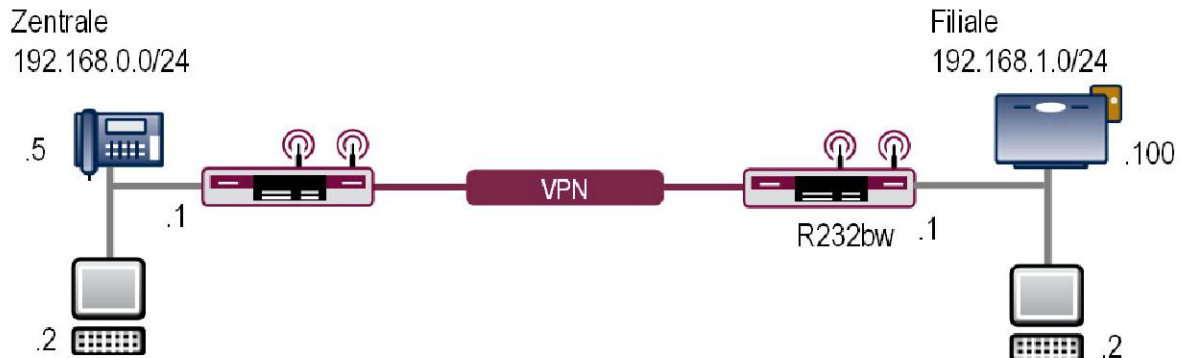




**Konfigurationsanleitung
Quality of Service (QoS)
Funkwerk**

Copyright © Stefan Dahler - www.neo-one.de
13. Oktober 2008 Version 1.1

1. Konfiguration von Quality of Service



1.1 Einleitung

Im Folgenden wird die Konfiguration von Quality of Service beschrieben. Die Zentrale ist mit der Filiale über IPsec verbunden und erreicht einen maximalen Durchsatz von 512Kbit/s. Durch den Tunnel sollen die VoIP Pakete des Telefons zur TK-Anlage der Filiale an erster Stelle priorisiert werden. Danach folgen die Telnet Verbindungen durch den Tunnel. Der Datenaustausch zwischen den Netzen wird nicht als kritisch angesehen. Die Anleitung zeigt die Konfiguration der Zentrale.

Zur Konfiguration wird hierbei das Setup-Tool verwendet.

1.2 Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen für die Konfiguration müssen erfüllt sein:

- Grundkonfiguration des Routers. Empfohlen wird die Grundkonfiguration mit dem Wizard.
- Ein Bootimage ab Version 7.5.1.
- Die Konfiguration erfordert eine LAN Kopplung z.B. über IPsec.
- VoIP Verbindung zwischen 2 Telefonen.

1.3.1 Filter anlegen

Mit den Filtern definieren Sie, welche Kriterien für das Paket überprüft werden, damit der Filter greift. Gehen Sie in folgendes Menü, um Filter anzulegen:

Setup Tool → QoS → IP Filter → ADD

Legen Sie die Filter für die VoIP Kommunikation an. Der SIP Verbindungsaufbau basiert auf dem Protokoll TCP Port 5060, welchen Sie als ersten Filter anlegen:

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [FILTER] [] [EDIT]		r232bw	
Description	SIP-Signaling		
Index	1		
Protocol	tcp	Connection State	any
Source Address	192.168.0.5		
Source Mask	255.255.255.255		
Source Port	any		
Destination Address	192.168.1.100		
Destination Mask	255.255.255.255		
Destination Port	specify		
Specify Port	5060		
Type of Service (TOS)	00000000	TOS Mask	00000000
SAVE		CANCEL	

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Description	Geben Sie dem Filter einen Namen.
Protocol	Wählen Sie das Protokoll für den Filter aus.
Source Address	Hier steht die Absender IP-Adresse aus dem Paket.
Source Mask	Die Absender Maske ist bei einer einzelnen IP-Adresse immer 32 Bit.
Destination Address	Hier steht die Ziel IP-Adresse aus dem Paket.
Destination Mask	Die Ziel Maske ist bei einer einzelnen IP-Adresse immer 32 Bit.
Destination Port	Wählen Sie einen bestimmten Port oder Range aus.
Specify Port	Tragen Sie den Port oder die Range ein.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Benennen Sie den Eintrag unter Description: **z.B. SIP-Signaling**.
- Wählen Sie als Protocol: **tcp**.
- Tragen Sie als Source Address: **z.B. 192.168.0.5** ein.
- Unter Source Mask setzen Sie: **z.B. 255.255.255.255** ein.
- Tragen Sie als Destination Address: **z.B. 192.168.1.100** ein.
- Unter Destination Mask setzen Sie: **z.B. 255.255.255.255** ein.
- Den Destination Port setzen Sie auf: **specify**.
- Bei Specify Port tragen Sie: **5060** ein.

Nach dem SIP-Verbindungsaufbau erfolgt die Sprachdatenübertragung mit dem Protokoll UDP. Legen Sie einen zweiten Filter an:

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [FILTER] [ADD] [EDIT]		r232bw	
Description	Sprachdaten		
Index	2		
Protocol	udp		
Source Address	192.168.0.5		
Source Mask	255.255.255.255		
Source Port	any		
Destination Address	192.168.1.100		
Destination Mask	255.255.255.255		
Destination Port	any		
Type of Service (TOS)	00000000	TOS Mask	00000000
	SAVE		CANCEL

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Description	Geben Sie dem Filter einen Namen.
Protocol	Wählen Sie das Protokoll für den Filter aus.

Source Address Hier steht die Absender IP-Adresse aus dem Paket.
 Source Mask Die Absender Maske ist bei einer einzelnen IP-Adresse immer 32 Bit.
 Destination Address Hier steht die Ziel IP-Adresse aus dem Paket.
 Destination Mask Die Ziel Maske ist bei einer einzelnen IP-Adresse immer 32 Bit.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Benennen Sie den Eintrag unter Description: **z.B. Sprachdaten.**
- Wählen Sie als Protocol: **udp.**
- Tragen Sie als Source Address: **z.B. 192.168.0.5** ein.
- Unter Source Mask setzen Sie: **z.B. 255.255.255.255** ein.
- Tragen Sie als Destination Address: **z.B. 192.168.1.100** ein.
- Unter Destination Mask setzen Sie: **z.B. 255.255.255.255** ein.

Der dritte und letzte Filter soll die Telnet Pakete aus Ihrem Netz durch den Tunnel kennzeichnen:

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [FILTER] [ADD] [ADD]		r232bw	
Description	Telnet		
Index			
Protocol	tcp	Connection State	any
Source Address	192.168.0.0		
Source Mask	255.255.255.0		
Source Port	any		
Destination Address	192.168.1.0		
Destination Mask	255.255.255.0		
Destination Port	specify		
Specify Port	23		
Type of Service (TOS)	00000000	TOS Mask	00000000
SAVE		CANCEL	

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Description	Geben Sie dem Filter einen Namen.
Protocol	Wählen Sie das Protokoll für den Filter aus.
Source Address	Hier steht die Absender IP-Adresse aus dem Paket.
Source Mask	Die Absender Maske ist bei einer einzelnen IP-Adresse immer 32 Bit.
Destination Address	Hier steht die Ziel IP-Adresse aus dem Paket.
Destination Mask	Die Ziel Maske ist bei einer einzelnen IP-Adresse immer 32 Bit.
Destination Port	Wählen Sie einen bestimmten Port oder Range aus.
Specify Port	Tragen Sie den Port oder die Range ein.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Benennen Sie den Eintrag unter Description: **z.B. Telnet**.
- Wählen Sie als Protocol: **tcp**.
- Tragen Sie als Source Address: **z.B. 192.168.0.0** ein.
- Unter Source Mask setzen Sie: **z.B. 255.255.255.0** ein.
- Tragen Sie als Destination Address: **z.B. 192.168.1.0** ein.
- Unter Destination Mask setzen Sie: **z.B. 255.255.255.0** ein.
- Den Destination Port setzen Sie auf: **specify**.
- Bei Specify Port tragen Sie: **23** ein.

1.3.2 Klassifizierung konfigurieren

Mit den Klassifizierung definieren Sie, wie die Pakete behandelt werden und zu welcher Klasse Sie gehören. Gehen Sie in folgendes Menü, um Klassen anzulegen:

Setup Tool → QoS → IP Classification and Signalling → ADD

Die erste Klasse die Sie definieren ist für die SIP-Signalisierung:

R232bw Setup Tool [QOS] [CLASS] [ADD]	Funkwerk Enterprise Communications GmbH r232bw
Filter	SIP-Signaling (1)
Direction	outgoing
Action	classify (keep TOS) M
Classification >	
Signalling (TOS) >	
SAVE	CANCEL

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Filter	Wählen Sie den zu Klassifizierenden Filter aus.
Direction	Wählen Sie die Richtung zur Priorisierung aus.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Als Filter wählen Sie: **z.B. SIP-Signaling (1)** aus.
- Wählen Sie als Direction: **outgoing**.

Gehen Sie anschließend in folgendes Menü, um dem Filter eine Klasse zuzuweisen:

Setup Tool → QoS → IP Classification and Signalling → ADD → Classification

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS][CLASS][ADD][CLASS]: Configure IP QoS Classification		r232bw	
<hr/>			
Class Type		normal	
Class ID		10	
		OK	CANCEL

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Class Type	Wählen Sie zwischen einer hohen und 255 normalen Klassen.
Class ID	Geben Sie dem Filter eine Klassen ID.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Als Class Type wählen Sie: **z.B. normal** aus.
- Vergeben Sie die Class ID: **z.B. 10**.

INFO

Bei der Vergabe von Klassen ID`s sollten Sie immer in 5er oder 10er Schritten vorgehen, damit Sie im Notfall bei weiteren wichtigen Paketen im Netzwerk, nicht alle Klassen und Prioritäten neu vergeben müssen.

Die zweite Klasse die Sie definieren ist für die Sprachdaten:

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [CLASS] [ADD]		r232bw	
Filter	Sprachdaten (2)		
Direction	outgoing		
Action	classify (keep TOS) M		
Classification >			
Signalling (TOS) >			
Insert behind Rule	RI 1	FI 1	(SIP-Signaling)
SAVE		CANCEL	

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Filter	Wählen Sie den zu Klassifizierenden Filter aus.
Direction	Wählen Sie die Richtung zur Priorisierung aus.
Insert behind Rule	Bestimmen Sie eine Regelreihenfolge und wählen die Klasse aus, wo die neue Klasse hinter steht.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Als Filter wählen Sie: **z.B. Sprachdaten (2)** aus.
- Wählen Sie als Direction: **outgoing**.
- Insert behind Rule setzen Sie auf: **RI 1 FI 1 (SIP-Signaling)**.

Gehen Sie anschließend in folgendes Mmenü, um dem Filter eine Klasse zuzuweisen:

Setup Tool → QoS → IP Classification and Signalling → ADD → Classification

```

R232bw Setup Tool                               Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS][CLASS][ADD][CLASS]: Configure IP QoS Classification                               r232bw
-----

Class Type                                     normal
Class ID                                       20

                                               OK                               CANCEL
-----
  
```

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Class Type	Wählen Sie zwischen einer hohen und 255 normalen Klassen.
Class ID	Geben Sie dem Filter eine Klassen ID.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Als Class Type wählen Sie: **z.B. normal** aus.
- Vergeben Sie die Class ID: **z.B. 20**.

Die dritte Klasse die Sie definieren ist für die Telnet Sitzungen:

```

R232bw Setup Tool                               Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS][CLASS][ADD]                               r232bw
-----

Filter                                         Telnet (3)
Direction                                     outgoing

Action                                         classify (keep TOS) M

Classification >
Signalling (TOS) >

Insert behind Rule                            RI 2   FI 2   (Sprachdaten)

                                               SAVE                               CANCEL
-----
  
```

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Filter	Wählen Sie den zu Klassifizierenden Filter aus.
Direction	Wählen Sie die Richtung zur Priorisierung aus.
Insert behind Rule	Bestimmen Sie eine Regelreihenfolge und wählen die Klasse aus, wo die neue Klasse hinter steht.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Als Filter wählen Sie: **z.B. Telnet (3)** aus.
- Wählen Sie als Direction: **outgoing**.
- Insert behind Rule setzen Sie auf: **RI 2 FI 2 (Sprachdaten)**.

Gehen Sie anschließend in folgendes Untermenü, um dem Filter eine Klasse zuzuweisen:

Setup Tool → QoS → IP Classification and Signalling → ADD → Classification

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [CLASS] [ADD] [CLASS]: Configure IP QoS Classification		r232bw	
<hr/>			
Class Type		normal	
Class ID		30	
OK		CANCEL	
<hr/>			

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Class Type	Wählen Sie zwischen einer hohen und 255 normalen Klassen.
Class ID	Geben Sie dem Filter eine Klassen ID.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Als Class Type wählen Sie: **z.B. normal** aus.
- Vergeben Sie die Class ID: **z.B. 30**.

1.3.3 Interface konfigurieren

Bestimmen Sie jetzt in folgendem Menü, ab welcher Regel die Klassen auf den Interfaces angewandt werden:

Setup Tool → QoS → Interfaces ans Policies → Filiale

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [INTERFACES] [EDIT]		r232bw	
Interface		Filiale	
IP QoS Classification via		RI 1	FI 1 (SIP-Signaling)
QoS Scheduling and Shaping >			
Class-Based QoS Policies >			
SAVE		CANCEL	

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
IP QoS Classification via	Wählen Sie die erste Regel aus der Kette für das Interface aus.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Bei IP QoS Classification via wählen Sie: **z.B. RI 1 FI 1 (SIP-Signaling)** aus.

Wählen Sie für das Interface in folgendem Menü den Schedule Algorithmus aus:

Setup Tool → QoS → Interfaces ans Policies → Filiale → QoS Scheduling and Shaping

R232bw Setup Tool Funkwerk Enterprise Communications GmbH
 [QOS][INTERFACES][EDIT][SCHEDULER]: Configure QoS Scheduling and Shaping r232bw

Queueing and Scheduling Algorithm priority queueing (PQ)

Specify Traffic Shaping no

OK CANCEL

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Queueing and Scheduling Algorithm	Wählen Sie zwischen den QoS Algorithmen PQ, WRR und WFQ aus.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Bei Queueing and Scheduling Algorithm wählen Sie: **priority queueing (PQ)** aus.

Jetzt weisen Sie den einzelnen Klassen eine Priorität zu. Gehen Sie dazu in folgendes Menü, um für jede Klasse einen Eintrag zu erzeugen:

Setup Tool → QoS → Interfaces and Policies → Filiale → Class-Based QoS Policies → ADD

Weisen Sie der SIP-Signalisierung eine Priorität zu:

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [INTERFACES] [EDIT] [POLICY] [ADD]		r232bw	
Class		class-based	
Class ID		10	
Transmit Rate (Bits per Second)		0	
Weight		1	
Priority		10	
Shaping Algorithm		token-bucket	
Congestion Avoidance Algorithm		none	
Dropping Algorithm		tail-drop	
Lower Queue Threshold (Bytes)		0	
Upper Queue Threshold (Bytes)		16384	
OK		CANCEL	

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Class	Hier bestimmen Sie die Klasse die Sie konfigurieren möchten.
Class ID	Wählen Sie die zuvor definierten Klassen ID`s aus.
Priority	Geben Sie der Klasse eine Priorität.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Bei Class wählen Sie: **class-based** aus.
- Unter Class ID markieren Sie die Klasse: **10**.
- Im Feld Priority setzen Sie die Priorität: **10**.

INFO

Der Übersichtlichkeit halber sollten Sie bei der Priorität die gleiche Zahl wählen, wie die Klasse selber besitzt. Je niedriger die Zahl, desto höher ist die Priorität. 0 ist für High Priority reserviert, 1-255 für Normal und wobei die 255 die Default Klasse darstellt.

Weisen Sie als nächstes den Sprachdaten eine Priorität zu:

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [INTERFACES] [EDIT] [POLICY] [ADD]		r232bw	
Class		class-based	
Class ID		20	
Transmit Rate (Bits per Second)		120000	
Bound Transmit Rate (Shaping)		no	
Transmit Rate Burst		0	
Weight		1	
Priority		20	
Shaping Algorithm		token-bucket	
Congestion Avoidance Algorithm		none	
Dropping Algorithm		tail-drop	
Lower Queue Threshold (Bytes)		0	
Upper Queue Threshold (Bytes)		16384	
	OK		CANCEL

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Class	Hier bestimmen Sie die Klasse die Sie konfigurieren möchten.
Class ID	Wählen Sie die zuvor definierten Klassen ID`s aus.
Transmit Rate	Reservieren Sie eine Bandbreite für die Klasse.
Priority	Geben Sie der Klasse eine Priorität.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Bei Class wählen Sie: **class-based** aus.
- Unter Class ID markieren Sie die Klasse: **20**.
- Reservieren Sie bei Transmit Rate die Bandbreite auf: **120000**.
- Im Feld Priority setzen Sie die Priorität: **20**.

Weisen Sie als nächstes der Telnet Sitzung eine Priorität zu:

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS] [INTERFACES] [EDIT] [POLICY] [ADD]		r232bw
Class	class-based	
Class ID	30	
Transmit Rate (Bits per Second)	0	
Weight	1	
Priority	30	
Shaping Algorithm	token-bucket	
Congestion Avoidance Algorithm	none	
Dropping Algorithm	tail-drop	
Lower Queue Threshold (Bytes)	0	
Upper Queue Threshold (Bytes)	16384	
OK	CANCEL	

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Class	Hier bestimmen Sie die Klasse die Sie konfigurieren möchten.
Class ID	Wählen Sie die zuvor definierten Klassen ID`s aus.
Priority	Geben Sie der Klasse eine Priorität.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Bei Class wählen Sie: **class-based** aus.
- Unter Class ID markieren Sie die Klasse: **30**.
- Im Feld Priority setzen Sie die Priorität: **30**.

Damit der Rest ebenfalls in eine Queue fällt und übertragen werden kann, muss eine Default Policy angelegt werden. Geben Sie der Default Queue eine Priorität:

R232bw Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [INTERFACES] [EDIT] [POLICY] [EDIT]		r232bw	
Class		default	
Transmit Rate (Bits per Second)		400000	
Bound Transmit Rate (Shaping)		yes	
Transmit Rate Burst		0	
Weight		1	
Priority		255	
Shaping Algorithm		token-bucket	
Congestion Avoidance Algorithm		weighted-random (RED)	
Dropping Algorithm		tail-drop	
Lower Queue Threshold (Bytes)		0	
Upper Queue Threshold (Bytes)		16384	
OK		CANCEL	

Folgende Punkte sind hier relevant:

Feld	Bedeutung
Class	Hier bestimmen Sie die Klasse die Sie konfigurieren möchten.
Transmit Rate	Reservieren Sie eine Bandbreite für die Klasse.
Bound Transmit Rate	Bestimmen Sie ob der Traffic maximal begrenzt werden soll.
Rate	
Priority	Geben Sie der Klasse eine Priorität.
Congestion Avoidance Algorithm	TCP Daten werden verworfen, wenn die Queue voll ist.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Eintrag zu konfigurieren:

- Bei Class wählen Sie: **default** aus.
- Setzen Sie Transmit Rate auf: **400000**.
- Bound Transmit Rate aktivieren Sie mit: **yes**.
- Unter Priority tragen Sie: **255** ein.
- Bei Congestion Avoidance Algorithm wählen Sie: **weighted-random (RED)**.

INFO

Wenn Sie PQ als Algorithmus wählen sollten Sie auch die Bandbreite begrenzen, da sonst andere Datenpakete, während der Übertragung von Paketen mit höchster Priorität, nicht übertragen werden.

Um QoS auf der IPSec Verbindung zu aktivieren, müssen Sie das Interface z.B. 100001 resetten. Geben Sie an der Shell dazu folgenden Befehl ein:

- **ifconfig 100001 reset**

1.5 Kontrolle

Um zu überprüfen, ob die einzelnen Datenpakete auch nach Klassen sortiert und die Queues priorisiert werden, rufen Sie an der Shell folgende Tabelle auf:

qosPolicyStatTable

inx	IfIndex(*ro) OutPkts(ro) OctetsQueued(ro) State(rw)	Type(ro) OutOctets(ro) PktsDropped(ro) Throughput(ro)	ClassId(ro) PktsQueued(ro) OctetsDropped(ro)
0	100001 24 0 running	class_based 1808 0 26431	10 0 0
1	100001 245 0 running	class_based 14839 0 76631	20 0 0
2	100001 103 0 running	class_based 16432 0 26831	30 0 0
3	100001 82 0 running	default 18088 0 14839	0 0 0