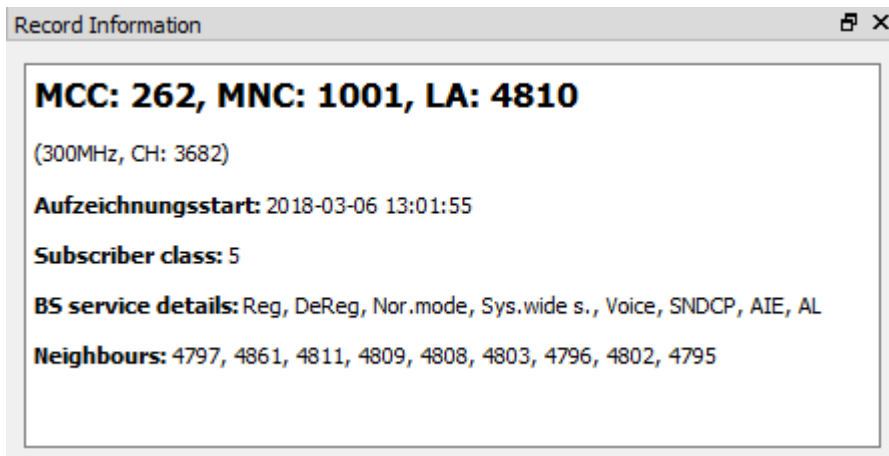
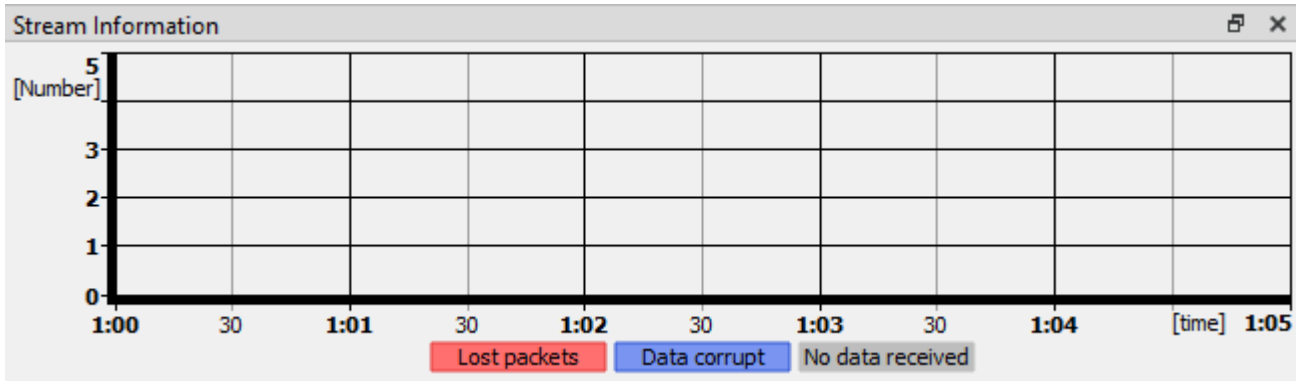


Abbildung 148 MultiAnalyzerQoS: Record Information

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Stream Information

Die 'Stream Information' zeigt Informationen über die Paketübertragung während eines Streams in Form eines Balkendiagramms. Die Anzahl der gezeigten Pakete kann zwischen 5 und 256 festgelegt werden. Die Farben der Gruppen kann via Doppelklick auf die Legende geändert werden.



5.7.15 TETRA Zellwechsel-Grundlagen

Die QoS-Analyse ermittelt nicht nur die aufgetretenen Zellwechsel, sondern auch ihren zeitlichen Verlauf. Um zu verstehen, welche Zeiten gemessen werden, muss der Prozess des Zellwechsels bis ins Detail verstanden werden. Ein Zellwechsel kann in verschiedene Abschnitte aufgeteilt werden. Abhängig davon welcher Zellwechselabschnitt vorliegt, wird die Abschnittszeit auf die Gesamtzeit addiert:

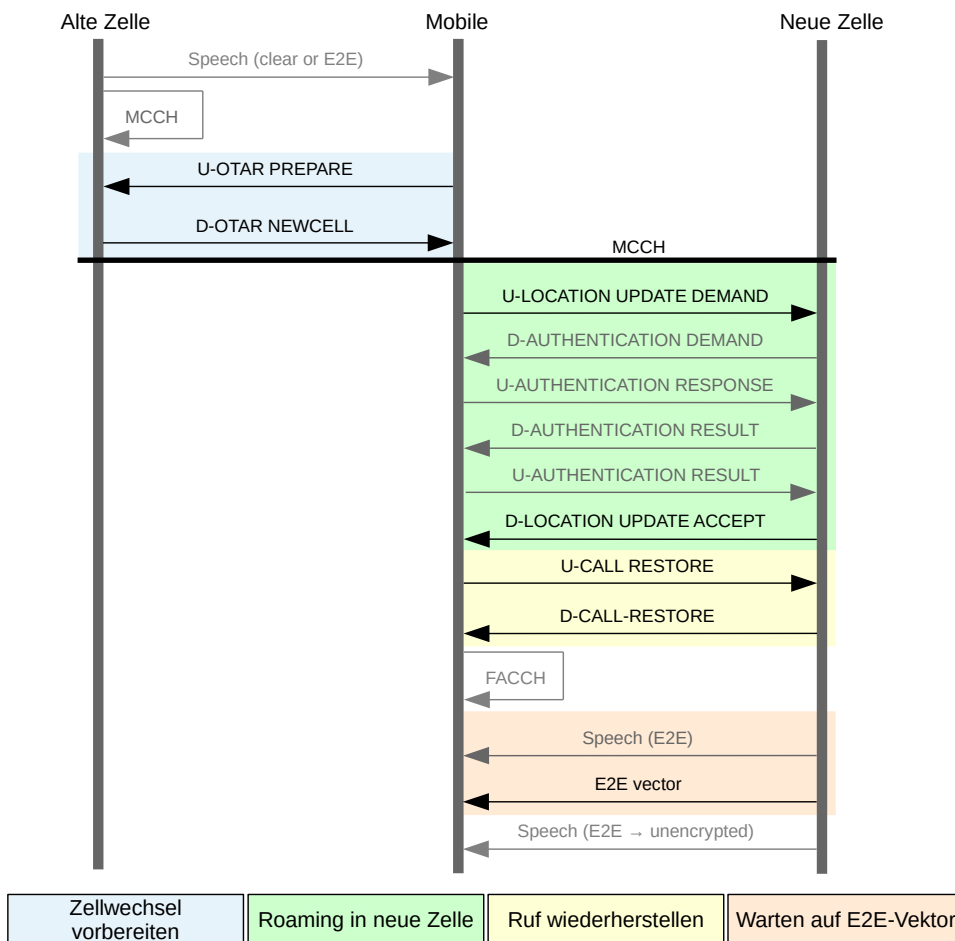


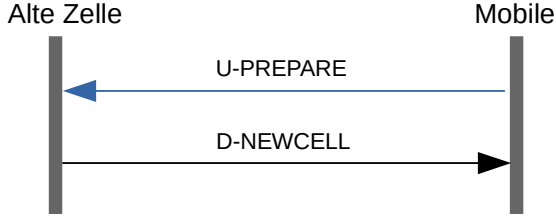
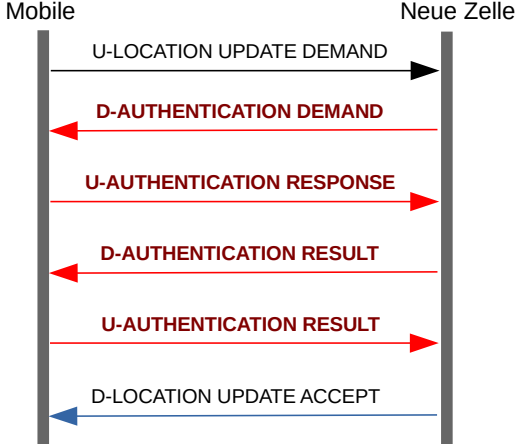
Abbildung 149 TETRA Zellwechsel-Grundlagen

- **„Zellwechsel vorbereiten“** ist die letzte Signalisierung in der alten Zelle vor dem Verlassen der Zelle. Die Signalisierung ist nicht zwingend notwendig und hängt davon ab, ob das Mobile in einen Ruf involviert ist oder ein verschlüsseltes Netzwerk der Sicherheitsklasse 3 verwendet wird.
- **„Roaming in neue Zelle“** ist die erste Signalisierung in der neuen Zelle. Ein Authentifizierungsverfahren wird optional ausgeführt.
- **„Ruf wiederherstellen“** ist ein optionaler Abschnitt, wenn das Endgerät in einen Ruf involviert ist (hörend oder sprechend).
- **„Warten auf E2E-Vektor“** ist ein optionaler Abschnitt, wenn der laufende Ruf Ende-zu-Ende-verschlüsselt (E2E) ist und das Terminal eine zuhörende Partei ist.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Abschnitt	Beschreibung												
Zellwechsel vorbereiten	<p>Bevor ein Mobile die Zelle wechselt, gibt das Mobile sein Vorhaben an das SwMI, bekannt:</p>												
	<p>Abbildung 150 Zellwechsel Flussdiagramm</p>												
	<p>Im Falle von ‚Zellwechsel vorbereiten‘ wird die Signalisierung vom/ans Mobile gesendet:</p>												
	<table border="1" style="width: 45%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="2">Angemündigt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; text-align: left;">Alte Zelle</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">Mobile</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> </td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 45%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="2">DCK-Weiterleitung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; text-align: left;">Alte Zelle</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">Mobile</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> </td> </tr> </tbody> </table>	Angemündigt		Alte Zelle	Mobile			DCK-Weiterleitung		Alte Zelle	Mobile		
	Angemündigt												
Alte Zelle	Mobile												
DCK-Weiterleitung													
Alte Zelle	Mobile												
Messung der Dauer													
<p>Die Dauer wird von der Anfangsnachricht ‚U-(OTAR) PREPARE‘ bis zur Endnachricht ‚D-(OTAR) NEW CELL‘ gemessen. Die Dauer beinhaltet alle Nachrichten-Wiederholungen.</p>													
<p> Wenn ein Mobile in einem Ruf als hörende Partei involviert ist, ist dies der Startpunkt der audiophilen Lücke.</p>													

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Abschnitt	Beschreibung	
Roaming in neue Zelle	Abhängig davon, ob das Standort-Update verschlüsselt oder unverschlüsselt ausgeführt wird, wird zusätzlich eine Authentifizierung durchgeführt.	
	Roaming (unverschlüsselt/verschlüsselt)	Roaming mit Authentifizierung
		
	Messung der Dauer	
Die Dauer wird von der Anfangsnachricht ‚U-LOCATION UPDATE DEMAND‘ bis zur Endnachricht ‚D-LOCATION ACCEPT‘ gemessen. Die Dauer beinhaltet alle Nachrichten-Wiederholungen.		

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Abschnitt	Beschreibung
Ruf wiederherstellen	<p>Wenn ein Mobile in einen Ruf involviert ist (hörend oder sprechend), wird der Ruf nach einem erfolgreichen ‚Roaming in neue Zelle‘ wiederhergestellt.</p> <pre> sequenceDiagram participant Mobile participant Neue Zelle Mobile->>Neue Zelle: U-CALL RESTORE Neue Zelle-->>Mobile: D-CALL-RESTORE </pre>
	Messung der Dauer
	<p>Die Dauer der Ruf-Wiederherstellung erhöht die Zeit für den Abschnitt ‚Roaming in neue Zelle‘.</p> <p>i Die Zeit in der das Endgerät keine Sprache empfängt und eine hörbare Lücke auftritt, ist die Summe der Zeit, die für das Roaming und die Ruf-Wiederherstellung benötigt wird.</p>

Abschnitt	Beschreibung
Warten auf E2E-Vektor	<p>Wenn die Konversation Ende-zu-Ende-verschlüsselt (E2E) ist, muss das Endgerät den nächsten Verschlüsselungsinitialisierungsvektor empfangen, um die Sprache zu dekodieren. Dies führt zu einer zusätzlichen Verzögerung. Das sprechende Endgerät des Rufs weiß nicht, wann das zuhörende Endgerät die Zelle wechselt. Daher wird der Verschlüsselungsinitialisierungsvektor regelmäßig vom sprechenden Endgerät gesendet.</p> <pre> sequenceDiagram participant Mobile participant Neue Zelle Mobile->>Neue Zelle: U-CALL RESTORE Neue Zelle-->>Mobile: D-CALL-RESTORE Mobile->>Mobile: FACCH Neue Zelle->>Mobile: Speech (E2E) Neue Zelle->>Mobile: E2E vector Neue Zelle->>Mobile: Speech (E2E -> unencrypted) </pre>
	Messung der Dauer
	<p>Vorerst wird diese Zeit nicht gemessen.</p> <p>i Die Zeit des Wartens auf den E2E-Vektor erhöht die hörbare Lücke. Die audiophile Lücke stoppt nach dem Empfang des E2E-Vektors.</p>

5.7.16 Messungstypen von Zellwechseln

Der **MultiAnalyzer** unterscheidet zwischen den folgenden Typen von Zellwechseln:

Name	Beschreibung
In progress	Beinhaltet alle Zellwechseltypen, die gerade ausgeführt aber noch nicht abgeschlossen wurden.
Accept	Beinhaltet erfolgreiches ‚Roaming in neue Zelle‘. Wenn das Mobile in einen Ruf involviert ist, ist die Dauer des Abschnitts ‚Ruf wiederherstellen‘ enthalten. Wenn eine Ruf-Wiederherstellung mit eingeschlossen ist, wird das Ergebnis in der Liste abgebildet (Akzeptieren oder Fehlschlag mit Grund).
Broken	Beinhaltet ein fehlgeschlagenes ‚Roaming in neue Zelle‘. Die Aktion wurde begonnen aber nicht abgeschlossen. Das bedeutet, dass keine abschließende Nachricht mit ‚D-LOCATION UPDATE ACCEPT‘ empfangen wurde.
Reject	Beinhaltet ein fehlgeschlagenes ‚Roaming in neue Zelle‘. Die Aktion wurde begonnen aber die SwMI _κ lehnt das Mobile aktiv mit einem ‚D-LOCATION UPDATE REJECT‘ ab. Sofern bekannt (unverschlüsselt oder entschlüsselt), wird der Ablehnungsgrund in der Liste abgebildet.
Leaving	Beinhaltet alle Typen des Abschnitts ‚Zellwechsel vorbereiten‘ und die Abmeldung der Mobiles.
Update cmd	Wenn die SwMI _κ unsicher ist, ob ein Mobile in der derzeitigen Zelle bleibt oder nicht, kann die SwMI _κ eine neue Registrierung mit der Nachricht ‚D-LOCATION UPDATE COMMAND‘ initiieren. Wenn das ‚D-LOCATION UPDATE COMMAND‘ unverschlüsselt an ein verschlüsseltes Terminal der Sicherheitsklasse 3 übertragen wird, fordert die SwMI _κ das Terminal dazu auf seine DCK zu erneuern. Die Dauer wird ab der ersten ‚D-LOCATION UPDATE COMMAND‘-Nachricht gemessen und beinhaltet alle Wiederholungen und optional den PDU _κ -Austausch bis zum Ende der gewünschten Registrierung (ähnlich des Abschnitts ‚Roaming in neue Zelle‘).

Tabelle 76 Messungstypen von Zellwechseln

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Cell Change (TETRA)

Das Fenster ‚Cell Change‘ (TETRA) zeigt die aufgetretenen Zellwechsel über die Zeit:

- Violette Balken repräsentieren einen ‚D-Location Update Command‘, der von einer Basisstation gesendet wurde.
- Grüne Balken repräsentieren die Mobiles, die erfolgreich zur aufgezeichneten Zelle gewechselt sind.
- Blaue Balken repräsentieren die Mobiles, die die Zelle verlassen haben (nicht deklariert mit DCK-Weiterleitung, unangekündigte und angekündigte Zellenneuauswahl).
- Rote Balken repräsentieren die eingehenden Endgeräte, die vom SwMI, oder durch die gegenseitige Authentifizierung abgelehnt wurden.
- Orangene Balken repräsentieren abgebrochene Zellwechsel.
- Gelbe Balken repräsentieren die Zellwechsel, die noch im Gange sind und noch nicht abgeschlossen (in der Online-Ansicht oder am Ende einer Aufzeichnungsdatei).

Die Wiederholungen einzelner Nachrichten, die von einem Endgerät gesendet oder empfangen werden, werden zu einem Zellwechselereignis für dieses Endgerät zusammengefügt. Jede Nachrichtenwiederholung erhöht die gemessene Zeitdauer.

Ein Doppelklick auf den Bildschirm zeigt den Zeitpunkt der nächsten Nachricht, die dem Klick am nächsten ist, im **MultiAnalyzerMsc** an.

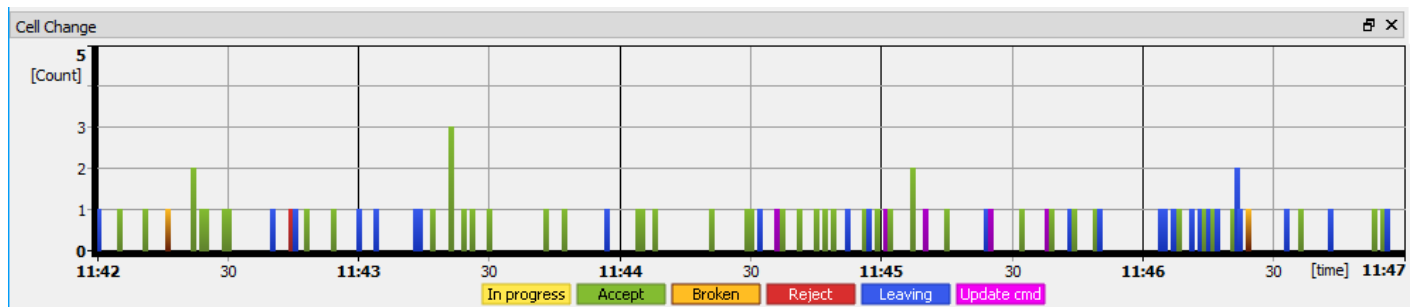


Abbildung 151 MultiAnalyzerQoS: Cell Change (TETRA)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Cell Change (DMR)

Das Fenster ‚Cell Change‘ (DMR) zeigt die aufgetretenen Zellwechsel über die Zeit:

- Violette Balken zeigen einen ‚Mass_Reg‘, der von der Bündelfunkstation gesendet wird.
- Grüne Balken repräsentieren die Endgeräte, die erfolgreich in die aufgezeichnete Zelle gewechselt sind (C_ACKD[Reg_Accepted]).
 - ⓘ Dies kann auch eine erfolgreiche Abmeldung sein.
- Blaue Balken repräsentieren das Kommando der Bündelfunkstation für das Verlassen des Kanals (Move and Vote_Now).
- Rote Balken repräsentieren die eintreffenden Endgeräte, die von der Bündelfunkstation abgelehnt wurden.
- Orangene Balken repräsentieren abgebrochene Zellwechsel.
- Gelbe Balken repräsentieren die Zellwechsel, die noch im Gange sind und noch nicht abgeschlossen (in der Online-Ansicht oder am Ende einer Aufzeichnungsdatei).

Die Wiederholungen einzelner Nachrichten, die von einem Endgerät gesendet oder empfangen werden, werden zu einem Zellwechselereignis für dieses Endgerät zusammengefügt. Jede Nachrichtenwiederholung erhöht die gemessene Zeitdauer.

Ein Doppelklick auf den Bildschirm zeigt den Zeitpunkt der nächsten Nachricht, die dem Klick am nächsten ist, im **MultiAnalyzerMsc** an.

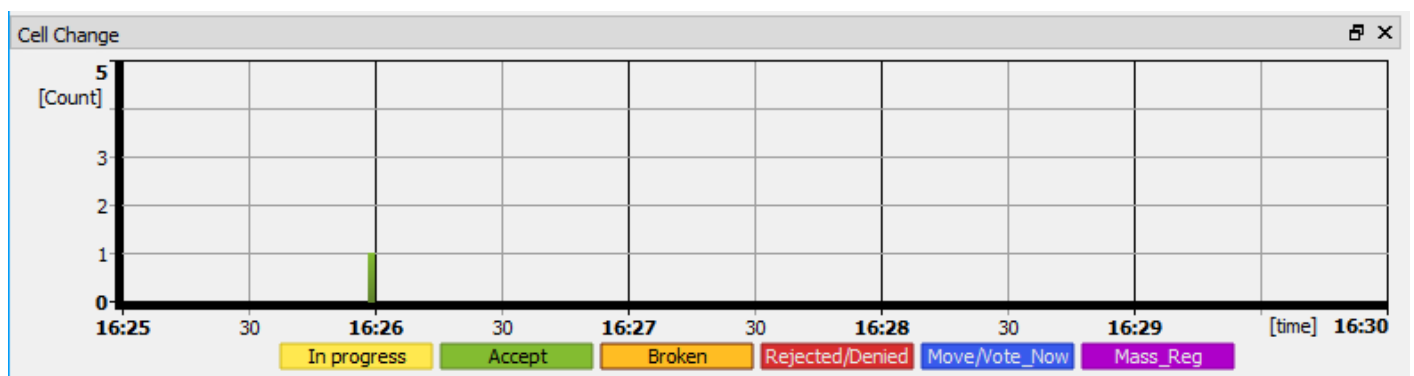


Abbildung 152 MultiAnalyzerQoS: Cell Change (DMR)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Cell Change List

Die ‚Cell Change List‘ zeigt alle aufgetretenen Zellwechsel innerhalb des aktuellen Zeitraums. Die Spalte ‚Zeit‘ beinhaltet die Zeit des Ereignisses, die Spalte ‚Adresse‘ beinhaltet das aktive Mobile. Die Spalte ‚Dauer‘ zeigt die benötigte Zeit und die Spalte ‚Kommentar‘ den Typen der Zellwechselformung entsprechend des Kapitels [5.7.16 Messungstypen von Zellwechseln](#). Sofern bekannt, wird der Zellwechseltyp und, im Falle einer Ablehnung, der Grund für die Ablehnung angezeigt.

Die Hintergrundfarbe ist gleich der Legendenfarbe der ‚Cell Change‘ Ansicht, die im Menüabschnitt ‚Einstellungen‘ eingestellt werden kann (siehe Kapitel [5.7 MultiAnalyzerQoS](#)).

- Unterstützte Protokolle: TETRA, und DMR,

	Zeit	Adresse	Dauer	Kommentar
1	13:02:05	ESL: 0x62f459	170 ms	Verlassen
2	13:02:12	ESL: 0x8363ff	396 ms	Verlassen
3	13:02:29	ESL: 0x58f0ec	170 ms	Akzeptiert: Verschlüsselt
4	13:02:37	ESL: 0xdff9c5	170 ms	Akzeptiert: Verschlüsselt
5	13:02:46	ESL: 0x879c6d	170 ms	Verlassen
6	13:03:02	ESL: 0x11739f	170 ms	Akzeptiert: Verschlüsselt
7	13:03:03	4373417	1133 ms	Akzeptiert: Roaming location updating
8	13:03:04	ESL: 0x879c6d	170 ms	Akzeptiert: Verschlüsselt
9	13:03:10	ESL: 0x1e19b2	170 ms	Verlassen
10	13:03:12	ESL: 0x40c321	170 ms	Akzeptiert: Verschlüsselt
11	13:03:21	ESL: 0x58f0ec	170 ms	Verlassen
12	13:03:53	ESL: 0x7cf0d2	170 ms	Verlassen
13	13:03:57	7370982	793 ms	Akzeptiert: Roaming location updating
14	13:04:01	ESL: 0x124b87	170 ms	Verlassen
15	13:04:20	4376757	793 ms	Akzeptiert: ITSI attach
16	13:04:51	ESL: 0x7ab2ad	-	Akzeptiert: Verschlüsselt
17	13:05:19	ESL: 0x0d7b5b	736 ms	Verlassen
18	13:05:20	ESL: 0xc471c4	170 ms	Verlassen

Abbildung 153 MultiAnalyzerQoS: Cell Change List

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Top Cell Change List

Die ‚Top Cell Change List‘ zeigt die Top Instanzen die Zellwechsel im aktuellen Zeitraum ausführen. Die verschiedenen Zellwechseltypen sind aufgeteilt und in den Spalten einsortiert.

Die Hintergrundfarbe ist gleich der Legendenfarbe der ‚Cell Change‘ Ansicht. Die Anzahl der angezeigten Instanzen und die Legendenfarbe kann im Menüabschnitt ‚Einstellungen‘ festgelegt werden (siehe Kapitel 5.7 MultiAnalyzerQoS).

- Unterstützte Protokolle: TETRA, und DMR,

Top Cell Change List								
	SSI	Alle	In progress	Accept	Broken	Reject	Leaving	Update cmd
1	ESI: 0x58f0ec	2		1			1	
2	ESI: 0x879c6d	2		1			1	
3	ESI: 0x7cf0d2	2					2	
4	7370982	2		2				
5	ESI: 0x62f459	1					1	
6	ESI: 0x8363ff	1					1	
7	ESI: 0xdff9c5	1		1				
8	ESI: 0x11739f	1		1				
9	4373417	1		1				
10	ESI: 0x1e19b2	1					1	
11	Alle Weiteren	9		3			6	

Abbildung 154 MultiAnalyzerQoS: Top Cell Change List

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Wie ist die Tabelle ‚Top Cell Change List‘ zu lesen und zu interpretieren?

Ein Mobile vermeidet einen Zellwechsel, solange die Empfangsbedingungen angemessen sind. Wenn ein Mobile häufig die Zelle wechselt, hat dies mehrere Gründe. Die Gründe können in zwei verschiedene Kategorien aufgeteilt werden:

Völlig legitime Gründe:

- Das Mobile bewegt sich häufig von einer Zelle zu einer anderen.
- Das Mobile ist ständig wechselnden Empfangsbedingungen ausgesetzt. Zum Beispiel durch Körperdämpfung, Objektdämpfung, drinnen in der Nähe eines Fensters oder einer Wand, der Benutzer befindet sich im Auto...

Gründe, die auf allgemeine Probleme hinweisen:

- Abdeckungsprobleme.
- Nicht optimale Übertragungsparameter.
- Probleme der Leistungsübertragungsbilanz (Downlink kann empfangen werden aber der SwMI, kann dem Empfang des Uplinks nicht sicherstellen).
- Probleme mit der Antennenverkabelung oder der Transportart des Geräts.
- Probleme mit dem Sender, der Empfängerhardware oder dem externen Verstärker.
- Eine Störquelle.
- Blockierung durch ein sprechendes Gerät in der Nähe des empfangenden Endgeräts.
- Extreme Signalüberlastung auf dem Steuerungskanal.

Die Analyse kann das Problem nicht identifizieren, jedoch können die betroffenen Mobilfunkteilnehmer identifiziert werden. Dies ermöglicht dem Betreiber eine detailliertere Analyse:

Problem	Beschreibung des Problems	Lösung
Das Mobile bewegt sich häufig von einer Zelle zu einer anderen	-	Den erwarteten Arbeitsablauf des Teilnehmers ermitteln.
Das Mobile ist ständig wechselnden Empfangsbedingungen ausgesetzt	Das Mobile ist zum Beispiel an einer Kreuzung oder einer Zellgrenze von zwei Zellen. Die Körperdämpfung oder Objektdämpfung verursacht leicht schnelle Zellveränderungen. Die Bedingungen der Innenraumabdeckung schwanken sehr schnell.	Prüfen, ob die Abdeckung und die Übertragungsparameter optimiert werden können oder die Transportart des Geräts verbessern.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Problem	Beschreibung des Problems	Lösung
Abdeckungsprobleme Nicht optimale Übertragungsparameter Probleme der Leistungsübertragungsbilanz	Ist die Zeit, die für einen Zellwechsel benötigt wird, höher als üblich? Gibt es zunehmend abgebrochene Zellwechsel? In verschlüsselten Netzwerken der Klasse 3 tritt der Zellwechsel unverschlüsselt auf oder das Mobile initiiert keine DCK-Weiterleitung? Sind in dem Standort noch andere Mobiles betroffen?	Den Standort der Teilnehmer ermitteln und die lokale Abdeckung überprüfen.
Probleme mit der Antennenverkabelung oder der Transportart des Geräts Probleme mit dem Sender, der Empfängerhardware oder dem externen Verstärker	Ähnlich dem Ersten aber nur das identifizierte Mobile ist betroffen. Alle anderen Mobiles in dem Bereich zeigen normales Verhalten.	Die Hardware und die Verkabelung prüfen.
Eine Störquelle	Tritt das Verhalten regelmäßig auf oder gibt es andere Prinzipien? Der Effekt tritt beispielsweise nur zu bestimmten Zeiten am Tag auf.	Den Standort des Teilnehmers herausfinden und das Spektrum mit einem Spektrumanalysator prüfen.
Blockierung	Ein übertragendes Endgerät (das als sendender Teilnehmer in einen Anruf involviert ist) kann das empfangende Gerät blockieren, wenn der Abstand zwischen den beiden Endgeräten gering ist (zwei Kollegen stehen dicht beieinander).	Um eine Blockierung zu verhindern, dürfen die beiden Endgeräte nicht in derselben Zelle verweilen.
Extreme Signalüberlastung auf dem Steuerungskanal	Ist die Last auf dem Steuerungskanal zu hoch?	Die Analyse des Steuerungskanals betrachten. Im Falle einer hohen Last auf dem Steuerungskanal, erhöhe die Ressourcen auf dem Steuerungskanal (SCCH hinzufügen).

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Cell Change Pie Chart

Das Kreisdiagramm ‚Cell Change Pie Chart‘ zeigt die aufgetretenen Signalisierung für Zellwechsel im aktuellen Zeitraum. Die einzelnen PDUs, sind gruppiert und in verschiedenen Farben dargestellt. Die Legende beschreibt die Ereignisse, den prozentualen Anteil und die Anzahl der Ereignisse in Klammern.

- Unterstützte Protokolle: TETRA, und DMR,

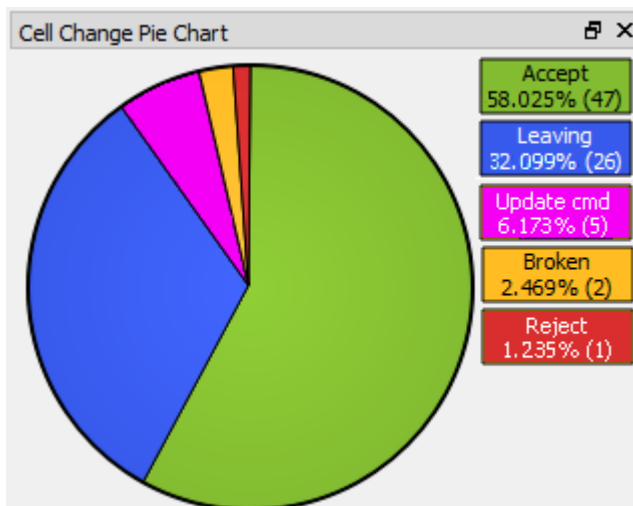


Abbildung 155 MultiAnalyzerQoS: Cell Change Pie Chart

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Cell Change Pie Chart (Clear/AIE)

Das Kreisdiagramm ‚Cell Change Pie Chart (Clear/AIE)‘ ist ähnlich zu dem normalen ‚Cell Change Pie Chart‘, jedoch sind die Typen aufgeteilt nach unverschlüsselt (clear) und verschlüsselt an der Luftschnittstelle (AIE,). Die Werte in den Klammern sind die aufgetretenen PDUs, und die Gesamtanzahl.

- Unterstützte Protokolle: TETRA,

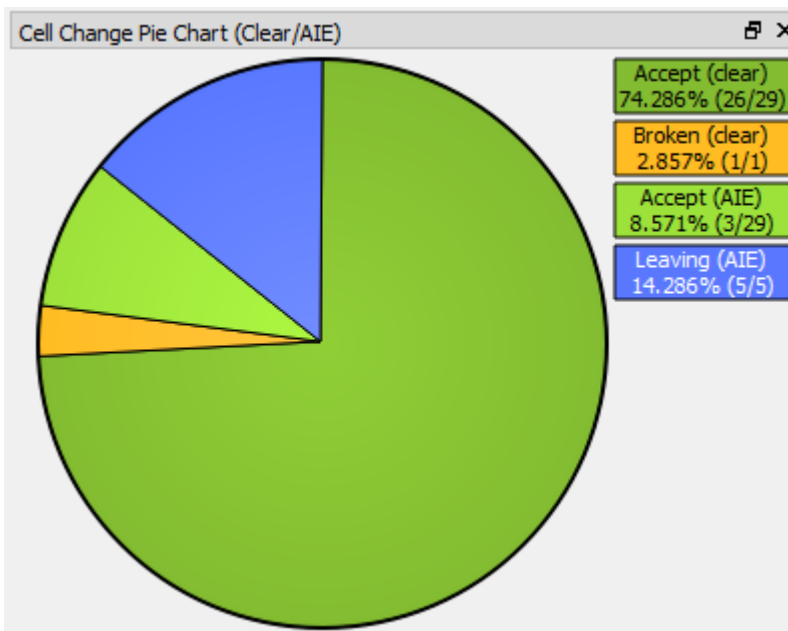


Abbildung 156 MultiAnalyzerQoS: Cell Change Pie Chart (Clear/AIE)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Cell Change Duration (All)

Das Fenster ‚Cell Change Duration (All)‘ zeigt die Dauer der Zellwechseltypen in Form eines Histogramms. Ein Inkrement von 500ms wird über einen Bereich von bis zu 2 Sekunden verwendet. Alle Werte, die oberhalb der 2 Sekunden auftreten, erscheinen in der Spalte ‚larger‘. Die Spalte ‚unknown‘ beinhaltet alle Zellwechsel, bei denen die Zeiterfassung nicht möglich war.

- Unterstütztes Protokoll: TETRA

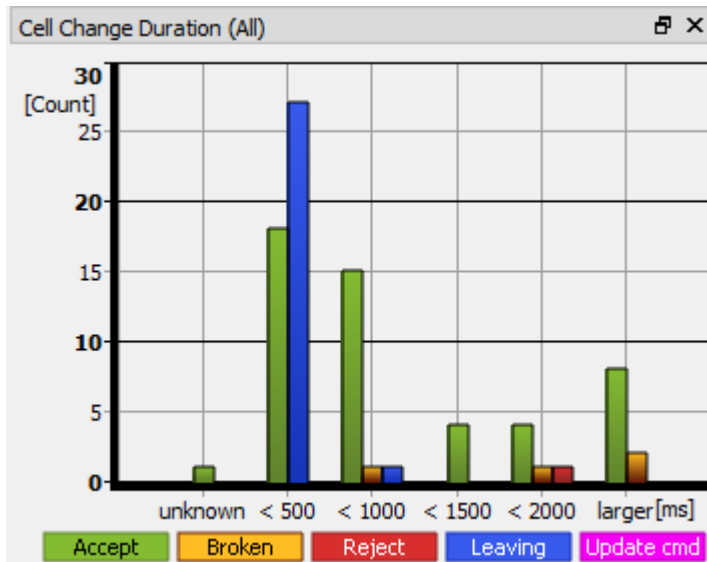


Abbildung 157 MultiAnalyzerQoS: Cell Change Duration (All)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Cell Change Duration (Call Restoration)

Das Fenster ‚Cell Change Duration (Call Restoration)‘ zeigt nur die Dauer des Zellwechsels mit Ruf-Wiederherstellung in Form eines Histogramms an. Ein Inkrement von 500ms wird über einen Bereich von bis zu 2 Sekunden verwendet. Alle Werte, die oberhalb der 2 Sekunden auftreten, erscheinen in der Spalte ‚larger‘. Die Spalte ‚unknown‘ beinhaltet alle Zellwechsel, bei denen die Zeiterfassung nicht möglich war.

- Unterstütztes Protokoll: TETRA



Die gemessene Dauer ist die audiphile Lücke, die durch die aktuelle Zelle verursacht wurde (beinhaltet nicht das Warten auf den E2E-Vektor).

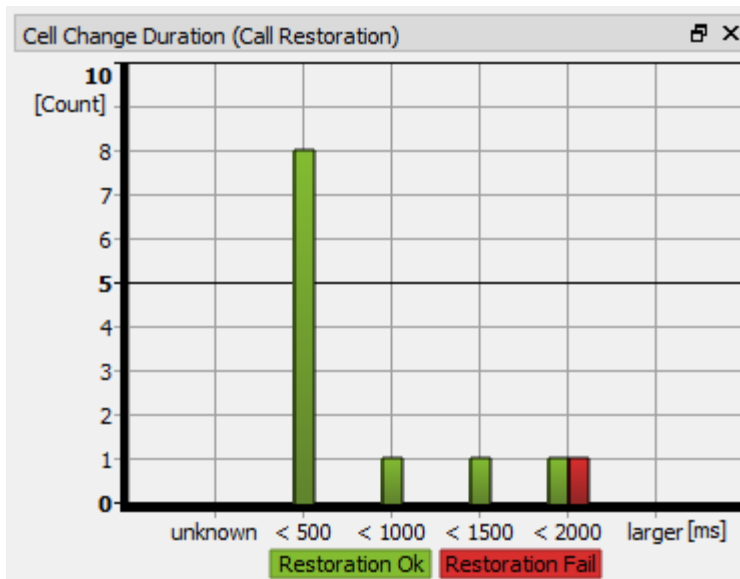


Abbildung 158 MultiAnalyzerQoS: Cell Change Duration (Call Restoration)

5.8 MultiAnalyzerQoSServer

Der **MultiAnalyzerQoSServer** liest eine oder mehrere Aufzeichnungsdateien in Echtzeit, die vom **MultiAnalyzer** aufgezeichnet werden (siehe Kapitel [5.1 MultiAnalyzer](#)). Der Server analysiert die Daten. Die resultierenden High-Level-QoS-Daten werden über das IP-Netzwerk gestreamt und können in Echtzeit im **MultiAnalyzerQoS** empfangen und betrachtet werden (siehe Kapitel [5.7 MultiAnalyzerQoS](#)).

Der Stream kann als Unicast an einen einzelnen Client gesendet werden oder als Multicast an eine unbegrenzte Anzahl von Clients (siehe Abbildung 159):

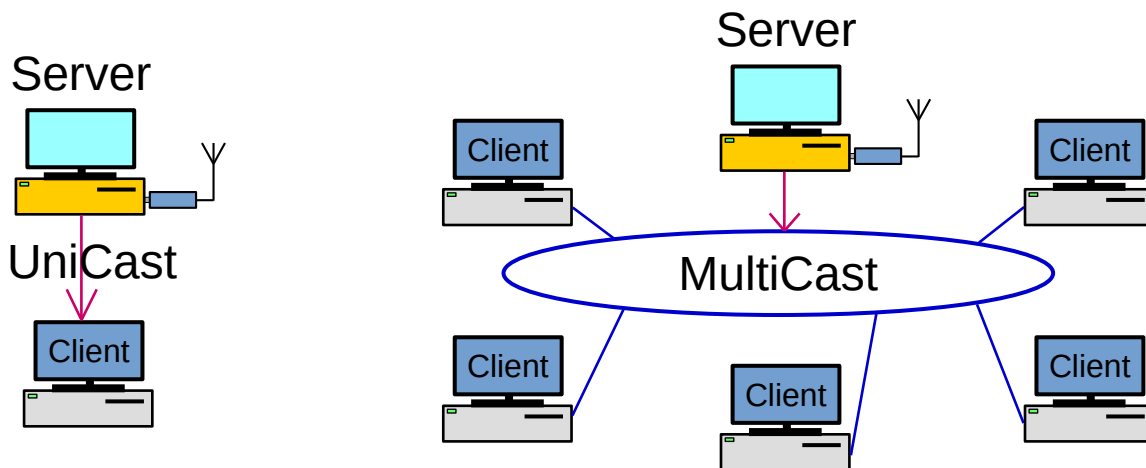


Abbildung 159 MultiAnalyzerQoSServer: Stream Unicast und Multicast

Die IP-Netzwerk-Hardware ermöglicht das Teilen der IP-Multicast-Daten durch z. B. Router und Switches, dies ist somit kein Teil des **MultiAnalyzer** Programmpakets. Im Zweifelsfall muss der Nutzer möglicherweise die Unterstützung von Multicast in seiner Netzwerkhardware konfigurieren. Die Versionen IPv4 und IPv6 werden beide unterstützt.

Der Empfangsvorgang mit **MultiAnalyzerQoS** wird in Kapitel [5.7.10 Echtzeit-QoS-Stream starten](#) beschrieben. Für Multicast-Streaming wird die selbe Adresse für Client und Server genutzt.

5.8.1 Server Benutzeroberfläche

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die Benutzeroberfläche des **MultiAnalyzerQoS**Server. Abhängig vom gewählten Modus hat die Benutzeroberfläche ein anderes Aussehen.

Drei verschiedene Einstellungsoptionen sind verfügbar:

Name	Beschreibung
Lokale QoS-Einstellungen verwenden	Die lokalen QoS-Einstellungen werden verwendet.
Gespeicherte QoS-Einstellungen verwenden	Die QoS-Einstellungsdateien, die mit MultiAnalyzerQoS gespeichert wurden, werden verwendet.
Einstellungen aus Einzeldateien verwenden	Die Einzeldateien für die Einstellungen werden verwendet. Bei dieser Option kann zwischen TETRA DMO und TETRA TMO gewählt werden.

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

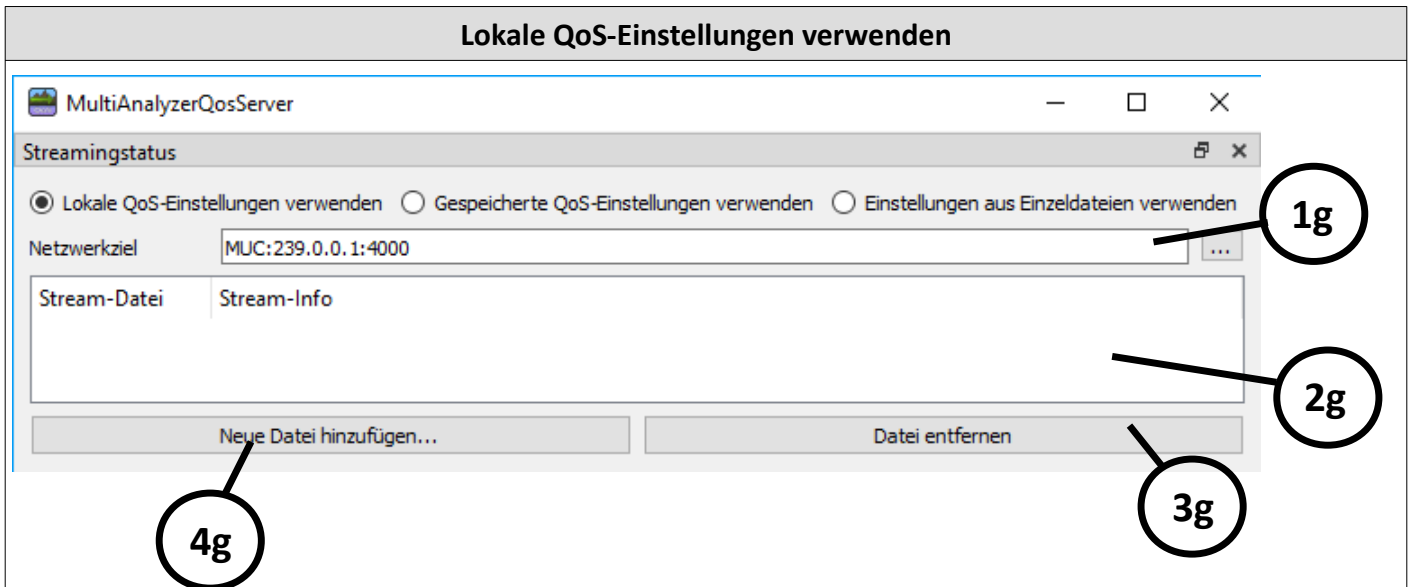


Abbildung 160 MultiAnalyzerQoSServer: Benutzeroberfläche Lokale Einstellungen

Nr	Beschreibung
1g	<p>Die Zieladresse für die Streaming-Daten. Die Adresse ist in drei Teile aufgeteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Schlüsselwort, das den Streaming-Typen definiert: ‚UDP‘ für Unicast oder ‚MUC‘ für Multicast. • Die Zieladresse für das Streaming in IPv4 oder IPv6. • Der Ziel-Port mit einem Wert zwischen 1 und 65535. <p>Für unterschiedliche Streaming-Dateien kann nicht die selbe Adresse und der selbe Port genutzt werden. Wenn der Stream vom aufzeichnenden MultiAnalyzer gestartet wurde, bleibt die Zieladresse unverändert. Nur die genutzte Port-Nummer wird um zehn erhöht, bis ein freier Port gefunden ist.</p> <p>Der Button [...] öffnet das Einstellungsfenster für die Streaming-Adresse (siehe Kapitel 5.8.2 Streaming-Adresse – Einstellungen).</p>
2g	Informationen über die Streaming-Dateien.
3g	Button, um das Streaming von der gewählten Datei zu stoppen. Das Dateistreaming stoppt auch, wenn die Aufzeichnung mit MultiAnalyzer beendet wird.
4g	Button, um manuell einen neuen Stream zu starten. Der Stream kann ebenfalls mithilfe des aufzeichnenden MultiAnalyzer über den Button [QoS-Stream] gestartet werden (siehe Kapitel 5.1.2 Aufzeichnungseinstellungen – Aufzeichnung).

Tabelle 77 MultiAnalyzerQoSServer: Benutzeroberfläche Lokale Einstellungen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

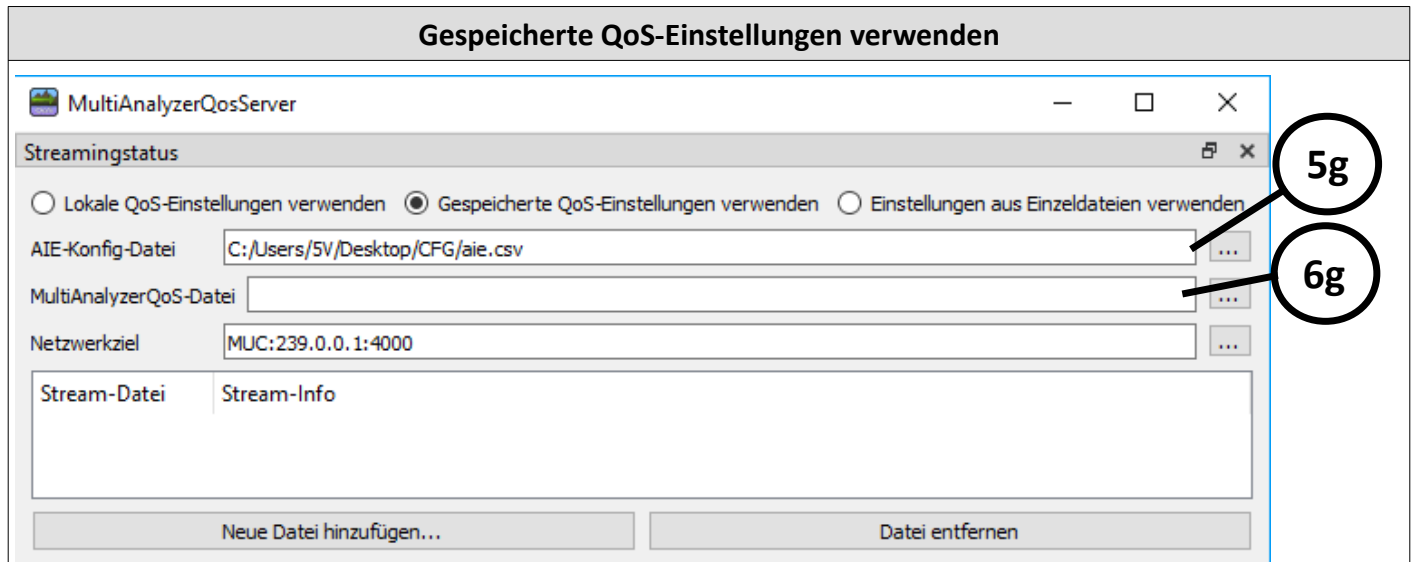


Abbildung 161 MultiAnalyzerQoSServer: Benutzeroberfläche Gespeicherte Einstellungen

Nr	Beschreibung
5g	Die verwendete AIE ₄ -Konfigurationsdatei. Der Button [...] öffnet das Auswahlfenster, um die Datei zu wählen.
6g	Die verwendete QoS-Einstellungsdatei. Der button [...] öffnet das Auswahlfenster, um die Datei zu wählen.

Tabelle 78 MultiAnalyzerQoSServer: Benutzeroberfläche Gespeicherte Einstellungen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

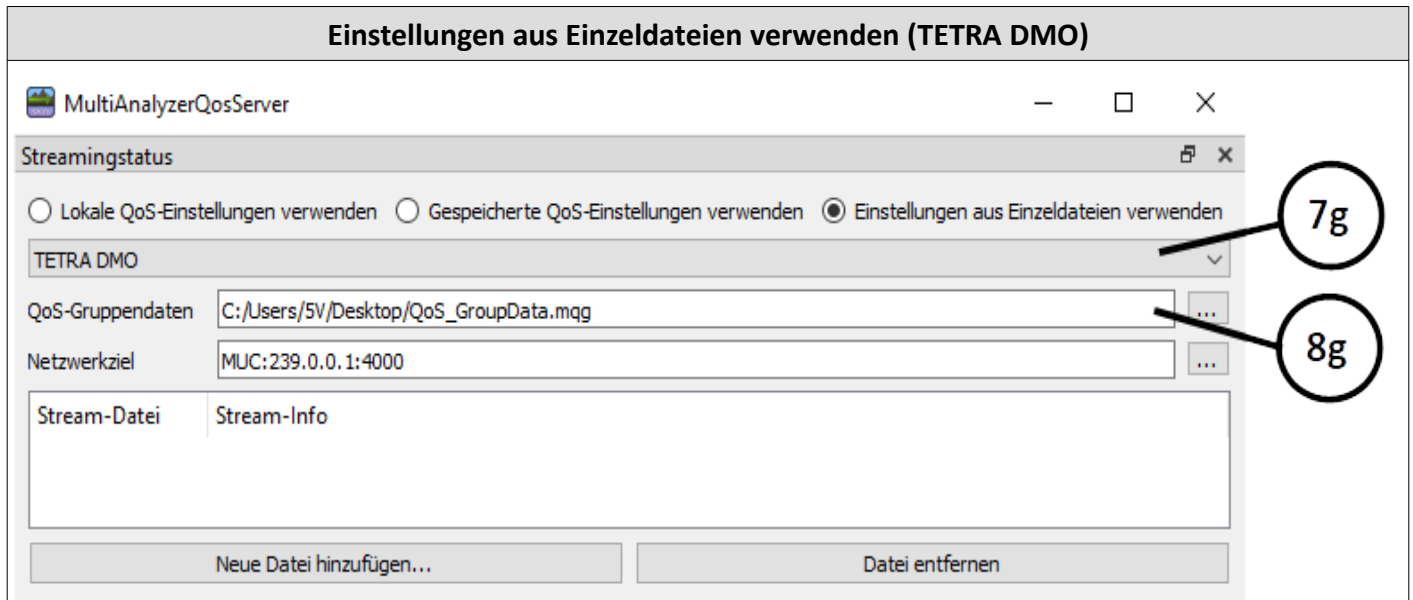


Abbildung 162 MultiAnalyzerQoSServer: Benutzeroberfläche Einzeldateien Einstellungen (TETRA DMO)

Nr	Beschreibung
7g	Auswahlliste, um zwischen den Modi TETRA ₄ DMO ₄ und TETRA ₄ TMO ₄ zu wechseln.
8g	Die verwendete Datei für die Einstellungen der CCCH Gruppen (siehe Kapitel 5.7.2 CCCH QoS-Gruppen). Jeder Client nutzt diese Einstellungen. Die Datei beinhaltet Gruppen, Namen und Farben. Der Button [...] öffnet das Auswahlfenster, um die Datei zu wählen.

Tabelle 79 MultiAnalyzerQoSServer: Benutzeroberfläche Einzeldateien Einstellungen (TETRA DMO)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

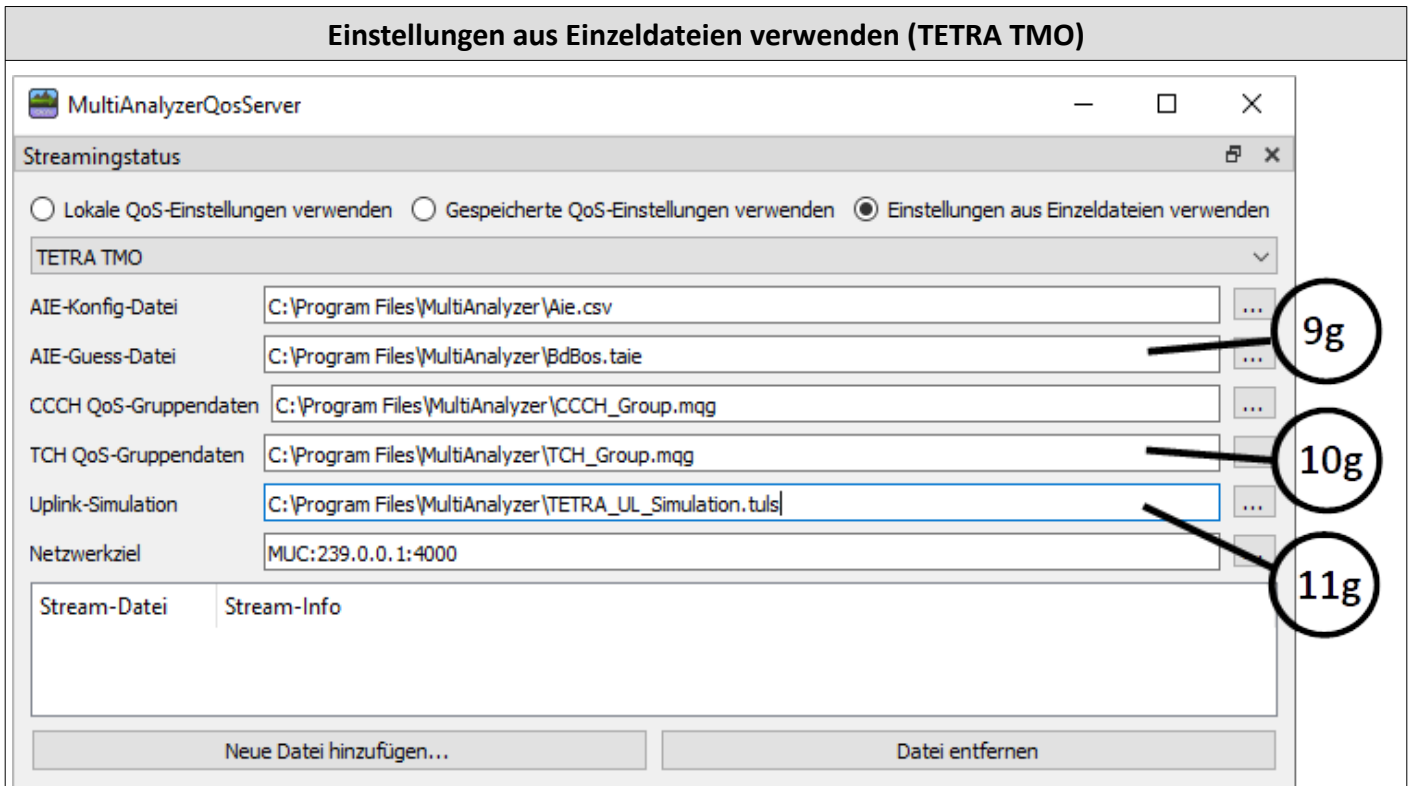


Abbildung 163 MultiAnalyzerQoSServer: Benutzeroberfläche Einzeldateien Einstellungen (TETRA TMO)

Nr	Beschreibung
9g	Die verwendete AIE , -Guess-Datei. Der Button [...] öffnet das Auswahlfenster, um die Datei zu wählen.
10g	Die verwendete Datei für die Einstellungen der TCH Gruppen (siehe Kapitel 5.7.3 TCH QoS-Gruppen). Jeder Client nutzt diese Einstellungen. Die Datei beinhaltet Gruppen, Namen und Farben. Der Button [...] öffnet das Auswahlfenster, um die Datei zu wählen.
11g	Die verwendete Datei für die Uplink-Simulation. Der Button [...] öffnet das Auswahlfenster, um die Datei zu wählen. Für mehr Informationen, siehe Kapitel TETRA Uplink-Simulation – Einstellungen .

Tabelle 80 MultiAnalyzerQoSServer: Benutzeroberfläche Einzeldateien Einstellungen (TETRA TMO)

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

5.8.2 Streaming-Adresse – Einstellungen

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über das Einstellungsfenster der Streaming-Adresse.

Das Dialogfenster generiert eine gültige Ziel-Streaming-Adresse anhand der Eingaben. Abhängig von der gewählten Option ist das Ergebnis eine Unicast oder eine Multicast IPv4- oder IPv6-Adresse.

Um einen QoS-Stream in Echtzeit zu starten, siehe Kapitel [5.7.10 Echtzeit-QoS-Stream starten](#).

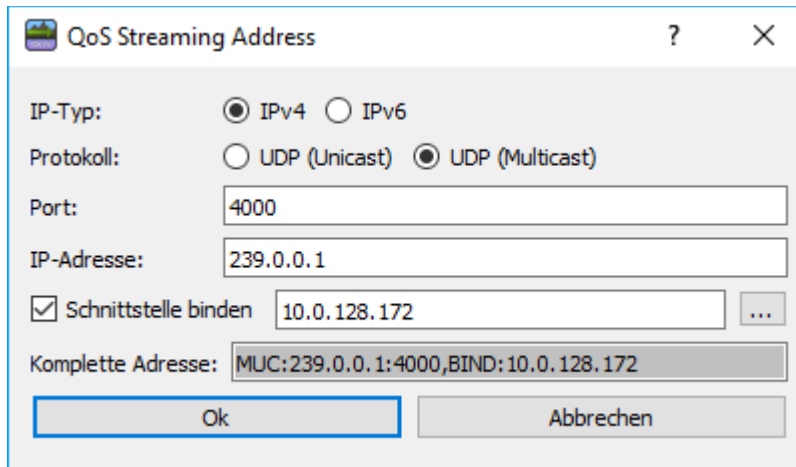


Abbildung 164 MultiAnalyzerQoServer: Streaming-Adresse Einstellungsfenster

	Name	IP-Adresse
Unicast	UDP (für IPv4)	Die Ziel-IPv4-Client-Adresse zum Senden von UDP \downarrow -Daten. Format: NNN.NNN.NNN.NNN
	UDP (für IPv6)	Die Ziel-IPv6-Client-Adresse zum Senden von UDP \downarrow -Daten. Format: [NNNN:NNNN:NNNN:NNNN:NNNN:NNNN:NNNN:NNNN] Bekannte Abkürzungen sind erlaubt.
Multicast	MUC (für IPv4)	Die Ziel-IPv4-Multicast-Adresse. Verwende einen Wert im IPv4-Multicast-Bereich von 224.0.0.0 bis 239.255.255.255. Der Client verwendet dieselbe Adresse und denselben Port zum Empfangen.
	MUC (für IPv6)	Die Ziel-IPv6-Multicast-Adresse. Verwende einen Wert im IPv6-Bereich: FF00::/8. Der Client verwendet dieselbe Adresse und denselben Port zum Empfangen.

Tabelle 81 MultiAnalyzerQosServer: Streaming-Adresse Einstellungen

Protokolldaten aufzeichnen und betrachten

Ein roter Hintergrund zeigt ein Problem in der Eingabe an. Ein weißer Hintergrund zeigt an, dass kein Fehler gefunden wurde. Eine IP-Adresse muss festgelegt werden. Benannte Adressen für Unicast werden nicht akzeptiert.

Für Multicast-Streaming benötigt der Client die selbe Adresse wie der Server. Um den Client zu konfigurieren, kann die Adresse aus der Zeile ‚Komplette Adresse‘ verwendet werden.

Für die Multicast-Nutzung wird empfohlen den Netzwerkadapter zu binden. Dies bedeutet, dass der Nutzer den zu verwendenden Netzwerkadapter explizit mittels der IP-Adresse wählt.

Standardadapter können von Windows während der Nutzung geändert werden!

HINWEIS

Wenn der Netzwerkadapter nicht gebunden ist, wird der Standard verwendet. Der Standardadapter kann von Windows geändert werden, während der Adapter verwendet wird. Binden Sie den Netzwerkadapter für ein Multicast-Streaming.

Um den Netzwerkadapter zu binden, öffnen Sie das Dialogfenster indem Sie die Checkbox ‚Schnittstelle binden‘ wählen und auf den Button [...] klicken.

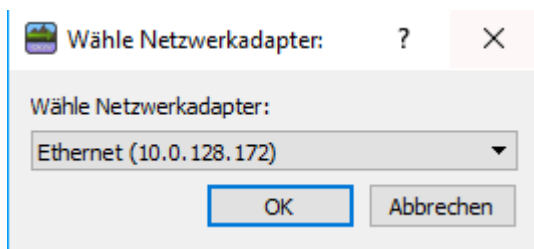


Abbildung 165 MultiAnalyzerQosServer:
Netzwerkadapter wählen



‚BIND:‘ wird nach der Adresse angefügt und konfiguriert den verwendeten Netzwerkadapter mittels der IP-Adresse. Hauptsächlich für Multicast-Streaming wird das Binden dringend empfohlen!

Beispiel: ‚BIND:10.0.128.6‘ or ‚BIND:[2001:0:509c:564e:471:21a2:f5ff:7f95]‘

6 MultiAnalyzerSplitter

Die Analyse von langen Aufzeichnungen produziert große Datenmengen. Wenn jedoch nur die Analyse von einem bestimmten Zeitabschnitt gewünscht ist, kann diese von anderen Daten gestört werden. Auch das Senden von solch langen Aufzeichnungen ist umständlich. Der **MultiAnalyzerSplitter** kann genutzt werden, um Aufzeichnungen in einzelne Teile zu splitten und bestimmte Zeitabschnitte herauszuschneiden, siehe Kapitel 6.1 Auftrennen von Dateien.

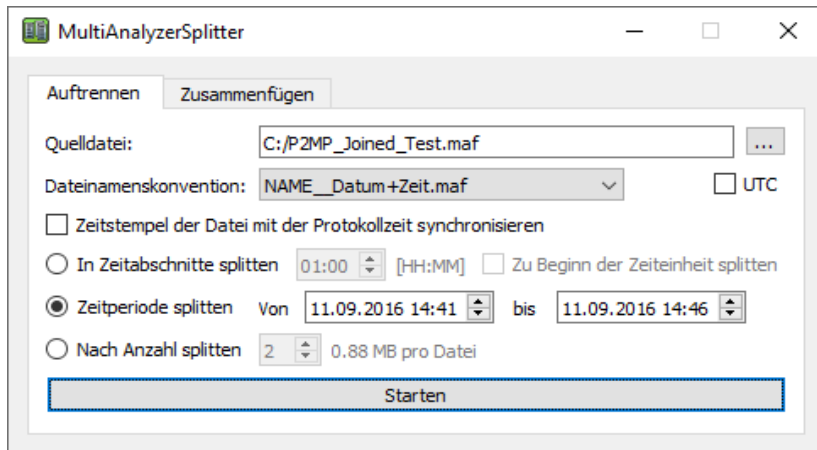


Abbildung 166 MultiAnalyzerSplitter: Auftrennen

Eine Aufnahme, die in mehrere Teilabschnitte aufgetrennt ist, kann auch wieder zusammengefügt werden. Die Teilabschnitte können entweder durch Auftrennen mit dem **MultiAnalyzerSplitter** entstanden sein oder direkt bei der Aufnahme durch den **MultiAnalyzer** durch automatisches Auftrennen nach Zeitabschnitten. Der **MultiAnalyzerSplitter** bietet die Möglichkeit diese aufgetrennte Segmente wieder in einer Datei zu vereinen, siehe Kapitel 6.2 Zusammenfügen von Dateien.

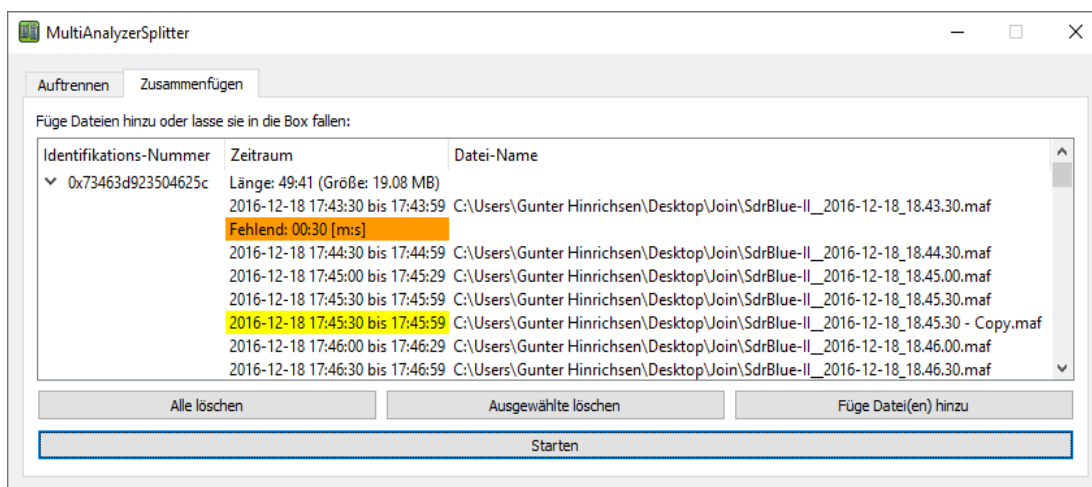


Abbildung 167 MultiAnalyzerSplitter: Zusammenfügen

6.1 Auftrennen von Dateien

Nach dem Auswählen der Quelldatei wird die Aufzeichnung vorab analysiert. Die Start-/Endzeit wird bestimmt. Wenn die Möglichkeit besteht, wird die Durchlaufzeit im Protokoll bestimmt.

Die Datei kann nach drei Kriterien aufgeteilt werden:

- Jedes Segment enthält eine bestimmte Zeitspanne.
- Es wird ein gewünschter Zeitbereich kopiert.
- Es wird eine gewünschte Anzahl an Segmenten erzeugt.

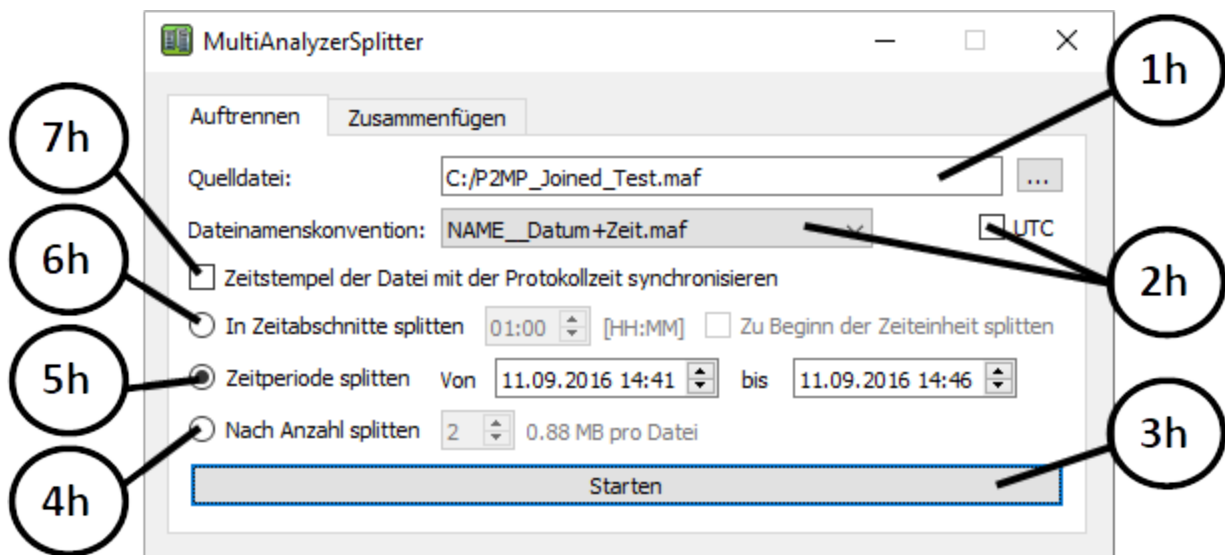


Abbildung 168 MultiAnalyzerSplitter: Benutzeroberfläche Auftrennen

MultiAnalyzerSplitter

Nr	Beschreibung
1h	Textfeld, um die Quelldatei für das Splitten festzulegen.
2h	Auswahlliste, um das Namensformat für die Split-Dateien festzulegen. Wenn die Zeit in dem Namen eingebettet werden soll, repräsentiert die eingebettete Zeit die Startzeit der Datei. Die Zeit kann lokal oder ein UTC-Zeitstempel sein.
3h	Button, um das Splitten zu starten.
4h	Diese Option erstellt eine festgelegte Anzahl an Dateien aus der Quelldatei.
5h	Diese Option schneidet einen festgelegten Zeitraum heraus. Die Start- und Endzeit werden festgelegt.
6h	Diese Option splittet die Datei nach Zeit. Die Zeit wird in Stunden und Minuten abgebildet. Mit dem Aktivieren der zusätzlichen Option ‚Zu Beginn der Zeiteinheit splitten‘, wird die Datei gesplittet, wenn die volle Zeit erreicht wurde. Zum Beispiel bei 01:00 (eine Stunde), zu jeder vollen Stunde (Startzeit: 8:15, 1. Split: 9:00, 2. Split: 10:00 etc.). Ohne diese Option wird die Datei nach jeder vergangenen Stunde gesplittet (Startzeit: 8:15, 1. Split: 9:15, 2. Split: 10:15 etc.).
7h	Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Zeit im Protokoll mitgesendet wurde. Wenn aktiviert, wird der Zeitstempel der Ausgabedatei geändert und der Protokollzeit angepasst.

Tabelle 82 MultiAnalyzerSplitter: Benutzeroberfläche Auftrennen

6.2 Zusammenfügen von Dateien

Alle Dateien, die zusammengefügt werden sollen, werden im Datei-Dialog ausgewählt oder direkt in die Liste mittels Drag & Drop hinzugefügt. Unterschiedliche Aufnahmen werden erkannt und jeweils einzeln behandelt. Fehlende oder sich überschneidende Zeitabschnitte werden farblich in der Liste hervorgehoben.

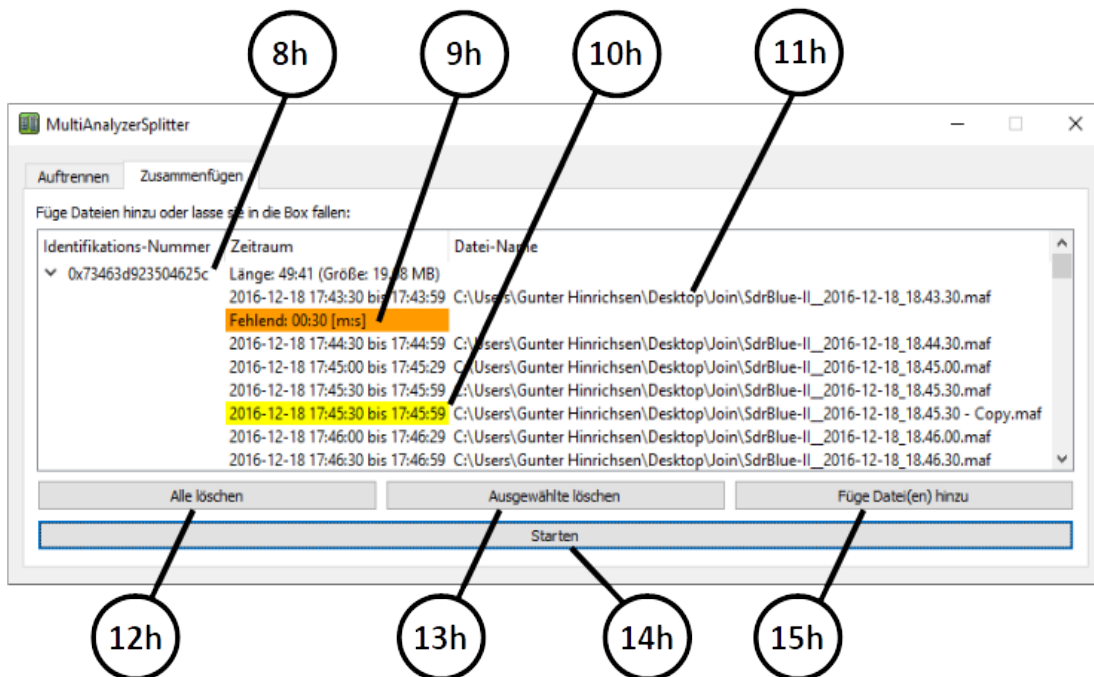


Abbildung 169 MultiAnalyzerSplitter: Benutzeroberfläche Zusammenfügen

MultiAnalyzerSplitter

Nr	Beschreibung
8h	Jede MultiAnalyzer Aufnahme hat eine zufällige Identifikations-Nummer. Damit werden unterschiedliche Aufnahmen von einander unterschieden. Einzelne Segmente einer Aufnahme haben die jeweils gleiche Identifikations-Nummer.
9h	Sollte zwischen zwei Segmenten eine Lücke in der Aufnahme entstehen wird diese Lücke orange markiert dargestellt.
10h	Sollten sich Zeitabschnitte von zwei Segmenten überlappen, dann wird der Zeitabschnitt der zweiten Datei gelb hervorgehoben.
11h	Die Liste der Dateien die zusammengefügt werden soll. Die Liste ist nach Identifikations-Nummer und Start-Zeit des Segmentes sortiert.
12h	Lösche alle Einträge aus der Liste.
13h	Löscht die ausgewählten Einträge aus der Liste.
14h	Startet das Zusammenfügen. Es müssen pro Aufnahme (Identifikations-Nummer) sich mindesten zwei Segmente in der Liste befinden, es wird pro Aufnahme jeweils nach dem Ziel-Dateinamen gefragt.
15h	Fügt eine oder mehrere Dateien in die Liste hinzu.

Tabelle 83 MultiAnalyzerSplitter: Benutzeroberfläche Zusammenfügen

7 MultiAnalyzerSaveRules

Das **MultiAnalyzerSaveRules** ist ein Einstellungsprogramm, um die erlaubten Sicherungsoptionen zu steuern. Einige der Konfigurationsdaten können sensible Informationen beinhalten. Diese Informationen können verschlüsselt gespeichert werden. Ein Nutzer mit **Administrationsrechten** kann die erlaubten Sicherungsoptionen systemweit begrenzen.

Die folgenden Konfigurationsdateien können verschlüsselt gespeichert werden:

- TETRA, AIE, Guess-Einstellungen
- TETRA, Uplink-Simulation
- Grundlegende QoS-Einstellungen (weil diese die obigen Einstellungen beinhalten)

Wenn eine dieser Einstellungen gespeichert wird, öffnet sich ein Fenster, um die zugelassenen und möglichen Sicherungsoptionen abzufragen (siehe Kapitel [7.2 Sicherungsoptionen](#)). Die möglichen Optionen können in den Einstellungen festgelegt werden (siehe Kapitel [7.1 Sicherungseinstellungen](#)).

7.1 Sicherungseinstellungen

Das Programm benötigt **Administrationsrechte**. Die Einstellungen gelten systemweit. Die Sicherheit zum Ändern dieser Option hängt vom Schutz des Administratorzugriffs ab. Die Einstellungen werden gespeichert, sobald das Programm geschlossen wird.

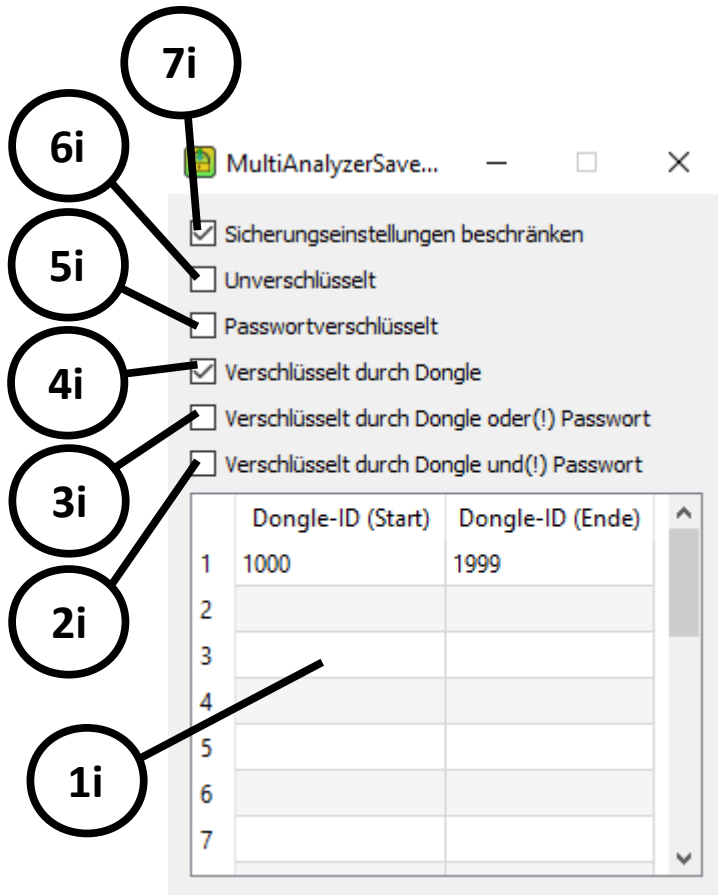


Abbildung 170 MultiAnalyzerSaveRules: Sicherungseinstellungen

MultiAnalyzerSaveRules

Nr	Beschreibung
1i	<p>Zulässige Dongle , für die Verschlüsselung begrenzen. Bis zu zwanzig verschiedene Dongle , -Nummernbereiche können eingestellt werden. Die Start- und End-Dongle , -ID ist gesetzt.</p> <p>Die Dongle , -ID kann mit dem Programm MultiAnalyzerLicence ausgelesen werden (siehe Kapitel 4.2 Lizenzoptionen):</p> <pre data-bbox="526 485 1292 527">----- MultiAnalyzer - Carrier float: 1 (Gültig bis: -----</pre> <p><u>Hardware</u> Marx Dongle: [9561940] (Business); Dongle-ID: 1101 Up:</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Dongle auslesen</p> <p>Jeder Kunde hat einen reservierten Dongle , -ID-Bereich von 1000. Jeder Bereich beginnt mit einem vollen Tausenderbereich, d. h. 1000 - 1999 oder 10000 - 10999.</p>
2i	Ermöglichen die Einstellungen verschlüsselt durch Dongle , und Passwort zu sichern. Ein Bereich von Dongle , -IDs (1i) wird benötigt.
3i	Ermöglichen die Einstellungen verschlüsselt durch Dongle , oder Passwort zu sichern. Ein Bereich von Dongle , -IDs (1i) wird benötigt.
4i	Ermöglichen die Einstellungen verschlüsselt durch Dongle , zu sichern. Ein Bereich von Dongle , -IDs (1i) wird benötigt.
5i	Ermöglichen die Einstellungen passwortverschlüsselt zu sichern.
6i	Ermöglichen die Einstellungen unverschlüsselt zu sichern.
7i	Allgemeine Beschränkungen aktivieren/deaktivieren. Wenn deaktiviert, ist Passwortverschlüsselung und unverschlüsseltes sichern erlaubt.

Tabelle 84 MultiAnalyzerSaveRules: Sicherheitseinstellungen

7.2 Sicherungsoptionen

Wenn die Einstellungen für TETRA₄, AIE₄, TETRA₄ Uplink-Simulation oder die allgemeinen QoS-Einstellungen gespeichert werden, öffnet sich ein Dialogfenster, um die zugelassenen und möglichen Sicherungsoptionen abzufragen. Die hier angezeigten Optionen (siehe Abbildung 171) können über die Sicherungseinstellungen angepasst werden (siehe [7.1 Sicherungseinstellungen](#)).

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die möglichen Sicherungsoptionen im **MultiAnalyzerSaveRules**.

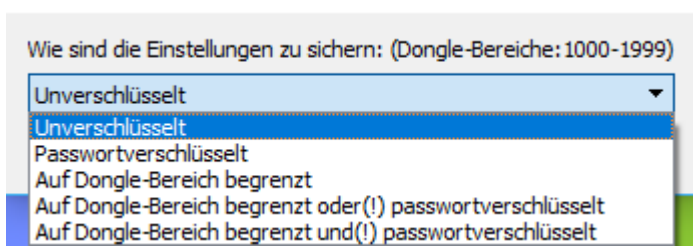


Abbildung 171 MultiAnalyzerSaveRules: Sicherungsoptionen

Name	Beschreibung	
Unverschlüsselt	Die Daten werden unverschlüsselt gesichert. Jeder kann die Daten laden.	
	Passwort benötigt	Nein
	Dongle ₄ benötigt	Nein
Passwortverschlüsselt	Die Daten werden passwortverschlüsselt gesichert. Für eine Entschlüsselung wird das Passwort benötigt.	
	Passwort benötigt	Ja (zwingend notwendig)
	Dongle ₄ benötigt	Nein
Auf Dongle-Bereich begrenzt	Die Daten werden verschlüsselt mit Dongle ₄ gesichert. Für eine Entschlüsselung wird ein Dongle ₄ mit einer Nummer innerhalb des festgelegten Bereichs benötigt.	
	Passwort benötigt	Nein
	Dongle ₄ benötigt	Ja (zwingend notwendig)
Auf Dongle-Bereich begrenzt oder(!) passwortverschlüsselt	Die Daten werden verschlüsselt mit Passwort oder Dongle ₄ gesichert. Für eine Entschlüsselung wird ein Dongle ₄ mit einer Nummer innerhalb des festgelegten Bereichs benötigt oder , wenn dieser nicht verfügbar ist, das Passwort.	
	Passwort benötigt	Ja (optional, wenn kein Dongle vorhanden ist)
	Dongle ₄ benötigt	Ja (optional, wenn Dongle vorhanden ist wird kein Passwort benötigt)

MultiAnalyzerSaveRules

Name	Beschreibung	
Auf Dongle-Bereich begrenzt und(!) passwortverschlüsselt	Die Daten werden verschlüsselt mit Passwort und Dongle, gesichert. Für eine Entschlüsselung wird, ein Dongle, mit einer Nummer innerhalb des festgelegten Bereich und das Passwort benötigt.	
	Passwort benötigt	Ja (zwingend notwendig)
	Dongle, benötigt	Ja (zwingend notwendig)

Tabelle 85 MultiAnalyzerSaveRules: Sicherungsoptionen

Wenn eine Passwort-Option gewählt ist, muss das Passwort festgelegt werden.

- Die minimale Länge des Passworts sind acht Zeichen.

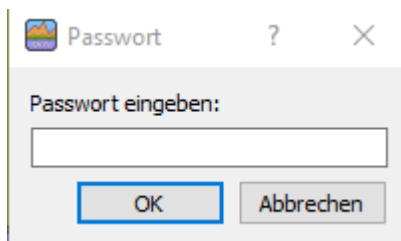


Abbildung 172
MultiAnalyzerSaveRules: Passwort

- Das Passwort wird für die AES-Verschlüsselung gehashed mit „Argon2d“ verwendet.

8 Benutzeroberfläche NetworkViewer

Diese Kapitel gibt einen Überblick über die Benutzeroberfläche des **NetworkViewers**. Nach dem erstmaligen Start des Programms öffnet sich die in Abbildung 173 dargestellte Haupt-Ansicht.

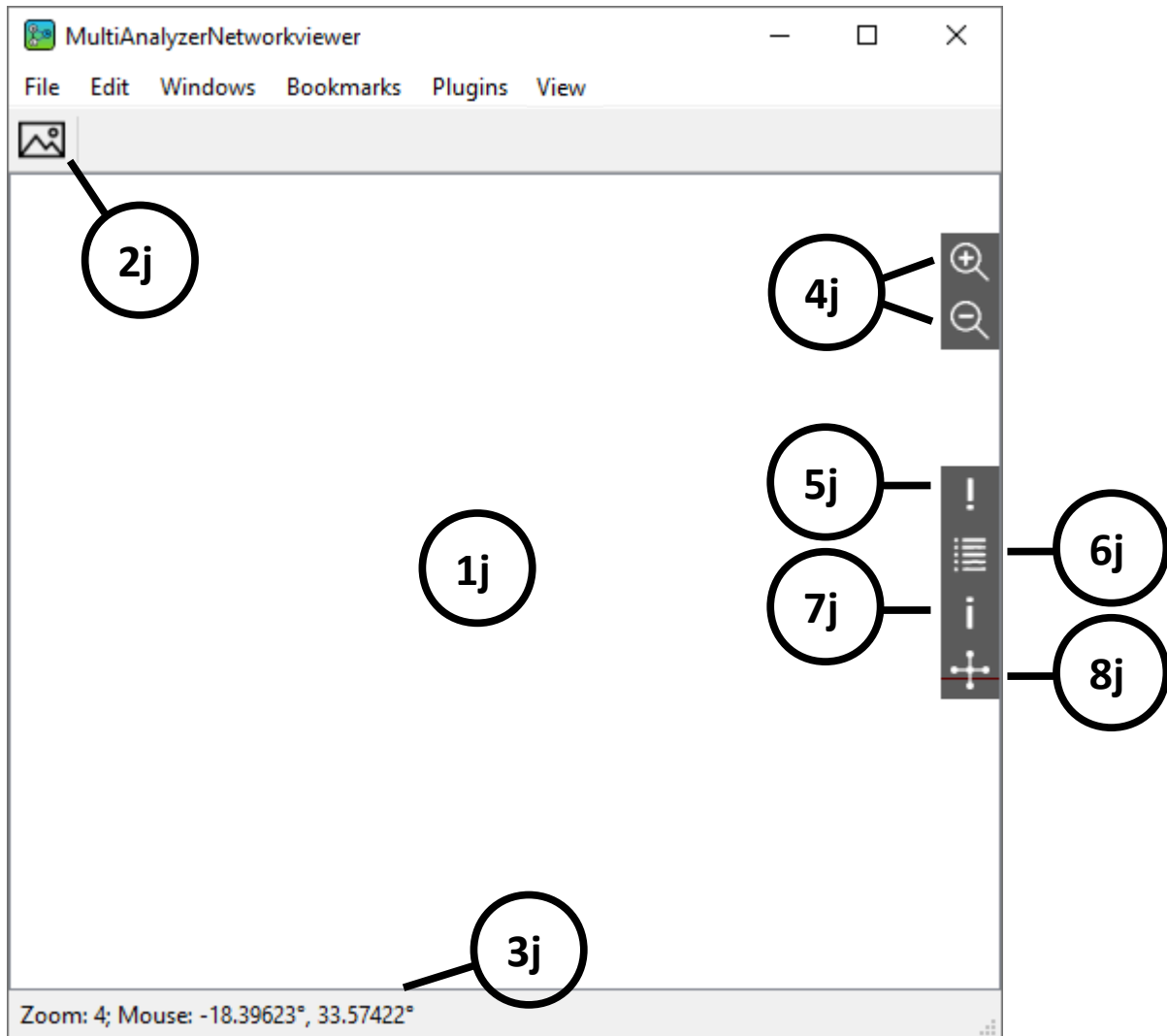


Abbildung 173 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Übersicht

Nr	Beschreibung
1j	Feld mit der Darstellung der Karte und der importierten Daten.
2j	Öffnet den Dialog zum Öffnen einer Overlay-Datei.
3j	Anzeige der aktuellen Zoom-Stufe und der GPS-Koordinate des aktuellen Mauszeigers.
4j	Hineinzoomen in und Herauszoomen aus der Karten-Darstellung. Alternativ kann auch das Mousrad verwendet werden.

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Nr	Beschreibung
5j	,Toggle Map Legend View' – blendet die Legende ein oder aus.
6j	,Toggle Data list View' – blendet die Daten-Liste ein oder aus.
7j	,Toggle Informations View' – blendet das Informationsfeld ein oder aus.
8j	,Toggle Star View' – blendet die Stern-Grafik für die Anzeige der Nachbarschaftsbeziehungen zwischen benachbarten TETRA-Zellen ein oder aus.

Tabelle 86 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Übersicht

8.1 Docking-Fenster

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die verschiedenen Docking-Fenster im **NetworkViewer**.

Datenliste

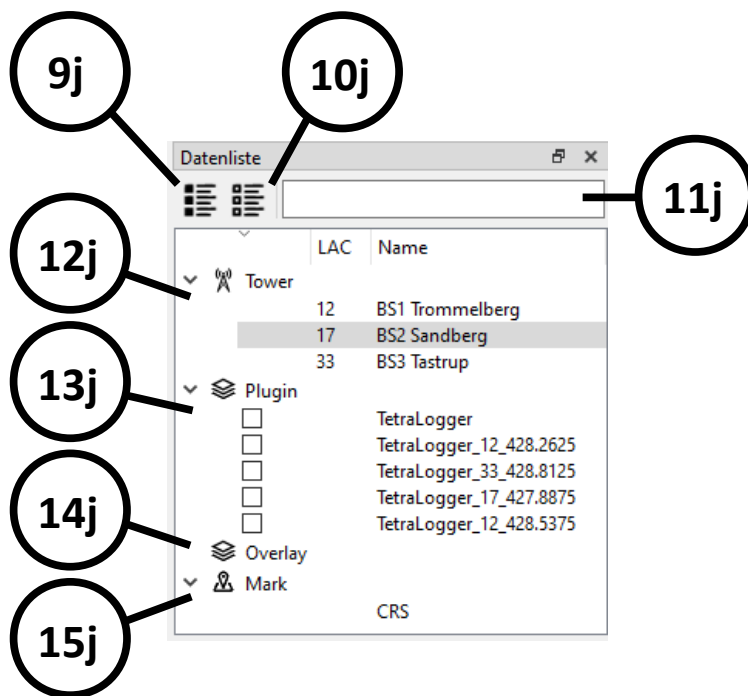


Abbildung 174 NetworkViewer: Datenliste

Nr	Beschreibung
9j	Button, um alle Items auszuwählen.
10j	Button, um die Auswahl der Items zurückzusetzen.

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Nr	Beschreibung
11j	Suchleiste, um nach Elementen in der Liste zu suchen. Alle gefundenen Elemente werden markiert.
12j	Die Liste mit den Basis-Stationen.
13j	Liste mit den Plugin-spezifischen Objekten (hier angezeigt ist die Liste mit den gruppierten Einträgen des TETRA-RSSI-Logger-Plugins).
14j	Die Overlay-Liste zeigt die geladenen Overlay-Dateien.
15j	Die Markenliste zeigt die Marken.

Tabelle 87 NetworkViewer: Datenliste

Informationen

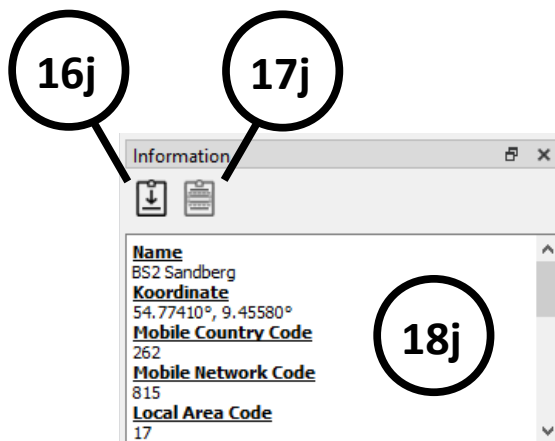


Abbildung 175 NetworkViewer: Informationen

Nr	Beschreibung
16j	Button, um die Informationen des markierten Items (in der Tower-Liste oder der Mark-Liste) ins Clipboard zu kopieren.
17j	Button, um markierten Informationen ins Clipboard zu kopieren.
18j	Informationen des markierten Items. Das kann eine Basis-Station aus der Tower-Liste oder ein Mark sein.

Tabelle 88 NetworkViewer: Informationen

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Sternansicht (nur RecordFile-Plugin)

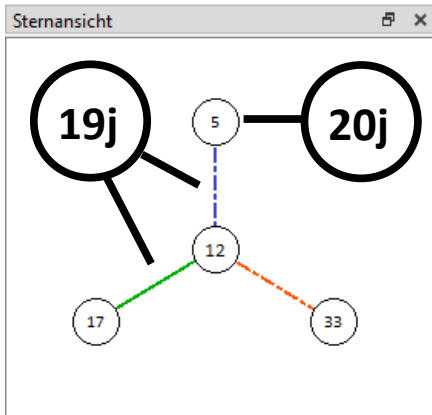


Abbildung 176 NetworkViewer: Sternansicht

Nr	Beschreibung
19j	Logische Verweise der Basis-Stationen untereinander. Die Verweise werden farblich dargestellt. Die Farben sind in der Karten-Legende erklärt.
20j	Basis-Station unterschieden durch die Location Area der jeweiligen Station.

Tabelle 89 NetworkViewer: Sternansicht

In der Sternansicht sind die logischen Verknüpfungen der TETRA Basis-Stationen untereinander dargestellt. Ein TETRA Basis-Stationen weisen ihre Nachbarzellen auf dem Air-Interface aus. Das **RecordFile-Plugin** liest Aufzeichnungsdateien vom MultiAnalyzer (maf-Dateien) ein und wertet die Nachbarschaftsbeziehungen der TETRA-Zellen untereinander aus. Das Ergebnis wird sowohl direkt in der Kartenansicht als auch in der Sternansicht dargestellt. Für die Sternansicht muss in der Datenliste oder in der Kartendarstellung eine Basis-Station ausgewählt werden.

Für die Darstellung der Nachbarschaftsbeziehungen werden unterschiedliche Farben verwendet. Die Farbdarstellung ist sowohl in der Kartenansicht als auch in der Sternansicht identisch und kann in den Einstellungen vorgegeben werden (siehe Abbildung 188). In den Darstellungen bedeutet „Fehlanpassung“ (engl. „Mismatch“), dass es keinen gegenseitigen Bezug der TETRA-Zellen zueinander gibt. Das heißt, TETRA-Zelle A weist TETRA-Zelle B als Nachbarzelle aus, aber TETRA-Zelle B enthält die TETRA-Zelle A nicht als Nachbarn. Somit würden Endgeräte von der Zelle A in die Zelle B wechseln können, aber umgekehrt können Endgeräte nicht von Zelle B nach Zelle A wechseln. „Unvollständig“ (engl. „Incomplete“) bedeutet hingegen, dass die Aufzeichnungsdateien beider TETRA-Zellen noch nicht eingelesen wurden und somit die gegenseitige Nachbarschaftsbeziehung durch das Programm nicht beurteilt werden kann. Wurde zum Beispiel nur die Aufzeichnungsdatei von Zelle A importiert, nicht jedoch die von Zelle B, wird der Verweis

Benutzeroberfläche NetworkViewer

zwischen Zelle A und B als „unvollständig“ angezeigt. Eine gegenseitige Ausweisung der TETRA-Zellen untereinander wird anhand von „Verweis“ (engl. „Link“) angezeigt.

Karten-Legende

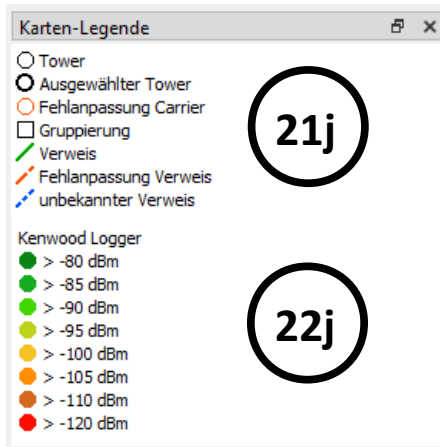


Abbildung 177 NetworkViewer: Karten-Legende

Nr	Beschreibung
21j	Dieser Abschnitt zeigt die Beschreibung zu allen Farben, die für die logische Verbindung der Türme in der Anzeige auf der Karte als auch in der Sternen-Ansicht verwendet werden.
22j	Dieser Abschnitt zeigt die Legende für die Farbabstufungen der RSSI-Werte eines Plugins (TETRA-RSSI-Logger-Plugin oder Kenwood-Logger-Plugin)

Tabelle 90 NetworkViewer: Karten-Legende

8.2 Menüs des NetworkViewers

In diesem Kapitel ist der Inhalt der Menüs detailliert beschrieben.

Menü ‚Datei‘

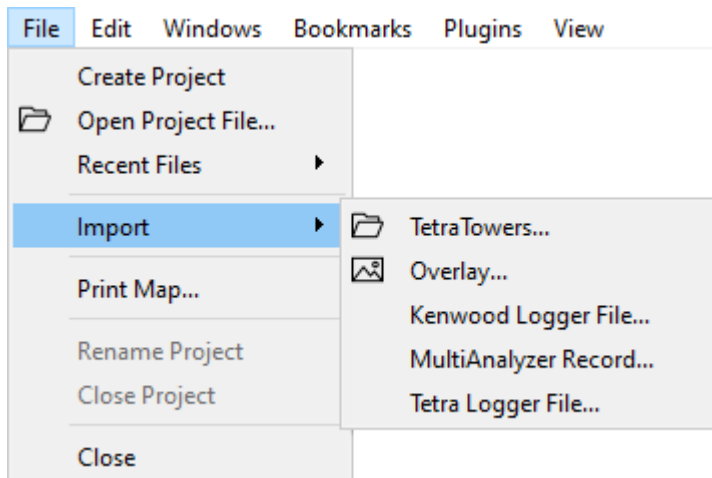


Abbildung 178 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Datei‘

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Create Project	keine	Öffnet einen Dialog für das Anlegen eines Projekts.
Open Project File...	keine	Öffnet ein bereits vorhandenes Projekt.
Recent Files	keine	Zeigt die zuletzt verwendeten Projekt-Dateien an und öffnet das zugehörige Projekt, wenn die Datei angeklickt wird.
Import	keine	Importiert Overlay-Dateien oder Dateien für die Plugins.
Tetra Towers...	keine	Importiert die Daten der TETRA-Zellen aus einer csv-Datei. <div style="display: flex; align-items: center;"> i Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn das Programm die Option RecordFile-Plugin unterstützt. </div>
Overlay...	keine	Lädt eine Overlay-Datei.
Kenwood Logger File...	keine	Importiert die RSSI/BER-Daten aus einer Datei. <div style="display: flex; align-items: center;"> i Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn das Programm die Option Kenwood-Logger-Plugin unterstützt. </div>

Benutzeroberfläche NetworkViewer



Name	Tastenkombination	Beschreibung
MultiAnalyzerRecord...	keine	<p>Importiert die Daten aus einer MultiAnalyzer-Aufzeichnungsdatei. Unterstützte Record-Files haben die Dateierweiterungen *.maf, *.lan oder *.tmw.</p> <p> Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn das Programm die Option RecordFile-Plugin unterstützt.</p>
Tetra Logger File...	keine	<p>Importiert die Daten aus einer TetraRssiLogger-Aufzeichnungsdatei. Die Datei hat Dateierweiterungen *.csv.</p> <p> Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn das Programm die Option TETRA-RSSI-Logger-Plugin unterstützt.</p>
Rename Project	keine	Öffnet eine Dialog zum Umbenennen des aktuell geöffneten Projekts.
Close Project	keine	Schließt das aktuell geöffnete Projekt.
Close	Strg+F4	Beendet das Programm.

Tabelle 91 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Datei‘

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Menü ‚Bearbeiten‘

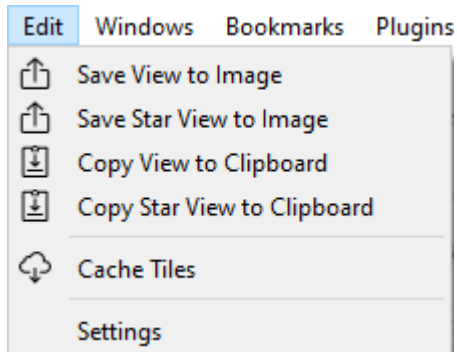


Abbildung 179 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Bearbeiten‘

Name	Tasten-kombination	Beschreibung
Save View to Image	keine	Speichert die aktuelle Kartenansicht als Bild-Datei ab. In dem sich öffnenden Dialog kann der Name der Bild-Datei als auch der Datei-Typ angegeben werden.
Save Star View to Image	keine	Speichert die aktuelle Stern-Grafik als Bild-Datei ab. In dem sich öffnenden Dialog kann der Name der Bild-Datei als auch der Datei-Typ angegeben werden.
Copy View to Clipboard	keine	Speichert die aktuelle Kartenansicht in der Zwischenablage ab.
Copy Star View to Clipboard	keine	Speichert die aktuelle Stern-Grafik in der Zwischenablage ab.
Cache Tiles	keine	Öffnet den Dialog für den Download von Kartendaten ausgehend vom eingegebenen Kartenausschnitt und der gewünschten Zoom-Stufe.
Settings	keine	Öffnet den Dialog für die Programm-Einstellungen.

Tabelle 92 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Bearbeiten‘

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Menü ‚Fenster‘

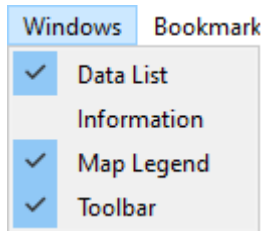


Abbildung 180 NetworkViewer:
Benutzeroberfläche Menü ‚Fenster‘

Name	Tasten- kombination	Beschreibung
Data List	keine	Blendet das Fenster mit der Daten-Liste ein oder aus.
Information	keine	Blendet das Fenster mit dem Informationsfeld ein oder aus.
Map Legend	keine	Blendet das Fenster mit der Legende ein oder aus.
Toolbar	keine	Blendet die Toolbar ein oder aus.

Tabelle 93 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Fenster‘

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Menü ‚Lesezeichen‘

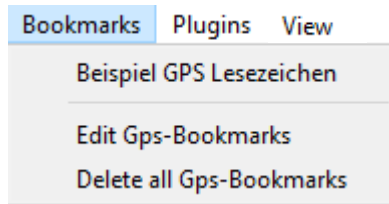


Abbildung 181 NetworkViewer:
Benutzeroberfläche Menü ‚Lesezeichen‘

Name	Tasten- kombination	Beschreibung
Beispiel GPS Lesezeichen	keine	Vom Benutzer angelegtes GPS-Lesezeichen als Sprungmarke für die Kartendarstellung. GPS-Lesezeichen können mit einem Rechtsklick auf die Kartendarstellung erstellt werden.
Edit Gps-Bookmarks	keine	Öffnet einen Dialog, indem die GPS-Lesezeichen editiert werden können. Erstellte Lesezeichen werden im Menü ‚Lesezeichen‘ angezeigt.
Delete all Gps-Bookmarks	keine	Löscht alle vorhandenen GPS-Lesezeichen.

Tabelle 94 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Lesezeichen‘

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Menü ‚Plugins‘

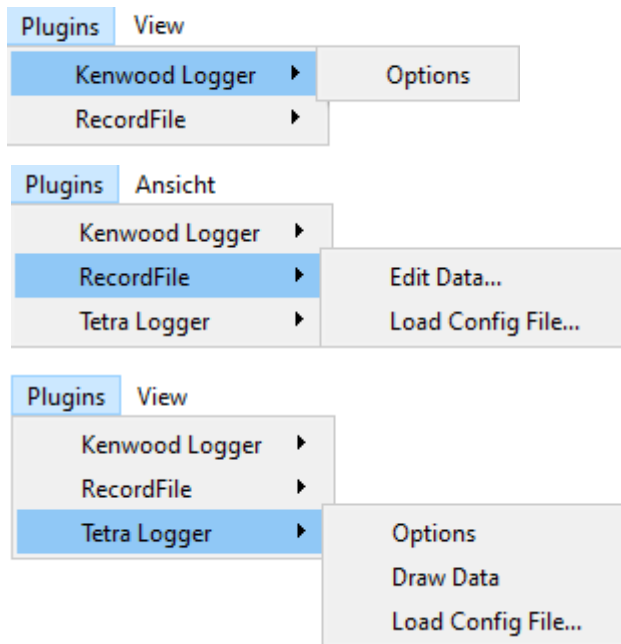


Abbildung 182 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Plugins‘

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Kenwood Logger	keine	Enthält die Schaltflächen für die Option Kenwood-Logger-Plugin . <div style="display: flex; align-items: center;"> i Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn das Programm die Option Kenwood-Logger-Plugin unterstützt. </div>
Options	keine	Öffnet einen Dialog zur Eingabe der RSSI-Bereiche und deren Farbzweisung für die farbliche Darstellung der RSSI-Werte (siehe Kapitel 8.7.1)
RecordFile	keine	Enthält die Schaltflächen für die Option RecordFile-Plugin . <div style="display: flex; align-items: center;"> i Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn das Programm die Option RecordFile-Plugin unterstützt. </div>
Edit Data	keine	Öffnet einen Dialog, mit dem die importierten Daten der TETRA-Zellen editiert werden können.

Benutzeroberfläche NetworkViewer


Name	Tastenkombination	Beschreibung
Load Config File...	keine	Öffnet den Datei-Explorer, mit dem die Konfigurationsdatei geladen werden kann. Die Konfigurationsdatei enthält die Standorte als GPS-Position, Namen und weitere Parameter der TETRA Basis-Stationen. Die GPS-Positionen der Basis-Stationen müssen somit nicht von Hand eingegeben werden.
Tetra Logger	keine	Enthält die Schaltflächen für die Option TETRA-RSSI-Logger-Plugin .  Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn das Programm die Option TETRA-RSSI-Logger-Plugin unterstützt.
Options	keine	Öffnet einen Dialog zur Eingabe der RSSI-Bereiche und deren Farbuweisung für die farbliche Darstellung der RSSI-Werte (siehe Kapitel 8.7.3)
Draw Data	keine	Startet das Zeichnen der RSSI-Punkte auf die Karte.
Load Config File...	keine	Öffnet den Datei-Explorer, mit dem die Konfigurationsdatei geladen werden kann. Die Konfigurationsdatei enthält die Standorte als GPS-Position, Namen und weitere Parameter der TETRA Basis-Stationen, mit denen eine Zuordnung der RSSI-Messwerte zu den Basis-Stationen möglich ist.

Tabelle 95 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Plugins‘

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Menü ‚View‘

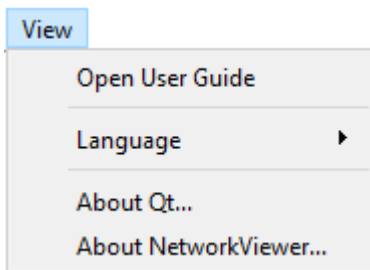


Abbildung 183 NetworkViewer:
Benutzeroberfläche Menü ‚View‘

Name	Tasten- kombination	Beschreibung
Open User Guide	keine	Öffnet das Benutzerhandbuch.
Language	keine	Umschaltung für die Menü-Sprache. Die unterstützten Sprachen werden angezeigt und können ausgewählt werden.
About Qt...	keine	Zeigt Informationen über Qt wie zum Beispiel die Versionsnummer an.
About NetworkViewer...	keine	Zeigt Informationen über den NetworkViewer wie zum Beispiel die Versionsnummer an.

Tabelle 96 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚View‘

8.3 Das Pop-Up-Menü

Das jeweilige Pop-Up-Menü ist mit der rechten Maustaste zu erreichen. Es gibt für die Kartendarstellung, die ‚Information‘ als auch für die ‚Sternansicht‘ jeweils ein Pop-Up-Menü.

Im Feld ‚Information‘ können über das Pop-Up-Menü Daten ins Clipboard kopiert werden. Außerdem gibt es ein Menüpunkt, um alle Einträge im Fenster ‚Information‘ auszuwählen und ins Clipboard zu kopieren.

Im Fenster ‚Sternansicht‘ gibt es über das Pop-Up-Menü die Möglichkeit die Darstellung als Bild abzuspeichern oder ins Clipboard zu speichern.

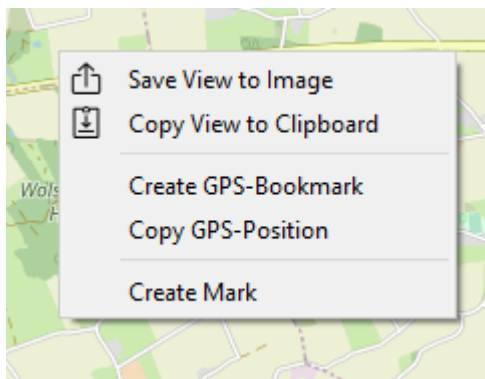


Abbildung 184 NetworkViewer: Pop-Up-Menü in der Kartendarstellung

Name	Tastenkombination	Beschreibung
Save View to Image	keine	Speichert die Kartenansicht mit der Legende als Bild ab. Es öffnet sich der Datei-Explorer in dem der Dateiname und der Speicherort angegeben wird.
Copy View to Clipboard	keine	Kopiert die Kartenansicht mit der Legende als Bild ins Clipboard.
Create GPS-Bookmark	keine	Erzeugt ein GPS-Lesezeichen an der Position des Mausklicks (rechte Maustaste). Das GPS-Bookmark wird ins Menü ‚Bookmarks‘ eingetragen (siehe Abbildung 181) und über dieses Menü auch editiert und gelöscht werden.
Copy GPS-Position	keine	Kopiert die GPS-Position des Mausklicks (rechte Maustaste) ins Clipboard.
Create Mark	keine	Erzeugt ein Mark an der Position des Mausklicks (rechte Maustaste). Das Mark wird in der Datenliste eingetragen.

Tabelle 97 NetworkViewer: Pop-Up-Menü in der Kartendarstellung

8.4 Programmeinstellung im Dialog ‚Settings‘

Im Dialog ‚Settings‘ gibt es die Reiter ‚Path‘, ‚Map‘, ‚Server‘ und ‚Color‘, die im Folgenden aufgezeigt werden.

8.4.1 Einstellung im Reiter ‚Path‘

Im Reiter ‚Path‘ können die Standard-Pfade eingestellt werden. Dies betrifft den Pfad, der beim Öffnen des Datei-Explorers angezeigt wird und den Pfad unter dem die Kartendaten abgespeichert werden.

Benutzeroberfläche NetworkViewer

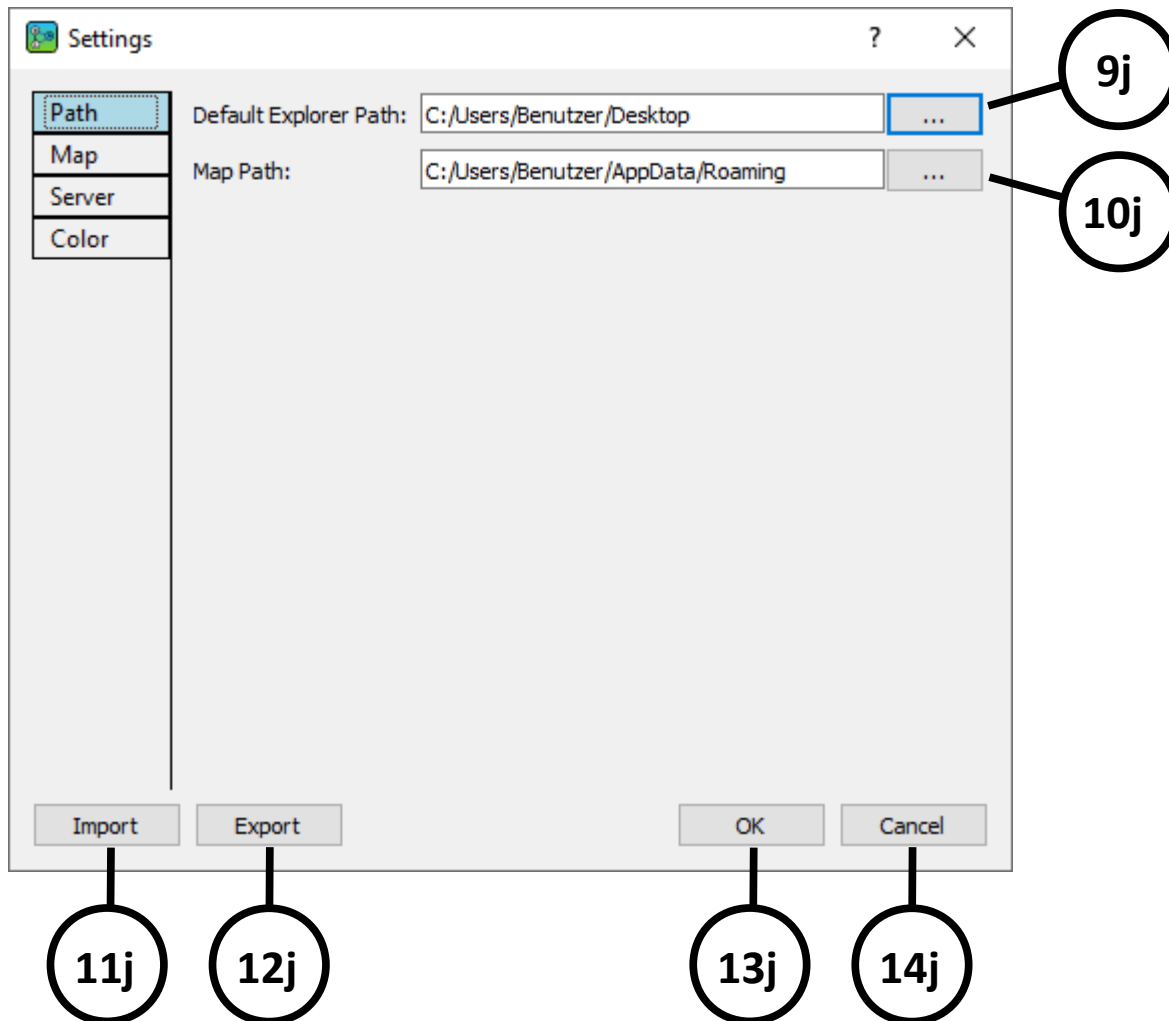


Abbildung 185 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Path

Nr	Beschreibung
9j	Einstellung des Standardpfades für den Explorer zum Beispiel für die Erstellung eines neues Projektes.
10j	Pfad, unter dem die Kartendaten gespeichert werden. Gespeicherte Kartendaten werden nicht vom Karten-Server heruntergeladen. Dies verringert die Zugriffe auf den Server und ermöglicht Offline-Karten-Darstellung.
11j	Importiert alle Einstellungen von einer Text-Datei.
12j	Exportiert alle Einstellungen in eine Text-Datei.
13j	Bestätigt die Änderungen und schließt den Dialog.
14j	Verwirft alle Änderungen und schließt den Dialog.

Tabelle 98 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Path

Benutzeroberfläche NetworkViewer

8.4.2 Einstellung im Reiter ‚Map‘

Im Reiter ‚Map‘ können Einstellungen für die Darstellung der Karte getätigt werden.

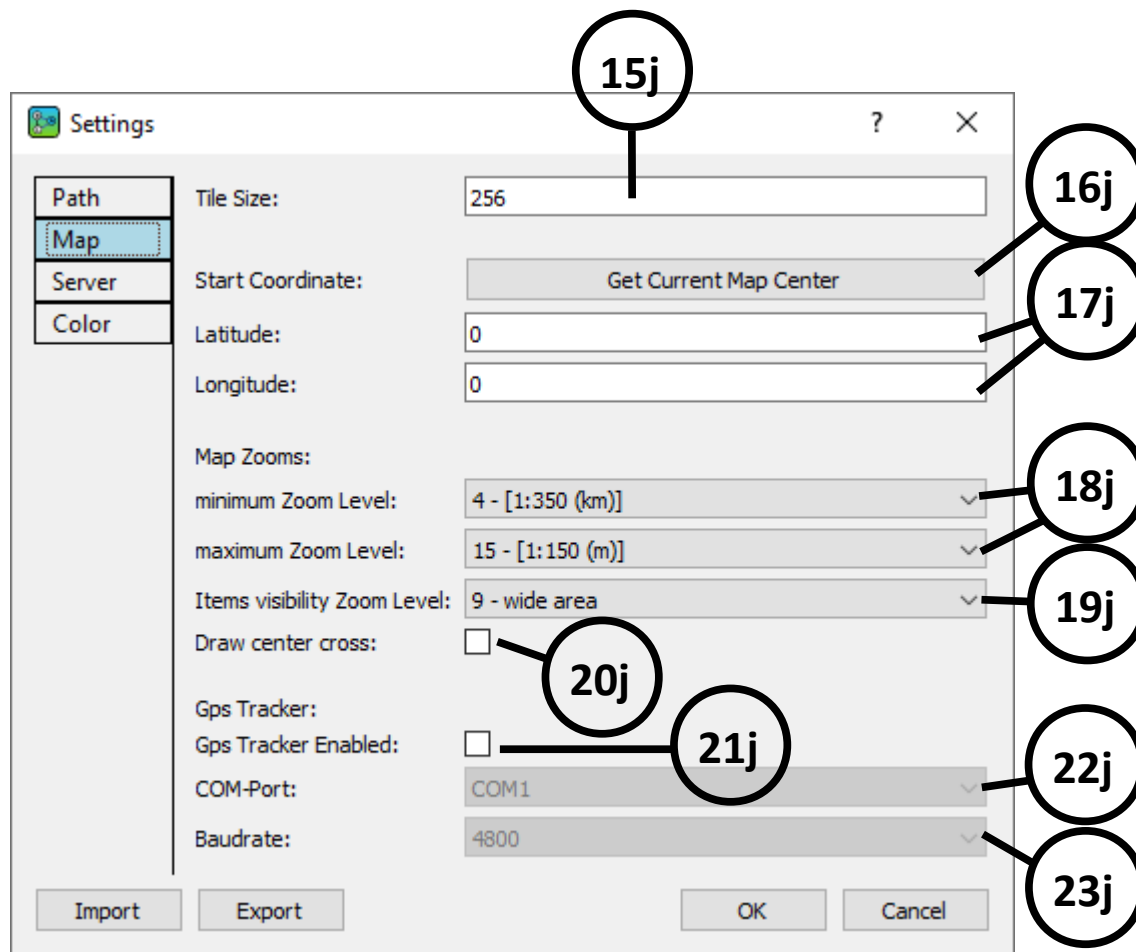


Abbildung 186 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Map

Nr	Beschreibung
15j	<p>Textfeld, um die Pixelgröße einer einzelnen Kartenkachel festzulegen.</p> <p>Die Kachelgröße ist ein serverspezifischer Parameter und gibt die Größe einer Kachel in Pixeln vor (z.B. 256 bedeutet, dass eine Kachel aus 256x256 Pixeln besteht).</p>
16j	<p>Setzen der Anfangs-Koordinate für die Kartendarstellung. Es wird die Position des roten Faden-Kreuzes oder des Kartenmittelpunktes unter ‚Latitude‘ und ‚Longitude‘ eingetragen. Mit dem Programm-Start wird die Kartenansicht auf diese Koordinate zentriert.</p>
17j	<p>Gesetzte Anfangs-Koordinate für die Kartendarstellung.</p>

Benutzeroberfläche NetworkViewer



Nr	Beschreibung
18j	<p>Die minimale und maximale Zoom-Stufe, auf den die Kartendarstellung vergrößert oder verkleinert werden darf.</p> <p> Eine Reduktion der Menge an Kartendaten, die von dem Karten-Server heruntergeladen werden, kann erreicht werden durch das Einschränken des erlaubten Zoom-Stufen-Bereichs.</p>
19j	<p>Die Zoom-Stufe ab dem die Items, wie zum Beispiel Tower, Marker oder RSSI-Punkte auf der Karte dargestellt werden.</p> <p> Diese Einstellung dient der Übersichtlichkeit der Darstellung der Items auf der Karte.</p>
20j	Blendet das ein rotes Fadenkreuz in der Kartenansicht ein oder aus.
21j	Aktiviert/Deaktiviert den GPS-Empfang über eine am PC angeschlossene GPS-Maus.
22j	Textfeld, um den COM-Port der am PC angeschlossenen GPS-Maus festzulegen.
23j	Textfeld, um die Baud-Rate der am PC angeschlossenen GPS-Maus festzulegen.

Tabelle 99 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Map

Benutzeroberfläche NetworkViewer

8.4.3 Einstellung im Reiter ‚Server‘

Die Einstellungen im Reiter ‚Server‘ betreffen Zugriff auf den Kartenserver.

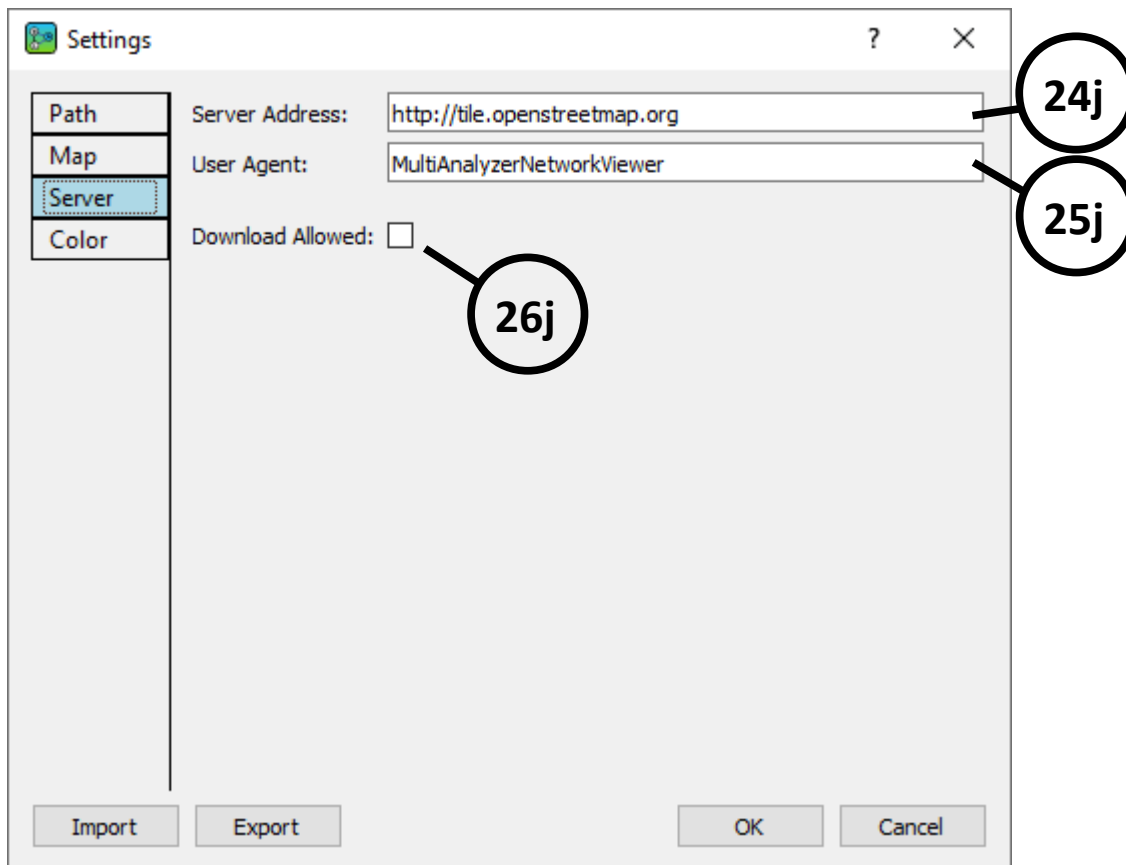


Abbildung 187 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Server

Nr	Beschreibung
24j	Textfeld, um die Serveradresse des Kartenservers festzulegen.
25j	Textfeld für die Eingabe des User-Agent, der für die Anmeldung beim Kartenserver benutzt wird.
26j	Checkbox, um den Internetdownload für die Kartendaten zu aktivieren oder zu deaktivieren. Wenn die Checkbox nicht angewählt ist, wird die Karte nur aus dem lokalen Zwischenspeicher (Cache) (angegeben im ‚Path‘ siehe 10j in Abbildung 178) geladen.

Tabelle 100 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Server

Benutzeroberfläche NetworkViewer

8.4.4 Einstellung im Reiter ‚Color‘

Farbdarstellung werden im Reiter ‚Color‘ konfiguriert.

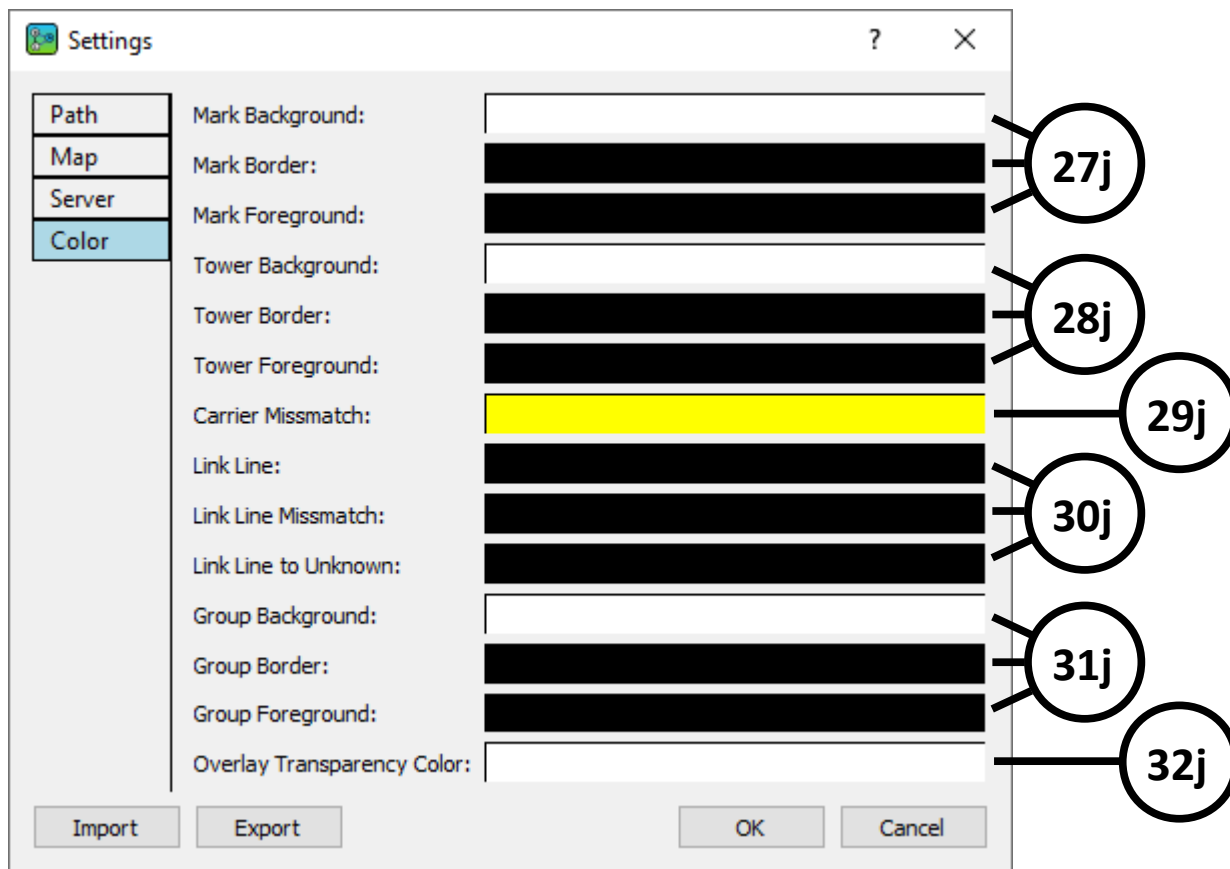


Abbildung 188 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Color

Nr	Beschreibung
27j	Farbauswahl für die Darstellung der Marken. Rechtsklick auf die jeweilige Farbe öffnet den Dialog zur Änderung der Farbe.
28j	Farbauswahl für die Darstellung der Türme. Rechtsklick auf die jeweilige Farbe öffnet den Dialog zur Änderung der Farbe.
29j	Farbauswahl für die Darstellung der Türme mit einer einseitigen oder gegenseitigen Fehlkonfiguration hinsichtlich der Ausweisung der Nachbarzellen. Rechtsklick auf die jeweilige Farbe öffnet den Dialog zur Änderung der Farbe.
30j	Farbauswahl für die Darstellung der Verbindungslinien zwischen den Türmen. Rechtsklick auf die jeweilige Farbe öffnet den Dialog zur Änderung der Farbe.
31j	Farbauswahl für die Darstellung der gruppierten Türme. Rechtsklick auf die jeweilige Farbe öffnet den Dialog zur Änderung der Farbe.

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Nr	Beschreibung
32j	Farbauswahl für die Darstellung des Overlays. Rechtsklick auf die jeweilige Farbe öffnet den Dialog zur Änderung der Farbe.

Tabelle 101 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Color

8.5 Kartendaten speichern mit ‚Cache Tiles‘

Kartendaten können gezielt vom Kartenserver heruntergeladen werden. Dies ermöglicht die Anzeige der Karte auch wenn der PC nicht mit dem Internet verbunden ist (Offlinekartenbetrieb). Außerdem kann mit diesem Speichern von Kartendaten Übertragungskapazität beim Downloaden der Karten vom Kartenserver eingespart werden.

Um gezielt Kartendaten vom Kartenserver herunterzuladen, gibt es im Menü unter ‚Edit‘ den Punkt ‚Cache Tiles‘. Es öffnet sich der in Abbildung 189 dargestellte Dialog.

Benutzeroberfläche NetworkViewer

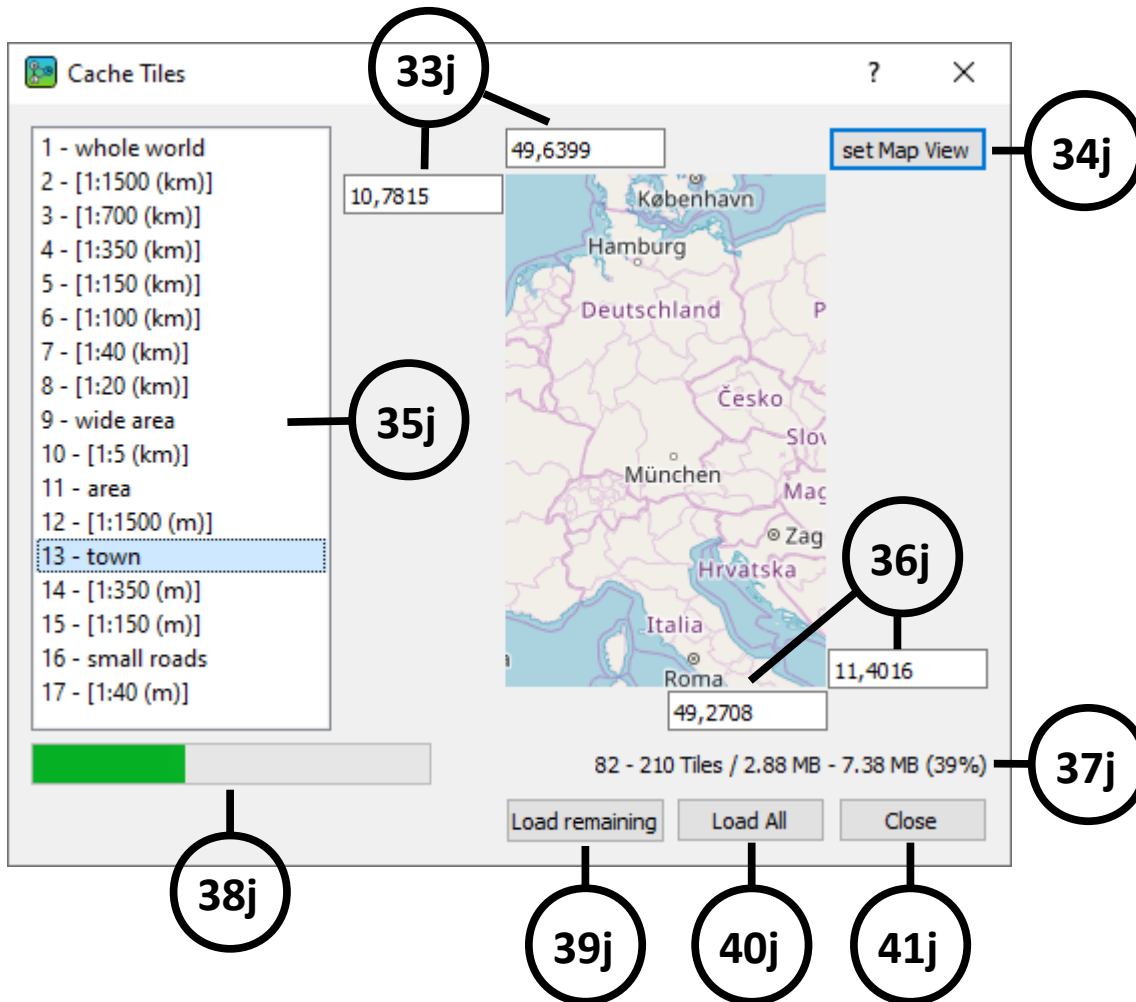


Abbildung 189 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Cache Tiles

Nr	Beschreibung
33j	Nördlichste und östlichste Koordinate des ausgewählten Kartenausschnitts.
34j	Setzen des aktuellen in der Hauptansicht gewählten Kartenausschnitts.
35j	Zoom-Stufe der Karten, die heruntergeladen werden soll.
36j	Südlichste und westlichste Koordinate des ausgewählten Kartenausschnitts.
37j	Information über die bereits im Cache vorhandenen Karteninformationen für den aktuell ausgewählten Kartenausschnitt und Zoom-Stufe im Format: Anzahl der vorhandenen Kacheln – Anzahl der benötigten Kacheln / vorhandene Datenmenge – benötigte Datenmenge (prozentualer Anteil der bereits vorhandenen Daten). Die Kartendarstellung wird aus Kacheln (Tiles) zusammengesetzt. Je höher die Auflösung der Karte ist, also je höher die Zoom-Stufe ist, desto höher ist die Anzahl der für die Anzeige benötigten Kacheln.

Nr	Beschreibung
38j	Information über die bereits im Cache vorhandenen Karteninformationen als grafische Ausgabe.
39j	Start des Downloads der noch benötigten Kartendaten für den aktuell ausgewählten Kartenausschnitt und Zoom-Stufe.
40j	Start des Downloads aller Kartendaten für den aktuell ausgewählten Kartenausschnitt und Zoom-Stufe. Die bereits vorhanden Kartendaten werden dabei überschrieben.
41j	Schließt den Dialog.

Tabelle 102 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Cache Tiles

Die gespeicherten Kartendaten werden automatisch für die Kartendarstellung und unabhängig von einem geladenen Projekt verwendet. Dabei hat die Verwendung von gespeicherten Kartendaten Vorrang vor den Kartendaten, die vom Kartenserver heruntergeladen werden müssen.

8.6 Die Datenliste

In dem Dockingfenster „Datenliste“ werden in Abhängigkeit von dem geladenen Plugin Informationen über die TETRA-Zellen (Tower), die gruppierten Einträge (Layer) unter Plugin, die geladenen Overlays und die erstellten Marks angezeigt.

In der Datenliste kann mit einem Rechtsklick auf den Eintrag einer TETRA-Zelle, eines Layers oder eines Marks die Kartenansicht auf den jeweiligen Eintrag zentriert werden. Außerdem kann mit einem Rechtsklick auf ein Element in der Datenliste das Element gelöscht werden.

8.7 Plugin-spezifische Einstellungen

Je nach geladenem Plugin gibt es verschiedene zusätzliche Einstellungen. In diesem Kapitel werden diese vorgestellt.

8.7.1 Kenwood-Logger-Plugin

Der Dialog für die Einstellungen des **Kenwood-Logger-Plugins** kann im Menü unter ‚Plugins‘ geöffnet werden (siehe Abbildung 182).

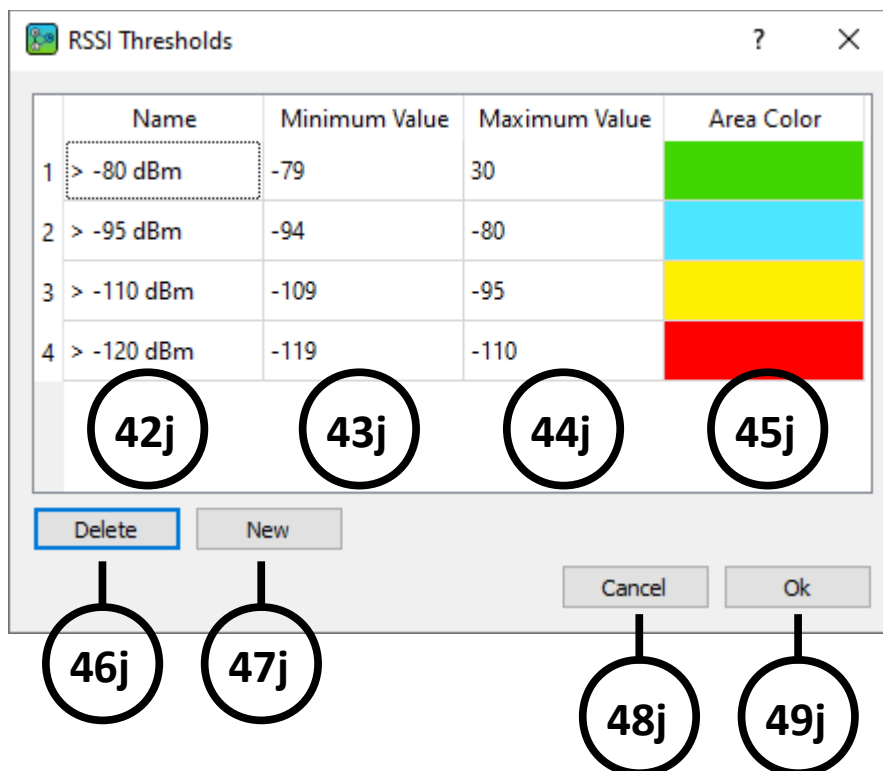


Abbildung 190 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Kenwood-Logger-Options

Nr	Beschreibung
42j	Spalte mit dem jeweiligen Namen des Bereiches.
43j	Spalte mit dem jeweiligen Minimum des Bereiches.
44j	Spalte mit dem jeweiligen Maximum des Bereiches.
45j	Spalte mit der jeweiligen zugewiesenen Farbe für die Darstellung der Punkte des Bereiches.
46j	Löscht die angewählte Zeile.

Benutzeroberfläche NetworkViewer

Nr	Beschreibung
47j	Öffnet eine neue Zeile für die Eingabe von dem Namen, den Zahlenwerten als auch der Farbe für die Darstellung eines neuen Bereichs.
48j	Schließt den Dialog ohne die Änderungen zu speichern.
49j	Speichert die Änderungen und schließt den Dialog.

Tabelle 103 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Kenwood-Logger-Options

HINWEIS

Die neuen Einstellungen des Kenwood-Logger-Plugins werden erst mit dem erneuten Importieren der Daten wirksam.

8.7.2 RecordFile-Plugin

Mit dem RecordFile-Plugin können Aufzeichnungsdateien (maf-Dateien), die vom MultiAnalyzer aufgezeichnet wurden, importiert werden. Der **NetworkViewer** bietet daraufhin die Eingabe von GPS-Koordinaten, der in der Datei gefundenen TETRA-Zellen an (Abbildung 191) und stellt die Position der TETRA-Zellen auf der Karte dar. Zusätzlich untersucht der **NetworkViewer** die Nachbarschaftsbeziehungen der TETRA-Zellen untereinander und stellt diese ebenfalls grafisch dar. Das **RecordFile-Plugin** bietet aber auch die Möglichkeit eine Konfigurationsdatei zu laden. In dieser Datei sind die Namen und GPS-Positionen der TETRA-Zellen enthalten. Nach dem Laden der Konfigurationsdatei müssen die GPS-Koordinaten und Namen der TETRA-Zellen nicht mehr händisch eingegeben werden. Der Dialog in Abbildung 191 wird nach dem Importieren der Aufzeichnungsdatei(en) nur angezeigt, wenn in der Aufzeichnungsdatei TETRA-Zellen gefunden wurden, die in der Konfigurationsdatei nicht enthalten waren. Es bietet sich an, erst die Konfigurationsdatei zu laden (siehe Abbildung 182 ‚RecordFile‘ > ‚Load Config File...‘) bevor die Aufzeichnungsdateien importiert werden.

Benutzeroberfläche NetworkViewer

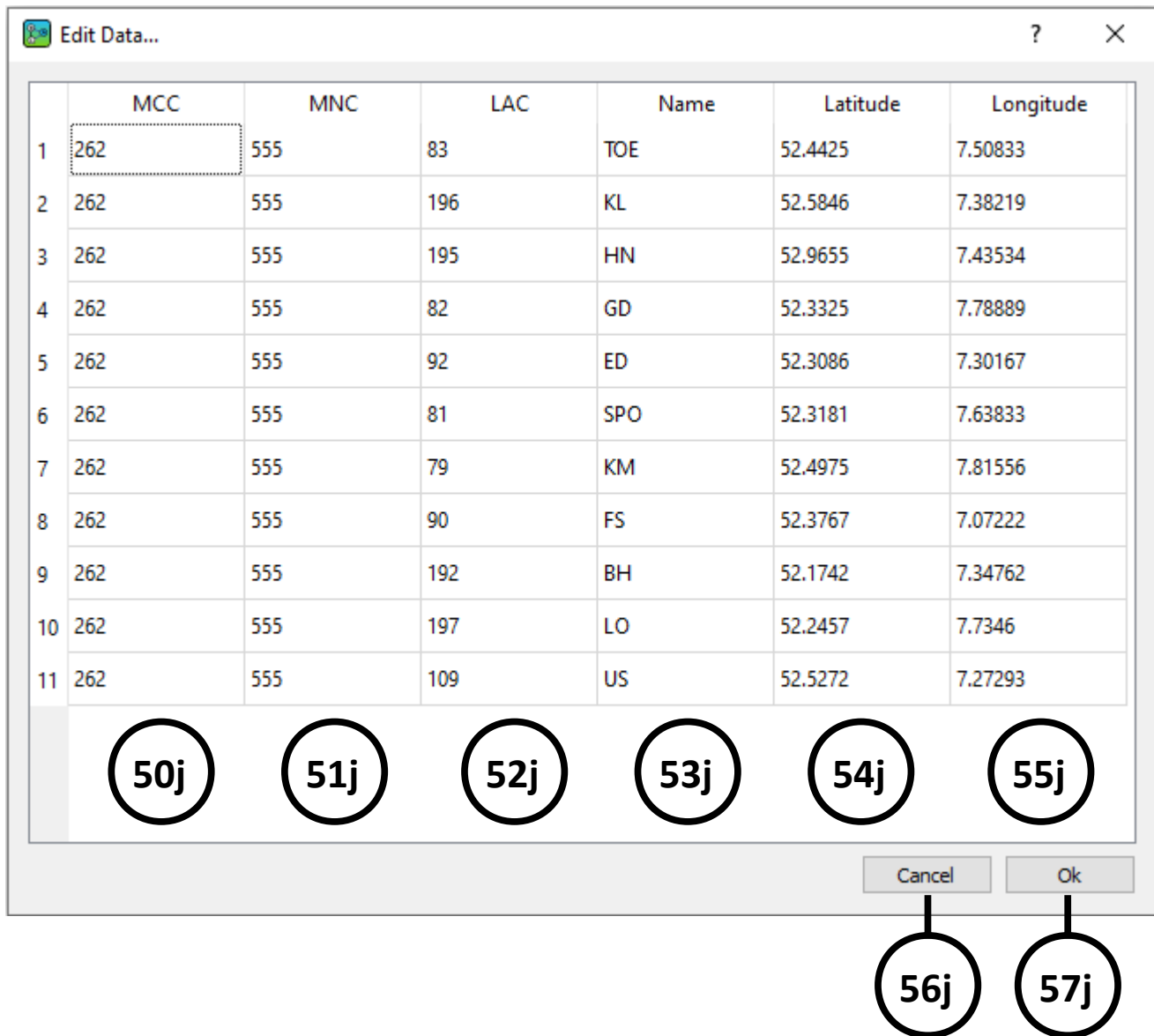


Abbildung 191 NetworkViewer: Benutzeroberfläche RecordFile Edit Data

Nr	Beschreibung
50j	Spalte mit den jeweiligen Mobile Country Code der TETRA-Zelle.
51j	Spalte mit dem jeweiligen Mobile Network Code der TETRA-Zelle.
52j	Spalte mit dem jeweiligen Location Area der TETRA-Zelle.
53j	Spalte mit dem jeweiligen Namen der TETRA-Zelle.
54j	Spalte mit dem jeweiligen Latitude der TETRA-Zelle.
55j	Spalte mit dem jeweiligen Longitude der TETRA-Zelle.
56j	Schließt das Fenster ohne die Änderungen zu speichern.
57j	Speichert die Änderungen und schließt das Fenster.

Tabelle 104 NetworkViewer: Benutzeroberfläche RecordFile Edit Data

Der Datei-Explorer für den Import der Aufzeichnungsdateien erlaubt das gleichzeitige Importieren von mehreren Dateien. Mehrere Aufzeichnungsdateien können im Datei-Explorer mit Hilfe der Umschalttaste (Shift) oder der Steuerungstaste (Strg) für den Import angewählt werden. Mit dem Betätigen des Buttons „Öffnen“ werden die angewählten Dateien dann automatisch nacheinander importiert. Dabei wird der letzte Dateinamen gespeichert und im Datei-Explorer angezeigt, wenn der Import der Aufzeichnungsdateien erneut ausgeführt wird.

Der Dialog zur Eingabe der Namen und GPS-Positionen der TETRA-Zellen kann auch nach dem Import der Aufzeichnungsdateien geöffnet werden unter ‚Plugins‘ > ‚RecordFile‘ > ‚Edit Data...‘ (siehe Abbildung 182).

8.7.3 TETRA-RSSI-Logger-Plugin

Der Dialog für die Einstellungen der RSSI-Thresholds des **TETRA-RSSI-Logger-Plugin** kann im Menü unter ‚Plugins‘ geöffnet werden (siehe Abbildung 182).

Die auf der Karte angezeigten ‚CRS‘-Felder markieren Zellwechsel-Orte. Befindet sich der Mauszeiger über solch einem Feld wird ein Fenster (Tooltip) eingeblendet, in dem die Änderung der Location Area zugeordnet zu den GPS-Koordinaten angezeigt wird. Dauert der Zellwechsel des Endgerätes länger (zum Beispiel aufgrund einer Authentifizierung in der neuen Zelle) signalisiert das Endgerät für etwa 1s einen nicht registrierten Zustand. Dieser Zustand bildet das Endgeräte MMI-Verhalten für Services in dieser Zeit ab. Solange das Endgerät in der neuen Zelle noch nicht registriert ist, kann es Services (Rufe, SDS, ...) weder empfangen noch senden. Alle nicht registrierten Zustände werden mit der LA = 0 im Tooltip und im Informationsfeld angezeigt. Somit weisen längere Abschnitte mit der LA = 0 darauf hin, dass das Endgerät sich außerhalb des TETRA-Versorgungsgebietes befand.

9 Glossar

A

AIE	Air Interface Encryption	Die Air Interface Encryption (dt. Luftschnittstellenverschlüsselung) schützt alle Signalübertragungen, Identitäten und Verkehr innerhalb der Funkverbindung.
------------	---------------------------------	--

C

CCCH	Common Control Channel	Common Control Channels (dt. Gewöhnliche Steuerungskanäle) sind Organisationskanäle in einem GSM Netzwerk. Sie werden genutzt, um Kommunikationsverbindungen aufzubauen.
-------------	-------------------------------	--

D

DL	Downlink	Eine Funkübertragungsstrecke zwischen einer sendenden Basisstation und einem empfangenden Endgerät.
DMO	Direct Mode Operation	Dt. Direktmodus Kommunikation zwischen zwei oder mehr Funkgeräten ohne die Nutzung einer Basisstation und getrennt vom Netzwerk.
DMR	Digital Mobile Radio	Der Digital Mobile Radio (dt. Digitaler Mobilfunk) ist ein europäischer Kommunikationsstandard.
Dongle	-	Eine kopiergeschützte Hardware.

L

LAI	Location Area Identity	Diese Kennnummer wird genutzt, um die Standorte von mobilen Teilnehmern zu aktualisieren.
------------	-------------------------------	---

M

MCCH	Main Control Channel	Dt. Hauptsteuerungskanal
MS	Multi Slot	Die Bündelung von mehreren Time Slots (dt. Zeitschlitzen; siehe TS).

Glossar

N

NRD	Network Recording Device	Network Recording Devices sind unterstützte Geräte, die IQ-Daten über das Netzwerk senden.
------------	---------------------------------	--

P

PDU	Protocol Data Unit	Information, die als eine Einheit zwischen gleichrangigen Entitäten eines Netzwerks überbracht werden. Diese Information kann Steuerungsinformationen, Netzwerkadresse oder Benutzerdaten enthalten.
------------	---------------------------	--

S

SDR	Software Defined Radio	Ein Oberbegriff, um Konzepte von Hochfrequenzstation und Empfänger zusammenzufassen, wo mehrere Teile Software realisiert sind.
SSI	Short Subscriber Identity	Kennnummer, um mobile Funkgeräten zu identifizieren.
SwMI	Switching and Management Infrastructure	Die SwMI umfasst die Basisstationen, Switches und Controller. TETRA Mobiltelefone registriert und kommuniziert mit dem SwMI.

T

TCH	Traffic Channel	Dt. Verkehrskanal Ein Mobilfunkkanal, um Daten oder Sprache zu übertragen.
TDMA	Time Division Multiple Access	Dt.: Zeitmultiplexverfahren Signale verschiedener Quellen werden auf einem gemeinsamen Übertragungskanal sequentiell nacheinander übertragen.
TETRA	Terrestrial Trunked Radio	TETRA ist ein Standard für digitalen Bündelfunk.
TMO	Trunked Mode Operation	Kommunikation zwischen zwei oder mehr Funkgeräten über das Netzwerk. Die Reichweite ist nicht an den Einsatzort

Glossar

		gebunden. Alle Teilnehmer können sich innerhalb des Netzwerks bewegen.
TS	Time Slot	Ein zugeordneter Zeitraum innerhalb eines Übertragungsrahmens.

U

UDP	User Datagram Protocol	Das UDP ist ein minimales nachrichtenorientiertes Transportschicht Protokoll.
UL	Uplink	Eine Funkübertragungsstrecke zwischen einem sendenden Endgerät und einer empfangenden Basisstation.

10 Index

Daten aufzeichnen

Aufzeichnung 1ff., 9, 30ff., 35ff., 45ff., 49ff., 60f., 63f., 72, 89f., 142f., 172f., 182, 184, 190f., 203, 206, 224, 226
IQ 4, 9, 35f., 40f., 60, 228
NRD 1, 9, 60ff., 228
SDR 1, 4f., 9, 31f., 35ff., 53, 55, 57ff., 228

DMO 1, 5, 8f., 11, 37, 39, 71, 78, 87, 183, 186, 227

DMR 1f., 5, 7, 9, 37ff., 42, 45, 56, 58, 61, 69, 78, 87, 146ff., 157ff., 163, 165, 173ff., 178, 227

Downlink 1f., 5, 37f., 40f., 53, 57ff., 70, 72, 82, 87, 113f., 117ff., 129f., 153, 158, 176, 227

IQ 4, 9, 35f., 40f., 60, 228

Kanäle

CCCH 2, 6, 10, 92, 112f., 129, 146, 150, 157ff., 186, 227
MCCH 7, 92, 94, 150, 152, 154, 157ff., 227
SCCH 92, 94, 150, 152, 154, 158, 177
TCH 2, 6f., 10, 93ff., 116ff., 146ff., 162, 187, 228

Kommandozeilenargument 55ff., 60, 66

Lizenz

Dongle 1, 4f., 9ff., 16ff., 21, 23, 25, 27, 29, 78, 98, 197ff., 227
Lizenz 1, 3ff., 12ff., 16, 18f., 21ff., 29
Lizenzdatei 1, 4ff., 8ff.
Update-Datei 4, 13, 17f., 20, 22ff.

PDU 6, 10, 69ff., 74ff., 79, 113ff., 117ff., 122, 129f., 133f., 152f., 157ff., 171, 178f., 228

Protokoll

Daten 1, 3, 9, 30f., 67
Informationen 86

Scannen

Scan 1, 5, 9, 31, 33, 40, 42ff.

Index

<i>Scanneranwendung</i>	1, 5, 9, 31, 33, 40, 42ff., 48f., 51
<i>Träger</i>	5, 33, 37, 42ff., 48ff., 57, 61, 154
Streamen	3, 38f., 54, 139
<i>Echtzeit</i>	1f., 56f., 60, 67, 73, 76, 80, 90, 102, 136, 139, 142f., 149, 182, 188
<i>Netzwerk-Stream</i>	7, 90, 139, 141
TETRA	1ff., 33, 36ff., 42, 45, 56, 58, 61, 70f., 78, 82, 86ff., 98, 115, 119, 123, 126, 131, 133, 146ff., 157ff., 163, 165, 167, 172, 174f., 178ff., 183, 186f., 195, 198, 201ff., 210f., 222, 224ff., 228
UDP	36, 39, 56, 139f., 184, 188, 229
Uplink	1f., 5f., 10, 38, 40f., 53f., 57ff., 70, 72, 82, 87, 98, 113ff., 117ff., 129ff., 153, 158, 176, 187, 195, 198, 229
Zellwechsel	3, 6f., 10, 96, 135, 167f., 171ff., 180f., 226

Bilderverzeichnis

Abbildung 1 MultiAnalyzerLicence: Netzwerkadapter wählen.....	6
Abbildung 2 MultiAnalyzerLicence: Button Lizenzanfrage erstellen.....	7
Abbildung 3 MultiAnalyzerLicene: Formular Lizenzanfrage.....	7
Abbildung 4 MultiAnalyzerLicene: Lizenzanfrage erstellen.....	7
Abbildung 5 MultiAnalyzerLicence: Datei Lizenzanfrage speichern.....	8
Abbildung 6 MultiAnalyzerLicence: Datei kopieren.....	9
Abbildung 7 MultiAnalyzerLicence: Lizenzdatei Info.....	10
Abbildung 8 MultiAnalyzerLicence: Dongle Info.....	11
Abbildung 9 MultiAnalyzerLicenceServer: Benutzeroberfläche.....	13
Abbildung 10 MultiAnalyzerLicenceServer: Master-Dongle Information Detail.....	14
Abbildung 11 MultiAnalyzerLicenceServer: Client-Dongle Information Detail.....	16
Abbildung 12 MultiAnalyzerLicenceServer: Menü ‚Datei‘.....	17
Abbildung 13 MultiAnalyzerLicenceServer: Menü ‚Ansicht‘.....	17
Abbildung 14 MultiAnalyzerLicenceClient: Benutzeroberfläche.....	18
Abbildung 15 MultiAnalyzerLicenceClient: Dongle Information Detail.....	19
Abbildung 16 MultiAnalyzerLicenceClient: Menü ‚Datei‘.....	20
Abbildung 17 MultiAnalyzerLicenceClient: Menü ‚Ansicht‘.....	20
Abbildung 18 MultiAnalyzerLicenceServer: Carrier-Lizenzen zuweisen.....	21
Abbildung 19 MultiAnalyzerLicenceServer: Update-Datei speichern.....	22
Abbildung 20 MultiAnalyzerLicenceServer: Update-Datei speichern.....	22
Abbildung 21 MultiAnalyzerLicenceServer: Farbwechsel.....	23
Abbildung 22 MultiAnalyzerLicenceClient: Datei öffnen.....	23
Abbildung 23 MultiAnalyzerLicenceClient: Wähle Update-Datei.....	24
Abbildung 24 MultiAnalyzerLicenceClient: Update-Status.....	25
Abbildung 25 MultiAnalyzerLicenceClient: Dongle-Update Antwort.....	25
Abbildung 26 MultiAnalyzerLicenceClient: Antwortdatei speichern.....	26
Abbildung 27 MultiAnalyzerLicenceClient: Floating-Carrier.....	27
Abbildung 28 MultiAnalyzerLicenceServer: Update öffnen.....	28
Abbildung 29 MultiAnalyzerLicenceServer: Wähle Antwortdatei.....	28
Abbildung 30 MultiAnalyzerLicenceServer: Geänderte Lizenzen.....	29
Abbildung 31 MultiAnalyzer: Benutzeroberfläche.....	31
Abbildung 32 MultiAnalyzer: Menü ‚Datei‘.....	32
Abbildung 33 MultiAnalyzer: Menü ‚Geräte‘.....	32
Abbildung 34 MultiAnalyzer: Menü ‚Fenster‘.....	33
Abbildung 35 MultiAnalyzer: Menü ‚Ansicht‘.....	34
Abbildung 36 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ inaktives SDR (IQ).....	35
Abbildung 37 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ aufzeichnendes SDR (IQ).....	35
Abbildung 38 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ inaktives SDR (TMW).....	35

Abbildung 39 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ aufzeichnendes SDR (TMW).....	35
Abbildung 40 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ Rufe Hardware-Daten ab.....	36
Abbildung 41 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Aufzeichnung‘ (Inaktives SDR).....	37
Abbildung 42 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Aufzeichnung‘ (Aufzeichnendes SDR).	37
Abbildung 43 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Aufzeichnung‘ IP-Daten (Inaktives SDR)	39
Abbildung 44 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Aufzeichnung‘ IP-Daten (Aufzeichnendes SDR).....	39
Abbildung 45 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚SDR-Einstellungen‘	40
Abbildung 46 Downlink/Uplink-Data-Offset.....	41
Abbildung 47 MultiAnalyzer: Scanneranwendung Benutzeroberfläche(Inaktiv).....	42
Abbildung 48 MultiAnalyzer: Scanneranwendung Benutzeroberfläche (Scan).....	44
Abbildung 49 MultiAnalyzer: Gerät wählen (Scanner).....	46
Abbildung 50 MultiAnalyzer: Mittenfrequenz festlegen (Scanner).....	46
Abbildung 51 MultiAnalyzer: Signalverstärkung festlegen (Scanner).....	47
Abbildung 52 MultiAnalyzer: Bandbreite festlegen (Scanner).....	47
Abbildung 53 MultiAnalyzer: Scanner starten (Scanner).....	47
Abbildung 54 MultiAnalyzer: Scan (Scanner).....	48
Abbildung 55 MultiAnalyzer: Gefundene Träger.....	49
Abbildung 56 MultiAnalyzer: Button Scanner Stoppen.....	50
Abbildung 57 MultiAnalyzer: Träger markiert.....	50
Abbildung 58 MultiAnalyzer: Registerkarte öffnen.....	50
Abbildung 59 MultiAnalyzer: Button Aufzeichnung Starten.....	51
Abbildung 60 MultiAnalyzer: Gestartete Aufzeichnung.....	52
Abbildung 61 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Kanalinfo‘ (UL).....	53
Abbildung 62 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Kanalinfo‘ (DL).....	53
Abbildung 63 Analysieren per „Drag and Drop“	65
Abbildung 64 MultiAnalyzerMsc: Benutzeroberfläche.....	72
Abbildung 65 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Datei‘	73
Abbildung 66: MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Bearbeiten‘	74
Abbildung 67 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Suche‘	75
Abbildung 68 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Lesezeichen‘	76
Abbildung 69 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Protokoll‘	78
Abbildung 70 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Fenster‘	79
Abbildung 71 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Ansicht‘	79
Abbildung 72 MultiAnalyzerMsc: Suchmaske.....	82
Abbildung 73: MultiAnalyzerMsc:Teilstück der MAF-Datei speichern, Eingabe Maske.....	85
Abbildung 74 MultiAnalyzerMsc: Protokollfiltereinstellungen TETRA.....	86
Abbildung 75 MultiAnalyzerMsc: Protokollfiltereinstellungen TETRA-DMO.....	87
Abbildung 76 MultiAnalyzerMsc: Protokollfiltereinstellungen DMR.....	87

Abbildung 77 MultiAnalyzerQoS: Benutzeroberfläche.....	89
Abbildung 78 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Datei‘	90
Abbildung 79: MultiAnalyzerQoS: Menü "Einstellungen".....	91
Abbildung 80 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (CCCH).....	92
Abbildung 81 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (TCH).....	93
Abbildung 82 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (Zellwechsel).....	96
Abbildung 83 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (Benutzerdefinierte Nachr).....	97
Abbildung 84 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (TETRA).....	98
Abbildung 85 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Suche‘	99
Abbildung 86 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Lesezeichen‘	100
Abbildung 87 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Fenster‘	101
Abbildung 88 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Ansicht‘	101
Abbildung 89 MultiAnalyzerQoS: Layout.....	103
Abbildung 90 MultiAnalyzerQoS: Auswahlliste.....	104
Abbildung 91 MultiAnalyzerQoS: Unterfenster hinzugefügt.....	104
Abbildung 92 MultiAnalyzerQoS: Titelleiste	105
Abbildung 93 MultiAnalyzerQoS: Fenster ziehen.....	105
Abbildung 94 MultiAnalyzerQoS: Fenster loslassen.....	106
Abbildung 95 MultiAnalyzerQoS: Herauslösen Titelleiste.....	107
Abbildung 96 MultiAnalyzerQoS: Fenster herauslösen.....	107
Abbildung 97 MultiAnalyzerQoS: Fenster ziehen.....	108
Abbildung 98 MultiAnalyzerQoS: Unterfenster schließen.....	109
Abbildung 99 MultiAnalyzerQoS: Registerkarten Seitenleiste.....	110
Abbildung 100 MultiAnalyzerQoS: Layout benennen.....	110
Abbildung 101 MultiAnalyzerQoS: Layout umbenannt.....	111
Abbildung 102 MultiAnalyzerQoS: CCCH QoS-Gruppen.....	112
Abbildung 103 MultiAnalyzerQoS: DL und UL QoS-Gruppen.....	114
Abbildung 104 MultiAnalyzerQoS: Nicht-PDUs.....	115
Abbildung 105: MultiAnalyzerQoS: TCH QoS-Gruppen.....	116
Abbildung 106 MultiAnalyzerQoS: DL und UL QoS-Gruppen.....	118
Abbildung 107: MultiAnalyzerQoS: TCH-PDUs.....	119
Abbildung 108 MultiAnalyzerQoS: Benutzerdefinierte Nachrichten Gruppen.....	121
Abbildung 109 MultiAnalyzerQoS: Subscriber-to-Name.....	123
Abbildung 110 MultiAnalyzerQoS: Definierte Rufe.....	126
Abbildung 111 Uplink-Simulation DL-PDU.....	129
Abbildung 112 Uplink-Simulation Slot-Bereitstellungen.....	130
Abbildung 113 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Einstellungsfenster.....	131
Abbildung 114 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Regeleinstellungen (DL-PDU).....	133
Abbildung 115 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Regeleinstellungen (Slot-Bereitstellungen).....	134
Abbildung 116 MultiAnalyzerQoS: Suchmaske.....	135

Abbildung 117: MultiAnalyzerQoS: Python <i>Skript</i> -Konfiguration.....	136
Abbildung 118: MultiAnalyzerQoS: Python Interpreter Konfiguration.....	137
Abbildung 119 MultiAnalyzerQoS: Netzwerk-Stream Dialogfenster	139
Abbildung 120 MultiAnalyzerQoS: Schnittstelle binden.....	140
Abbildung 121 MultiAnalyzerQoS: Netzwerkadapter wählen.....	141
Abbildung 122 MultiAnalyzerQoS: Netzwerk-Stream starten.....	141
Abbildung 123 MultiAnalyzerQoS: Informationen zur geladenen Datei.....	141
Abbildung 124 MultiAnalyzerQoS: Werkzeugleiste.....	143
Abbildung 125 MultiAnalyzerQoS: Zellen.....	144
Abbildung 126 MultiAnalyzerQoS: TCH Load.....	146
Abbildung 127 MultiAnalyzerQoS: TCH Call List.....	147
Abbildung 128 MultiAnalyzerQoS: TCH Call Summary.....	148
Abbildung 129 MultiAnalyzerQoS: TCH Slot Usage.....	149
Abbildung 130 MultiAnalyzerQoS: TCH Capacity Call Usage.....	150
Abbildung 131 MultiAnalyzerQoS: TCH Occurred Call Usage.....	151
Abbildung 132: MultiAnalyzerQoS: TCH Load DL.....	152
Abbildung 133: MultiAnalyzerQoS: TCH Load UL.....	152
Abbildung 134: MultiAnalyzerQoS: TCH Top Instances UL.....	153
Abbildung 135: MultiAnalyzerQoS: TCH Top Instances DL.....	153
Abbildung 136 MultiAnalyzerQoS: MCCH Load DL.....	157
Abbildung 137 MultiAnalyzerQoS: MCCH Load UL.....	157
Abbildung 138 MultiAnalyzerQoS: MCCH Top Instances DL.....	158
Abbildung 139 MultiAnalyzerQoS: MCCH Top Instances UL.....	158
Abbildung 140 MultiAnalyzerQoS: MCCH Pie Chart (Load All) DL.....	159
Abbildung 141 MultiAnalyzerQoS: MCCH Pie Chart (Load All) UL.....	159
Abbildung 142 MultiAnalyzerQoS: MCCH Pie Chart (Load Usage) DL.....	160
Abbildung 143 MultiAnalyzerQoS: MCCH Pie Chart (Load Usage) UL.....	160
Abbildung 144 MultiAnalyzerQoS: User Defined Message (Balken).....	161
Abbildung 145 MultiAnalyzerQoS: Korrelation TCH Load und User Defined Message (Balken)...	162
Abbildung 146 MultiAnalyzerQoS: User Defined Message (Liste) – Gesamte Liste.....	163
Abbildung 147 MultiAnalyzerQoS: User Defined Messages (Liste) – Zusammenfassung.....	164
Abbildung 148 MultiAnalyzerQoS: Record Information.....	165
Abbildung 149 TETRA Zellwechsel-Grundlagen.....	167
Abbildung 150 Zellwechsel Flussdiagramm.....	168
Abbildung 151 MultiAnalyzerQoS: Cell Change (TETRA).....	172
Abbildung 152 MultiAnalyzerQoS: Cell Change (DMR).....	173
Abbildung 153 MultiAnalyzerQoS: Cell Change List.....	174
Abbildung 154 MultiAnalyzerQoS: Top Cell Change List.....	175
Abbildung 155 MultiAnalyzerQoS: Cell Change Pie Chart.....	178
Abbildung 156 MultiAnalyzerQoS: Cell Change Pie Chart (Clear/AIE).....	179

Abbildung 157 MultiAnalyzerQoS: Cell Change Duration (All).....	180
Abbildung 158 MultiAnalyzerQoS: Cell Change Duration (Call Resoration).....	181
Abbildung 159 MultiAnalyzerQoSServer: Stream Unicast und Multicast.....	182
Abbildung 160 MultiAnalyzerQosServer: Benutzeroberfläche Lokale Einstellungen.....	184
Abbildung 161 MultiAnalyzerQosServer: Benutzeroberfläche Gespeicherte Einstellungen.....	185
Abbildung 162 MultiAnalyzerQosServer: Benutzeroberfläche Einzeldateien Einstellungen (TETRA DMO).....	186
Abbildung 163 MultiAnalyzerQosServer: Benutzeroberfläche Einzeldateien Einstellungen (TETRA TMO).....	187
Abbildung 164 MultiAnalyzerQoServer: Streaming-Adresse Einstellungsfenster.....	188
Abbildung 165 MultiAnalyzerQosServer: Netzwerkadapter wählen.....	189
Abbildung 166 MultiAnalyzerSplitter: Auftrennen.....	190
Abbildung 167 MultiAnalyzerSplitter: Zusammenfügen.....	190
Abbildung 168 MultiAnalyzerSplitter: Benutzeroberfläche Auftrennen.....	191
Abbildung 169 MultiAnalyzerSplitter: Benutzeroberfläche Zusammenfügen.....	193
Abbildung 170 MultiAnalyzerSaveRules: Sicherungseinstellungen.....	196
Abbildung 171 MultiAnalyzerSaveRules: Sicherungsoptionen.....	198
Abbildung 172 MultiAnalyzerSaveRules: Passwort.....	199
Abbildung 173 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Übersicht</i>	200
Abbildung 174 <i>NetworkViewer: Datenliste</i>	201
Abbildung 175 <i>NetworkViewer: Informationen</i>	202
Abbildung 176 <i>NetworkViewer: Sternansicht</i>	203
Abbildung 177 <i>NetworkViewer: Karten-Legende</i>	204
Abbildung 178 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Datei‘</i>	205
Abbildung 179 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Bearbeiten‘</i>	207
Abbildung 180 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Fenster‘</i>	208
Abbildung 181 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Lesezeichen‘</i>	209
Abbildung 182 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Plugins‘</i>	210
Abbildung 183 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚View‘</i>	212
Abbildung 184 <i>NetworkViewer: Pop-Up-Menü in der Kartendarstellung</i>	213
Abbildung 185 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Path</i>	215
Abbildung 186 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Map</i>	216
Abbildung 187 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Server</i>	218
Abbildung 188 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Color</i>	219
Abbildung 189 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Cache Tiles</i>	221
Abbildung 190 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche Kenwood-Logger-Options</i>	223
Abbildung 191 <i>NetworkViewer: Benutzeroberfläche RecordFile Edit Data</i>	225

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 MultiAnalyzerLicenceServer: Benutzeroberfläche.....	13
Tabelle 2 MultiAnalyzerLicenceServer: Master-Dongle Information Detail.....	14
Tabelle 3 MultiAnalyzerLicenceServer: Client-Dongle Information Detail.....	16
Tabelle 4 MultiAnalyzerLicenceServer: Menü ‚Datei‘.....	17
Tabelle 5 MultiAnalyzerLicenceServer: Menü ‚Ansicht‘.....	17
Tabelle 6 MultiAnalyzerLicenceClient: Benutzeroberfläche.....	18
Tabelle 7 MultiAnalyzerLicenceClient: Dongle Information Detail.....	19
Tabelle 8 MultiAnalyzerLicenceClient: Menü ‚Datei‘.....	20
Tabelle 9 MultiAnalyzerLicenceClient: Menü ‚Ansicht‘.....	20
Tabelle 10 MultiAnalyzer: Benutzeroberfläche.....	31
Tabelle 11 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen.....	32
Tabelle 12 MultiAnalyzer: Menü ‚Datei‘.....	32
Tabelle 13 MultiAnalyzer: Menü ‚Geräte‘.....	32
Tabelle 14 MultiAnalyzer: Menü ‚Fenster‘.....	33
Tabelle 15 MultiAnalyzer: Menü ‚Ansicht‘.....	34
Tabelle 16 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ SDR (IQ und TMW).....	36
Tabelle 17 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Info‘ Extra Funktions-Knöpfe.....	36
Tabelle 18 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Aufzeichnung‘ (Inaktiv und aufzeichnend)	38
Tabelle 19 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Aufzeichnung‘ IP-Daten (Inaktiv und aufzeichnend).....	39
Tabelle 20 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚SDR-Einstellungen‘.....	40
Tabelle 21 Werte statischer Offset.....	41
Tabelle 22 MultiAnalyzer: Scanneranwendung Benutzeroberfläche(Inaktiv).....	43
Tabelle 23 MultiAnalyzer: Scanneranwendung Benutzeroberfläche (Scan).....	45
Tabelle 24 MultiAnalyzer: Aufzeichnungseinstellungen ‚Kanalinfo‘ (UL und DL).....	54
Tabelle 25 MultiAnalyzerRecord: Argumente TMW-Daten aufzeichnen.....	56
Tabelle 26 MultiAnalyzerRecord: Argumente zum Aufzeichnen mit SDR.....	58
Tabelle 27 MultiAnalyzerRecord: Argumente für Aufzeichnung mit NRD.....	61
Tabelle 28 Bereits aufgezeichnete Daten analysieren.....	65
Tabelle 29 MultiAnalyzerProto: Argumente zur Protokoll Datenanalyse.....	67
Tabelle 30 MultiAnalyzerProto: Filter DMR.....	69
Tabelle 31 MultiAnalyzerProto: Filter TETRA.....	70
Tabelle 32 MultiAnalyzerProto: Filter TETRA-DMO.....	71
Tabelle 33 MultiAnalyzerMsc: Benutzeroberfläche.....	72
Tabelle 34 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Datei‘.....	73
Tabelle 35 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Bearbeiten‘.....	74
Tabelle 36 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Suche‘.....	76
Tabelle 37 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Lesezeichen‘.....	77

Tabelle 38 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Protokoll‘	78
Tabelle 39 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Fenster‘	79
Tabelle 40 MultiAnalyzerMsc: Menü ‚Ansicht‘	81
Tabelle 41 MultiAnalyzerMsc: Suchmaske.....	83
Tabelle 42 MultiAnalyzerMsc: Teilstück der MAF-Datei kopieren, Nachrichten-Typen.....	84
Tabelle 43 MultiAnalyzerMsc: Teilstück der MAF-Datei speichern, Eingabe Maske.....	85
Tabelle 44 MultiAnalyzerQoS: Benutzeroberfläche.....	89
Tabelle 45 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Datei‘	90
Tabelle 46 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘	92
Tabelle 47 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (CCCH).....	92
Tabelle 48 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (TCH).....	95
Tabelle 49 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (Zellwechsel).....	96
Tabelle 50 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (Benutzerdefinierte Nachr).....	97
Tabelle 51 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Einstellungen‘ (TETRA).....	98
Tabelle 52 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Suche‘	99
Tabelle 53 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Lesezeichen‘	100
Tabelle 54 MultiAnalyzerQoS: Menü ‚Ansicht‘	102
Tabelle 55 MultiAnalyzerQoS: CCCH QoS Groups.....	113
Tabelle 56 MultiAnalyzerQoS: Nicht-PDUs.....	115
Tabelle 57 MultiAnalyzerQoS: TCH QoS Groups.....	117
Tabelle 58 MultiAnalyzerQoS: TCH-PDUs.....	120
Tabelle 59 MultiAnalyzerQoS: Benutzerdefinierte Nachrichten Gruppen.....	122
Tabelle 60 MultiAnalyzerQoS: Subscriber-to-Name.....	123
Tabelle 61 MultiAnalyzerQoS: Subscriber-to-Name – Dateiformat.....	125
Tabelle 62 MultiAnalyzerQoS: Definierte Rufe.....	126
Tabelle 63 MultiAnalyzerQoS: Definierte Rufe – Dateiformat.....	128
Tabelle 64 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Einstellungsfenster.....	132
Tabelle 65 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Regeleinstellungen (DL-PDU).....	133
Tabelle 66 MultiAnalyzerQoS: Uplink-Simulation Regeleinstellungen (Slot-Bereitstellungen).....	134
Tabelle 67 MultiAnalyzerQoS: Suchmaske.....	135
Tabelle 68 MultiAnalyzerQoS: <i>Python Skript-Konfiguration</i>	137
Tabelle 69 MultiAnalyzerQoS: <i>Python Interpreter-Konfiguration</i>	138
Tabelle 70 MultiAnalyzerQoS: Werkzeugleiste.....	143
Tabelle 71 MultiAnalyzerQoS: Zellen.....	144
Tabelle 72 MultiAnalyzerQoS: Inhalte kopieren.....	145
Tabelle 73 MultiAnalyzerQoS: Erlang C.....	156
Tabelle 74 MultiAnalyzerQoS: User Defined Message (Balken).....	161
Tabelle 75 MultiAnalyzerQoS: User Defined Message (Liste).....	163
Tabelle 76 Messungstypen von Zellwechseln.....	171
Tabelle 77 MultiAnalyzerQoSServer: Benutzeroberfläche Lokale Einstellungen.....	184

Tabelle 78 MultiAnalyzerQosServer: Benutzeroberfläche Gespeicherte Einstellungen.....	185
Tabelle 79 MultiAnalyzerQosServer: Benutzeroberfläche Einzeldateien Einstellungen (TETRA DMO).....	186
Tabelle 80 MultiAnalyzerQosServer: Benutzeroberfläche Einzeldateien Einstellungen (TETRA TMO).....	187
Tabelle 81 MultiAnalyzerQosServer: Streaming-Adresse Einstellungen.....	188
Tabelle 82 MultiAnalyzerSplitter: Benutzeroberfläche Auftrennen.....	192
Tabelle 83 MultiAnalyzerSplitter: Benutzeroberfläche Zusammenfügen.....	194
Tabelle 84 MultiAnalyzerSaveRules: Sicherungseinstellungen.....	197
Tabelle 85 MultiAnalyzerSaveRules: Sicherungsoptionen.....	199
Tabelle 86 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Übersicht.....	201
Tabelle 87 NetworkViewer: Datenliste.....	202
Tabelle 88 NetworkViewer: Informationen.....	202
Tabelle 89 NetworkViewer: Sternansicht.....	203
Tabelle 90 NetworkViewer: Karten-Legende.....	204
Tabelle 91 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Datei‘	206
Tabelle 92 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Bearbeiten‘	207
Tabelle 93 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Fenster‘	208
Tabelle 94 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Lesezeichen‘	209
Tabelle 95 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚Plugins‘	211
Tabelle 96 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Menü ‚View‘	212
Tabelle 97 NetworkViewer: Pop-Up-Menü in der Kartendarstellung.....	214
Tabelle 98 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Path.....	215
Tabelle 99 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Map.....	217
Tabelle 100 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Server.....	218
Tabelle 101 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Settings – Color.....	220
Tabelle 102 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Cache Tiles.....	222
Tabelle 103 NetworkViewer: Benutzeroberfläche Kenwood-Logger-Options.....	224
Tabelle 104 NetworkViewer: Benutzeroberfläche RecordFile Edit Data.....	226