

MultiCastor

(Benutzerhandbuch)

(TIT10AID, SWE I Praxisprojekt 2011/2012)

Projekt: MultiCastor-Tool V2.0

Auftraggeber: Dozenten Markus Rentschler
Andreas Stuckert

Auftragnehmer: TIT10AID –Team 3

Projektleiter: Roman Scharton

Version	Datum	Autor	Kommentar
0.1	10.03.2012	Michael Kern	Dokument angelegt, Erstellung eines ersten Entwurfs
0.2	20.04.2012	Michael Kern	Überarbeitung, Anpassung an Änderungen im Tool
0.3	27.04.2012	Michael Kern	Überarbeitung, Einfügen von Abbildungen
0.4		Michael Kern	Verzeichnisse und Glossar vervollständigen, Referenzen setzen

Inhaltsverzeichnis

1. Systemanforderungen	5
2. Installationsanleitung	5
3. Überblick Oberfläche	6
3.1. Menüleiste.....	7
3.2. Information-Panel	8
3.3. Graph/Konsole.....	9
3.4. Konfigurations-Panel	10
3.5. Tabelle	11
3.6. Button-Leiste.....	12
3.7. Statusleiste	12
4. Sender Konfigurieren	13
5. Receiver Konfigurieren.....	14
6. MultiCast-Ströme verwalten.....	15
6.1. MultiCast-Ströme Starten und Stoppen	15
6.2. MultiCast-Ströme Anzeigen	16
6.3. MultiCast-Ströme zurücksetzen.....	17
7. Konfiguration	18
7.1. Konfiguration Speichern	18
7.2. Konfigurationen Laden	19
7.3. Standardwerte Editieren	20
8. Multicast-Tool aus der Kommandozeile bedienen.....	21
Stichwortverzeichnis	22
Glossar	23

Abbildungsverzeichnis

Oberfläche	6
Information-Panel für aktiven Sender-Strom	8
Graph für 5 aktive Sender-Ströme	9
Konfigurations-Panel für Sender IGMP	10
Tabelle mit Multicasts	11
Button-Leiste	12
Statusleiste	12
Konfiguration für Sender	13
Konfiguration für Receiver	14
MultiCast-Strom Anzeigen und Gruppieren	16
MultiCast-Strom Zurücksetzen	17
Konfiguration Speichern	18
Konfiguration Laden	19

Tabellenverzeichnis

Menü Datei	7
Menü Modus	7
Menü Hilfe	7
Information-Panel	8
Anzeigeeinstellung Graph im Modus Receiver	9
Tabellenspalten	11
Buttons	12
Sender Konfiguration	13
Receiver Konfiguration	14
Kommandozeilenbefehle	21

Abkürzungsverzeichnis

CLI	Command Line Interface
CRS	Customer Requirement Specification
GUI	Graphical User Interface
IGMP	Internet Group Management Protocol
MC	Multicast
MLD	Multicast Listener Discovery
MMRP	Multiple Multicast Registration Protocol
SRS	System Requirement Specification
UDP	User Datagram Protocol

1. Systemanforderungen

Betriebssystem:

- Microsoft Windows XP (SP2) / Vista / Windows 7
- Linux 2.6 oder neuer

Hardwareanforderungen:

- Standard x86- oder x64-PC
- 256 MB verfügbarer Arbeitsspeicher
- 50 MB freier Festplattenspeicher
- Ethernet-Schnittstelle 100BASE-TX und/oder 1000BASE-T

Softwareanforderungen:

- Java SE 1.6 Runtime oder neuer
- Pcap- oder WinPcap-Library
- Notwendige Treiber, damit die Netzwerkkarte vom Betriebssystem erkannt wird

Spezialanforderungen:

- **Linux:** MultiCastor muss unter dem Benutzer „root“ ausgeführt werden
- **Windows:** MultiCastor muss als Administrator ausgeführt werden oder WinPcap als Dienst installiert sein

2. Installationsanleitung

Der Multicastor wird in einer Zip-Datei ausgeliefert. Für die Installation müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

1. Das Zip-Verzeichnis mit der Datei MultiCastor.jar in ein Verzeichnis mit Schreibrechten entpacken.
2. Das Programm kann mit einem Doppelklick oder über die Konsole gestartet werden.

3. Überblick Oberfläche

Die grafische Oberfläche des MultiCastor setzt sich aus sieben Teilbereichen zusammen:

1. Menüleiste
2. Informations-Panel
3. Graph/Konsole
4. Konfigurations-Panel
5. Button-Leiste
6. Tabelle
7. Statusleiste

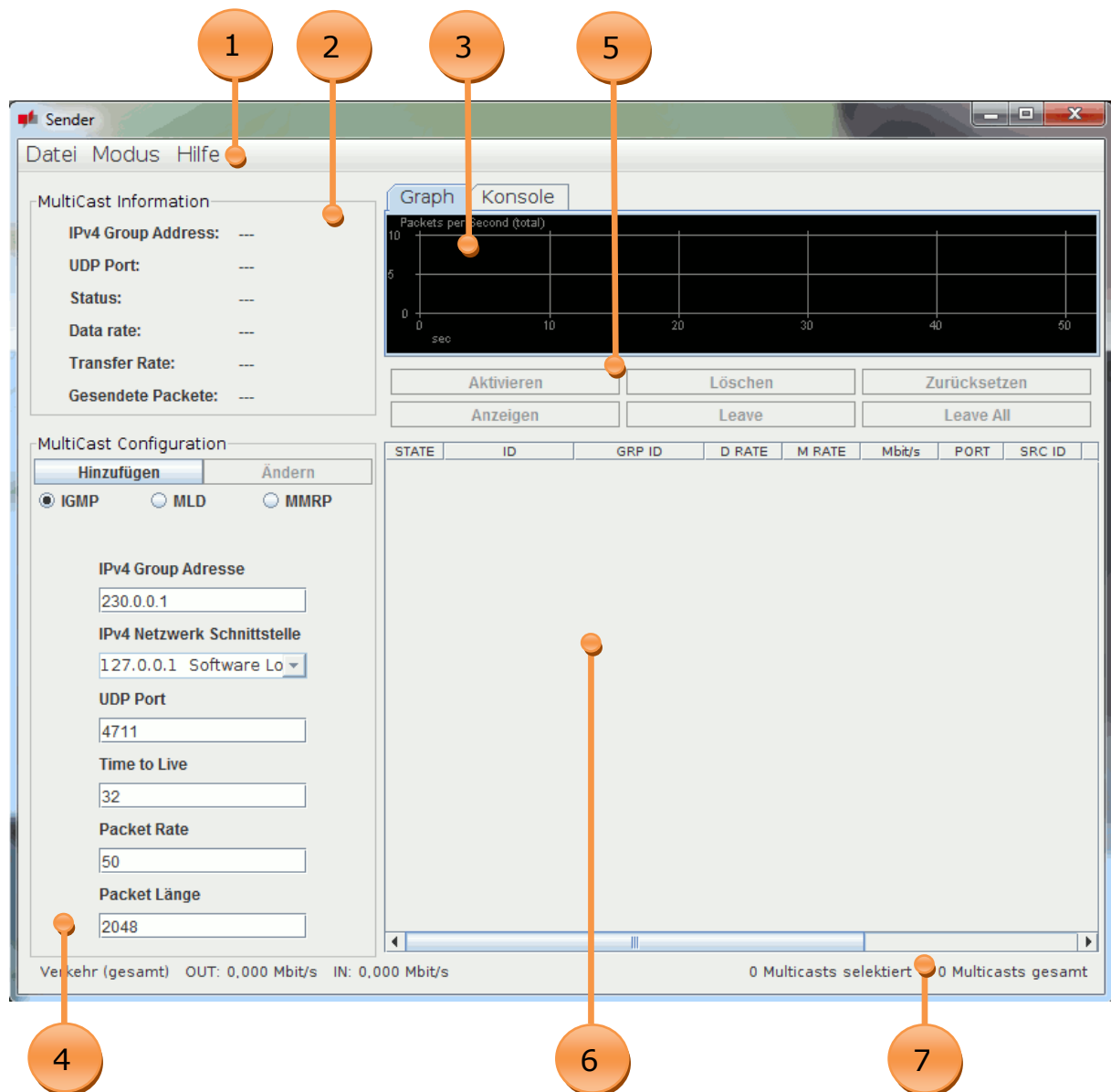


Abbildung 1: Oberfläche

3.1. Menüleiste

Die Menüleiste besteht aus den 3 Menüeinträgen: *Datei*, *Modus*, *Hilfe*. Unter den Menüpunkt **Datei** finden sich die Einträge:

Menüeintrag	Erläuterung
Konfiguration speichern	MultiCast-Ströme in Xml-Datei speichern
Konfiguration laden	MultiCast-Ströme aus Xml-Datei laden
Zuletzt geladene Konfigurationen (optional)	MultiCast-Ströme aus zuletzt geladenen Konfigurationsdateien laden
Beenden	MultiCastor schließen

Tabelle 1: Menü Datei

Unter den Menüpunkt **Modus** wird festgelegt ob die MultiCastor-Instanz als Sender oder Empfänger verwendet werden soll. Hier finden sich folgende Einträge:

Menüeintrag	Erläuterung
Sender	Modus auf Sender setzen
Receiver	Modus auf Empfänger setzen

Tabelle 2: Menü Modus

Informationen und Hilfe für den Umgang mit dem Multicast-Tool findet der Benutzer unter dem Menüpunkt **Hilfe**.

Menüeintrag	Erläuterung
Anleitung	Manual aufrufen (PDF-Datei)
Sprache	Sprachauswahl zwischen Englisch und Deutsch
Über...	Informationen über MultiCastor

Tabelle 3: Menü Hilfe

3.2. Information-Panel

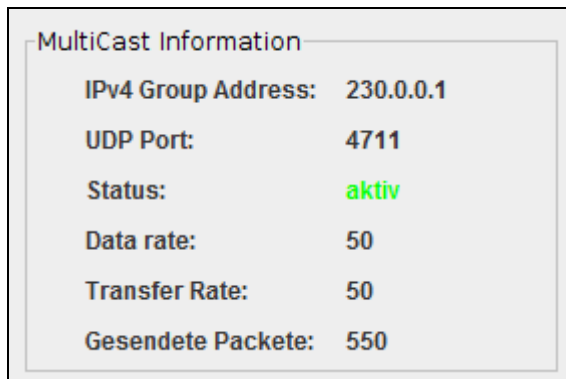


Abbildung 2: Information-Panel für aktiven Sender-Strom

Das Information-Panel befindet sich im oberen linken Bereich der Oberfläche. Es zeigt aktuelle Informationen zu einem selektierten MultiCast-Strom aus der Tabelle an. Bei einer Mehrfachselektion wird immer der erste ausgewählte Eintrag der Tabelle angezeigt. Folgende Informationen eines MultiCast-Stroms können abgelesen werden:

Bezeichnung	Erläuterung
(IPv4 IPv6) Group Address	IP-Adresse der MultiCast-Gruppe
Group MAC Address	Mac Adresse der MultiCast-Gruppe
UDP Port	Portnummer
Status	Status des MultiCast-Stroms (active, inactive).
Data rate	Erwartete Paketrate in Pakete/s
Transfer rate	Tatsächliche Paketrate in Pakete/s an.
(Gesendete Empfangene) Pakete	Zähler für versendeten bzw. empfangenen Pakete

Tabelle 4: Information-Panel

3.3. Graph/Konsole

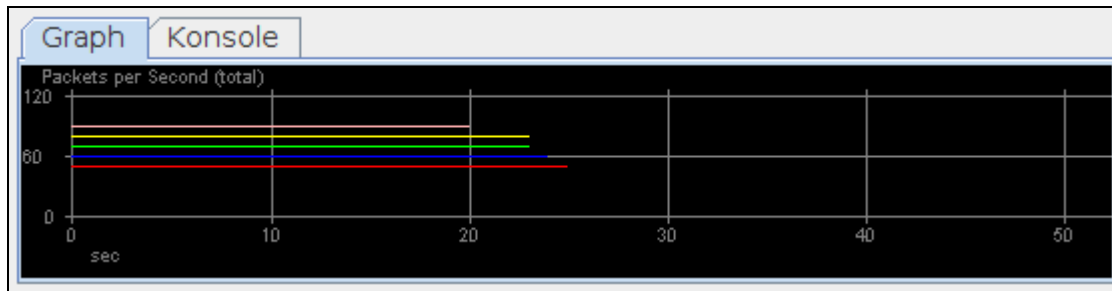


Abbildung 3: Graph für 5 aktive Sender-Ströme

Der Graph bzw. die Konsole befinden sich im oberen rechten Bereich der grafischen Oberfläche. Der Benutzer kann über die Tabs *Graph* und *Konsole* entscheiden, ob die Darstellung der MultiCast-Ströme visuell oder in textueller Form geschehen soll. Im Modus Receiver kann im Graph zwischen folgenden Anzeigeeinstellungen über Radiobutton gewählt werden:

Bezeichnung	Erläuterung
Jitter	Schwankung der Paketrate
Lost Packets	Verlorene Pakete
Measured Packets	Angekommene Pakete

Tabelle 5: Anzeigeeinstellung Graph im Modus Receiver

In der Konsole erscheinen alle relevanten Systemmeldungen wie Log-Meldungen. Für weitere Informationen zur visuellen Darstellung von MultiCast-Strömen im Graphen lesen Sie [MultiCast-Strom Anzeigen](#).

3.4. Konfigurations-Panel

The screenshot shows a 'MultiCast Configuration' dialog box. At the top, there are two buttons: 'Hinzufügen' (Add) and 'Ändern' (Change). Below these are three radio buttons: 'IGMP' (selected), 'MLD', and 'MMRP'. The configuration fields include: 'IPv4 Group Adresse' with a text box containing '230.0.0.1'; 'IPv4 Netzwerk Schnittstelle' with a dropdown menu showing '127.0.0.1' and 'Software Lo'; 'UDP Port' with a text box containing '4711'; 'Time to Live' with a text box containing '32'; 'Packet Rate' with a text box containing '50'; and 'Packet Länge' with a text box containing '2048'.

Abbildung 4: Konfigurations-Panel für Sender IGMP

Der Konfigurationsbereich befindet sich links neben der Tabelle. Je nach gewähltem Modus (Sender oder Receiver) können Multicasts konfiguriert werden.

Über den Button „**Hinzufügen**“ wird der konfigurierte MultiCast-Strom der Tabelle hinzugefügt.

Durch die Selektion eines MultiCast-Stroms wird der Button „**Ändern**“ aktiviert. Durch das Betätigen des Button wird die geänderte Konfiguration in die Tabelle übernommen.

Die RadioButton „**IGMP**“, „**MLD**“ und „**MMRP**“ geben das Protokoll des MultiCast-Stroms an. Durch das Auswählen eines RadioButton wird die Eingabemaske mit Werten aus der Default-Datei gefüllt.

Für die Konfiguration von Sender lesen Sie [Sender Konfigurieren](#) und für Empfänger [Receiver Konfigurieren](#).

3.5. Tabelle

STATE	ID	GRP ID	D RATE	M RATE	Mbit/s	PORT	SRC ID	#SENT	TTL	LENGTH	Graph
<input type="checkbox"/>	Kern-PC19	01:34:56:78:9A:BC	50	-1	-0,000	0	0:13:77:6...	-1	0	128	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Kern-PC18	ff01:0:0:0:0:0:1	50	-1	-0,000	4711	0:0:0:0:...	-1	32	2048	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Kern-PC17	230.0.0.1	50	-1	-0,000	4711	127.0.0.1	-1	32	2048	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Kern-PC16	01:34:56:78:9A:BC	50	-1	-0,000	0	0:13:77:6...	-1	0	128	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Kern-PC15	ff01:0:0:0:0:0:1	50	-1	-0,000	4711	0:0:0:0:...	-1	32	2048	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Kern-PC14	230.0.0.1	50	-1	-0,000	4711	127.0.0.1	-1	32	2048	<input type="checkbox"/>

Abbildung 5: Tabelle mit Multicasts

Die Tabelle ist das zentrale Element auf der Oberfläche. Dies spiegelt ihre Priorität wieder. Alle definierten MultiCast-Ströme werden in ihr verwaltet. Folgende Tabellenspalten sind definiert:

Tabellenspalte	Erläuterung
STATE	Status des Multicast-Stroms
ID	Multicast Identifier
GRP IP	Group IP-Address
D RATE	Paket Rate
M RATE	Transfer Rate
Mbits/s	Traffic OUT
PORT	UDP Portnummer des Multicast
SRC IP	Source IP-Address (Interface)
#SENT	Gesendete bzw. empfangene Pakete
TTL	Time to Life des Multicast
LENGTH	Paketlänge des Multicast
Graph	Status des Graphen

Tabelle 6: Tabellenspalten

Das Sortieren der Tabelle nach einer Spalte wird durch einen Mausklick auf den Spaltenkopf erreicht. Die Sortierung erfolgt aufsteigend. Durch einen erneuten Klick auf den Spaltenkopf wird die Spalte absteigend sortiert.

3.6. Button-Leiste

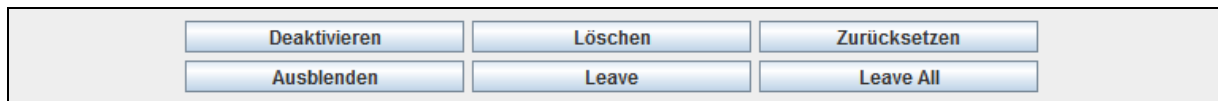


Abbildung 6: Button-Leiste

Über die Button-Leiste können die MultiCast-Ströme in der Tabelle gesteuert werden. Damit die Buttons auswählbar werden, muss mindestens ein MultiCast-Strom aus der Tabelle selektiert sein.

Button	Erläuterung
Aktivieren / Deaktivieren	aktivieren bzw. deaktivieren
Anzeigen	Graph aktivieren
Löschen	löschen
Leave	Sendet das MMRP-Event „Lv“
Zurücksetzen	Multicast zurücksetzen
Leave All	Sendet das MMRP-Event „LeaveAll“

Tabelle 7: Buttons

3.7. Statusleiste

Die Statusleiste befindet sich im unteren Bereich der Oberfläche. Auf der linken Seite befinden sich Informationen über den aktuellen Datenverkehr. Auf der rechten Seite werden die Anzahl der aktiven MultiCast-Ströme und die Gesamtanzahl angezeigt.

Traffic (total) OUT: 1,562 Mbit/s IN: 0,000 Mbit/s	2 Multicasts Selected	4 Multicasts Total
--	-----------------------	--------------------

Abbildung 7: Statusleiste



4. Sender Konfigurieren

Nachdem das Programm gestartet ist kann der Modus Sender eingestellt werden falls dies noch nicht der Fall ist. Dies geschieht über *Modus -> Sender*. Im linken unteren Bereich der Oberfläche befindet sich eine Eingabemaske für das Hinzufügen oder das Ändern von MultiCast-Strömen. Innerhalb der Eingabemaske kann zwischen den Protokollen IGMP, MLD und MMRP gewählt werden. Je nach Protokoll erscheinen die benötigten Eingabefelder. In der folgenden Tabelle werden die gültigen Datenbereiche für die einzelnen Textfelder beschrieben:

Eingabefeld	Protokoll	Gültige Eingabewerte
IPv4 Group Adresse	IGMP	Gültige IPv4-Adressen, Adressbereich: 224.0.0.0 bis 239.255.255.255
IPv6 Group Adresse	MLD	Gültige IPv6-Adressen, Adressbereich: FF00::/8
Group MAC Adresse	MMRP	Gültige MAC-Adressen
(IPv4/IPv6) Network Interface	IGMP / MLD / MMRP	Drop-Down Menü mit gültigen Netzwerk-Schnittstellen
UDP Port	IGMP / MLD	Ganze Zahlen von 1 bis 65.535
Time to Live	IGMP / MLD	Ganze Zahlen von 1 bis 32
Packet Rate	IGMP / MLD / MMRP	Ganze Zahlen von 1 bis 65.535
Packet Länge	IGMP / MLD	Ganze Zahlen von 52 bis 65.507
	MMRP	Ganze Zahlen von 52 bis 1.500

Tabelle 8: Sender Konfiguration

Die Paketrage ist Hardware abhängig. Dies bedeutet, dass hohe Paketraten nicht auf jeder Hardware umgesetzt werden können.

The image shows three sequential screenshots of the 'MultiCast Configuration' dialog box in the MAN MultiCastor-Tool. Each window has 'Hinzufügen' and 'Ändern' buttons at the top. The first window is for IGMP (selected with a radio button), showing fields for IPv4 Group Adresse (230.0.0.1), IPv4 Netzwerk Schnittstelle (127.0.0.1), UDP Port (4711), Time to Live (32), Packet Rate (50), and Packet Länge (2048). The second window is for MLD (selected), showing fields for IPv6 Group Adresse (ff01:0:0:0:0:0:1), IPv6 Netzwerk Schnittstelle (0:0:0:0:0:0:1), UDP Port (4711), Time to Live (32), Packet Rate (50), and Packet Length (2048). The third window is for MMRP (selected), showing fields for Group MAC Adresse (01:34:56:78:9A:BC), Netzwerk Schnittstelle (00:13:77:6F:E1:63), Packet Rate (50), and Packet Length (128).

Abbildung 8: Konfiguration für Sender

5. Receiver Konfigurieren

Die Konfiguration des Receivers funktioniert analog zur Konfiguration eines Senders. Nachdem das Programm gestartet ist kann der Modus Receiver eingestellt werden falls dies noch nicht der Fall ist. Dies geschieht über *Modus -> Receiver*. Im linken unteren Bereich der Oberfläche befindet sich eine Eingabemaske für das Hinzufügen oder das Ändern von MultiCast-Strömen. Innerhalb der Eingabemaske kann zwischen den Protokollen IGMP, MLD und MMRP gewählt werden. Je nach Protokoll erscheinen die benötigten Eingabefelder. In der folgenden Tabelle werden die gültigen Datenbereiche für die einzelnen Textfelder beschrieben:

Eingabefeld	Protokoll	Gültige Eingabewerte
IPv4 Group Adresse	IGMP	Gültige IPv4-Adressen
IPv6 Group Adresse	MLD	Gültige IPv6-Adressen
Group MAC Adresse	MMRP	Gültige MAC-Adressen
UDP Port	IGMP / MLD	Ganze Zahlen von 1 bis 65.535
Network Interface	MMRP	Drop-Down Menü mit gültigen Netzwerk-Schnittstellen

Tabelle 9: Receiver Konfiguration

The image shows three side-by-side screenshots of the 'MultiCast Configuration' dialog box, each corresponding to a different protocol: IGMP, MLD, and MMRP. Each dialog has 'Hinzufügen' (Add) and 'Ändern' (Edit) buttons at the top. The IGMP dialog shows fields for 'IPv4 Group Adresse' (230.0.0.1) and 'UDP Port' (4711). The MLD dialog shows fields for 'IPv6 Group Adresse' (ff01:0:0:0:0:0:1) and 'UDP Port' (4711). The MMRP dialog shows fields for 'Group MAC Adresse' (01:34:56:78:9A:BC), 'Netzwerk Schnittstelle' (00:13:77:6F:E1:63), and 'JoinMT Timer' (10).

Abbildung 9: Konfiguration für Receiver

6. MultiCast-Ströme verwalten

6.1. MultiCast-Ströme Starten und Stoppen

Zum Starten oder Stoppen müssen die gewünschten Multicasts in der Tabelle selektiert werden. Die markierten Multicasts können über die Schaltfläche „Aktivieren“ gestartet bzw. über die Schaltfläche „Deaktivieren“ gestoppt werden. Sollten unter den markierten MultiCast-Strömen aktive und inaktive sein, werden über den „Aktivieren“-Button alle selektierten inaktiven MultiCast-Ströme in einen aktiven Zustand versetzt. Sobald ein MultiCast-Strom gestoppt wird, wird der dazugehörige Graph ausgeblendet, insofern dieser angezeigt wird.

Analog zu dem Button kann ein MultiCast-Strom auch über den Tabelleneintrag „State“ gestartet und gestoppt werden.

The screenshot shows the MAN MultiCastor-Tool interface. The title bar indicates the sender IP is 127.0.0.1. The main window has a menu bar (Datei, Modus, Hilfe) and two tabs: Graph and Konsole. The Graph tab is active, showing a line graph of 'Packets per Second (total)' over 50 seconds. The status is 'inaktiv'. Below the graph are buttons: Aktivieren, Löschen, Zurücksetzen, Anzeigen, Leave, and Leave All. The 'Aktivieren' button is highlighted with an orange box. The 'MultiCast Configuration' section on the left includes fields for IPv4 Group Address (230.0.0.1), UDP Port (4711), Time to Live (32), Packet Rate (50), and Packet Länge (2048). The 'MultiCast Information' section shows the current status as 'inaktiv'. The 'MultiCast Configuration' section has radio buttons for IGMP (selected), MLD, and MMRP. The table below shows the configuration for three Multicast streams:

STATE	ID	GRP ID	PROT	D RATE	M RATE	Mbit/s	PORT	SR
<input type="checkbox"/>	Kern-PC9	230.0.0.1	IGMP	50	-1	-0,000	4711	127.0
<input type="checkbox"/>	Kern-PC8	230.0.0.1	IGMP	50	-1	-0,000	4711	127.0
<input type="checkbox"/>	Kern-PC7	230.0.0.1	IGMP	50	-1	-0,000	4711	127.0

The status bar at the bottom shows: Verkehr (gesamt) OUT: -0,000 Mbit/s IN: 0,000 Mbit/s. 1 Multicasts selektiert 3 Multicasts gesamt.

6.2. MultiCast-Ströme Anzeigen

Multicasts können als Graph dargestellt werden. Das Multicast-Tool erlaubt das Anzeigen von maximal 5 Graphen gleichzeitig. Diese werden anhand ihrer Farbe eindeutig einem Eintrag aus der Tabelle zugeordnet.

Ein Multicast kann über den Button „Anzeigen“ bzw. über den Tabelleneintrag „Graph“ angezeigt werden. Über den Button „Ausblenden“ wird er Graph deaktiviert.

Gruppierung von Multicasts:

Die Erstellung einer Gruppe von MultiCast-Strömen erfolgt über 2 Schritte:

1. MultiCast-Ströme markieren
2. Kontextmenü (Rechtsklick) -> Gruppieren oder den Button „Anzeigen“ drücken

Die Zusammengehörigkeit zu einer Gruppe lässt sich an den Farben in der Tabellenspalte Graph erkennen.

Als Gruppe wird ein Zusammenschluss von mehreren Multicasts beschrieben. Die Gruppe hat dabei nur Auswirkungen auf die Anzeige im Graphen. Die einzelnen Werte werden Addiert und im Graphen visualisiert.

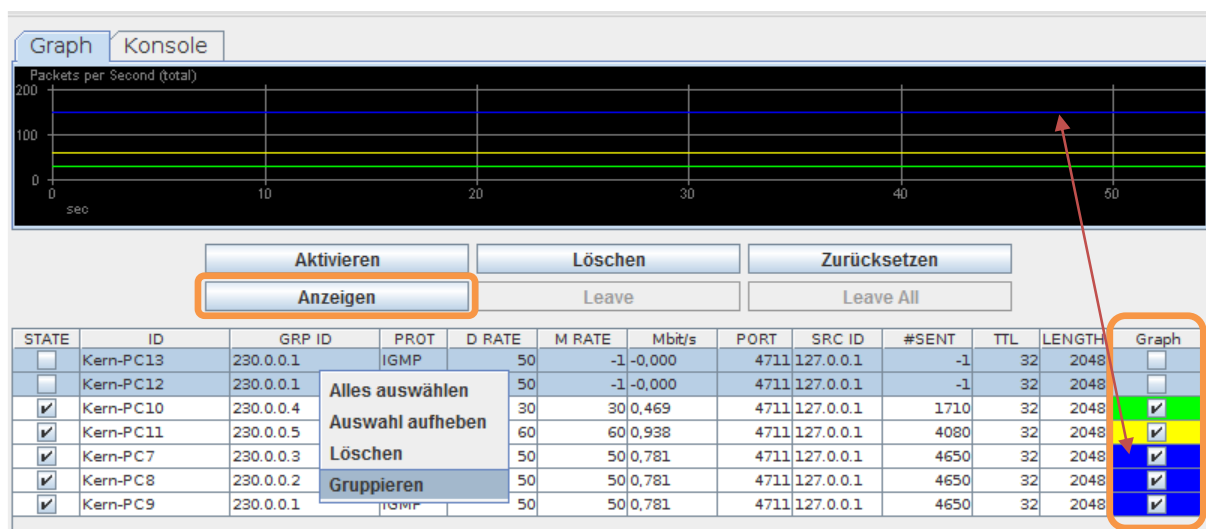


Abbildung 10: MultiCast-Strom Anzeigen und Gruppieren

6.3. MultiCast-Ströme zurücksetzen

Multicasts können zurückgesetzt werden. Dies ist durch das Betätigen der Schaltfläche „Zurücksetzen“ möglich. Jeder Multicast besitzt einen Zähler, der im Sender Modus alle versendete und im Receiver Modus alle empfangenen Pakete zählt. Das Zurücksetzen bewirkt, dass dieser Zähler auf 0 (null) gesetzt wird.

1. MultiCast-Ströme markieren
2. Button „Anzeigen“ drücken

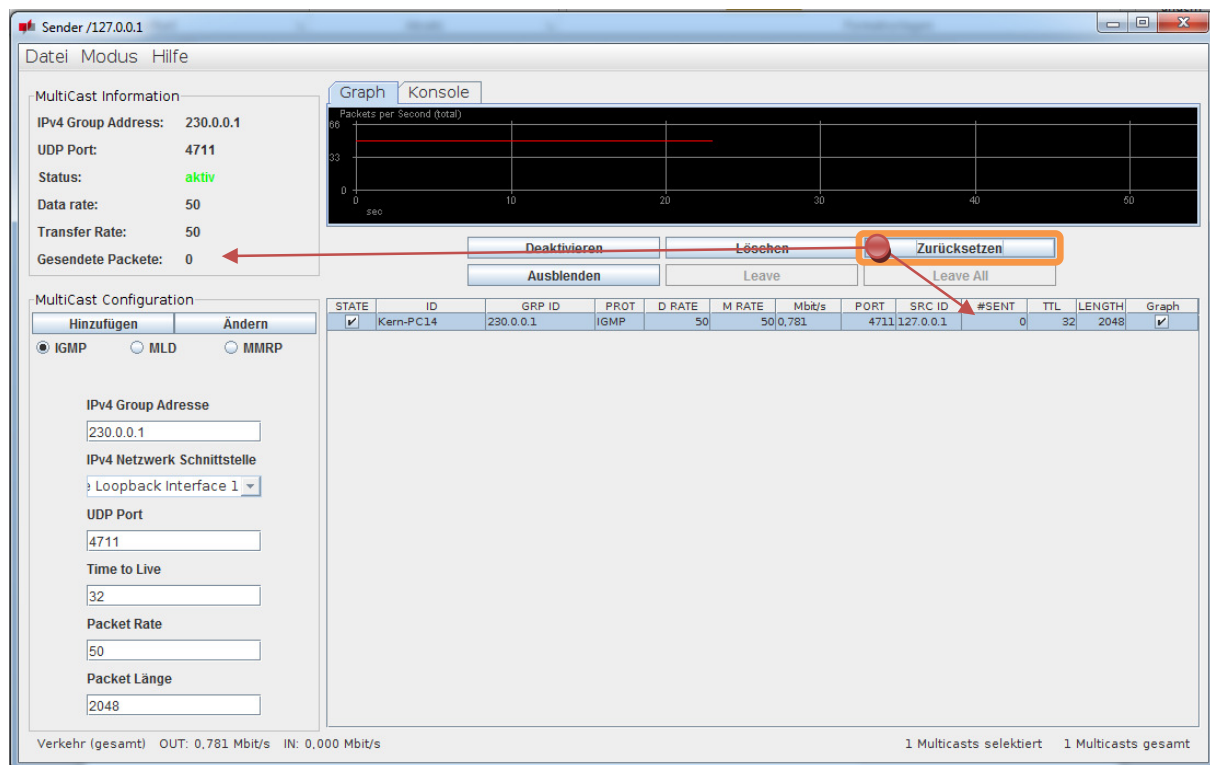


Abbildung 11: MultiCast-Strom Zurücksetzen

7. Konfiguration

7.1. Konfiguration Speichern

Aktuelle Konfigurationen können in einer XML-Datei gespeichert werden. Über *Datei -> Konfiguration speichern* öffnet sich ein Dialog. In diesem kann der Benutzer einen Speicherort und einen Dateiname für die Konfigurationsdatei festlegen. Durch das Betätigen der Schaltfläche „Speichern“ wird die Konfigurationsdatei erstellt und alle MultiCast-Ströme abgespeichert.

Durch ein späteres Laden der Konfigurationsdatei kann der gespeicherte Zustand wieder hergestellt werden.

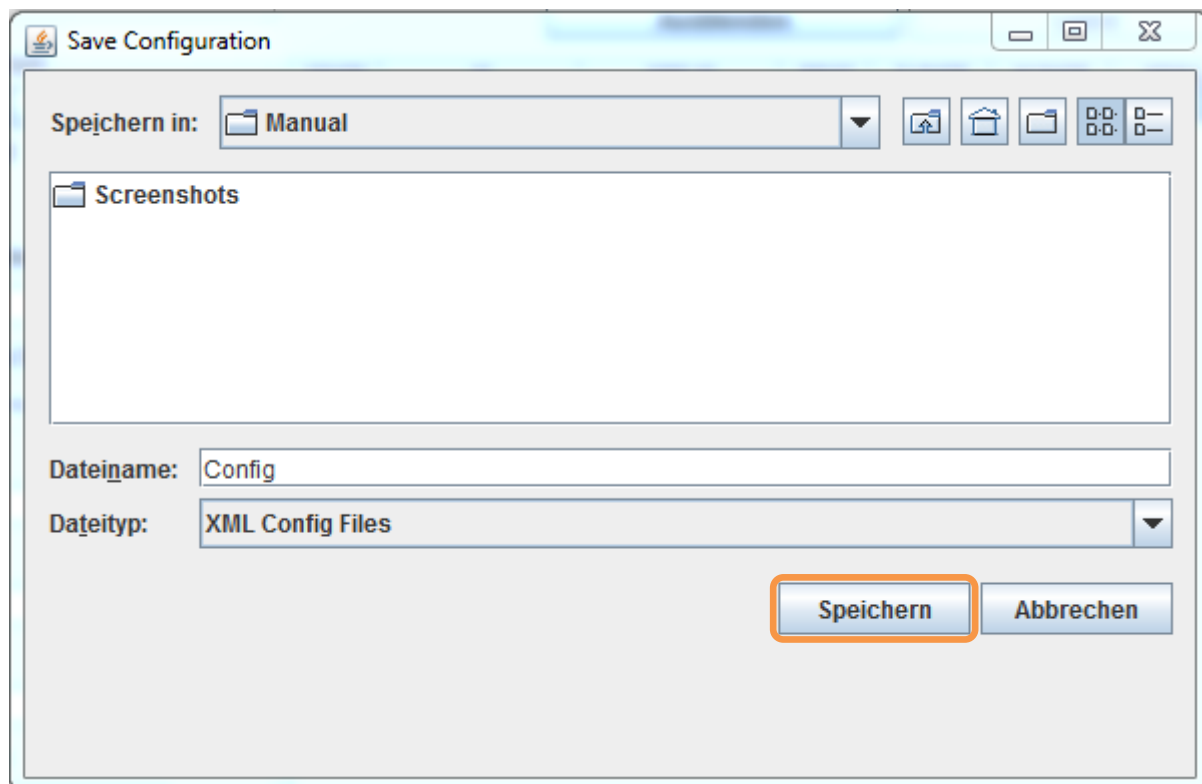


Abbildung 12: Konfiguration Speichern

7.2. Konfigurationen Laden

Das Laden einer Konfigurationsdatei erfolgt über das Menü *Datei -> Konfiguration laden*. Es öffnet sich ein Dialog, indem die gewünschte Konfigurationsdatei ausgewählt werden kann.

Es besteht in dem Dialog die Möglichkeit eine Konfigurationsdatei inkrementell zu laden. Dies bedeutet, dass alle bestehenden MultiCast-Ströme erhalten bleiben und die geladenen der Tabelle hinzugefügt werden. Ohne diese Option werden alle bestehenden MultiCast-Ströme gelöscht. Die Tabelle enthält nach dem Laden nur die MultiCast-Ströme, die in der Konfigurationsdatei gespeichert sind. Nachdem eine Datei selektiert ist, kann diese über die Schaltfläche „Öffnen“ geladen werden.

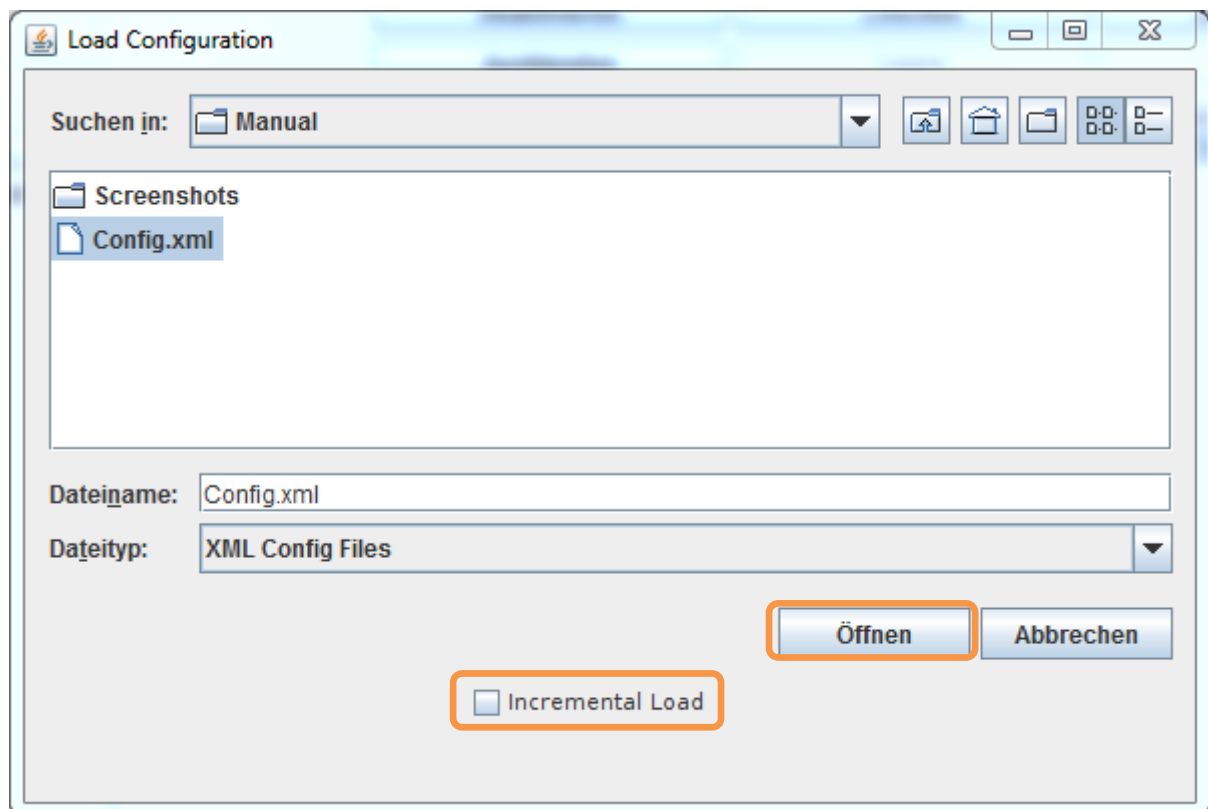


Abbildung 13: Konfiguration Laden

7.3. Standardwerte Editieren

Bei dem Erstellen einer neuen Konfiguration eines Multicast werden Standardwerte verwendet. Diese sind in der Konfigurationsdatei *DefaultMulticastData.xml* hinterlegt. Die Datei befindet sich im Installationsverzeichnis und ist wie folgt aufgebaut:

```
<?xml version="1.0"?>
<MultiCastor date="Thu Feb 02 19:25:17 CET 2012">
  <default>
    <Multicast protocolType="IGMP">
      <active>false</active>
      <groupIp>230.0.0.1</groupIp>
      <udpPort>4711</udpPort>
      <packetLength>2048</packetLength>
      <tTl>32</tTl>
      <packetRateDesired>50</packetRateDesired>
    </Multicast>
    <Multicast protocolType="MMRP">
      <active>false</active>
      <macGroupId>12:34:56:78:9A:BC</macGroupId>
      <packetLength>128</packetLength>
      <packetRateDesired>50</packetRateDesired>
    </Multicast>
    <Multicast protocolType="MLD">
      <active>false</active>
      <groupIp>FF01:0:0:0:0:0:0:1</groupIp>
      <udpPort>4711</udpPort>
      <packetLength>2048</packetLength>
      <tTl>32</tTl>
      <packetRateDesired>50</packetRateDesired>
    </Multicast>
  </default>
</MultiCastor>
```

Um die Standardwerte anzupassen, müssen die **alten Werte** durch die benutzerdefinierten ersetzt und die Datei gespeichert werden. Danach muss das MultiCastor neu gestartet werden.

8. Multicast-Tool aus der Kommandozeile bedienen

Der MultiCastor kann auch ohne eine grafische Oberfläche von der Kommandozeile bedient werden. Um das Tool ohne Oberfläche zu starten muss auf der Kommandozeile „*java -jar MultiCastor.jar*“ mit einem der folgenden Attribute aufgerufen werden:

Attribut	Erläuterung
-h	Aufruf der Hilfe
-g <Config-File>	Starten des Tools mit einer Konfigurationsdatei
-s <MultiCast>	Manuelles Anlegen und Starten eines Multicast-Sender Beispiel für IGMP: \$> java -jar MultiCastor.jar -s 230.0.0.1 127.0.0.1 4711 2048 32 50
-r	Manuelles Anlegen und Starten eines Multicast-Empfängers Beispiel für IGMP: \$> java -jar MultiCastor.jar -r 127.0.0.1 4711

Tabelle 10: Kommandozeilenbefehle

<Config-File> Pfad zur Konfigurationsdatei

<MultiCast> MultiCast-Strom

Der MultiCast-Strom setzt sich zusammen aus:

- GroupAddress
- SourceAddress (Interface)
- UDP Port
- Packet Length
- TTL
- Packet Rate

Der MultiCastor kann über die Tastenkombination *Strg-C* beendet werden.

Stichwortverzeichnis

Glossar

GUI	Graphical User Interface - Grafische Benutzeroberfläche
IGMP	Internet Group Management Protocol - IGMP basiert auf dem IP und ermöglicht IPv4-Multicasting.
IP	Internet Protocol - Ist ein in Computernetzen weit verbreitetes Netzwerkprotokoll und stellt die Grundlage des Internets dar.
MLD	Multicast Listener Discovery - MLD basiert auf dem IP und besitzt eine ähnliche Funktionsweise wie IGMP. MLD ermöglicht IPv6-Multicasting.
MMRP	Multiple MAC Registration Protocol - MMRP ist ein Schicht-2 Protokoll für Registrierung von MAC-Adressen auf mehreren Switchen.
Multicast	Nachrichtenübertragung von einem Punkt zu einer Gruppe (Mehrpunktverbindung). Nachrichten können gleichzeitig an mehrere Teilnehmer oder an eine geschlossene Teilnehmergruppe übertragen werden, ohne dass sich beim Sender die Bandbreite mit der Zahl der Empfänger multipliziert. Der Sender braucht beim Multicasting nur die gleiche Bandbreite wie ein einzelner Empfänger. Handelt es sich um paketerorientierte Datenübertragung, findet die Vervielfältigung der Pakete an jedem Verteiler auf der Route statt. Beim Multicast ist dagegen eine vorherige Anmeldung bei dem Aussender des Inhaltes vonnöten.
Port	Ein Port ist ein Teil einer Adresse, der Datensegmente einem Netzwerkprotokoll zuordnet. Ein Port ist auch ein prozessspezifisches Softwarekonstrukt, das einen Kommunikationsendpunkt zur Verfügung stellt. Man kann sich einen Port also vorstellen wie eine Tür zwischen Rechner und Netzwerk.
TTL	Time-to-Live - Der Name eines Header-Felds des Internetprotokolls, das verhindert, dass unzustellbare

Pakete endlos lange von Router zu Router weitergeleitet werden.

UDP

User Datagram Protocol - ist ein minimales, verbindungsloses Netzwerkprotokoll. Aufgabe von UDP ist es, Daten, die über das Internet/Netzwerk übertragen werden, der richtigen Anwendung zukommen zu lassen. UDP stellt einen verbindungslosen, nicht-zuverlässigen Übertragungsdienst bereit. Das bedeutet, es gibt keine Garantie, dass ein einmal gesendetes Paket auch ankommt, dass Pakete in der gleichen Reihenfolge ankommen, in der sie gesendet wurden, oder dass ein Paket nur einmal beim Empfänger eintrifft. Eine Anwendung, die UDP nutzt, muss daher gegenüber verlorengegangenen und unsortierten Paketen unempfindlich sein oder selbst entsprechende Korrekturmaßnahmen beinhalten.