

MultiCastor 2.0

Benutzerhandbuch



Inhaltsverzeichnis

[Inhaltsverzeichnis](#)

[1. Einführung](#)

[1.1 Anwendungsbeschreibung](#)

[1.2 Systemvoraussetzungen](#)

[2. Inbetriebnahme](#)

[2.1 Installation](#)

[2.2 Starten der Anwendung](#)

[2.2.1 Start mit graphischer Oberfläche](#)

[2.2.2 Start auf Kommandozeilenebene](#)

[2.2.2.1 Voraussetzungen für den Start auf Kommandozeilenebene](#)

[2.2.2.2 Start des mit graphischer Oberfläche auf Kommandozeilenebene](#)

[3. Bedienung](#)

[3.1 Bedienung der graphischen Oberfläche](#)

[3.1.1 Aufbau der Bedienoberfläche](#)

[3.1.1.1 Modus](#)

[3.1.1.3 Verwaltung](#)

[3.1.1.4 Konfiguration](#)

[3.1.1.5 Graph](#)

[3.1.1.6 Konsole](#)

[3.1.1.7 Fußleiste](#)

[3.1.2 Funktionen des Titelmenus](#)

[3.1.3 Funktionen im "Sender"-Modus](#)

[3.1.3.1 Multicaststrom anlegen](#)

[3.1.3.2 Multicaststrom starten / stoppen](#)

[3.1.3.3 Multicaststrom bearbeiten](#)

[3.1.3.4 Multicaststrom entfernen](#)

[3.1.4 Funktionen im "Empfänger"-Modus](#)

[3.1.4.1 Multicastreceiver anlegen](#)

[3.1.4.2 Multicastreceiver starten / stoppen](#)

[3.1.4.3 Multicastreceiver bearbeiten](#)

[3.1.4.4 Multicastreceiver entfernen](#)

[3.1.5 Export von Multicastströmen](#)

[3.1.6 Import von Multicastströmen](#)

[3.2 Konfigurieren des MultiCastors](#)

[3.3 Bedienung über Kommandozeilenparameter](#)

[3.3.1 Verschiedene Möglichkeiten den Multicastor über die Kommandozeile zu Starten](#)

[3.3.2 Standard Werte](#)

[3.3.3 Liste der verfügbaren Kommandozeilenparameter](#)

[3.3.4 Beispiele zum Starten des Multicastor über die Kommandozeile](#)

[3.3.4.1 Starten des Multicastors mit der graphischen Oberfläche](#)

[3.3.4.2 Starten des Multicastors mit einer Stream-Konfigurationsdatei](#)

[3.3.4.3 Starten des Multicastors und anlegen eines Multicast-Streams über Kommandozeilenparameter](#)



[4. Glossar](#)



1. Einführung

1.1 Anwendungsbeschreibung

MultiCastor ermöglicht den Test der Multicast-Funktionalitäten von geschwitten und gerouteten Ethernet-Netzwerken. Dabei wird die Endgerätefunktion (Sender und Empfänger) simuliert. In der Version 2.0 werden folgende Protokolle zur Multicast-Pfadregistrierung unterstützt:

IPv4 - IGMP

IPv6 – MLD

Ethernet – MMRP

Der MultiCastor ist damit das weltweit erste verfügbare Tool, dass MMRP nach IEEE 802.1ak unterstützt.

MultiCastor ist ein OpenSource Projekt, das unter der GPLv3 Lizenz veröffentlicht wurde. Die Software kann auf der Projekthomepage heruntergeladen (<http://sourceforge.net/projects/multicastor/>) und kostenlos verwendet werden.

MultiCastor wurde als Projekt im Fach "Software Engineering" an der Dualen Hochschule Stuttgart unter Leitung der Dozenten Markus Rentschler und Andreas Stuckert von unten genannten Studenten erstellt:

MultiCastor Version 2.0 (Kurs TIT10AID)

Mirko Korn

Tobias Schöneberger

Philip Matzka

Alexander Behm

Artur Kraft

Tobias Elpelt

MultiCastor Version 1.0 (Kurs TIT09AIB)

Bastian Wagener

Johannes Beutel

Thomas Lüder

Daniel Becker

Daniela Gerz

Jannik Müller

1.2 Systemvoraussetzungen

Software:

Unterstützte Betriebssysteme:

- Windows XP



- Windows 7
- Linux (ab Kernelversion 2.6)

Es muss eine funktionstüchtige Java-Laufzeitumgebung installiert sein.
Es muss pcap installiert sein (WinPCAP / libpcap).

Hardware:

Für Layer-2 Datenströme muss das Netzwerkinterface den Promiscuous-Mode unterstützen.

2. Inbetriebnahme

2.1 Installation

Um MultiCastor 2.0 unter Windows zu installieren, können sie das mitgelieferte Installationsprogramm verwenden. Starten sie die Installation mit einem Doppelklick auf die Datei und folgen sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

2.2 Starten der Anwendung

2.2.1 Start mit graphischer Oberfläche

Um MultiCastor mit der standardmäßig verwendeten grafischen Benutzeroberfläche zu starten, können Sie die bereitgestellten Verknüpfungen nutzen. Diese finden Sie auf Ihrem Desktop und im Startmenü im Menüpunkt Multicastor.

2.2.2 Start auf Kommandozeilenebene

Der MultiCastor kann von der Kommandozeile aus mit oder ohne graphische Oberfläche gestartet werden.

Da die Bedienung ohne graphische Oberfläche durch den Aufruf über die Kommandozeile abgebildet wurde, werden weitere Informationen im Abschnitt 3.2 beschrieben.

2.2.2.1 Voraussetzungen für den Start auf Kommandozeilenebene

Um den MultiCastor über die Kommandozeile starten zu können wird eine existierende JNetPcap Bibliothek (jnetpcap.[dll|so]) im Standardverzeichnis für Systembibliotheken vorausgesetzt. Alternativ kann mit `-Djava.library.path=[path-to-dir]` das Verzeichnis angegeben werden in dem sich die Bibliothek befindet.

2.2.2.2 Start des mit graphischer Oberfläche auf Kommandozeilenebene

Beim Aufruf des MultiCastors ohne Parameter, wird das Programm mit graphischer Oberfläche gestartet.



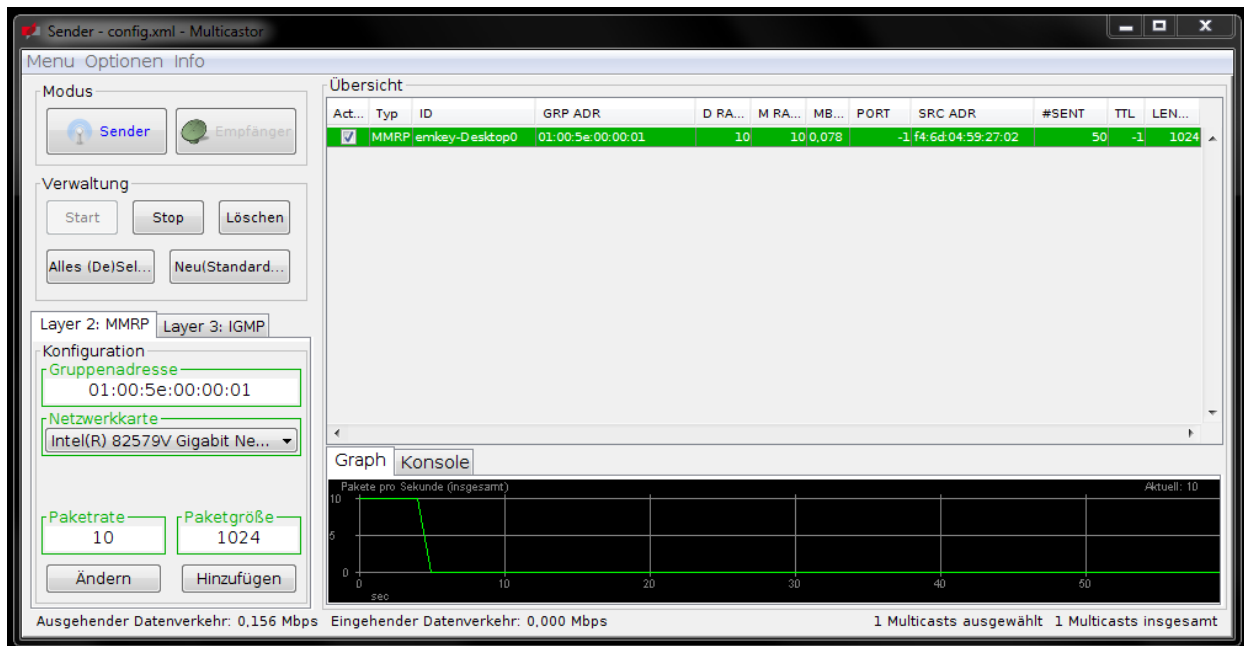
Zusätzlich besteht die Möglichkeit den Modus vorauszuwählen. Dies geschieht mit dem Parameter `--gui`. Möchte man z.B. im Modus "Receiver" starten gibt man noch zusätzlich `--receiver` an.



3. Bedienung

3.1 Bedienung der graphischen Oberfläche

3.1.1 Aufbau der Bedienoberfläche



3.1.1.1 Modus

Im Panel "Modus" kann zwischen der Oberfläche welche die Sender verwaltet und der Oberfläche, die die Empfänger verwaltet gewechselt werden. Der aktive Modus des MultiCastors kann in der Titelleiste und am aktiven Button abgelesen werden.

3.1.1.2 Übersicht

Im Bereich "Übersicht" sieht man alle angelegten oder importierten Multicast Datenströme. Diese können entweder aktiv und grün gekennzeichnet oder grau und damit inaktiv dargestellt werden. IGMP und MMRP Datenströme werden gemeinsam in einer Liste aufgeführt. Mit einem Linksklick auf die Kopfzeile können die Datenströme nach dieser Eigenschaft aufsteigend sortiert werden. Erneutes Klicken sortiert absteigend. Durch einen Rechtsklick kann ein Popup-Menü aufgerufen werden, welches es erlaubt Tabellenspalten auszublenden.

3.1.1.3 Verwaltung

Der "Verwaltung" Bereich erlaubt es Datenströme zu aktivieren, zu deaktivieren, zu löschen und zu markieren. Außerdem können die Felder der "Konfiguration" mit der Schaltfläche "Neu(Standardwerte)" geleert werden.



3.1.1.4 Konfiguration

Im Panel "Konfiguration" können neue Multicast-Datenströme erstellt werden..

3.1.1.5 Graph

Der Graph zeigt im Sender- und Empfänger Modus die pro Sekunde empfangenen/gesendeten Pakete an. Im Empfängermodus können außerdem noch Jitter und Paketverlust graphisch dargestellt werden. Die Skala des Graphen passt sich automatisch an.

3.1.1.6 Konsole

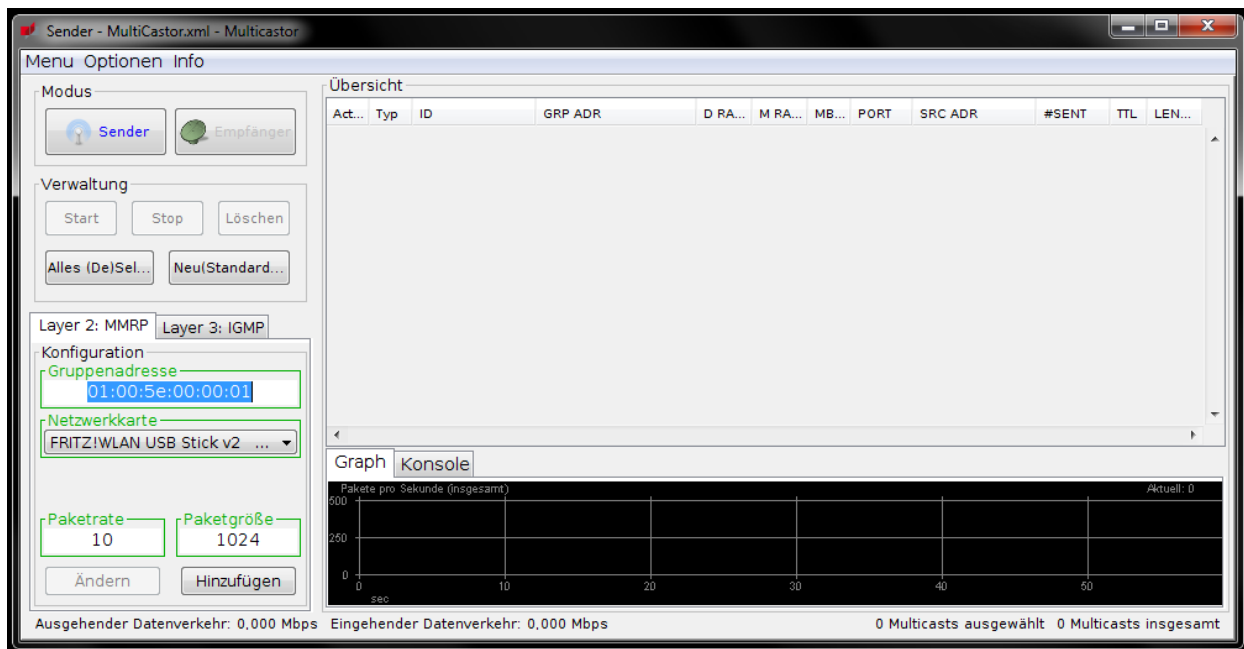
In der Konsole werden die Loggingausgaben live angezeigt. Auch wenn Verbindungen temporär abbrechen wird das hier sichtbar.

3.1.1.7 Fußleiste

In der Fußleiste werden sowohl der eingehende als auch der ausgehende Datenverkehr angezeigt, sowie die Anzahl der vorhanden und selektierten Multicastdatenströme .

3.1.2 Funktionen des Titelmanüs

3.1.3 Funktionen im "Sender"-Modus



3.1.3.1 Multicaststrom anlegen



Um einen Multicaststrom anzulegen, wird zunächst das gewünschte Protokoll ausgewählt. In der aktuellen Version des MultiCastor stehen folgende Protokolle zur Auswahl:

- IGMP (Layer 3)
- MMRP (Layer 2)

Anschließend werden sämtliche dargestellten Felder mit entsprechenden Informationen gefüllt. Die geforderten Parameter sind vom gewählten Protokoll abhängig.

- MMRP
 - MMRP Gruppenadresse
 - Die Mac-Adresse des gewünschten Multicaststromes
 - Muss eine gültige Multicastadresse sein
 - MMRP Netzwerkinterface
 - Das Netzwerkinterface, über welches der Strom versendet werden soll
 - Muss den "Promiscuous"-Modus unterstützen
 - Paketrate
 - Anzahl der zu versendenden Pakete je Sekunde
 - Valider Wertebereich: 1 bis 65535
 - Paketlänge
 - Länge der versendeten Datenpakete in byte
 - Valider Wertebereich: 60 bis MTU (Wert abhängig der Konfiguration des Netzwerkinterface). Die Standard MTU beträgt 1500.
- IGMP
 - Gruppenadresse
 - Die IP-Adresse des gewünschten Multicaststromes
 - Muss eine gültige Multicastadresse sein
 - Netzwerkinterface
 - Das Netzwerkinterface, über welches der Strom versendet werden soll
 - UDP Port
 - Der Port, auf welchen die Pakete adressiert werden sollen
 - TTL
 - Setzt Time to Live im IP-Header
 - Valider Wertebereich: 1 bis 127
 - Paketrate
 - Anzahl der zu versendenden Pakete je Sekunde
 - Valider Wertebereich: 1 bis 65535
 - Paketlänge
 - Länge der versendeten Datenpakete in byte
 - Valider Wertebereich: 52 bis 65507

Sind alle geforderten Felder mit validen Parametern befüllt, kann der gewünschte Multicaststrom durch einen Klick auf "Hinzufügen" angelegt werden und erscheint in der Übersicht.

3.1.3.2 Multicaststrom starten / stoppen

Zum Starten eines Multicaststromes gibt es zwei Möglichkeiten.

Einen einzelnen Multicaststrom kann man starten, bzw. stoppen, in dem man im Bereich



Übersicht die Checkbox in der Spalte "Active" durch einfaches Klicken aktiviert, bzw. deaktiviert.

Zum gleichzeitigen Starten oder Stoppen von mehreren Multicastströmen gleichzeitig müssen die gewünschten Ströme zunächst im Fenster Übersicht markiert werden. Mit dem Button "Alles (De)slektieren" im Bereich Kontrolle können alle Ströme an-, bzw. abgewählt werden. Mit den Buttons Start, bzw. Stop, im Bereich Kontrolle können nun die ausgewählten Multicastströme gestartet, bzw. gestoppt, werden.

3.1.3.3 Multicaststrom bearbeiten

Um einen bereits erstellten Multicaststrom bearbeiten zu können, muss dieser zunächst ausgewählt werden. Die aktuelle Konfiguration des ausgewählten Stromes wird im Fenster Konfiguration angezeigt und kann dort direkt editiert werden. Eingetragene Änderungen werden durch einen Klick auf "Ändern" direkt übernommen (dies ist auch möglich, wenn der Multicaststrom aktuell aktiviert ist).

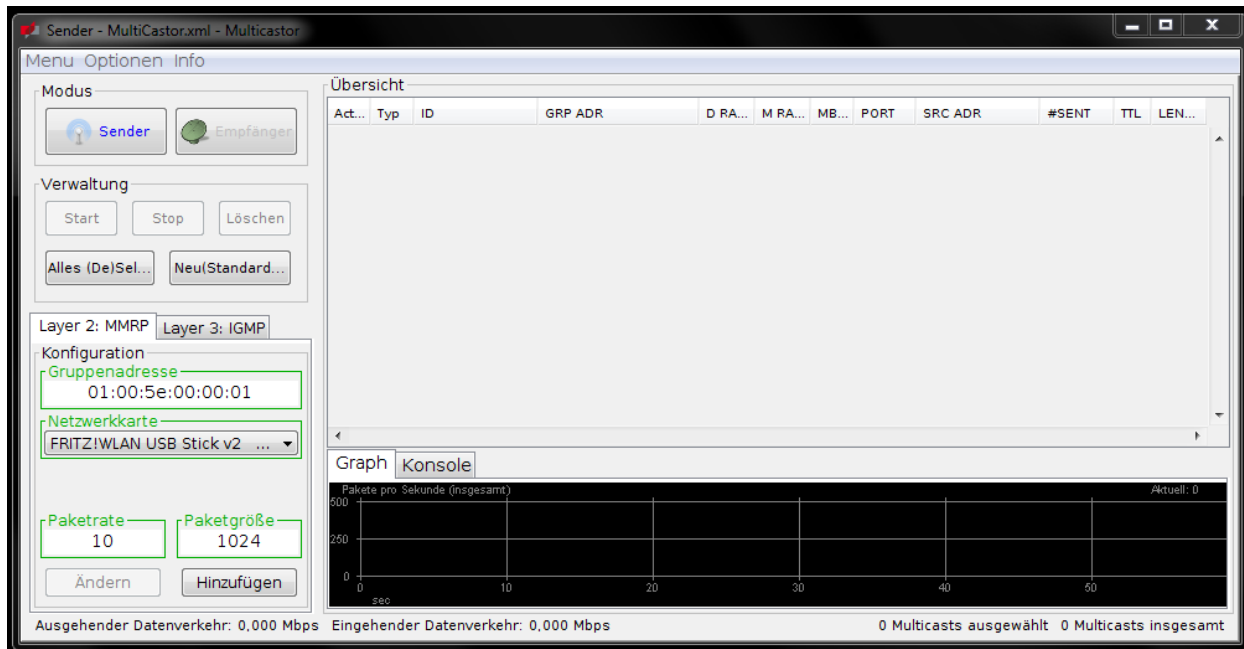
3.1.3.4 Multicaststrom entfernen

Zum Entfernen von Multicastströmen müssen die gewünschten Ströme zunächst im Fenster Übersicht markiert werden. Mit dem Button "Alles (De)Selektieren" im Bereich Kontrolle können alle Ströme an-, bzw. abgewählt werden. Mit dem Button "Löschen" im Bereich Kontrolle können nun die ausgewählten Multicastströme gelöscht werden.

3.1.4 Funktionen im "Empfänger"-Modus

Über den Button "Receiver" können Sie in den Multicastreceiver Modus wechseln.





3.1.4.1 Multicastreceiver anlegen

Um einen Multicastreceiver anzulegen, wird zunächst das gewünschte Protokoll ausgewählt. In der aktuellen Version des MultiCastor stehen folgende Protokolle zur Auswahl:

- IGMP (Layer 3)
- MMRP (Layer 2)

Anschließend werden sämtliche dargestellten Felder mit entsprechenden Informationen gefüllt. Die geforderten Parameter sind vom gewählten Protokoll abhängig.

- MMRP
 - MMRP Gruppenadresse
 - Die Mac-Adresse des gewünschten Multicaststromes
 - Muss eine gültige Multicastadresse sein
 - MMRP Netzwerkschnittstelle
 - Das Netzwerkschnittstelle, über welches der Strom versendet werden soll
 - Muss den "Promiscuous"-Modus unterstützen
- IGMP
 - Gruppenadresse
 - Die IP-Adresse des gewünschten Multicaststromes
 - Muss eine gültige Multicastadresse sein
 - Netzwerkschnittstelle
 - Das Netzwerkschnittstelle, über welches der Strom versendet werden soll
 - UDP Port
 - Der Port, auf welchen die Pakete adressiert werden sollen

Sind alle geforderten Felder mit validen Parametern befüllt, werden die Felder grün umrandet. Bei invaliden Parametern, nimmt die Umrandung den Farbton rot an. Durch den Klick

auf "Hinzufügen" kann der gewünschte Multicaststrom angelegt werden und erscheint in der Übersicht.

3.1.4.2 Multicastreceiver starten / stoppen

Zum Starten eines Multicastreceivers gibt es zwei Möglichkeiten.

Einen einzelnen Multicastreceiver kann man starten, bzw. stoppen, in dem man im Bereich Übersicht die Checkbox in der Spalte "Active" durch einfaches Klicken aktiviert, bzw. deaktiviert.

Zum gleichzeitigen Starten oder Stoppen von mehreren Multicastreceivern müssen die gewünschten Receiver zunächst im Fenster Übersicht markiert werden. Mit dem Button "Alles (De)Selektieren" im Bereich Verwaltung können alle Ströme an-, bzw. abgewählt werden. Mit den Buttons Start, bzw. Stop, im Bereich Verwaltung können nun die ausgewählten Multicastreceiver gestartet, bzw. gestoppt, werden.

3.1.4.3 Multicastreceiver bearbeiten

Um einen bereits erstellten Multicastreceiver bearbeiten zu können, muss dieser zunächst ausgewählt werden. Die aktuelle Konfiguration des ausgewählten Stromes wird im Fenster Konfiguration angezeigt und kann dort direkt editiert werden. Eingetragene Änderungen werden durch einen Klick auf "Ändern" direkt übernommen (dies ist auch möglich, wenn der Multicastreceiver aktuell aktiviert ist).

Wichtig: Hierbei kann kein Layer 2 Receiver (MMRP) in ein Layer 3 Receiver (IPv4/IPv6) geändert werden.

3.1.4.4 Multicastreceiver entfernen

Zum Entfernen von Multicastreceiver müssen die gewünschten Receiver zunächst im Fenster Übersicht markiert werden. Mit dem Button "Alles (De)Selektieren" im Bereich Verwaltung, können alle Receiver an-, bzw. abgewählt werden.

Mit dem Button "Löschen" im Bereich Verwaltung können nun die ausgewählten Multicastreceiver gelöscht werden.



3.1.5 Export von Multicastströmen

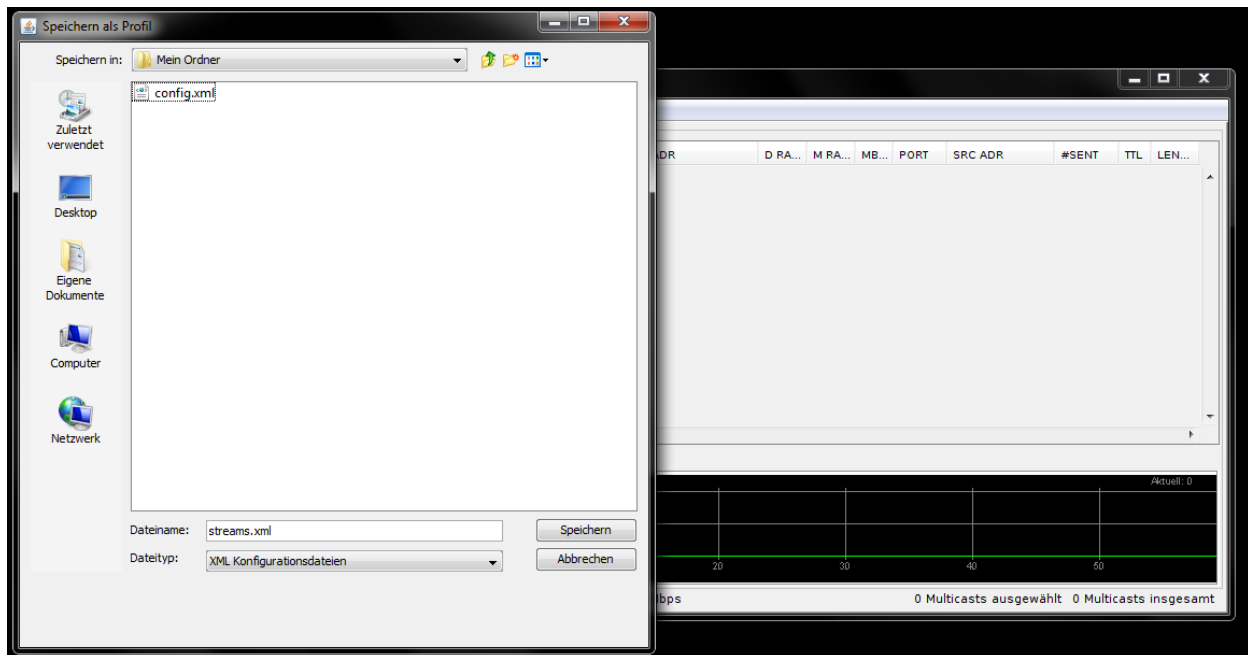
Im Multicastor angelegte Multicastströme können jederzeit in eine XML-Datei exportiert werden. Dabei werden alle Einstellungen zu diesem Multicaststrom gespeichert und können vollständig wiederhergestellt werden. Diese Funktion ist besonders bei größeren Testteams empfehlenswert, da so vordefinierte Testsets schnell abgetestet werden können, ohne alle Multicastströme manuell eingetragen werden müssen. Außerdem wird eine strukturierte Verwaltung der einzelnen Testsets durch die Organisation der XML-Dateien ermöglicht.

Um alle in der aktuellen Instanz des Multicastors vorhandenen Multicastströme in eine XML-Datei zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie im Menü "Datei" den Menüpunkt "Streams speichern"



- Wählen Sie den Ort und den Dateinamen, unter dem die XML-Datei abgelegt werden soll

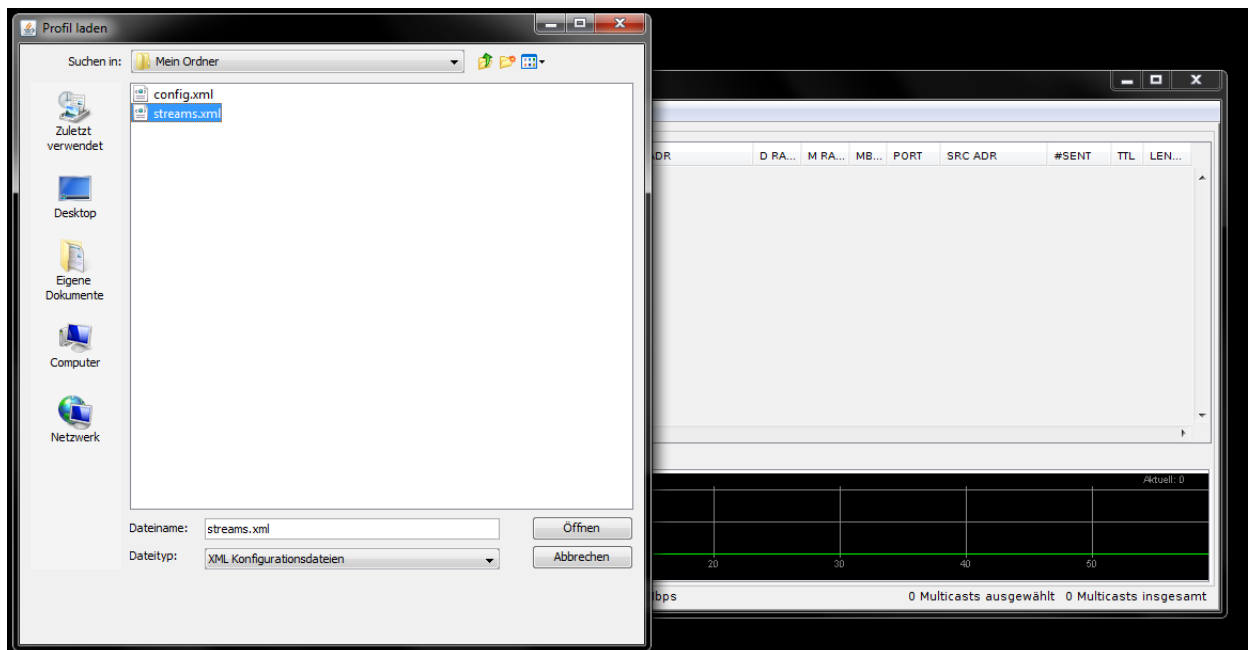


- Klicken Sie auf "Speichern" um die Datei zu speichern

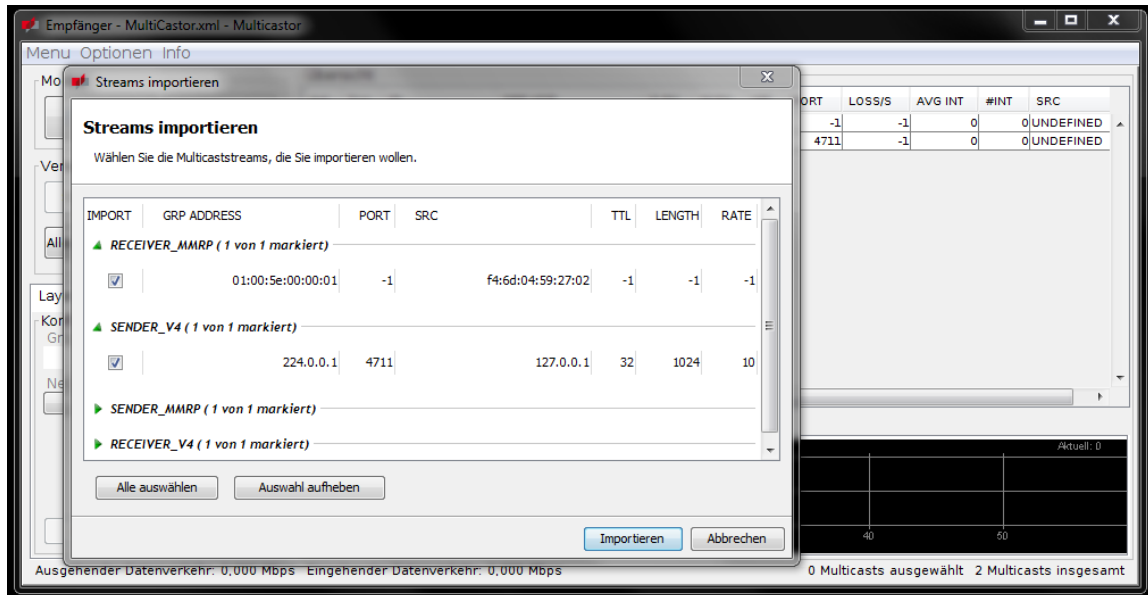
3.1.6 Import von Multicastströmen

Um Multicastströme aus einer XML-Datei zu importieren gehen Sie folgt vor.

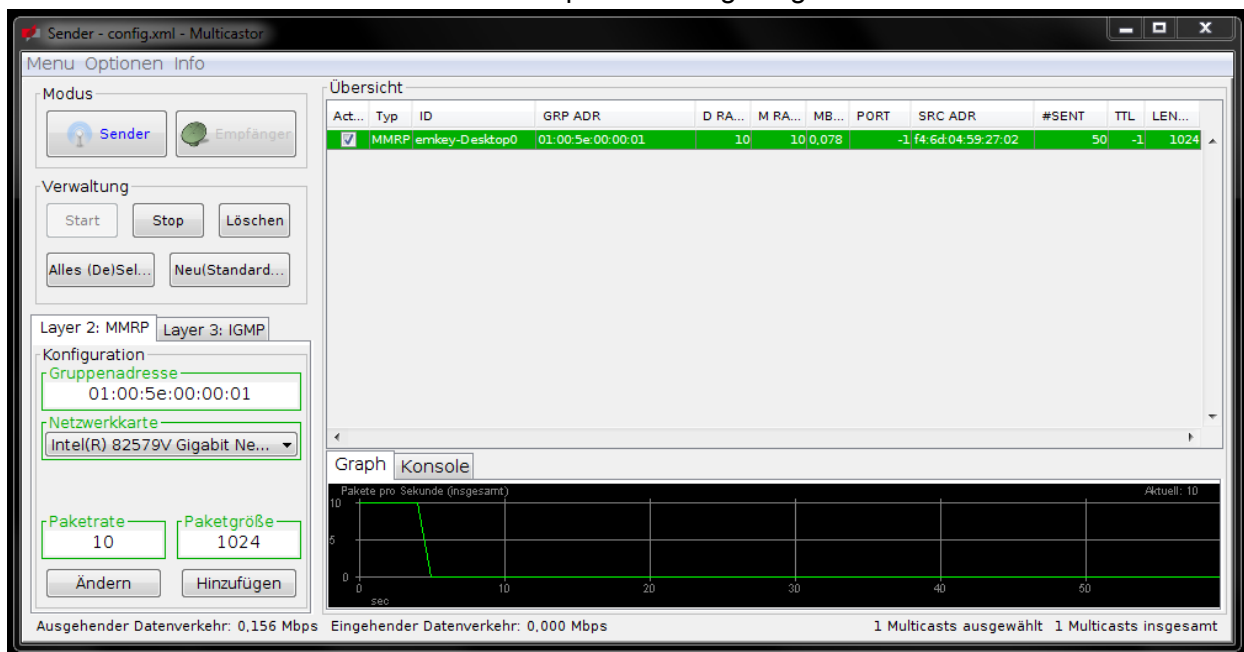
- Wählen Sie im Menü "Datei" den Menüpunkt "Streams laden"



- Wählen Sie die zu importierende XML-Datei aus
- Wählen Sie die zu importierenden Multicastströme aus.
Dabei können Sie die Streams nach verschiedenen Kriterien auswählen



- Starten Sie den Importvorgang mit einem Klick auf "Import"
- Die Multicastströme werden im Hauptfenster angezeigt



Bitte beachten: Die Multicastströme werden im Hauptfenster nach Receiver und Sender getrennt angezeigt. Es kann daher passieren, dass Sie nach dem Import keine Multicastströme



sehen, obwohl Sie diese ausgewählt wurden. Wechseln Sie in diesem Fall in den korrekten Anzeigemodus



3.2 Konfigurieren des MultiCastors

Im MultiCastor können Standarteinstellungen für IGMP und MMRP hinterlegt werden. Diese werden beim Start des MultiCastors oder beim Anlegen neuer Streams in die Eingabemaske geladen.

Das Konfigurationsmenü kann unter dem Menüpunkt **Optionen>Einstellungen** geöffnet werden.

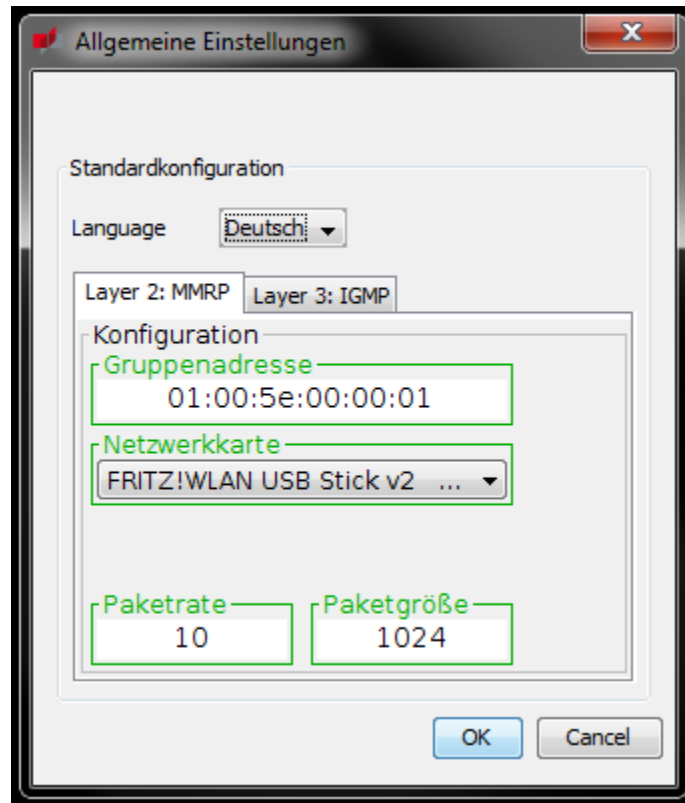


Abb.: Konfigurationsmenü

Neben den Standardeinstellungen der Streams kann hier auch die Sprache für den MultiCastor gewählt werden. Für die Sprachauswahl stehen zwei Sprachen zur Verfügung:

- English
- Deutsch

Für die Konfiguration der Defaultwerte steht die gleiche Eingabemaske zur Verfügung wie auf der Hauptseite des MultiCastors. Zudem erfolgt hier ebenfalls eine Validierung der eingegebenen Werte. Durch bestätigen der Eingaben mit dem "OK" Button werden die Werte nun in die Konfiguration übernommen. Für den Fall dass die Sprache geändert wurde, muss das Tool neu gestartet werden um die Änderungen zu übernehmen. Dadurch wird der

MultiCastor in der gewählten Sprache gestartet.
Die Standardwerte stehen bereits beim anlegen eines neuen Streams in der Eingabemaske.



3.3 Bedienung über Kommandozeilenparameter

Natürlich ist es auch möglich, den Multicastor von der Kommandozeile aus zu nutzen. Dies bietet den Vorteil, dass zur Bedienung keine graphische Oberfläche benötigt wird. Dadurch lässt sich der Betrieb des Multicastor sehr einfach automatisieren. Mit diesen Voraussetzungen kann der Multicastor einfach in Test-Umgebungen wie zum Beispiel STAF/STAX integrieren werden.

3.3.1 Verschiedene Möglichkeiten den Multicastor über die Kommandozeile zu Starten

Es gibt verschiedene Möglichkeiten den Multicastor über die Kommandozeile auszuführen:

1. Ohne angegebene Parameter wird das Programm mit der graphischen Oberfläche gestartet.
2. Wird der Parameter für die Verwendung einer Stream-Konfigurationsdatei angegeben, werden alle anderen Parameter ignoriert und der Multicastor unter Verwendung der angegebenen Stream-Konfigurationsdatei gestartet.
3. Mit den zur Verfügung stehenden Parametern kann ein Multicast-Stream über die Kommandozeile erzeugt werden.
4. Wird eine unbekannte Option, ein falscher Parameter oder der Hilfe-Parameter eingegeben wird ggf. der aufgetretene Fehler und ein Hilfetext ausgegeben.

3.3.2 Standard Werte

Beim anlegen eines Multicast-Stream über die Kommandozeile müssen nicht alle Parameter angegeben werden. Für die unten stehenden Parameter werden folgende Standard Werte angenommen, wenn sie nicht angegeben werden.

Parameter	Wert	Netzwerkschicht
Port	4711	Layer 3
Packet Lebensdauer	32	Layer 3
Packet Rate	10	Layer 2 & Layer 3
Packet Länge	1024	Layer 2 & Layer 3



3.3.3 Liste der verfügbaren Kommandozeilenparameter

Hier eine Liste der verfügbaren Kommandozeilen Parameter

Parameter (kurz)	Parameter (lang)	Beschreibung	Notwendig ¹⁾
-h	--help	Gibt den Hilfetext aus	n.A
-c [.../.../...]	--config=[path/to/config]	Starten des Multicastors mit Stream-Konfigurationsdatei	n.A
-S	--sender	Sender	Ja
-R	--receiver	Receiver	Ja
-4	--ipv4	IPv4 Modus	Ja
-6	--ipv6	IPv6 Modus	Ja
-m	--mmrp	MMRP Modus	Ja
-s [...]	--source=[source-address]	Source IP / Mac	Ja
-g [...]	--group=[group-address]	Group IP / Mac	Ja
-p [...]	--port=[port]	UDP Port	Nein
-l [...]	--length=[packet-length]	Länge von Paketen	Nein
-t [...]	--ttl=[time-to-live]	Lebensdauer von Paketen	Nein
-n [...]	--rate=[packet-rate]	Anzahl der Pakete pro Zeit	Nein
	--gui	Startet den MultiCastor mit graphischer Oberfläche (zur Vorauswahl des Modes)	Nein

¹⁾ Die Spalte "Notwendig" bezieht sich auf das Anlegen eines Multicast-Streams, beim Aufruf des Multicastors über die Kommandozeile.

3.3.4 Beispiele zum Starten des Multicaster über die Kommandozeile

Die unten stehenden Kommandozeilen-Befehle sind zur Verdeutlichung der Möglichkeiten, die der Anwender mit dem Aufruf des Multicasters über die Kommandozeile besitzt.

3.3.4.1 Starten des Multicasters mit der graphischen Oberfläche

```
java -jar MultiCastor.jar
```

Mit dieser Eingabe in die Kommandozeile wird der Multicaster mit der graphischen Oberfläche gestartet.

3.3.4.2 Starten des Multicasters mit einer Stream-Konfigurationsdatei

```
java -jar MultiCastor.jar --config=./stream-config-file.xml  
java -jar MultiCastor.jar -c /home/user/mc/stream-config-file.xml
```

Wird der Multicaster mit dem Parameter für die Stream-Konfigurationsdatei aufgerufen werden alle in der Stream-Konfigurationsdatei angegebenen Multicast-Stream erstellt. Hier im Beispiel ist ein Aufruf mit langem Parameter und einem relativen Pfad, sowie ein Aufruf mit einem kurzem Parameter und einem absoluten Pfad angegeben.

Achtung: Sind diese in der Stream-Konfigurationsdatei nicht auf Aktiv gesetzt werden sie nicht gestartet.

3.3.4.3 Starten des Multicasters und anlegen eines Multicast-Streams über Kommandozeilenparameter

```
java -jar MultiCastor.jar --sender --ipv4 \  
--source=192.168.0.1 \  
--group=224.0.0.1 \  
--port=4711 \  
--length=1024 \  
--ttl=32 \  
--rate=10 \  

```

In diesem Beispiel wird eine Multicast-Stream direkt beim Starten des Multicaster über die Kommandozeile definiert. In diesem Beispiel werden mit langen Parameter die Standard Werte übergeben. Werden widersprüchliche Optionen wie zum Beispiel --sender und --receiver angegeben wird die zuletzt angegebene Option verwendet. Selbiges gilt natürlich auch für gleiche Parameter in denen unterschiedliche Werte angegeben wurden.



4. Glossar

