

Benutzerhandbuch
bintec R1200 / R1200w(u) / R3000 / R3000w / R3400 / R3800(wu)
QoS

Ziel und Zweck Dieses Dokument ist Teil des Benutzerhandbuchs zur Installation und Konfiguration von bintec-Gateways ab Software-Release 7.4.10. Für neueste Informationen und Hinweise zum aktuellen Software-Release sollten Sie in jedem Fall zusätzlich unsere **Release Notes** lesen – insbesondere, wenn Sie ein Software-Update zu einem höheren Release-Stand durchführen. Die aktuellsten **Release Notes** sind zu finden unter www.funkwerk-ec.com.

Haftung Der Inhalt dieses Handbuchs wurde mit größter Sorgfalt erarbeitet. Die Angaben in diesem Handbuch gelten jedoch nicht als Zusicherung von Eigenschaften Ihres Produkts. Funkwerk Enterprise Communications GmbH haftet nur im Umfang ihrer Verkaufs- und Lieferbedingungen und übernimmt keine Gewähr für technische Ungenauigkeiten und/oder Auslassungen.

Die Informationen in diesem Handbuch können ohne Ankündigung geändert werden. Zusätzliche Informationen sowie **Release Notes** für bintec-Gateways finden Sie unter www.funkwerk-ec.com.

Als Multiprotokollgateways bauen bintec-Gateways in Abhängigkeit von der Systemkonfiguration WAN-Verbindungen auf. Um ungewollte Gebühren zu vermeiden, sollten Sie das Produkt unbedingt überwachen. Funkwerk Enterprise Communications GmbH übernimmt keine Verantwortung für Datenverlust, ungewollte Verbindungskosten und Schäden, die durch den unbeaufsichtigten Betrieb des Produkts entstanden sind.

Marken bintec und das bintec-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Funkwerk Enterprise Communications GmbH.

Erwähnte Firmen- und Produktnamen sind in der Regel Warenzeichen der entsprechenden Firmen bzw. Hersteller.

Copyright Alle Rechte sind vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne schriftliche Genehmigung der Firma Funkwerk Enterprise Communications GmbH in irgendeiner Form reproduziert oder weiterverwertet werden. Auch eine Bearbeitung, insbesondere eine Übersetzung der Dokumentation, ist ohne Genehmigung der Firma Funkwerk Enterprise Communications GmbH nicht gestattet.

Richtlinien und Normen bintec-Gateways entsprechen folgenden Richtlinien und Normen:

R&TTE-Richtlinie 1999/5/EG

CE-Zeichen für alle EU-Länder

Weitere Informationen finden Sie in den Konformitätserklärungen unter www.funkwerk-ec.com.

Wie Sie Funkwerk Enterprise Communications GmbH erreichen

Funkwerk Enterprise Communications GmbH
Südwestpark 94
D-90449 Nürnberg
Deutschland

Telefon: +49 180 300 9191 0
Fax: +49 180 300 9193 0
Internet: www.funkwerk-ec.com

bintec France
6/8 Avenue de la Grande Lande
F-33174 Gradignan
Frankreich

Telefon: +33 5 57 35 63 00
Fax: +33 5 56 89 14 05
Internet: www.bintec.fr

1	Menü QoS	3
2	Untermenü IP Filter	5
3	Untermenü IP Classification and Signalling	9
	3.1 Untermenü Classification	12
	3.2 Untermenü Signalling (TOS)	13
4	Untermenü Interfaces and Policies	17
	4.1 Untermenü QoS Scheduling and Shaping	19
	4.2 Untermenü Class-Based QoS Policies	22
	Index: QoS	29

1 Menü QoS

Im Folgenden werden die Felder des Menüs QoS beschrieben.

R3000w Setup Tool [QOS]: QoS Configuration	Funkwerk Enterprise Communications GmbH MyGateway
IP Filter IP Classification and Signalling Interfaces and Policies EXIT	

Immer mehr Anwendungen benötigen immer größere Bandbreiten. Nicht immer stehen diese zur Verfügung. Quality of Service (QoS) ermöglicht es, verfügbare Bandbreiten effektiv und intelligent zu verteilen. Bestimmte Anwendungen können bevorzugt behandelt und Bandbreite für diese reserviert werden. Vor allem für zeitkritische Anwendungen wie VoIP (= Voice over IP), SAP Anwendungen usw. ist dies von enormem Vorteil.

Im Menü **QoS** konfigurieren Sie alle Einstellungen zu Quality of Service.

Über das Menü **QoS** gelangt man in folgende Untermenüs:

- **IP FILTER**
- **IP CLASSIFICATION AND SIGNALLING**
- **INTERFACES AND POLICIES.**

2 Untermenü IP Filter

Im Folgenden wird das Untermenü *IP FILTER* beschrieben.

Im Untermenü **QOS** → **IP FILTER** werden ►► **IP-Filter** definiert, um bestimmte IP-Pakete bzw. Dienste spezifizieren zu können.

Hier wird eine Liste aller konfigurierten IP- ►► **Filter** angezeigt (die Abbildung enthält Beispielwerte):

```

R3000w Setup Tool                               Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS][FILTER]: Configure IP Classification Filter                               MyGateway

Abbreviations:sa (source IP address)          sp (source port)
                da (destination IP address) dp (destination port)
                it (icmp type)                estab (TCP established)

Index  Descr          Conditions
  1    FromVoIPServer sa 192.168.100.20/32
  2    all

      ADD                DELETE                EXIT

```

Die Konfiguration der IP Filter erfolgt in **IP FILTER** → **ADD/EDIT** (die Abbildung enthält Beispielwerte).

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QOS] [FILTER] [EDIT] [ADD]		MyGateway	
Description	FromVoIPServer		
Index	1		
Protocol	any		
Source Address	192.168.100.20		
Source Mask	255.255.255.255		
Destination Address			
Destination Mask			
Type of Service (TOS)	00000000	TOS Mask	00000000
SAVE		CANCEL	

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Description	Bezeichnung des Filters. Beachten Sie, dass in anderen Menüs nur die ersten 10 bzw. 15 Zeichen sichtbar sind.
Index	Kann hier nicht verändert werden. Das Gateway vergibt hier neu definierten Filtern automatisch eine Nummer.
Protocol	<p>Legt ein Protokoll fest. Mögliche Werte:</p> <p><i>any, tcp/udp-port, icmp, ggp, ip, tcp, egp, igp, pup, chaos, udp, hmp, xns_idp, rdp, rsvp, gre, esp, ah, tlsp, skip, kryptolan, iso-ip, igrp, ospf, ipip, ipx-in-ip, vrrp, l2tp.</i></p> <p>Die Option <i>any</i> (Standardwert) passt auf jedes Protokoll.</p>

Feld	Wert
Type	Nur bei PROTOCOL = <i>icmp</i> . Mögliche Werte: <i>any, echo reply, destination unreachable, source quench, redirect, echo, time exceeded, param problem, timestamp, timestamp reply, address mask, address mask reply</i> . Siehe RFC 792. Standardwert ist <i>any</i> .
Connection State	Bei PROTOCOL = <i>tcp</i> können Sie ein Filter definieren, das den Status von TCP-Verbindungen berücksichtigt. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>established</i>: Das Filter passt auf diejenigen TCP-Pakete, die beim Routing über das Gateway keine neue TCP-Verbindung öffnen würden. ■ <i>any</i> (Standardwert): Das Filter passt auf alle TCP-Pakete.
Source Address	Quell-IP-Adresse der Datenpakete.
Source Mask	Netzmaske von SOURCE ADDRESS .
Source Port	Nur für PROTOCOL = <i>tcp/udp-port, tcp</i> oder <i>udp</i> Quell-Port-Nummer bzw. Bereich von Quell-Port-Nummern. Mögliche Werte: siehe "Auswahlmöglichkeiten von Source Port bzw. Destination Port" auf Seite 8 Standardwert ist <i>any</i> .
Specify Port ..to Port	Bei SOURCE PORT bzw. DESTINATION PORT = <i>specify</i> bzw. <i>specify range</i> Port-Nummern bzw. Bereich von Port-Nummern.
Destination Address	Definiert die Ziel-IP-Adresse der Datenpakete.

Feld	Wert
Destination Mask	Netzmaske zu DESTINATION ADDRESS .
Destination Port	Nur für PROTOCOL = tcp/udp-port, tcp oder udp Ziel-Port-Nummer bzw. Bereich von Ziel-Port-Nummern. Mögliche Werte: siehe "Auswahlmöglichkeiten von Source Port bzw. Destination Port" auf Seite 8 Standardwert ist <i>any</i> .
Type of Service (TOS)	Kennzeichnet die Priorität des IP-Pakets, vgl. RFC 1349 und 1812. (Angabe in binärem Format)
TOS Mask	Bitmaske zu TYPE OF SERVICE (TOS) (Angabe in binärem Format)

Tabelle 2-1: Felder im Menü **FILTER**

SOURCE PORT bzw. **DESTINATION PORT** enthalten folgende Auswahlmöglichkeiten:

Wert	Bedeutung
any (Standardwert)	Die Route gilt für alle ►► Port -Nummern.
specify	Ermöglicht Eingabe einer Port-Nummer.
specify range	Ermöglicht Eingabe eines Bereiches von Port-Nummern.
priv (0...1023)	privilegierte Port-Nummern: 0 ... 1023.
server (5000....32767)	Server Port-Nummern: 5000 ... 32767.
clients 1 (1024....4999)	Client Port-Nummern: 1024 ... 4999.
clients 2 (32768....65535)	Client Port-Nummern: 32768 ... 65535.
unpriv (1024...65535)	unprivilegierte Port-Nummern: 1024 ... 65535.

Tabelle 2-2: Auswahlmöglichkeiten von **SOURCE PORT** bzw. **DESTINATION PORT**

3 Untermenü IP Classification and Signalling

Im Folgenden wird das Untermenü *IP CLASSIFICATION AND SIGNALLING* beschrieben.

Hier wird eine Liste der konfigurierten Klassifizierungs- und Signalisierungsregeln angezeigt.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH				
[QoS][CLASS]: Configure IP QoS Classification and Signalling MyGateway						
Abbreviations: RI(Rule Index)		M(Action if filter matches)				
FI(Filter Index)		!M(Action if filter does not match)				
NRI (Next Rule Index)		KT (Keep TOS)				
C (Classify)		ST (Set TOS)				
I (Incoming)		O (Outgoing)				
RI	FI	NRI	Action	Class	Filter	Conditions
1	1	2	C KT M	HP	FromVoIPSe	sa 192.168.100.20/32
2	2	0	C KT M	N1	All	
ADD		DELETE		REORG		EXIT

Im Untermenü **QoS** → *IP CLASSIFICATION AND SIGNALLING* erstellen Sie Regelketten zur Klassifizierung von >> **IP**-Paketen anhand zuvor definierter IP->> **Filter**.

Mehrere Regeln können miteinander verknüpft und damit der Datenstrom in verschiedene Paketklassen eingeteilt werden. Es lassen sich damit auch völlig verschiedene Typen von IP-Paketen in einer Paketklasse zusammenfassen, die dann mit gleicher Priorität behandelt werden. Die Kennzeichnung für andere Netzwerkkomponenten (z. B. Switches) mittels TOS-Feld wird ebenfalls über diese Regelketten definiert.

Die Konfiguration erfolgt im Menü **QoS → IP CLASSIFICATION AND SIGNALLING → ADD/EDIT**.

R3000w Setup Tool [QOS] [CLASS] [EDIT]	Funkwerk Enterprise Communications GmbH MyGateway
Index	1
Filter	FromVoIPServer (1)
Direction	outgoing
Action	classify (keep TOS) M
Classification > Signalling (TOS) >	
Next Rule	RI 2 FI 2 (All)
SAVE	CANCEL

Das Menü besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Index	Nur sichtbar, wenn eine bestehende Regel bearbeitet wird. Das Feld kann nicht verändert werden. Das Gateway vergibt automatisch eine Nummer.
Filter	Auswahl des IP-Filters, das verwendet wird. Kann nur ausgewählt werden, wenn schon mindestens ein Filter konfiguriert wurde.
Direction	Richtung der Datenpakete, die zu klassifizieren sind. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>incoming</i>: eingehende Datenpakete ■ <i>outgoing</i> (Standardwert): ausgehende Datenpakete ■ <i>both</i>: eingehende und ausgehende Datenpakete

Feld	Wert
Action	Legt fest, wie mit einem FILTER und DIRECTION entsprechenden Datenpaket verfahren wird (Mögliche Werte: siehe Tabelle "Auswahlmöglichkeiten von Action" auf Seite 12).
Insert behind Rule	Erscheint nur, wenn eine neue Regel definiert wird und mindestens schon eine Regel besteht. Legt fest, hinter welcher Regel die neue Regel eingefügt wird. Mit <i>none</i> beginnen Sie eine neue eigenständige Kette.
Next Rule	Erscheint nur, wenn eine bestehende Regel editiert wird. Legt fest, welche Regel als nächste angewendet wird.

Tabelle 3-1: Felder im Menü **IP CLASSIFICATION AND SIGNALLING** → **ADD/EDIT**

ACTION enthält folgende Auswahlmöglichkeiten:

Wert	Bedeutung
classify & set TOS M	IP-Pakete, die FILTER und DIRECTION entsprechen, klassifizieren und TOS-Feld gemäß SIGNALLING TOS → SET TYPE OF SERVICE (TOS) FIELD setzen.
classify & set TOS !M	IP-Pakete, die FILTER und DIRECTION nicht entsprechen, klassifizieren und TOS-Feld gemäß SIGNALLING TOS → SET TYPE OF SERVICE (TOS) FIELD setzen.
disable	Regel wird deaktiviert. Weiter mit NEXT RULE , falls vorhanden.
classify (keep TOS) M (Standardwert)	IP-Pakete, die FILTER und DIRECTION entsprechen, klassifizieren.

Wert	Bedeutung
classify (keep TOS) !M	IP-Pakete, die FILTER und DIRECTION nicht entsprechen, klassifizieren.

Tabelle 3-2: Auswahlmöglichkeiten von **ACTION**

3.1 Untermenü Classification

Im Folgenden wird das Untermenü **CLASSIFICATION** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS] [CLASS] [EDIT] [CLASS]: Configure IP QoS Classification	MyGateway
Class Type	normal
Class ID	1
OK	CANCEL

Im Untermenü **QoS → IP CLASSIFICATION AND SIGNALLING → CLASSIFICATION** werden die betroffenen IP-Pakete klassifiziert.

Das Menü **CLASSIFICATION** besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Class Type	Legt den Type der QoS-Paket-Klasse fest. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>normal</i> (Standardwert) ■ <i>high priority</i>
Class ID	Nur für CLASS TYPE = normal . Legt die QoS-Paket-Klasse fest. Mögliche Werte: 1 (Standardwert) bis 255.

Tabelle 3-3: Felder im Menü **CLASSIFICATION**

3.2 Untermenü Signalling (TOS)

Im Folgenden wird das Untermenü **SIGNALLING (TOS)** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS] [CLASS] [EDIT] [SIG]: Configure IP QoS Signalling	MyGateway
Set Type of Service (TOS) Field	00000000
Specify ToS Set Rate Limitation	none
OK	CANCEL

Im Untermenü **QOS → IP CLASSIFICATION AND SIGNALLING → SIGNALLING (TOS)** wird ggf. ein Wert für das TOS-Feld der betroffenen IP-Pakete definiert, und es können Grenzwerte angegeben werden, wieviele Pakete max. pro Sekunde manipuliert werden sollen.

Das Menü **SIGNALLING (TOS)** besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Set Type of Service (TOS) Field	Der ggf. zu setzende Wert für das TOS-Feld im IP-Header. Mögliche Werte: 0 bis 255 (Angabe in binärem Format)
Specify ToS Set Rate Limitation	Aktiviert bzw. deaktiviert eine Limitierung der max. zu manipulierenden Pakete bezogen auf Pakete oder Bits/s. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>none</i> (Standardwert) ■ <i>packets</i> (Pakete) ■ <i>throughput</i> (Bits)

Feld	Wert
<p>Maximum Rate (Packets per Second)</p> <p>Maximum Rate (Bits per Second)</p>	<p>Nur für SPECIFY TOS SET RATE LIMITATION = packets</p> <p>Nur für SPECIFY TOS SET RATE LIMITATION = throughput</p> <p>Anzahl der zu manipulierenden Pakete bzw. Bits pro Sekunde.</p> <p>Mögliche Werte bei <i>packets</i>: 0 bis 512000.</p> <p>Mögliche Werte bei <i>throughput</i>: 0 bis 4096000.</p> <p>Standardwert ist 0.</p>
<p>Maximum Burst Size (Number of Packets)</p> <p>Maximum Burst Size (Number of Bits)</p>	<p>Nur für SPECIFY TOS SET RATE LIMITATION = packets</p> <p>Nur für SPECIFY TOS SET RATE LIMITATION = throughput</p> <p>Definiert eine maximale Anzahl von Paketen bzw. Bits, für die das TOS-Feld auch dann noch gesetzt werden darf, wenn die zuvor definierte maximale Paket-/Bitrate erreicht wurde.</p> <p>Mögliche Werte für <i>packets</i>: 0 bis 512000.</p> <p>Mögliche Werte für <i>throughput</i>: 0 bis 4096000.</p> <p>Standardwert ist 0.</p>
<p>Specify ToS Set Exceed Action</p>	<p>Dieser Parameter spezifiziert, wie die Pakete, oberhalb des konfigurierten Limits markiert werden sollen.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>none</i> (Standardwert): Das TOS Feld wird nicht manipuliert. ■ <i>remark-tos</i>: In das TOS Feld wird der in SET REMARK TYPE OF SERVICE (TOS) FIELD definierte Wert gesetzt.

Feld	Wert
Set Remark Type of Service (TOS) Field	Nur für SPECIFY TOS SET EXCEED ACTION = remark-tos . Der Wert, der ggf. für das TOS Feld gesetzt werden soll.

Tabelle 3-4: Felder im Menü **SIGNALLING (TOS)**

4 Untermenü Interfaces and Policies

Im Folgenden wird das Untermenü *INTERFACES AND POLICIES* beschrieben.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[QoS] [INTERFACES]: Enable IP QoS Classification		MyGateway	
and Policies			
Interface	First Rule	First Filter	Scheduler TxRate Limit
QoS-Line			
en1-0		no IP QoS classification	
en1-0-snap		no IP QoS classification	
en1-4		no IP QoS classification	
en1-4-snap		no IP QoS classification	
ethoa50-0		no IP QoS classification	
ethoa50-0-snap		no IP QoS classification	
vss8-0		no IP QoS classification	
vss8-0-snap		no IP QoS classification	
EXIT			

Im Untermenü **QoS** → *INTERFACES AND POLICIES* legen Sie fest, auf welchem Interface mit welcher Regelkette Daten klassifiziert werden sollen.

Weiterhin werden Einstellungen für Scheduling, Shaping und Policies vorgenommen:

- Scheduling: Hier wird der Algorithmus für die Abarbeitung der Queues (=Warteschlangen) festgelegt.
- Shaping: Hier wird für das ausgewählte Interface die maximale Datenrate in Senderichtung festgelegt.
- Policies: Hier werden Queues definiert.

Es ist möglich, jeder Queue und somit jeder Paketklasse einen bestimmten Anteil an der Gesamtbandbreite des Interfaces zuzuweisen bzw. zu garantieren.



Daten können nur ausgehend priorisiert werden.
Pakete vom Typ "high-priority" haben immer Vorrang vor den anderen Daten.

Die Konfiguration für ein bestehendes Interface erfolgt in **QoS → INTERFACES AND POLICIES → EDIT**:

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS] [INTERFACES] [EDIT]	MyGateway
Interface	QoS-Line
IP QoS Classification via	none
QoS Scheduling and Shaping > Class-Based QoS Policies >	
MLPPP Interleave Mode	yes
MLPPP	250
SAVE	CANCEL

Das Menü besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Interface	Zeigt das Interface an, für das QoS konfiguriert werden soll. Dieses Feld kann nicht editiert werden.
IP QoS Classification via	Auswahl des Beginns einer Regelkette mit der Datenpakete klassifiziert werden sollen. Standardwert ist <i>none</i> .

Feld	Wert
MLPPP Interleave Mode	<p>Nur wenn als INTERFACE ein PPP-Interface ausgewählt wurde.</p> <p>Der MLPP INTERLEAVE MODE erlaubt die Fragmentierung von Paketen ohne "high-priority", um "high-priority"-Daten zwischen die Fragmente schieben zu können.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ yes: Aktiviert den Multilink-PPP-Interleave-Modus. ■ no (Standardwert): Deaktiviert den Multilink-PPP-Interleave-Modus.
MLPPP Fragment Size	<p>Nur für MLPPP INTERLEAVE MODE = yes.</p> <p>Die maximale Größe der Fragmente für nicht-"high-priority"-Paket.</p> <p>Mögliche Werte: 30 bis 1500.</p> <p>Standardwert ist 250.</p>

Tabelle 4-1: Felder im Menü **INTERFACES AND POLICIES**

4.1 Untermenü QoS Scheduling and Shaping

Im Folgenden wird das Untermenü **QOS SCHEDULING AND SHAPING** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS] [INTERFACES] [EDIT] [SCHEDULER]: Configure QoS	MyGateway
Scheduling and Shaping	
Queueing and Scheduling Algorithm	priority queueing (PQ)
Specify Traffic Shaping	yes
Maximum Transmit Rate (Bits per Second)	120000
OK	CANCEL

Im Menü **QoS** → **INTERFACES AND POLICIES** → **EDIT** → **QoS SCHEDULING AND SHAPING** stellen Sie den Queueing and Scheduling Algorithmus ein und spezifizieren das Traffic Shaping, indem Sie die maximale Bitrate in Senderichtung für das ausgewählte Interface definieren.

Das Menü **QoS SCHEDULING AND SHAPING** besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Queueing and Scheduling Algorithm	<p>Auswahl des Algorithmus, nach dem die Abarbeitung der Queues des ausgewählten Interfaces erfolgt und damit Aktivierung bzw. Deaktivierung von QoS auf dem ausgewählten Interface.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>disabled</i> (Standardwert) QoS wird auf dem Interface deaktiviert. Die ggf. vorhandene Konfiguration von Queueing und Scheduling wird aber nicht gelöscht und kann bei Bedarf wieder aktiviert werden.

Feld	Wert
Queueing and Scheduling Algorithm (Forts.)	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="801 286 1310 423">■ <i>delete</i> QoS wird auf dem Interface deaktiviert. Die Konfiguration von Queueing und Scheduling wird gelöscht. <li data-bbox="801 440 1310 577">■ <i>priority queueing (PQ)</i> QoS wird auf dem Interface aktiviert. Die verfügbare Bandbreite wird streng gemäß der Priorität der Queues verteilt. <li data-bbox="801 594 1310 799">■ <i>weighted round-robin scheduling (WRR)</i> QoS wird auf dem Interface aktiviert. Die verfügbare Bandbreite wird gemäß der Gewichtung (<i>WEIGHT</i>) der Queues verteilt. Ausnahme: High-priority-Pakete werden immer vorrangig bedient. <li data-bbox="801 816 1310 1089">■ <i>weighted fair queueing (WFQ)</i> QoS wird auf dem Interface aktiviert. Die verfügbare Bandbreite wird möglichst "fair" unter den (automatisch erkannten) Datenverbindungen (Traffic-Flows) innerhalb einer Queue aufgeteilt. Ausnahme: High-priority-Pakete werden immer vorrangig bedient.

Feld	Wert
Specify Traffic Shaping	<p>Nur für QUEUEING AND SCHEDULING ALGORITHM = <i>priority queueing (PQ)</i>, <i>weighted round-robin scheduling (WRR)</i> oder <i>weighted fair queueing (WFQ)</i>.</p> <p>Aktivierung bzw. Deaktivierung einer Begrenzung der Datenrate (=Traffic Shaping) in Senderichtung.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>yes</i>: Funktion wird aktiviert. ■ <i>no</i>: Funktion wird deaktiviert. <p>Standardwert ist <i>no</i>.</p>
Maximum Transmit Rate (Bits per Second)	<p>Nur für SPECIFY TRAFFIC SHAPING = <i>yes</i>.</p> <p>Eingabe der maximalen Datenrate in Bits pro Sekunde in Senderichtung.</p> <p>Mögliche Werte: 0 (Standardwert) bis 2048000.</p>

Tabelle 4-2: Felder im Menü **QoS SCHEDULING AND SHAPING**

4.2 Untermenü Class-Based QoS Policies

Im Folgenden wird das Untermenü **CLASS-BASED QoS POLICIES** beschrieben.

Im Menü **QoS** → **INTERFACES AND POLICIES** → **EDIT** → **CLASS-BASED QoS POLICIES** wird eine Liste aller bereits konfigurierten Policies/Queues des ausgewählten Interfaces angezeigt.


```

R3000w Setup Tool                               Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS] [INTERFACES] [EDIT] [POLICY]: Configure QoS Policies      MyGateway

  Configure QoS Policies

Type                ID      Tx Rate  Limitation

ADD                 DELETE   EXIT
    
```

Die Konfiguration erfolgt in **QoS → INTERFACES AND POLICIES → EDIT → CLASS-BASED QoS POLICIES → ADD/EDIT**.

```

R3000w Setup Tool                               Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[QOS] [INTERFACES] [EDIT] [POLICY] [ADD]                                             MyGateway

Class                                     class-based
Class ID                                  1
Transmit Rate (Bits per Second)           0

Weight                                     1
Priority                                   0

Shaping Algorithm                         token-bucket
Congestion Avoidance Algorithm            none
Dropping Algorithm                        tail-drop
Lower Queue Threshold (Bytes)             0
Upper Queue Threshold (Bytes)             16384

OK                                         CANCEL
    
```

Das Menü **CLASS-BASED QoS POLICIES** → **ADD/EDIT** besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Class	<p>Auswahl des Typs der Queue.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>class-based</i> (Standardwert): Queue für "normal"-klassifizierte Daten. ■ <i>default</i>: Queue für Daten, die nicht klassifiziert wurden bzw. für deren Klasse keine Queue angelegt worden ist. ■ <i>high priority</i>: Queue für "high-priority"-klassifizierte Daten.
Class ID	<p>Nur für CLASS = <i>class-based</i>.</p> <p>Auswahl der QoS-Paket-Klasse, für die diese Queue gelten soll.</p>
Transmit Rate (Bits per Second)	<p>Eingabe einer Datenrate der Queue in Bits pro Sekunde.</p> <p>Mögliche Werte: 0 (Standardwert) bis 4096000.</p>

Feld	Wert
Bound Transmit Rate (Shaping)	<p>Nur für TRANSMIT RATE (BITS PER SECOND) größer als Null.</p> <p>Definiert, ob TRANSMIT RATE (BITS PER SECOND) überschritten werden darf.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ yes (bounded): Längerfristige Überschreitung der TRANSMIT RATE (BITS PER SECOND) ist nicht zulässig. ■ no (not bounded): Längerfristige Überschreitung der TRANSMIT RATE (BITS PER SECOND) ist zulässig mit garantierter Datenrate, die in TRANSMIT RATE (BITS PER SECOND) definiert ist. Die übersteigende Datenrate wird gemäß der Priorität der Queue behandelt.
Transmit Rate Burst	<p>Nur für TRANSMIT RATE (BITS PER SECOND) größer als Null.</p> <p>Eingabe der maximalen Anzahl von Bytes, die kurzfristig noch übertragen werden dürfen, wenn der für diese Queue ermittelte Durchsatz TRANSMIT RATE (BITS PER SECOND) bereits erreicht hat.</p> <p>Mögliche Werte: 0 (Standardwert) bis 64000.</p>
Weight	<p>Nur für QUEUEING AND SCHEDULING ALGORITHM = weighted round-robin scheduling (WRR) und CLASS = default oder class-based.</p> <p>Relative Gewichtung dieser Klasse.</p> <p>Mögliche Werte: 1 (Standardwert) bis 255.</p>

Feld	Wert
Priority	<p>Nur für QUEUEING AND SCHEDULING ALGORITHM = <i>priority queueing (PQ)</i> und CLASS = <i>default</i> oder <i>class-based</i>.</p> <p>Relative Priorität dieser Klasse.</p> <p>Mögliche Werte: 0 (höchste Priorität, Standardwert) bis 255 (niedrigste Priorität).</p>
Shaping Algorithm	<p>Keine Auswahlmöglichkeit. Bisher nur Token-Bucket-Verfahren bei der Zuweisung/Limitierung der Bandbreite für eine Queue.</p>
Congestion Avoidance Algorithm	<p>Auswahl des Verfahrens, nach dem Pakete zwischen LOWER QUEUE THRESHOLD (BYTES) und UPPER QUEUE THRESHOLD (BYTES) vorbeugend verworfen werden, um einen Queue-Überlauf zu verhindern.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>none</i> (Standardwert): Kein vorbeugendes Verwerfen von Paketen. ■ <i>weighted-random (RED)</i>: Pakete werden abhängig vom Füllungsgrad der Queue verworfen. Je voller die Queue, desto mehr Pakete werden verworfen. Dieses Verfahren sorgt bei TCP-basiertem Datenverkehr für eine längerfristig kleinere Queue-Größe, so dass auch Traffic-Bursts zumeist ohne größere Paketverluste übertragen werden können.

Feld	Wert
Dropping Algorithm	<p>Auswahl des Verfahrens, nach dem Pakete oberhalb des UPPER QUEUE THRESHOLD (BYTES) (entspricht der maximalen Größe dieser Queue) verworfen werden.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>tail-drop</i> (Standardwert): Das neu hinzugekommene Paket wird verworfen. ■ <i>head-drop</i>: Das älteste Paket in der Queue wird verworfen. ■ <i>random-drop</i>: Ein zufällig ausgewähltes Paket aus der Queue wird verworfen.
Lower Queue Threshold (Bytes)	<p>Unterer Schwellwert für Congestion Avoidance. Mögliche Werte: 0 (Standardwert) bis 262143.</p>
Upper Queue Threshold (Bytes)	<p>Oberer Schwellwert für Congestion Avoidance und Wert, oberhalb dessen der DROPPING ALGORITHM angewendet wird.</p> <p>Mögliche Werte: 0 bis 262143.</p> <p>Standardwert ist 16384.</p>

Tabelle 4-3: Felder im Menü **CLASS-BASED QoS POLICIES**

Index: QoS

A	Action	11
B	Bound Transmit Rate (Shaping)	25
C	Class	24
	Class ID	12, 24
	Class Type	12
	Congestion Avoidance Algorithm	26
	Connection State	7
D	Description	6
	Destination Address	7
	Destination Mask	8
	Destination Port	8
	Direction	10
	Dropping Algorithm	27
F	Filter	10
I	Index	6, 10
	Insert behind Rule	11
	Interface	18
	IP QoS Classification via	18
K	Klassifizierung der IP-Pakete	9
L	Lower Queue Threshold (Bytes)	27
M	Maximum Burst Size (Number of Bits)	14
	Maximum Burst Size (Number of Packets)	14
	Maximum Rate (Bits per Second)	14
	Maximum Rate (Packets per Second)	14
	Maximum Transmit Rate (Bits per Second)	22

	MLPPP Fragment Size	19
	MLPPP Interleave Mode	19
N	Next Rule	11
P	Priority	26
	Protocol	6
Q	Queueing and Scheduling Algorithm	20
S	Set Remark Type of Service (TOS) Field	15
	Set Type of Service (TOS) Field	13
	Shaping Algorithm	26
	Source Address	7
	Source Mask	7
	Source Port	7, 8
	Specify Port	7
	Specify ToS Set Exceed Action	14
	Specify ToS Set Rate Limitation	13
	Specify Traffic Shaping	22
T	TOS Mask	8
	Transmit Rate (Bits per Second)	24
	Transmit Rate Burst	25
	Type	7
	Type of Service (TOS)	8
U	Upper Queue Threshold (Bytes)	27
W	Weight	25