

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

**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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://www.bintec.fr)

<b>1</b>	<b>Menü IP</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Untermenü Routing</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Untermenü Static Settings</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Untermenü Network Address Translation</b> .....	<b>15</b>
	4.1 Untermenü Requested from OUTSIDE/INSIDE .....	16
<b>5</b>	<b>Untermenü Bandwidth Management (TDRC / Load Balancing / BOD)</b> <b>23</b>	
	5.1 Menü TCP Download Rate Control (TDRC) .....	23
	5.2 Untermenü IP Load Balancing over Multiple Interfaces .....	30
	5.2.1 Untermenü IP Routing List .....	34
	5.3 Untermenü IP triggered Bandwidth on Demand (IP BOD) .....	37
	5.3.1 Untermenü Filter .....	38
	5.3.2 Untermenü Rules for BOD .....	42
	5.3.3 Untermenü Configure Interfaces for BOD .....	44
<b>6</b>	<b>Untermenü IP address pool WAN (PPP)</b> .....	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>Untermenü IP address pool LAN (DHCP)</b> .....	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>Untermenü SNMP</b> .....	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>Untermenü Remote Authentication (RADIUS/TACACS+)</b> .....	<b>57</b>
	9.1 Untermenü RADIUS Authentication and Accounting .....	57
	9.2 Untermenü TACACS+ Authentication and Authorization .....	64
<b>10</b>	<b>Untermenü DNS</b> .....	<b>71</b>
	10.1 Untermenü Static Hosts .....	76
	10.2 Untermenü Forwarded Domains .....	77

10.3	Untermenü Dynamic Cache	79
10.4	Untermenü Advanced Settings	81
10.5	Untermenü Global Statistics	82
<b>11</b>	<b>Untermenü DynDNS</b>	<b>85</b>
<b>12</b>	<b>Untermenü Routing protocols</b>	<b>91</b>
12.1	Untermenü RIP	92
12.1.1	Untermenü Static Settings	93
12.1.2	Untermenü Timer	95
12.1.3	Untermenü Filter	97
12.2	Untermenü OSPF	100
12.2.1	Untermenü Static Settings	103
12.2.2	Untermenü Interfaces	105
12.2.3	Untermenü Areas	109
	<b>Index: IP</b>	<b>113</b>

# 1 Menü IP

Im Folgenden wird das Menü *IP* beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP]: IP Configuration	MyGateway
Routing	
Static Settings	
Network Address Translation	
Bandwidth Management (TDRS / Load Balancing / BOD)	
IP address pool WAN (PPP)	
IP address pool LAN (DHCP)	
SNMP	
Remote Authentication (RADIUS/TACACS+)	
DNS	
DynDNS	
Routing Protocols	
EXIT	

Über das Hauptmenü *IP* gelangt man in die Untermenüs:

- **ROUTING**
- **STATIC SETTINGS**
- **NETWORK ADDRESS TRANSLATION**
- **BANDWIDTH MANAGEMENT (TDRS / LOAD BALANCING / BOD)**
- **IP ADDRESS POOL WAN (PPP)**
- **IP ADDRESS POOL LAN (DHCP)**
- **SNMP**
- **REMOTE AUTHENTICATION (RADIUS/TACACS+)**
- **DNS**
- **DYNDNS**
- **ROUTING PROTOCOLS.**



## 2 Untermenü Routing

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

Im Menü **IP → ROUTING** sind alle IP-Routen Ihres Gateways aufgelistet.

Unter **FLAGS** wird der aktuelle Status (*Up* – Aktiv, *Dormant* – Ruhend, *Blocked* – Gesperrt) und die Art der Route (*Gateway Route*, *Interface Route*, *Subnet Route*, *Host Route*, *Extended Route*) angezeigt. Unter **PRO** wird angezeigt, mit welchem Protokoll Ihr Gateway den Routing-Eintrag "gelernt" hat, z.B. **LOC** = local, d.h. manuell konfiguriert.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH				
[IP] [ROUTING]: IP Routing		MyGateway				
The flags are: U (Up), D (Dormant), B (Blocked),						
G (Gateway Route), I (Interface Route),						
S (Subnet Route), H (Host Route),						
E (Extended Route)						
Destination	Gateway	Mask	Flags	Met.	Interface	Pro
192.168.0.0	192.168.0.254	255.255.255.0	US	0	en0-1	loc
192.168.1.0	192.168.100.2	255.255.255.0	DG	1	Filiale	loc
192.168.100.2	192.268.100.1	255.255.255.0	DH	1	Filiale	loc
ADD		ADDEXT		DELETE		EXIT

Sie können eine neue Route mit **ADD** hinzufügen, einen bestehenden Eintrag bearbeiten Sie, indem Sie ihn mit dem Cursor markieren und mit **ENTER** bestätigen. Folgendes Menü öffnet sich:

R3000w Setup Tool [IP] [ROUTING] [ADD]	Funkwerk Enterprise Communications GmbH MyGateway
Route Type Network	Host route LAN
Destination IP-Address	
Gateway IP-Address Metric	1
SAVE	CANCEL

Das Menü **ROUTING** → **ADD/EDIT** besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Route Type	Art der Route. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>Host route</i> (Standardwert): Route zu einem einzelnen Host.</li> <li>■ <i>Network route</i>: Route zu einem Netzwerk.</li> <li>■ <i>Default route</i>: Gilt für alle IP-Adressen und wird nur benutzt, wenn keine andere passende Route verfügbar ist.</li> </ul>
Network	Definiert die Art der Verbindung (LAN, WAN). Mögliche Werte, siehe <a href="#">Tabelle "Auswahlmöglichkeiten von Network" auf Seite 10.</a>
Destination IP-Address	Nur für <b>ROUTE TYPE</b> <i>Host route</i> oder <i>Network route</i> . IP-Adresse des Ziel-Hosts oder -Netzwerks.
Netmask	nur für <b>ROUTE TYPE</b> = <i>Network route</i> Netzmaske zu <b>DESTINATION IP-ADDRESS</b> . Wenn kein Eintrag erfolgt, benutzt das Gateway eine Standardnetzmaske.

Feld	Wert
Partner / Interface	WAN-Partner bzw. Schnittstelle (nur für <b>NETWORK = WAN without transit network</b> ).
Gateway IP-Address	Nur für <b>NETWORK LAN</b> oder <b>WAN with transit network</b> . IP-Adresse des Hosts, an den Ihr Gateway die IP-Pakete weitergeben soll.
Metric	Je niedriger der Wert, desto höhere Priorität besitzt die Route (Wertebereich 0...15, Standardwert ist 0).

Tabelle 2-1: Felder im Menü **ROUTING** → **ADD/EDIT**

**NETWORK** enthält folgende Auswahlmöglichkeiten:

Wert	Bedeutung
LAN	Route zu einem Ziel-Host oder -Netzwerk, das über den LAN-Anschluß Ihres Gateways zu erreichen ist.
WAN without transit network	Route zu einem Ziel-Host oder -Netzwerk, welche über einen WAN Partner zu erreichen sind ohne Berücksichtigung eines evtl. vorhandenen Transitnetzwerks.
WAN with transit network	Route zu einem Ziel-Host oder -Netzwerk, welche über einen WAN Partner zu erreichen sind unter Berücksichtigung eines vorhandenen Transitnetzwerks.
Refuse	Ihr Gateway verwirft Datenpakete, die diese Route benutzen, und übermittelt dem Absender eine Meldung, dass das Ziel des Paketes unerreichbar ist.
Ignore	Ihr Gateway verwirft Datenpakete, die diese Route benutzen ohne Rückmeldung zum Absender.

Wert	Bedeutung
Local	Route zu einem Ziel-Host oder -Netzwerk, der/das über das Local Interface Ihres Gateways zu erreichen ist.

Tabelle 2-2: Auswahlmöglichkeiten von **NETWORK**

Zusätzlich zu der normalen Routing-Tabelle kann Ihr Gateway auch Routing-Entscheidungen aufgrund einer erweiterten Routing-Tabelle, der Extended-Routing-Tabelle, treffen. Dabei kann das Gateway neben der Quell- und Zieladresse u. a. auch das Protokoll, Quell- und Ziel-Port, Art des Dienstes (Type of Service, TOS) und den Status der Gateway-Schnittstelle in die Entscheidung mit einbeziehen.



#### Hinweis

Einträge in der Extended-Routing-Tabelle werden gegenüber den Einträgen in der normalen Routing-Tabelle bevorzugt behandelt.

Die Konfiguration erfolgt im Menü **IP → ROUTING → ADDEXT**.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING] [ADD]: IP Routing - Extended Route	MyGateway
Route Type	Host route
Network	LAN
Destination IP-Address	
Gateway IP-Address	
Metric	1
Source Interface	don't verify
Source IP-Address	
Source Mask	
Type of Service (TOS)	00000000 TOS Mask 00000000
Protocol	don't verify
SAVE	CANCEL

Zusätzlich zu den Feldern des Menüs **ROUTING** → **ADD/EDIT** werden in diesem Menü folgende Felder angezeigt:

Feld	Wert
Mode	Nur für <b>NETWORK</b> = <i>WAN without transit network</i> . Definiert, wann das unter <b>PARTNER / INTERFACE</b> gewählte Interface benutzt werden soll. Mögliche Werte siehe <a href="#">Tabelle "Auswahlmöglichkeiten von Mode" auf Seite 12.</a>
Source Interface	Schnittstelle, über die die Datenpakete das Gateway erreichen. Standardwert ist <i>don't verify</i> .
Source IP-Address	Adresse des Quell-Hosts bzw. -Netzwerks.
Source Mask	Netzmaske zu <b>SOURCE IP-ADDRESS</b>
Type of Service (TOS)	Mögliche Werte: 0..255 im binären Format.
TOS Mask	Bitmaske zu <b>TYPE OF SERVICE (TOS)</b>
Protocol	Legt ein Protokoll fest. Mögliche Werte: <i>don't verify, icmp, ggp, tcp, egp, pup, udp, hmp, xns, rdp, rsvp, gre, esp, ah, igrp, ospf, l2tp</i> . Standardwert ist <i>don't verify</i> .
Source Port	Nur für <b>PROTOCOL</b> = <i>tcp</i> oder <i>udp</i> . Quell-Port-Nummer bzw. Bereich von Quell-Port-Nummern (siehe <a href="#">Tabelle "Auswahlmöglichkeiten von Source Port bzw. Destination Port" auf Seite 12.</a> )
Destination Port	Nur für <b>PROTOCOL</b> = <i>tcp</i> oder <i>udp</i> . Ziel-Port-Nummer bzw. Bereich von Ziel-Port-Nummern (siehe <a href="#">Tabelle "Auswahlmöglichkeiten von Source Port bzw. Destination Port" auf Seite 12.</a> )

Tabelle 2-3: Felder im Menü **ROUTING** → **ADDEXT**

**MODE** enthält folgende Auswahlmöglichkeiten:

Wert	Bedeutung
always (Standardwert)	Route immer benutzbar.
dialup-wait	Route benutzbar, wenn das Interface "up" ist. Ist das Interface "dormant", dann wählen und warten, bis das Interface "up" ist.
dialup-continue	Route benutzbar, wenn das Interface "up" ist. Ist das Interface "dormant", dann wählen und solange die Alternative Route benutzen (rerouting), bis das Interface "up" ist.
up-only	Route benutzbar, wenn das Interface "up" ist.

Tabelle 2-4: Auswahlmöglichkeiten von **MODE**

**SOURCE PORT** bzw. **DESTINATION PORT** enthält 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 2-5: Auswahlmöglichkeiten von **SOURCE PORT** bzw. **DESTINATION PORT**



Feld	Wert
Remote CAPI Server TCP port	TCP-Port-Nummer für ►► <b>Remote-CAPI</b> -Verbindungen. Standardwert ist 2662. Deaktivieren mit 0.
Remote TRACE Server TCP port	TCP-Port-Nummer für Remote Traces. Standardwert ist 7000. Deaktivieren mit 0.
RIP UDP port	UDP-Port-Nummer für ►► <b>RIP</b> (Routing Information Protocol). Standardwert ist 520. Deaktivieren mit 0.
Primary BOOTP Relay Server	Hier können Sie die IP-Adresse eines Servers angeben, an den BootP- oder DHCP-Anfragen weitergeleitet werden.
Secondary BOOTP Relay Server	Hier können Sie die IP-Adresse eines alternativen BootP- oder DHCP-Servers angeben.
Unique Source IP Address	Hier können Sie eine IP-Adresse eingeben, die vom Gateway für lokal generierte IP-Pakete als Quelladresse verwendet wird. Dieses sollte nur in Spezialfällen konfiguriert werden.
HTTP TCP port	Hier geben Sie den TCP-Port ein, über den Sie auf den HTTP-Dienst des Gateways (HTML Startseite) zugreifen können. Standardwert ist 80.

Tabelle 3-1: Felder im Menü **STATIC SETTINGS**

## 4 Untermenü Network Address Translation

Im Folgenden wird das Menü **IP → NETWORK ADDRESS TRANSLATION** beschrieben.

Network Address Translation (➤➤ **NAT**) ist eine Funktion Ihres Gateways, um Quell- und Zieladressen von IP-Paketen definiert umzusetzen (in **SESSIONS REQUESTED FROM INSIDE** und **SESSIONS REQUESTED FROM OUTSIDE**). Mit aktiviertem NAT werden weiterhin IP-Verbindungen standardmässig nur noch in einer Richtung, ausgehend (forward) zugelassen (=Schutzfunktion). Ausnahmeregeln können konfiguriert werden (in **SESSIONS REQUESTED FROM OUTSIDE**).

Das Menü **IP → NETWORK ADDRESS TRANSLATION** zeigt eine Liste aller Interfaces Ihres Gateways an.

Zum Editieren eines Eintrags markieren Sie mit dem Cursor das Interface, für das Sie NAT konfigurieren wollen, und bestätigen Sie mit der **Eingabetaste**. Folgendes Menü öffnet sich:

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [NAT] [EDIT]: NAT Configuration (Internet)	MyGateway
Network Address Translation	off
Silent Deny	no
PPTP Passthrough	no
Enter configuration for sessions:	requested from OUTSIDE requested from INSIDE
SAVE	CANCEL

Das Menü **NETWORK ADDRESS TRANSLATION** → **EDIT** besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Network Address Translation	<p>Definiert die Art von NAT für die ausgewählte Schnittstelle. Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>off</i> (Standardwert): Kein NAT ausführen.</li> <li>■ <i>on</i>: Forward NAT ausführen.</li> <li>■ <i>reverse</i>: Reverse NAT ausführen.</li> </ul>
Silent Deny	<p>Definiert, ob der Absender eines von NAT verworfenen IP-Paketes über die Ablehnung informiert wird. Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>no</i> (Standardwert): Absender wird mit einer entsprechenden ICMP Nachricht informiert.</li> <li>■ <i>yes</i>: Absender wird nicht informiert.</li> </ul>
PPTP Passthrough	<p>PPTP-Passthrough erlaubt auch bei aktiviertem NAT den Aufbau und Betrieb mehrerer gleichzeitiger ausgehender PPTP-Verbindungen von Hosts im Netzwerk.</p> <p>Mögliche Werte: <i>yes</i> oder <i>no</i>.</p> <p>Bei <b>PPTP-PASSTHROUGH</b> = <i>yes</i> darf das Gateway selber nicht als Tunnel-Endpunkt konfiguriert werden.</p>

Tabelle 4-1: Felder im Menü **NETWORK ADDRESS TRANSLATION**

## 4.1 Untermenü Requested from OUTSIDE/INSIDE

Im Folgenden wird das Menü **REQUESTED FROM OUTSIDE/INSIDE** beschrieben.

Für weitere NAT-Einstellungen enthält das Menü **IP → NETWORK ADDRESS TRANSLATION → EDIT** zwei Untermenüs (die beiden Menüs unterscheiden sich nur geringfügig in den Einstellungsmöglichkeiten):

- **IP → NETWORK ADDRESS TRANSLATION → EDIT → REQUESTED FROM OUTSIDE**  
In diesem Menü kann man bestimmte eingehende IP-Verbindungen zulassen.
- **IP → NETWORK ADDRESS TRANSLATION → EDIT → REQUESTED FROM INSIDE**  
In diesem Menü kann man für bestimmte ausgehende IP-Verbindungen die Quell-IP-Adressen bzw. -Ports definiert umsetzen (=Adressmapping).

In beiden Menüs wird eine Liste der bereits konfigurierten Adress-Mappings angezeigt. Die verwendeten Abkürzungen sind oberhalb der Liste erläutert.

```

R3000w Setup Tool                Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [NAT] [EDIT] [OUTSIDE] [ADD]: NAT - sessions from      MyGateway
                                OUTSIDE (Internet)

Abbreviations:  r(remote) i(internal) e(external) a(address) p(port)

Service        Conditions
-----
http           ia 192.168.0.254/32, ep 80, ip 80

                                ADD                DELETE                EXIT

```

Fügen Sie einen Eintrag mit **ADD** hinzu oder bearbeiten Sie einen bestehenden Eintrag, indem Sie ihn mit dem Cursor markieren und mit **Return** bestätigen. Folgendes Menü öffnet sich:

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [NAT] [EDIT] [OUTSIDE] [ADD]: NAT - sessions from		MyGateway	
OUTSIDE (Internet)			
Service	user defined		
Protocol	icmp		
Remote Address			
Remote Mask			
External Address			
External Mask			
External Port	any		
Internal Address			
Internal Mask	255.255.255.255		
Internal Port	any		
SAVE		CANCEL	

Das Menü **REQUESTED FROM OUTSIDE/INSIDE → ADD/EDIT** besteht aus folgenden Feldern:

Wert	Wert
Service	<p><b>REQUESTED FROM OUTSIDE → ADD/EDIT:</b> Dienst, für den eingehende Verbindungen zugelassen werden.</p> <p><b>REQUESTED FROM INSIDE → ADD/EDIT:</b> Dienst, für den bei ausgehenden Verbindungen das Adress-Mapping definiert wird.</p> <p>Mögliche Werte:  <i>ftp, telnet, smtp, domain/udp, domain/tcp, http, nntp, user defined</i> (für sonstige Dienste, Standardwert)</p>
Protocol	<p>Nur für <b>SERVICE = user defined</b>. Definiert das Protokoll.</p> <p>Mögliche Werte:  <i>icmp, tcp, udp, gre, esp, ah, l2tp, any</i></p>

Wert	Wert
Remote Address	Optional. IP-Adresse eines Hosts oder Netzwerks auf der entfernten Seite. Freigabe bzw. Adress-Mapping gilt nur für Pakete dieses Hosts oder Netzwerks.
Remote Mask	Netzmaske zu <b>REMOTE ADDRESS</b> .
Remote Port Port...to Port	Nur im Menü <b>REQUESTED FROM INSIDE</b> → <b>ADD/EDIT</b> . Nur für <b>SERVICE = user defined</b> . Angabe des Ziel-Ports bzw. Portbereichs für ausgehende IP-Verbindungen, für die ein Adress-Mapping durchgeführt werden soll. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>any</i></li> <li>■ <i>specify</i>: ermöglicht die Eingabe einer Port-Nummer</li> <li>■ <i>specify range</i>: ermöglicht die Eingabe eines Port-Nummern-Bereichs.</li> </ul>
External Address	Nach aussen hin wirksame (externe) Host- bzw. Netz-IP-Adresse am ausgewählten Interface.
External Mask	Netzmaske zu <b>EXTERNAL ADDRESS</b> . Wenn Sie externe und interne Netz-IP-Adressen verwenden, müssen die Werte für <b>EXTERNAL MASK</b> und <b>INTERNAL MASK</b> identisch sind.

Wert	Wert
External Port Port...to Port	<p>Nur für <b>SERVICE = user defined</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>REQUESTED FROM OUTSIDE → ADD/EDIT:</b> nur für <b>SERVICE = user defined</b>; ursprünglicher Zielport der eingehenden IP-Verbindung.</li> <li>■ <b>REQUESTED FROM INSIDE → ADD/EDIT:</b> der neu gesetzte Quellport der ausgehenden IP-Verbindung.</li> </ul> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>any</i> (Standardwert): bei <b>REQUESTED FROM INSIDE → ADD/EDIT</b> bedeutet dies keine Port-Umsetzung</li> <li>■ <i>specify</i>: ermöglicht die Eingabe einer Port-Nummer</li> <li>■ <i>specify range</i> (nur für <b>REQUESTED FROM OUTSIDE → ADD/EDIT</b>) ermöglicht die Eingabe eines Port-Nummern-Bereichs.</li> </ul>
Internal Address	IP-Adresse des internen Hosts oder Netzes.
Internal Mask	<p>Netzmaske zu <b>INTERNAL ADDRESS</b>.</p> <p>Wenn Sie externe und interne Netz-IP-Adressen verwenden, müssen die Werte für <b>EXTERNAL MASK</b> und <b>INTERNAL MASK</b> identisch sind.</p>

Wert	Wert
Internal Port Port	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>REQUESTED FROM OUTSIDE → ADD/EDIT:</b> neu gesetzter Zielport der eingehenden IP-Verbindung.</li> <li>■ <b>REQUESTED FROM INSIDE → ADD/EDIT:</b> ursprünglicher Quellport der ausgehenden IP-Verbindung.</li> </ul> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>any</i> (Standardwert): bei <b>REQUESTED FROM OUTSIDE → ADD/EDIT</b> bedeutet dies keine Port-Umsetzung.</li> <li>■ <i>specify</i>: ermöglicht die Eingabe einer Port-Nummer.</li> </ul>

Tabelle 4-2: Felder im Menü **REQUESTED FROM OUTSIDE/INSIDE**



## 5 Untermenü Bandwidth Management (TDRC / Load Balancing / BOD)

Im Folgenden wird das Menü **BANDWIDTH MANAGEMENT (TDRC / LOAD BALANCING / BOD)** beschrieben.

```
R3000w Setup Tool                Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [BW]: Bandwidth Management for IP                MyGateway

TCP Download Rate Control (TDRC)
IP Load Balancing over Multiple Interfaces
IP triggered Bandwidth on Demand (IP BOD)

EXIT
```

Über das Menü **BANDWIDTH MANAGEMENT (TDRC / LOAD BALANCING / BOD)** gelangt man in die Untermenüs:

- **TCP DOWNLOAD RATE CONTROL (TDRC)**
- **IP LOAD BALANCING OVER MULTIPLE INTERFACES**
- **IP TRIGGERED BANDWIDTH ON DEMAND (IP BOD)**

### 5.1 Menü TCP Download Rate Control (TDRC)

Im Folgenden wird das Menü **TCP DOWNLOAD RATE CONTROL (TDRC)** beschrieben.

Das Menü **IP → BANDWIDTH MANAGEMENT (TDRC / LOAD BALANCING / BOD) → TCP DOWNLOAD RATE CONTROL (TDRC)** enthält eine Liste der Interfaces, für die

bereits der TDRC-Mechanismus konfiguriert wurde. (Der Screenshot enthält Beispielwerte.)

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [TDRC]: Configure TCP Download Rate Control		MyGateway	
Interface	Mode	Maximum Receive Rate	
10001 DSL	TCP ACK prioritisation		
50000 ehtoa50-0	static	1024	
ADD	DELETE	EXIT	

Eine zunehmende Anzahl von Netzwerkdiensten erfordert es, dass Daten nicht nur so schnell wie möglich, sondern auch mit konstanter Transferrate ausgetauscht werden können (so z. B. VoIP). Um dieses vor allem bei ADSL-Verbindungen zu gewährleisten, verfügt Ihr Gateway über einen entsprechenden Mechanismus.

Grundsätzlich kann man auf zwei Wegen sicherstellen, dass Datenströme, die eine geringe Latenz erfordern, nicht behindert werden.

Beide Mechanismen lassen sich im Menü **IP → BANDWIDTH MANAGEMENT (TDRC / LOAD BALANCING / BOD) → TCP DOWNLOAD RATE CONTROL (TDRC) → ADD/EDIT** konfigurieren. (Die Screenshots zeigen nicht die Standardwerte.)

- Zum einen ist es möglich, die allgemein zur Verfügung gestellte Download-Rate für TCP-Verbindungen herabzusetzen, so dass eine gesicherte Bandbreite für die Daten einer High Priority QoS Queue zur Verfügung steht.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [TDRC] [EDIT]: Configure TCP Download Rate Control		MyGateway	
Interface	50000	ethoa50-0	
Optimize Download Rate via TCP ACK prioritisation (recommended for ADSL)		no	
TDRC Mode	static (fixed maximum rate for TCP download)		
Maximum TCP Download Rate (kbits/s)		1024	
Control all TCP Services		no	
Select TCP Services >			
SAVE		CANCEL	

- Zum anderen ist es möglich, die zur Verfügung stehende Bandbreite optimal auszunutzen, indem man den Upload von TCP-ACK-Paketen im Upstream asynchroner DSL-Verbindungen bevorzugt. Dies stellt sicher, dass keine Verzögerungen aufgrund der geringen Upload-Bandbreite von ADSL-Verbindungen auftreten.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [TDRC] [EDIT]: Configure TCP Download Rate Control		MyGateway	
Interface	10001	DSL	
Optimize Download Rate via TCP ACK prioritisation (recommended for ADSL)		yes	
SAVE		CANCEL	

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Bedeutung
Interface	Hier wählen Sie aus, auf welches Interface die TDRC-Konfiguration angewendet werden soll.
Optimize Download Rate via TCP ACK prioritisation	<p>Hier wählen Sie aus, ob die Download-Rate optimiert werden soll, indem TCP-ACK-Pakete im Upstream bevorzugt behandelt werden (yes).</p> <p>Wenn Sie hier yes wählen, werden die folgenden Felder nicht mehr angezeigt.</p> <p>Mögliche Werte sind <i>yes</i> und <i>no</i>. Standardwert ist <i>no</i>.</p>

Feld	Bedeutung
TDRC Mode	<p>Nur wenn <b>OPTIMIZE DOWNLOAD RATE VIA TCP ACK PRIORITISATION = no</b>.</p> <p>Hier wählen Sie den TDRC (TCP Download Rate Control) Mechanismus. Durch die Werte <i>dynamic (maximum rate less amount of high priority traffic)</i> und <i>static (fixed maximum rate for TCP download)</i> begrenzen Sie die Download-Rate für TCP-Verbindungen.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>static (fixed maximum rate for TCP download)</i> (Standardwert) - Die Download-Rate für TCP-Verbindungen wird statisch auf den in <b>MAXIMUM TCP DOWNLOAD RATE (KBITS/S)</b> definierten Wert begrenzt.</li> <li>■ <i>dynamic (maximum rate less amount of high priority traffic)</i> - Die Download-Rate wird auf einen dynamisch errechneten Wert begrenzt. Dieser errechnet sich aus dem in <b>MAXIMUM TCP DOWNLOAD RATE (KBITS/S)</b> definierten Wert, abzüglich der Bandbreite, die aktuell im Moment des Dazukommens oder Wegfallens einer TCP-Verbindung für den QoS-High-Priority-Verkehr auf diesem Interface benötigt wird. Diese Einstellung setzt eine QoS-Konfiguration für das ausgewählte Interface voraus.</li> <li>■ <i>disabled</i> - Die TCP Download-Rate wird nicht begrenzt.</li> </ul>

Feld	Bedeutung
Maximum TCP Download Rate (kbits/s)	Nur wenn <b>OPTIMIZE DOWNLOAD RATE VIA TCP ACK PRIORITISATION = no</b> . Hier geben Sie die maximale Bandbreite in kbit/s für TCP-Downloads an. Mögliche Werte sind 1 bis 100000, der Standardwert ist 1024.
Control all TCP Services	Nur wenn <b>OPTIMIZE DOWNLOAD RATE VIA TCP ACK PRIORITISATION = no</b> . Hier wählen Sie aus, ob die eingestellte Download-Kontrolle auf alle TCP-Verbindungen angewendet werden soll. Mögliche Werte sind yes und no. Standardwert ist yes.

Tabelle 5-1: **IP → BANDWIDTH MANAGEMENT (TDRC / LOAD BALANCING / BOD) → TCP DOWNLOAD RATE CONTROL (TDRC) → ADD/EDIT**

Wenn Sie für **CONTROL ALL TCP SERVICES no** ausgewählt haben, gelangen Sie über **SELECT TCP SERVICES** zur Konfiguration derjenigen Dienste, die der TDRC unterstellt werden sollen (der Screenshot zeigt die voreingestellten Dienste):

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [TDRC] [SERVICES]: Configure TCP Services		MyGateway	
TCP Port		Status	
80	HTTP	builtin	
443	HTTPS	builtin	
20	FTP Data	builtin	
110	POP3	builtin	
143	IMAP2	builtin	
ADD	DELETE	EXIT	

Mit **ADD** gelangen Sie zur Konfiguration weiterer TCP-Dienste:

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [TDRC] [SERVICES] [ADD]: Configure TCP Services		MyGateway	
TCP Service Port	1		
Status	enabled		
Alias Name (Description)			
SAVE		CANCEL	

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Bedeutung
TCP Service Port	Hier geben Sie den TCP-Port des entsprechenden Dienstes ein, der der TDRC unterstellt werden soll. Mögliche Werte sind 1 bis 65535, der Standardwert ist 1.
Status	Hier wählen Sie aus, ob die Kontrolle mittels TDRC für den konfigurierten Dienst aktiviert werden soll. Mögliche Werte sind <i>enabled</i> und <i>disabled</i> , Standardwert ist <i>enabled</i> . Für die voreingestellten Dienste wird in der <b>CONFIGURE TCP SERVICES</b> -Liste der Status <i>built-in</i> angezeigt.
Alias Name (Description)	Hier geben Sie eine beliebige Beschreibung für den Dienst ein, die maximale Länge der Eingabe ist 20 Zeichen.

Tabelle 5-2: **IP → BANDWIDTH MANAGEMENT (TDRC / LOAD BALANCING / BOD) → TCP DOWNLOAD RATE CONTROL (TDRC) → ADD/EDIT → SELECT TCP SERVICES → ADD**

## 5.2 Untermenü IP Load Balancing over Multiple Interfaces

Im Folgenden wird das Menü **IP LOAD BALANCING OVER MULTIPLE INTERFACES** beschrieben.

Zunehmender Datenverkehr über das Internet erfordert die Möglichkeit, Daten über unterschiedliche Interfaces senden zu können, um die zur Verfügung stehende Gesamtbandbreite zu erhöhen. IP Load Balancing ermöglicht die geregelte Verteilung von Datenverkehr innerhalb einer bestimmten Gruppe von Interfaces.

Die Konfiguration erfolgt im Menü **IP → BANDWIDTH MANAGEMENT (LOAD BALANCING/BOD) → IP LOAD BALANCING OVER MULTIPLE INTERFACES**.

Hier wird eine Liste der bereits für Load Balancing konfigurierten Interface-Gruppen angezeigt.

Über **ADD/EDIT** gelangen Sie in das Menü zur Konfiguration der Gruppen.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [IP LOAD BALANCING] [ADD]		MyGateway	
Description			
Interface Group ID	0		
Distribution Policy	session round-robin		
Distribution Mode	always (use operational up and dormant interfaces)		
Distribution Ratio	equal for all interfaces of the group		
Interface 1	none		
Interface 2	none		
Interface 3	none		
SAVE		CANCEL	

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Description	Hier geben Sie eine beliebige Beschreibung der Interface-Gruppe ein.
Interface Group ID	Die ID der Interface-Gruppe. Sie wird vom System automatisch vergeben, kann aber auch editiert werden. Sie dient lediglich der internen Zuordnung der Gruppe. Standardwert ist 0.
Distribution Policy	Hier wählen Sie aus, auf welche Art der Datenverkehr auf die für die Gruppe konfigurierten Interfaces verteilt wird. Mögliche Werte: <a href="#">siehe "Auswahlmöglichkeiten von Distribution Policy" auf Seite 34</a>
Distribution Mode	Hier wählen Sie aus, welchen Zustand die Interfaces der Gruppe haben dürfen, damit sie ins Load Balancing einbezogen werden dürfen. Zur Verfügung stehen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>always (use operational up and dormant interfaces)</i>: Interfaces, die entweder up oder dormant sind, werden einbezogen. (Standardwert)</li> <li>■ <i>up-only (operational up interfaces only)</i>: Nur Interfaces, die up sind, werden einbezogen.</li> </ul>

Feld	Wert
Distribution Ratio	<p>Nicht für <b>DISTRIBUTION POLICY</b> = <i>service/source-based routing</i>.</p> <p>Hier wählen Sie aus, ob die prozentuale Aufteilung des Datenverkehrs für alle Interfaces der Gruppe die gleiche sein oder ob sie für jedes Interface individuell konfiguriert werden soll.</p> <p>Zur Verfügung stehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>equal for all interfaces of the group</i> (Standardwert): Allen Interfaces wird automatisch der gleiche Anteil zugewiesen.</li> <li>■ <i>individual for all interfaces of the group</i>: Jedem Interface kann individuell ein Anteil zugewiesen werden.</li> </ul>
Interface 1 - 3	<p>Hier wählen Sie unter den zur Verfügung stehenden Interfaces diejenigen aus, die der Gruppe angehören sollen.</p>

Feld	Wert
Distribution Fraction (in percent)	<p>Nicht für <b>DISTRIBUTION POLICY</b> = <i>service/source-based routing</i>.</p> <p>Erscheint nur, wenn bei <b>INTERFACE 1 - 3</b> ein Interface ausgewählt wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für <i>equal for all interfaces of the group</i>: Hier wird angezeigt, welchen Prozentsatz des Datenverkehrs ein Interface übernehmen soll.</li> <li>■ Für <i>individual for all interfaces of the group</i>: Hier geben Sie an, welchen Prozentsatz des Datenverkehrs ein Interface übernehmen soll.</li> </ul> <p>Die Bedeutung unterscheidet sich je nach verwendeter <b>DISTRIBUTION POLICY</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ für <i>session round robin</i> wird die Anzahl der zu verteilenden Sessions zugrunde gelegt.</li> <li>■ für <i>bandwidth load-/upload-/download-dependent</i> ist die Datenrate maßgeblich.</li> </ul>

Tabelle 5-3: Felder im Menü **IP LOAD BALANCING OVER MULTIPLE INTERFACES**

**DISTRIBUTION POLICY** enthält folgende Auswahlmöglichkeiten:

Feld	Wert
session round-robin	<p>Eine neu hinzukommende Session wird je nach prozentualer Belegung der Interfaces mit Sessions einem der Gruppen-Interfaces zugewiesen. Die Anzahl der Sessions ist maßgeblich.</p>

Feld	Wert
bandwidth load-dependent	Eine neu hinzukommende Session wird je nach Anteil der Interfaces an der Gesamtdatenrate einem der Gruppen-Interfaces zugewiesen. Maßgeblich ist die aktuelle Datenrate, wobei der Datenverkehr sowohl in Sende- als auch in Empfangsrichtung berücksichtigt wird.
bandwidth download-dependent	Eine neu hinzukommende Session wird je nach Anteil der Interfaces an der Gesamtdatenrate einem der Gruppen-Interfaces zugewiesen. Maßgeblich ist die aktuelle Datenrate, wobei nur der Datenverkehr in Empfangsrichtung berücksichtigt wird.
bandwidth upload-dependent	Eine neu hinzukommende Session wird je nach Anteil der Interfaces an der Gesamtdatenrate einem der Gruppen-Interfaces zugewiesen. Maßgeblich ist die aktuelle Datenrate, wobei nur der Datenverkehr in Senderichtung berücksichtigt wird.
service/source-based routing	Eine neu hinzukommende Session wird einem der Gruppen-Interfaces gemäß der Konfiguration des statischen Routings im Menü <b>IP LOAD BALANCING OVER MULTIPLE INTERFACES → ADD/EDIT → IP ROUTING LIST</b> zugewiesen. Das Menü ist nur zugänglich, wenn Sie <i>service/source-based routing</i> ausgewählt haben. <a href="#">siehe "Untermenü IP Routing List" auf Seite 34</a>

Tabelle 5-4: Auswahlmöglichkeiten von **DISTRIBUTION POLICY**

## 5.2.1 Untermenü IP Routing List

Das Menü **IP ROUTING LIST** erscheint nur, wenn in **DISTRIBUTION POLICY** *service/source-based routing* und bei **INTERFACE 1 - 3** ein Interface ausgewählt wurde.

Das Menü **IP LOAD BALANCING OVER MULTIPLE INTERFACES** → **ADD/EDIT** → **IP ROUTING LIST** enthält eine Liste aller konfigurierter Routing Einträge. Die Konfiguration erfolgt in **IP ROUTING LIST** → **ADD/EDIT**.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [ROUTING] [ADD]: Configure		Service/Source-Based Routing MyGateway	
Interface	Internet1		
Type	Host route		
Network	WAN without transit network		
Destination IP-Address			
Gateway IP-Address			
Source IP-Address			
Source Mask			
Protocol	tcp		
Service	unlisted service	Port	-1
SAVE		CANCEL	

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Interface	Zeigt das zu bearbeitende Interface an. Dieses Feld kann nicht verändert werden.
Type	Art der Route. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>Host route</i>: Route zu einem einzelnen Host</li> <li>■ <i>Network route</i> (Standardwert): Route zu einem Netzwerk</li> <li>■ <i>Default route</i>: Die Route gilt für alle IP-Adressen und wird nur benutzt, wenn keine andere passende Route verfügbar ist</li> </ul>

Feld	Wert
Network	Definiert die Art der Verbindung (LAN, WAN). Mögliche Werte, siehe <a href="#">Tabelle "Auswahlmöglichkeiten von Network" auf Seite 37.</a>
Destination IP-Address	Nur für <b>ROUTE TYPE</b> <i>Host route</i> oder <i>Network route</i> . IP-Adresse des Ziel-Hosts oder -Netzwerks.
Destination Mask	Nur für <b>ROUTE TYPE</b> = <i>Network route</i> Netzmaske zu Destination IP-Address. Wenn kein Eintrag erfolgt, benutzt das Gateway eine Standardnetzmaske.
Gateway IP-Address	Nur für <b>NETWORK</b> <i>LAN</i> oder <i>WAN with transit network</i> . IP-Adresse des Hosts, an den Ihr Gateway die IP-Pakete weitergeben soll.
Source IP-Address	IP-Adresse des Quell-Hosts bzw. -Netzwerks.
Source Mask	Netzmaske zu <b>SOURCE IP-ADDRESS</b>
Protocol	Legt ein Protokoll fest. Mögliche Werte: <i>tcp, egp, pup, udp, hmp, xns, rdp, rsvp, gre, esp, ah, igmp, ospf, l2tp, don't verify, icmp, ggp</i> . Standardwert ist <i>dont verify</i> .
Service	Hier wählen Sie einen vordefinierten Service, für dessen Datenverkehr der Eintrag gelten soll.  Beim Zugriff auf das Menü wird der Wert <i>unlisted service</i> angezeigt. Dies ist lediglich ein Platzhalter. Der Datenverkehr wird durch diesen Eintrag solange nicht gefiltert, wie man den Standardwert <i>-1</i> im Feld <b>PORT</b> belässt.

Feld	Wert
Port	Nur editierbar, wenn <b>PROTOCOL</b> = <i>tcp</i> oder <i>udp</i> und <b>SERVICE</b> = <i>unlisted service</i> . Eingabe des Zielports zu <b>PROTOKOLL</b> <i>tcp</i> oder <i>udp</i> . Zur Verfügung stehen die Werte von -1 bis 65535. Der Standardwert -1 bedeutet, dass der Zielport beliebig ist.

Tabelle 5-5: Felder im Menü **IP ROUTING LIST** → **ADD/EDIT**

**NETWORK** enthält folgende Auswahlmöglichkeiten (abhängig vom Typ des Interfaces):

Wert	Bedeutung
LAN	Route zu einem Ziel-Host oder -Netzwerk, das über den LAN-Anschluß Ihres Gateways zu erreichen ist.
WAN without transit network	Route zu einem Ziel-Host oder -Netzwerk, welche über einen WAN Partner zu erreichen sind ohne Berücksichtigung eines evtl. vorhandenen Transitnetzwerks.
WAN with transit network	Route zu einem Ziel-Host oder -Netzwerk, welche über einen WAN Partner zu erreichen sind unter Berücksichtigung eines vorhandenen Transitnetzwerks.

Tabelle 5-6: Auswahlmöglichkeiten von **NETWORK**

### 5.3 Untermenü IP triggered Bandwidth on Demand (IP BOD)

Im Folgenden wird das Menü **IP TRIGGERED BANDWIDTH ON DEMAND (IP BOD)** beschrieben.

```

R3000w Setup Tool                Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP][BOD]: Bandwidth on Demand for IP                MyGateway

Filter
Rules for BOD
Configure Interfaces for BOD

EXIT

```

Applikationsgesteuertes Bandbreitenmanagement wird über Filter, Filterregeln und Interface-Zuweisung konfiguriert.

- Filter** Filter legen fest, welche IP-Pakete (und damit Applikationen) Einfluss auf die zur Verfügung stehende Bandbreite haben sollen.
- Regel** Regeln legen fest, ob für die per Filter erfassten IP-Pakete weitere ISDN-B-Kanäle zu einer bestehenden Verbindung hinzugefügt werden sollen.
- Kette** Mehrere Regeln können zu einer definierten Regelkette verknüpft werden.
- Interface** Sie können jedem Interface individuell eine Regelkette zuweisen.  
Die Konfiguration erfolgt in den Untermenüs:

- ***FILTER***
- ***RULES FOR BOD***
- ***CONFIGURE INTERFACES FOR BOD***

### 5.3.1 Untermenü Filter

Im Folgenden wird das Menü *FILTER* beschrieben.

Hier wird eine Liste aller konfigurierten Filter angezeigt (einschließlich der Filter aus *IP* → *ACCESS LISTS* und *QoS*).

Die Konfiguration der Filter erfolgt in **IP → BANDWIDTH MANAGEMENT (LOAD BALANCING / BOD) → IP TRIGGERED BANDWIDTH ON DEMAND (IP BOD) → FILTER → ADD/EDIT.**

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [BOD] [FILTER] [EDIT]		MyGateway	
Description			
Index			
Protocol any			
Source Address			
Source Mask			
Destination Address			
Destination Mask			
Type of Service (TOS)	00000000	TOS Mask	00000000
SAVE		CANCEL	

Das Menü **FILTER → ADD/EDIT** 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	Legt ein Protokoll fest. Mögliche Werte: <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> Standardwert ist <i>any</i> und passt auf jedes Protokoll.

Feld	Wert
Type	<p>Nur bei <b>PROTOCOL</b> = <i>icmp</i>.</p> <p>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></p> <p>Standardwert ist <i>any</i>.</p> <p>Siehe RFC 792.</p>
Connection State	<p>Bei <b>PROTOCOL</b> = <i>tcp</i> können Sie ein Filter definieren, das den Status der TCP-Verbindung berücksichtigt.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>established</i>: Das Filter passt auf diejenigen TCP-Pakete, die beim Routing über das Gateway keine neue TCP-Verbindung öffnen würden.</li> <li>■ <i>any</i> (Standardwert): Das Filter passt auf alle TCP-Pakete.</li> </ul>
Source Address	Definiert die Quell-IP-Adresse der Datenpakete.
Source Mask	Netzmaske zu <b>SOURCE ADDRESS</b>
Source Port	<p>Nur für <b>PROTOCOL</b> = <i>tcp/udp-port</i>.</p> <p>Quell-Port-Nummer bzw. Bereich von Quell-Port-Nummern.</p> <p>Mögliche Werte <a href="#">siehe "Auswahlmöglichkeiten von Source Port bzw. Destination Port" auf Seite 42.</a></p> <p>Standardwert ist <i>any</i>.</p>

Feld	Wert
Specify Port ..to Port	Bei <b>SOURCE PORT</b> bzw. <b>DESTINATION PORT</b> = <i>specify</i> bzw. <i>specify range</i> Port-Nummern bzw. Bereich von Port-Nummern.
Destination Address	Definiert die Ziel-IP-Adresse der Datenpaketet.
Destination Mask	Netzmaske zu <b>DESTINATION ADDRESS</b>
Destination Port	Nur für <b>PROTOCOL</b> = <i>tcp/udp-port</i> . Ziel-Port-Nummer bzw. Bereich von Ziel-Port-Nummern, auf den das Filter passt. Mögliche Werte siehe <a href="#">"Auswahlmöglichkeiten von Source Port bzw. Destination Port"</a> auf Seite 42. Standardwert ist <i>any</i> .
Type of Service (TOS)	Kennzeichnet die Priorität des IP-Pakets, vgl. RFC 1349 und RFC 1812. (Angabe im binären Format)
TOS Mask	Bitmaske für Type of Service. (Angabe im binären Format)

Tabelle 5-7: Felder im Menü **FILTER**

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

Feld	Wert
any (Standardwert)	Die Route gilt für alle >> <b>Port</b> -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.

Feld	Wert
clients 2 (32768...65535)	Client Port-Nummern: 32768 ... 65535.
unpriv (1024...65535)	unprivilegierte Port-Nummern: 1024 ... 65535.

Tabelle 5-8: Auswahlmöglichkeiten von **SOURCE PORT** bzw. **DESTINATION PORT**

## 5.3.2 Untermenü Rules for BOD

Im Folgenden wird das Menü **RULES FOR BOD** beschrieben.

In **IP → BANDWIDTH MANAGEMENT (LOAD BALANCING / BOD) → IP TRIGGERED BANDWIDTH ON DEMAND (IP BOD) → RULES FOR BOD** werden alle konfigurierten Regeln aufgelistet.

Die Konfiguration erfolgt im Menü **ADD/EDIT**.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [BOD] [RULE] [ADD]	MyGateway
Action	invoke M
Direction	outgoing
Number of Channels	0
Filter	Firstfilter (1)
SAVE	CANCEL

Das Menü besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Index	<p>Erscheint nur bei <b>EDIT</b>. Kann nicht verändert werden.</p> <p>Hier wird der <b>INDEX</b> von bestehenden Regeln angezeigt. Das Gateway vergibt neu definierten Regeln automatisch eine Nummer.</p>
Insert behind Rule	<p>Erscheint nur, bei <b>ADD</b> und wenn mindestens eine Regel vorhanden ist. Legt fest, hinter welche bestehende Regel die neue Regel eingefügt wird. Mit <i>none</i> beginnen Sie eine neue eigenständige Kette.</p>
Action	<p>Legt fest, wie mit einem gefilterten Datenpaket verfahren wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>invoke M</i> (Standardwert): B-Kanäle werden zugeschaltet, wenn <b>FILTER</b> und <b>DIRECTION</b> passen.</li> <li>■ <i>invoke !M</i>: B-Kanäle werden zugeschaltet, wenn <b>FILTER</b> oder <b>DIRECTION</b> nicht passen.</li> <li>■ <i>deny M</i>: B-Kanäle werden nicht zugeschaltet, wenn <b>FILTER</b> und <b>DIRECTION</b> passen.</li> <li>■ <i>deny !M</i>: B-Kanäle werden nicht zugeschaltet, wenn <b>FILTER</b> oder <b>DIRECTION</b> nicht passen.</li> <li>■ <i>ignore</i>: Nächste Regel anwenden.</li> </ul>
Direction	<p>Richtung der Datenpakete. Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>outgoing</i> (Standardwert): ausgehende Datenpakete</li> <li>■ <i>incoming</i>: eingehende Datenpakete</li> <li>■ <i>both</i>: ein- und ausgehende Datenpakete.</li> </ul>

Feld	Wert
Number of Channels	Zahl der B-Kanäle, die zugeschaltet werden sollen. Standardwert ist 0.
Filter	Filter, das verwendet wird.
Next Rule	Erscheint nur, wenn eine bestehende Regel editiert wird. Legt fest, welche Regel als nächste angewendet wird.

Tabelle 5-9: Felder im Menü **RULES FOR BOD**

Im Menü **IP → BANDWIDTH MANAGEMENT (LOAD BALANCING / BOD) → IP TRIGGERED BANDWIDTH ON DEMAND (IP BOD) → RULES FOR BOD → REORG** können Sie die Indizierung der Regeln neu ordnen lassen, wobei die Reihenfolge der angelegten Regeln beibehalten wird. Im Feld **INDEX OF RULE THAT GETS INDEX 1** wird diejenige Regel festgelegt, die den Rule **INDEX 1** erhalten soll.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [BOD] [RULE] [REORG]: Reorganize Rules	MyGateway
Index of Rule that gets Index 1	none
REORG	CANCEL

Standardmäßig wird immer die Regelkette, die mit Rule **INDEX 1** anfängt, auf die Schnittstelle des Gateways (z. B. WAN-Partner) angewendet.

### 5.3.3 Untermenü Configure Interfaces for BOD

Im Folgenden wird das Menu **CONFIGURE INTERFACES FOR BOD** beschrieben.

Im Menü **IP → BANDWIDTH MANAGEMENT (LOAD BALANCING / BOD) → IP TRIGGERED BANDWIDTH ON DEMAND (IP BOD) → CONFIGURE INTERFACES FOR BOD** werden alle WAN Partner Interfaces aufgelistet.

In **CONFIGURE INTERFACES FOR BOD → EDIT** ordnen Sie den ausgewählten Interfaces den Beginn einer Regelkette zu.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [BOD] [INTERFACES] [EDIT]	MyGateway
<p>Interface                      Filiale</p> <p>First Rule                      RI 1 FI 1 (Firstfilter)</p>	
SAVE	CANCEL

Das Menü besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Interface	Name des Interfaces, das ausgewählt wurde. Dieses Feld kann nicht bearbeitet werden.
First Rule	Definiert den Beginn der Regelkette, die auf Datenpakete, die über <b>INTERFACE</b> eingehen, angewendet werden soll. Mit <i>none</i> (Standardwert) legen Sie fest, dass auf <b>INTERFACE</b> keine Filter angewendet werden.

Tabelle 5-10: Felder im Menü **CONFIGURE INTERFACES FOR BOD → EDIT**



## 6 Untermenü IP address pool WAN (PPP)

Im Folgenden wird das Menü *IP ADDRESS POOL WAN (PPP)* beschrieben.

In *IP → IP ADDRESS POOL WAN (PPP)* können Sie einen Pool von IP-Adressen einrichten, die das Gateway als dynamischer IP-Address-Server an WAN Partner vergibt, die sich einwählen.

Hier werden alle konfigurierten IP-Adress-Pools aufgelistet. Die Konfiguration erfolgt im Menü *IP ADDRESS POOL WAN (PPP) → ADD/EDIT*.

R3000w Setup Tool [IP] [DYNAMIC] [EDIT]	Funkwerk Enterprise Communications GmbH MyGateway
Pool ID	0
IP Address	192.168.0.11
Number of consecutive addresses	2
SAVE	CANCEL

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Pool ID	Eindeutige Nummer zur Identifizierung eines IP-Adress-Pools.
IP Address	Erste IP-Adresse des Bereiches.
Number of consecutive addresses	Anzahl der IP-Adressen im Bereich, einschließlich der ersten IP-Adresse. Standardwert ist 1.

Tabelle 6-1: Felder im Menü *IP ADDRESS POOL WAN (PPP)*



## 7 Untermenü IP address pool LAN (DHCP)

Im Folgenden wird das Menü *IP ADDRESS POOL LAN (DHCP)* beschrieben.

In *IP → IP ADDRESS POOL LAN (DHCP)* konfigurieren Sie das Gateway als **DHCP**-Server (Dynamic Host Configuration Protocol).

Hier werden alle konfigurierten Interfaces und entsprechende IP-Adresspools aufgelistet. Die Konfiguration erfolgt im Menü *IP ADDRESS POOL LAN (DHCP) → ADD/EDIT*.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [DHCP] [ADD]: Define Range of IP Addresses	MyGateway
Interface	en1-0
Type	Any
IP Address	
Number of consecutive addresses	1
Lease Time (Minutes)	120
MAC Address	
Alive Test Period (seconds, 0=disabled)	0
Gateway	
NetBT Node Type	not specified
SAVE	CANCEL

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Interface	Schnittstelle, welcher der Adress-Pool zugewiesen wird. Wenn ein DHCP-Request über <b>INTERFACE</b> eingeht, wird eine der Adressen aus dem Adress-Pool zugeteilt.

Feld	Wert
Type	<p>Einschränkung des DHCP-Adress-Pools auf einen bestimmten Client-Typ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>IPSec</i>: DHCP-Adress-Pool gilt nur für IPSec Clients.</li> <li>■ <i>Non-IPSec</i>: DHCP-Adress-Pool gilt nicht für IPSec Clients.</li> <li>■ <i>Any</i>: DHCP-Adress-Pool gilt für alle Clients.</li> </ul>
IP Address	Erste IP-Adresse des Adress-Pools.
Number of consecutive addresses	Anzahl der IP-Adressen im Adress-Pool, einschließlich der ersten IP-Adresse ( <b>IP ADDRESS</b> ). Standardwert ist 1.
Lease Time (Minutes)	Legt fest, wie lange eine Adresse aus dem Pool einem Host zugewiesen wird. Nachdem <b>LEASE TIME (MINUTES)</b> abgelaufen ist, kann die Adresse neu vergeben werden. Standardwert ist 120.
MAC Address	Nur bei <b>NUMBER OF CONSECUTIVE ADDRESSES = 1</b> Nur dem Gerät mit <b>MAC ADDRESS</b> wird <b>IP ADDRESS</b> zugewiesen.
Client Identifier	Nur bei <b>NUMBER OF CONSECUTIVE ADDRESSES = 1</b> Wird das Feld <b>MAC ADDRESS</b> markiert, kann man hierfür alternativ die Option <b>CLIENT IDENTIFIER</b> wählen. Dieses ist in solchen Fällen nötig, in denen keine MAC Adresse zur Verfügung steht, z.B. wenn der IPSec Client auf einem PC ohne Ethernet betrieben wird. Dazu geben Sie hier den Namen des Clients ein.

Feld	Wert
Alive Test Period (seconds, 0=disabled)	Legt einen Zeitraum (in Sekunden) fest, nach dem überprüft wird, ob die Clients, denen eine IP-Adresse aus <b>IP ADDRESS POOL LAN (DHCP)</b> zugewiesen wurde, noch erreichbar sind. Falls ein Client nicht mehr erreichbar ist, kann die Ip-Adresse wieder anderweitig vergeben werden. Mögliche Werte sind 0..65535. Standardwert ist 0. Wenn hier 0 gesetzt ist, wird kein Alive-Test durchgeführt.
Gateway	Legt fest, welche IP-Adresse dem DHCP-Client als Gateway übermittelt wird. Wenn hier keine IP-Adresse eingetragen wird, wird die in <b>INTERFACE</b> definierte IP-Adresse übertragen.
NetBT Node Type	Legt fest, wie und in welcher Reihenfolge die Auflösung von NetBIOS-Namen zu IP-Adressen vom Host durchgeführt wird. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>not specified</i> (Standardwert)</li> <li>■ <i>Broadcast Node</i></li> <li>■ <i>Point-to-Point Node</i></li> <li>■ <i>Mixed Node</i></li> <li>■ <i>Hybrid Node</i></li> </ul>

 Tabelle 7-1: Felder im Menü **IP ADDRESS POOL LAN (DHCP)**



## 8 Untermenü SNMP

Im Folgenden wird das Menü **IP → SNMP** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP][SNMP]: SNMP Configuration	MyGateway
SNMP versions	v1 v2c v3
SNMP listen UDP port	161
SNMP trap UDP port	162
SNMP trap broadcasting	off
SNMP trap community	snmp-Trap
SAVE	CANCEL

In **IP → SNMP** können Sie grundlegende **SNMP**-Einstellungen ändern.

Das Menü **SNMP** enthält folgende Felder:

Feld	Wert
SNMP versions	<p>Dieser Parameter definiert, welche SNMP-Versionen das Gateway für das Lauschen auf externe SNMP-Zugriffe und das Senden von SNMP Traps nach extern zur Verfügung stellt.</p> <p>Mögliche Werte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>v1lv2clv3</i> (Standardwert) - Das Gateway akzeptiert SNMP-Zugriffe der Versionen 1, 2c und 3.</li> <li>■ <i>off</i> - Das Gateway akzeptiert keine externen SNMP-Zugriffe, d. h. der SNMP-Zugriff ist nur noch auf der Konsole des Getways möglich (z. B. per SSH oder über die serielle Schnittstelle).</li> <li>■ <i>v1lv2c</i> - Das Gateway akzeptiert nur SNMP-Zugriffe der Versionen 1.und 2c, die 64bit Counter und Zugriffskontrolle über SNMP Communities unterstützt.</li> <li>■ <i>v3</i> - Das Gateway akzeptiert nur SNMP-Zugriffe der Version 3 mit "echter" User-Verwaltung und Zugangskontrolle durch Access Level.</li> </ul> <p>Weitergehende Informationen zu den SNMP-Versionen finden Sie in den entsprechenden RFCs und Drafts:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SNMP V. 1: RFC 1157</li> <li>■ SNMP V. 2c: RFC 1901 – 1908</li> <li>■ SNMP V. 3: RFC 3410 – 3418.</li> </ul>

Feld	Wert
SNMP listen UDP port	Hier geben Sie die Nummer des UDP-Ports ein, an dem das Gateway SNMP-Requests annimmt. Standardwert ist <i>161</i> . <i>0</i> deaktiviert die Funktion.
SNMP trap UDP port	Hier geben Sie die Nummer des UDP-Ports ein, zu dem das Gateway SNMP Traps sendet. Standardwert ist <i>162</i> . <i>0</i> deaktiviert die Funktion.
SNMP trap broadcasting	Hier können Sie SNMP Trap Broadcasting aktivieren. Das Gateway sendet SNMP Traps dann an die Broadcastadresse des LANs. Mögliche Werte <i>on</i> und <i>off</i> (Standardwert).
SNMP trap community	Hier können Sie eine SNMP-Kennung eingeben. Diese muss vom SNMP-Manager mit jedem SNMP Request übergeben werden, damit dieser von Ihrem Gateway akzeptiert wird. Standardwert ist <i>snmp-Trap</i> .

Tabelle 8-1: Felder im Menü **IP** → **SNMP**



## 9 Untermenü Remote Authentication (RADIUS/TACACS+)

Im Folgenden wird das Menü *REMOTE AUTHENTICATION (RADIUS/TACACS+)* beschrieben.

Das Menü *IP → REMOTE AUTHENTICATION (RADIUS/TACACS+)* führt in folgendes Untermenü:

- *RADIUS AUTHENTICATION AND ACCOUNTING*
- *TACACS+ AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION*

### 9.1 Untermenü RADIUS Authentication and Accounting

Im Folgenden wird das Menü *RADIUS AUTHENTICATION AND ACCOUNTING* beschrieben.

**Client / Server** RADIUS (Remote Authentication Dial In User Service) ist ein Dienst, der es ermöglicht, Authentifizierungs- und Konfigurationsinformationen zwischen Ihrem Gateway und einem RADIUS Server auszutauschen. Der RADIUS Server verwaltet eine Datenbank mit Informationen zur Benutzerauthentifizierung, zur Konfiguration und für die statistische Erfassung von Verbindungsdaten.

RADIUS kann angewendet werden für:

- Authentifizierung
- Accounting
- Austausch von Konfigurationsdaten.

Bei einer eingehenden Verbindung sendet das bintec Gateway einen Request mit Benutzername und Passwort an den RADIUS Server, woraufhin dieser seine Datenbank abfragt. Wenn der Benutzer gefunden wurde und authentifiziert werden kann, sendet der RADIUS Server eine entsprechende Bestätigung zum Gateway. Diese Bestätigung beinhaltet auch Parameter (sog. RADIUS Attribute), die das Gateway als WAN-Verbindungsparameter verwendet.

Wenn der RADIUS Server für Accounting verwendet wird, sendet das Gateway eine Accounting-Meldung am Anfang der Verbindung und eine Meldung am Ende der Verbindung. Diese Anfangs- und Endmeldungen beinhalten zudem statistische Informationen zur Verbindung (IP-Adresse, Benutzername, Durchsatz, Kosten).

**RADIUS Pakete** Folgende Pakettyten werden zwischen RADIUS Server und bintec Gateway (Client) versendet:

Typ	Zweck
ACCESS_REQUEST	Client → Server Wenn ein Verbindungs Request auf dem Gateway empfangen wird, wird beim RADIUS Server angefragt, falls im Gateway kein entsprechender WAN Partner gefunden wurde.
ACCESS_ACCEPT	Server → Client Wenn der RADIUS Server die im ACCESS_REQUEST enthaltenen Informationen authentifiziert hat, sendet er einen ACCESS_ACCEPT zum Gateway mit den für den Verbindungsaufbau zu verwendenden Parametern.
ACCESS_REJECT	Server → Client Wenn die im ACCESS_REQUEST enthaltenen Informationen nicht den Informationen in der Benutzerdatenbank des RADIUS Servers entsprechen, sendet er ein ACCESS_REJECT zur Ablehnung der Verbindung.
ACCOUNTING_START	Client → Server Wenn ein RADIUS Server für Accounting verwendet wird, sendet das Gateway eine Accounting-Meldung am Anfang jeder Verbindung zum RADIUS Server.

Typ	Zweck
ACCOUNTING_STOP	Client -> Server Wenn ein RADIUS Server für Accounting verwendet wird, sendet das Gateway eine Accounting-Meldung am Ende jeder Verbindung zum RADIUS Server.

Im Menü **IP → RADIUS SERVER** werden alle aktuell konfigurierten RADIUS Server aufgelistet.

Die Konfiguration erfolgt in **IP → RADIUS SERVER → ADD/EDIT**.

R3000w Setup Tool [IP] [RADIUS] [ADD]	Funkwerk Enterprise Communications GmbH MyGateway
Protocol	authentication
IP Address	
Password	
Priority	0
Policy	authoritative
Port	1812
Timeout (ms)	1000
Retries	1
State	active
Validate	enabled
Dialout	disabled
Alive Check (if inactive)	enabled
SAVE	CANCEL

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Protocol	<p>Definiert, ob der RADIUS Server für Authentifizierungszwecke oder zum Accounting verwendet wird.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>authentication</i> (Standardwert) - Der RADIUS Server wird verwendet, um den Zugang zu einem Netzwerk zu regeln.</li> <li>■ <i>accounting</i> - Der RADIUS Server wird zur Erfassung von Verbindungsdaten verwendet.</li> <li>■ <i>shell login</i> - Der RADIUS Server wird verwendet, um den Zugang zur SNMP-Shell des Gateways zu kontrollieren.</li> <li>■ <i>IPSec</i> - Der RADIUS Server wird verwendet, um Konfigurationsdaten für IPSec Peers an das Gateway zu übermitteln.</li> <li>■ <i>802.1x</i> - Der RADIUS Server wird verwendet, um WLAN Clients gemäß 802.1x-Standard zu authentifizieren.</li> </ul>
IP Address	Die IP-Adresse des RADIUS Servers.
Password	Gemeinsam genutztes Passwort für die Kommunikation zwischen RADIUS Server und Gateway.

Feld	Wert
Priority	<p>Priorität des RADIUS Servers. Wenn mehrere RADIUS-Server-Einträge bestehen, wird der Server mit der obersten Priorität als erstes verwendet. Wenn dieser Server nicht antwortet, wird der Server mit der nächst niedrigeren Priorität verwendet usw.</p> <p>Mögliche Werte: Ganze Zahlen von 0 (highest priority) bis 7 (lowest priority). Standardwert ist 0.</p>
Policy	<p>Definiert wie das bintec Gateway reagiert, wenn eine negative Antwort auf eine Anfrage eingeht. Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>authoritative</i> (Standardwert): Eine negative Antwort auf eine Anfrage wird akzeptiert.</li> <li>■ <i>non authoritative</i>: Eine negative Antwort auf eine Anfrage wird nicht akzeptiert. Der nächste RADIUS Server wird angefragt, bis das Gateway eine Antwort von einem als autoritativ konfigurierten Server erhält.</li> </ul>
Port	<p>Verwendeter TCP Port für RADIUS-Daten. Gemäß RFC 2138 sind die Default Ports 1812 für die Authentifizierung (1645 in älteren RFCs) und 1813 für Accounting (1645 in älteren RFCs). Der Dokumentation Ihres RADIUS Servers können Sie entnehmen, welcher Port zu verwenden ist.</p> <p>Standardwert ist 1812.</p>

Feld	Wert
Timeout (ms)	<p>Maximale Wartezeit zwischen ACCESS_REQUEST und Antwort in Millisekunden. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Anfrage gemäß <b>RETRIES</b> wiederholt bzw. der nächste konfigurierte RADIUS Server angefragt.</p> <p>Mögliche Werte: Ganze Zahlen zwischen 50 und 50000.</p> <p>Standardwert ist 1000 (1 Sekunde).</p>
Retries	<p>Anzahl der Wiederholungen, wenn eine Anfrage nicht beantwortet wird. Falls nach diesen Versuchen dennoch keine Antwort erhalten wurde, wird der <b>STATE</b> auf <i>inactive</i> gesetzt. Das Gateway versucht dann alle 20 Sekunden, den Server zu erreichen, und wenn der Server antwortet, wird <b>STATE</b> wieder auf <i>active</i> zurückgesetzt.</p> <p>Mögliche Werte: Ganze Zahlen zwischen 0 und 10.</p> <p>Standardwert ist 1.</p> <p>Um zu verhindern, dass <b>STATE</b> auf <i>inactive</i> gesetzt wird, setzen Sie diesen Wert auf 0.</p>
State	<p>Status des RADIUS Servers.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>active</i> (Standardwert): Server beantwortet Anfragen.</li> <li>■ <i>inactive</i>: Server antwortet nicht (siehe <b>RETRIES</b>).</li> <li>■ <i>disabled</i>: Anfragen an einen bestimmten RADIUS Server sind vorübergehend deaktiviert.</li> </ul>

Feld	Wert
Validate	<p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ <i>enabled</i> (Standardwert): Das Gateway überprüft die Identität des RADIUS Servers anhand der MD5-Prüfsumme von <b>PASSWORD</b>. Zur Sicherheit sollte diese Option aktiviert werden.</li><li>■ <i>disabled</i>: Diese Option sollte nur in Sonderfällen gewählt werden.</li></ul>
Dialout	<p>Hier können Sie festlegen, ob das Gateway vom RADIUS Server Dialout-Routen abfragt. Auf diesem Weg können automatisch temporäre Interfaces angelegt werden und das Gateway kann ausgehende Verbindungen initiieren, die nicht fest konfiguriert sind.</p> <p>Mögliche Werte: <i>enabled</i>, <i>disabled</i> (Standardwert).</p>

Feld	Wert
Alive Check (if inactive)	<p>Hier aktivieren Sie die Überprüfung der Erreichbarkeit eines RADIUS Servers im <b>STATE inactive</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>enabled</b> (Standardwert): Es wird regelmäßig (alle 20 Sekunden) ein Alive-Check durchgeführt durch Senden eines ACCESS_REQUESTs an die IP-Adresse des RADIUS Servers. Bei Erreichbarkeit wird <b>STATE</b> wieder auf <i>active</i> gesetzt. Wenn der RADIUS Server nur über eine Wählverbindung erreichbar ist, können ungewollte Kosten entstehen, wenn dieser Server längere Zeit <i>inactive</i> ist.</li> <li>■ <b>disabled</b>: Alive Check wird nicht durchgeführt.</li> </ul>

Tabelle 9-1: Felder im Menü **RADIUS SERVER**

## 9.2 Untermenü TACACS+ Authentication and Authorization

Im Folgenden wird das Menü **TACACS+ AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION** beschrieben.

Das Menü **IP → REMOTE AUTHENTICATION (RADIUS/TACACS+) → TACACS+ AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION** enthält eine Liste aller bereits konfigurierten TACACS+ Server.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [TACACS+]: Configure TACACS+ Server		MyGateway	
IP Address	Priority	AdminStatus	OperStatus
192.168.0.100	0	up	up
ADD	DELETE	EXIT	

Das TACACS+ Protokoll ermöglicht die Zugriffssteuerung von Gateways, Netzzugangsservern (NAS) und anderen Netzwerkkomponenten über einen oder mehrere zentrale Server. TACACS+ ist ein AAA-Protokoll und bietet Authentifizierungs-, Autorisierungs- und Abrechnungsdienste (TACACS+ Accounting wird derzeit von bintec Gateways nicht unterstützt).

Folgende TACACS+ Funktionalitäten sind auf Ihrem bintec Gateway verfügbar:

- Authentifizierung für Login-Shell
- Authentifizierung für PPP-Verbindungen
- Kommando-Autorisierung auf der Shell (z.B. telnet, setup. show)

TACACS+ verwendet TCP Port 49 und stellt eine gesicherte und verschlüsselte Verbindung her.

Die Konfiguration eines TACACS+ Servers wird über das Menü **IP → REMOTE AUTHENTICATION (RADIUS/TACACS+) → TACACS+ AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION → ADD/EDIT** vorgenommen.

R3000w Setup Tool [IP] [TACACS+] [ADD]	Funkwerk Enterprise Communications GmbH MyGateway
Server's IP Address or Hostname	
Priority	0      TCP Port 49
TACACS+ Key (Secret)	
Policy	non authoritative
Encryption (recommended)	enabled
Timeout (seconds)	3
Block Time (seconds)	60
PPP Authentication	disabled
Login Authentication/Authorization	enabled
TACACS+ Accounting	disabled
Administrative Status	up
TACACS+ Single-Connection	single request
SAVE	CANCEL

Das Menü bietet folgende Konfigurationsoptionen an:

Feld	Beschreibung
Server's IP Address or Hostname	Hier geben Sie die IP-Adresse des TACACS+ Servers ein, der für eine AAA-Anforderung (Authentifizierung, Autorisierung, Abrechnung) abgefragt werden soll. (TACACS+ Accounting wird derzeit von bintec Gateways nicht unterstützt.)
Priority	Hier weisen Sie dem aktuellen TACACS+ Server eine Priorität zu.  Der Server mit dem niedrigsten Wert ist der erste, der für die TACACS+ AAA-Anforderung benutzt wird. Falls er keine Antwort gibt oder der Zugriff verweigert wurde (nur für <b>POLICY = non authoritative</b> ), wird der Eintrag mit der nächstniedrigeren Priorität genutzt.  Verfügbare Werte sind 0 bis 9, der Standardwert ist 0.

Feld	Beschreibung
TCP Port	Der für das TACACS+ Protokoll benutzte Standard-TCP-Port ist auf 49 eingestellt. Dieser Wert kann nicht verändert werden.
TACACS+ Key (Secret)	<p>Hier geben Sie das Passwort ein, welches benutzt wird, um den Datenaustausch zwischen dem TACACS+ Server und dem Netzzugangsserver (Ihrem Gateway) zu authentifizieren und (falls zutreffend) zu verschlüsseln (Verschlüsselung nur für <b>ENCRYPTION (RECOMMENDED) = enabled</b>).</p> <p>Die maximale Länge des Eintrags ist 32 Zeichen.</p>
Policy	<p>Hier können Sie die Interpretation der TACACS+ Antwort auswählen.</p> <p>Verfügbare Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>authoritative</i>: Eine negative Antwort auf eine Anfrage wird akzeptiert, d.h. es wird kein weiterer TACACS+ Server abgefragt.</li> <li>■ <i>non authoritative</i> (Standardwert): Die TACACS+ Server werden gemäß ihrer Priorität (siehe <b>PRIORITY</b>) abgefragt, bis eine positive Antwort oder von einem autoritativen Server eine negative Antwort kommt.</li> </ul> <p>Die gateway-interne Benutzerverwaltung wird durch TACACS+ nicht ausgeschaltet und wird geprüft, nachdem alle TACACS+ Server abgefragt wurden.</p>

Feld	Beschreibung
Encryption (recommended)	<p>Hier können Sie festlegen, ob der Datenaustausch zwischen dem TACACS+ Server und dem NAS verschlüsselt werden soll oder nicht. Verfügbare Werte sind <i>enabled</i> (Standardwert) und <i>disabled</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>enabled</i>: Die TACACS+ Pakete werden mit MD5 verschlüsselt.</li> <li>■ <i>disabled</i>: Die Pakete und damit alle dazugehörigen Informationen werden unverschlüsselt übertragen. Eine unverschlüsselte Übertragung wird nicht als Standardeinstellung sondern nur für Debug-Zwecke empfohlen.</li> </ul>
Timeout (seconds)	<p>Hier geben Sie die Zeit in Sekunden ein, die der NAS auf eine Antwort von TACACS+ wartet. Falls während der Wartezeit keine Antwort empfangen wird, wird der als nächster konfigurierte TACACS+ Server abgefragt (nur für <b>POLICY = non authoritative</b>) und der aktuelle Server in einen <i>blocked</i>-Status versetzt (siehe <b>OPERSTATUS = blocked in IP → REMOTE AUTHENTICATION (RADIUS/TACACS+) → TACACS+ AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION</b>).</p> <p>Verfügbare Werte sind 1 bis 60, der Standardwert ist 3.</p>

Feld	Beschreibung
Block Time (seconds)	<p>Hier geben Sie die Zeit in Sekunden ein, wie lange der aktuelle Server in einem blockierten Status bleibt. Nach Ende der Blockierungsdauer wird der Server in den Status versetzt, der im Feld <b>ADMINISTRATIVE STATUS</b> angegeben ist (siehe unten).</p> <p>Verfügbare Werte sind 0 bis 3600, der Standardwert ist 60. Der Wert 0 bedeutet, dass der Server nie in einen <i>blocked</i>-Status versetzt wird, und somit keine weiteren Server angefragt werden.</p>
PPP Authentication	<p>Diese Funktion wird von den vorliegenden Gateways nicht unterstützt. Sie wird möglicherweise in einer späteren Version unserer Systemsoftware realisiert.</p> <p>Hier wird festgelegt, ob der aktuelle TACACS+ Server für die Authentifizierung der PPP-Dialin-Clients benutzt werden soll.</p>
Login Authentication/Authorization	<p>Hier können Sie festlegen, ob der aktuelle TACACS+ Server für die Login-Authentifizierung zu einem Gateway benutzt werden soll. Zur Auswahl stehen <i>enabled</i> (Standardwert) und <i>disabled</i>.</p>
TACACS+ Accounting	<p>Diese Funktion wird von den vorliegenden Gateways nicht unterstützt. Sie wird möglicherweise in einer späteren Version unserer Systemsoftware realisiert.</p> <p>Hier wird festgelegt, ob die Abrechnung der PPP-Verbindungen und des Login benutzt werden soll.</p>

Feld	Beschreibung
Administrative Status	<p>Hier können Sie den Status auswählen, in den der Server versetzt werden soll.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>up</i> (Standardwert): Der dazugehörige Server wird für Authentifizierung, Autorisierung und Abrechnung gemäß Priorität (siehe Feld <b>PRIORITY</b>) und aktuellem Betriebsstatus benutzt (siehe <b>OPERSTATUS</b> in <b>IP → REMOTE AUTHENTICATION (RADIUS/TACACS+) → TACACS+ AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION</b>).</li> <li>■ <i>down</i>: Dieser Eintrag wird für TACACS+ AAA-Anforderungen nicht berücksichtigt.</li> </ul>
TACACS+ Single-Connection	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>single request</i> (Standardwert): Mehrere Sitzungen werden nicht über eine einzige TCP-Verbindung übertragen, für jede TACACS+ Sitzung wird eine neue Verbindung aufgebaut und am Ende der jeweiligen Sitzung abgebaut.</li> <li>■ <i>multiple requests</i>: Mehrere TACACS+ Sitzungen (aufeinanderfolgende TACACS+ Anforderungen) werden gleichzeitig über eine einzige TCP-Verbindung unterstützt.</li> </ul>

Tabelle 9-2: **IP → REMOTE AUTHENTICATION (RADIUS/TACACS+) → TACACS+ AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION → ADD/EDIT**

## 10 Untermenü DNS

Im Folgenden wird das Menü *DNS* beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [DNS]: IP Configuration - Nameservice	MyGateway
Positive Cache	enabled
Negative Cache	enabled
Overwrite Global Nameservers	yes
Default Interface	none
DHCP Assignment	self
IPCP Assignment	global
Static Hosts	(0)
Forwarded Domains	(0)
Dynamic Cache	(0 pos 0 neg)
Advanced Settings...	Global Statistics...
SAVE	CANCEL

### Namensauflösung mit dem Gateway

Das Gateway bietet zur Namensauflösung folgende Möglichkeiten:

- DNS Proxy Funktion, um DNS-Anfragen, die an das Gateway gestellt werden, an einen geeigneten DNS-Server weiterzuleiten. Dieses schliesst auch spezifisches Forwarding bestimmter Domains (Forwarded Domains) ein.
- DNS Cache, um die positiven und negativen Ergebnisse von DNS-Anfragen zu speichern.
- Statische Einträge (Static Hosts), um Zuordnungen von IP-Adressen zu Namen manuell festzulegen oder zu verhindern.
- DNS-Monitoring, um einen Überblick über DNS-Anfragen auf dem Gateway zu ermöglichen.

### Globale Name-Server

Unter **IP** → **STATIC SETTINGS** werden die IP-Adressen von globalen Name-Servern eingetragen, die befragt werden, wenn das Gateway Anfragen nicht selbst oder durch Forwarding-Einträge beantworten kann.

Für lokale Anwendungen kann als globaler Name-Server die IP-Adresse des Gateways selbst oder die allgemeine Loopback-Adresse (127.0.0.1) eingetragen werden.

Die Adressen der globalen Name-Server kann das Gateway auch dynamisch von WAN Partnern erhalten bzw. diese ggf. an WAN Partner übermitteln:

### Strategie zur Namensauflösung auf dem Gateway

Eine DNS-Anfrage wird vom Gateway folgendermaßen behandelt:

1. Falls möglich, wird die Anfrage aus dem statischen oder dynamischen Cache direkt beantwortet mit IP-Adresse oder negativer Antwort.
2. Ansonsten wird, falls ein passender Forwarding-Eintrag vorhanden ist, der entsprechende DNS-Server befragt, ggf. unter Aufbau einer kostenpflichtigen WAN-Verbindung. Falls der DNS-Server den Namen auflösen kann, wird die Information weitergeleitet und ein dynamischer Eintrag im Cache erzeugt.
3. Ansonsten werden, falls globale Name-Server eingetragen sind, der Primary Domain Name Server, danach der Secondary Domain Name Server befragt. Sind für lokale Anwendungen die IP-Adresse des Gateways oder die Loopback-Adresse eingetragen, werden diese hier ignoriert. Falls einer der DNS-Server den Namen auflösen kann, wird die Information weitergeleitet und ein dynamischer Eintrag im Cache erzeugt.
4. Ansonsten werden, falls ein WAN-Partner als Default Interface ausgewählt ist, die dazugehörigen DNS-Server befragt, ggf. unter Aufbau einer kostenpflichtigen WAN-Verbindung. Falls einer der DNS-Server den Namen auflösen kann, wird die Information weitergeleitet und ein dynamischer Eintrag im Cache erzeugt.
5. Ansonsten wird, wenn das Überschreiben der Adressen der globalen Name-Server zulässig ist (**OVERWRITE GLOBAL NAMESERVER = yes**), eine Verbindung zum ersten WAN-Partner ggf. kostenpflichtig aufgebaut, der so konfiguriert ist, dass DNS-Server-Adressen von DNS-Servern angefordert

werden können – soweit dies vorher noch nicht versucht wurde. Bei erfolgreicher Name-Server-Aushandlung werden diese als globale Name-Server eingetragen und stehen somit für weitere Anfragen zur Verfügung.

6. Ansonsten wird die initiale Anfrage mit Serverfehler beantwortet.

Wenn einer der DNS-Server mit "non-existent domain" antwortet, wird die initiale Anfrage sofort dementsprechend beantwortet und ein entsprechender Negativ-Eintrag in den DNS-Cache des Gateways aufgenommen.

Die Konfiguration erfolgt in **IP → DNS**.

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Positive Cache	Aktivierung des positiven dynamischen Cache. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="801 741 1310 838">■ <i>enabled</i> (Standardwert): Erfolgreich aufgelöste Namen und IP-Adressen werden im Cache gespeichert.</li> <li data-bbox="801 860 1310 924">■ <i>flush</i>: Alle positiven dynamischen Einträge im Cache werden gelöscht.</li> <li data-bbox="801 946 1310 1077">■ <i>disabled</i>: Erfolgreich aufgelöste Namen und IP-Adressen werden nicht im Cache gespeichert, bereits vorhandene dynamische positive Einträge werden gelöscht.</li> </ul>

Feld	Wert
Negative Cache	<p>Aktivierung des negativen dynamischen Cache. Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>enabled</i> (Standardwert): angefragte Namen, zu denen ein DNS-Server eine negative Antwort geschickt hat, werden als negative Einträge im Cache gespeichert.</li> <li>■ <i>flush</i>: Alle negativen dynamischen Einträge im Cache werden gelöscht.</li> <li>■ <i>disabled</i>: Namen, die nicht aufgelöst werden konnten, werden nicht im Cache gespeichert, bereits vorhandene dynamische negative Einträge werden gelöscht.</li> </ul>
Overwrite Global Name-servers	<p>Legt fest, ob die Adressen der globalen Name-Server auf dem Gateway (in <b>IP → STATIC SETTINGS</b>) mit von WAN Partnern übermittelten Name-Server-Adressen überschrieben werden dürfen. Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>yes</i> (Standardwert)</li> <li>■ <i>no</i></li> </ul>
Default Interface	<p>Legt den WAN Partner fest, zu dem eine Verbindung zur Name-Server-Verhandlung aufgebaut wird, wenn andere Versuche zur Namensauflösung nicht erfolgreich waren. Standardwert ist <i>none</i>.</p>

Feld	Wert
DHCP Assignment	<p>Legt fest, welche Name-Server-Adressen dem DHCP-Client übermittelt werden, wenn das Gateway als DHCP-Server genutzt wird. Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>none</i>: Es wird keine Name-Server-Adresse übermittelt.</li> <li>■ <i>self</i> (Standardwert): Es wird die Adresse des Gateways als Name-Server-Adresse übermittelt.</li> <li>■ <i>global</i>: Es werden die Adressen der auf dem Gateway eingetragenen globalen Name-Server übermittelt.</li> </ul>
IPCP Assignment	<p>Legt fest, welche Name-Server-Adressen vom Gateway bei einer dynamischen Name-Server-Aushandlung an einen WAN Partner übermittelt werden. Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>none</i>: Es wird keine Name-Server-Adresse übermittelt.</li> <li>■ <i>self</i>: Es wird die Adresse des Gateways als Name-Server-Adresse übermittelt.</li> <li>■ <i>global</i> (Standardwert): Es werden die Adressen der auf dem Gateway eingetragenen globalen Name-Server übermittelt.</li> </ul>
Static Hosts	In Klammern wird die Anzahl der statischen Einträge angezeigt.
Forwarded Domains	In Klammern wird die Anzahl der Forwarding-Einträge angezeigt.
Dynamic Cache	In Klammern wird die Anzahl der positiven und negativen dynamischen Einträge im DNS-Cache angezeigt.

Tabelle 10-1: Felder im Menü **DNS**

Über dieses Menü gelangen Sie in folgende Untermenüs:

- **STATIC HOSTS**
- **FORWARDED DOMAINS**
- **DYNAMIC CACHE**
- **ADVANCED SETTINGS...**
- **GLOBAL STATISTICS...**

## 10.1 Untermenü Static Hosts

Im Folgenden wird das Untermenü **IP → DNS → STATIC HOSTS** beschrieben.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [DNS] [HOSTS] [ADD]		MyGateway	
Default Domain:			
Name			
Response	positive		
Address			
TTL	86400		
SAVE		CANCEL	

In diesem Menü wird eine Liste von bereits konfigurierten Static Hosts angezeigt. Dieses werden im Menü **STATIC HOSTS → ADD/EDIT** hinzugefügt bzw. bearbeitet.

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Default Domain	Anzeige des in <b>IP → STATIC SETTINGS</b> eingetragenen Domain Names des Gateways.

Feld	Wert
Name	<p>Host-Name, dem <b>ADDRESS</b> mit diesem statischen Eintrag zugeordnet wird. Kann auch mit dem Wildcard * beginnen, z. B. *.funkwerk-ec.com.</p> <p>Bei Eingabe eines Namens ohne Punkt wird nach Bestätigung mit <b>SAVE</b> ".&lt;DEFAULT DOMAIN&gt;." ergänzt.</p>
Response	<p>Art des statischen Eintrags.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>positive</i> (Standardwert): Ein DNS-Request nach <b>NAME</b> wird mit der dazugehörigen <b>ADDRESS</b> beantwortet.</li> <li>■ <i>ignore</i>: Ein DNS-Request wird ignoriert, es wird keine Antwort gegeben.</li> <li>■ <i>negative</i>: Ein DNS-Request nach <b>NAME</b> wird negativ beantwortet.</li> </ul>
Address	<p>nur bei <b>RESPONSE = positive</b></p> <p>IP-Adresse, die <b>NAME</b> zugeordnet wird.</p>
TTL	<p>Gültigkeitsdauer der Zuordnung von <b>NAME</b> zu <b>ADDRESS</b> in Sekunden (nur relevant bei <b>RESPONSE = positive</b>), die anfragenden Hosts übermittelt wird.</p> <p>Standardwert ist 86400 (= 24 h).</p>

Tabelle 10-2: Felder im Menü **STATIC HOSTS**

## 10.2 Untermenü Forwarded Domains

Im Folgenden wird das Untermenü **IP → DNS → FORWARDED DOMAINS** beschrieben.

R3000w Setup Tool [IP] [DNS] [FORWARDS] [ADD]	Funkwerk Enterprise Communications GmbH MyGateway
Global Nameservers: none, Default Interface: none Default Domain:	
Name	
Interface	none
TTL	86400
SAVE	CANCEL

In diesem Menü wird eine Liste von bereits konfigurierten Forwarded Domains angezeigt. Diese werden im Menü **FORWARDED DOMAINS** → **ADD/EDIT** hinzugefügt bzw. bearbeitet.

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Global Nameservers	Anzeige der in <b>IP</b> → <b>STATIC SETTINGS</b> eingetragenen globalen Name-Server.
Default Domain	Anzeige des in <b>IP</b> → <b>STATIC SETTINGS</b> eingetragene Domain Names des Gateways.
Name	Host-Name, der mit diesem Forwarding-Eintrag aufgelöst werden soll. Kann auch mit dem Wildcard * beginnen, z. B. *.funkwerk.com. Bei Eingabe eines Namens ohne Punkt wird nach Bestätigung mit <b>SAVE</b> ".<DEFAULT DOMAIN>." ergänzt.



Das **MENÜ IP → DNS → DYNAMIC CACHE** dient der Anzeige der von DNS-Servern dynamisch gelernten DNS-Einträge. Darüber hinaus können hier dynamische Einträge in statische umgewandelt oder gelöscht werden. Die Liste enthält folgende Spalten:

Spalte	Bedeutung
Name	Host-Name, dem <b>ADDRESS</b> zugeordnet ist.
Address	IP-Adresse, die <b>NAME</b> zugeordnet ist.
Resp	Art des dynamischen Eintrags. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>pos</i> (positiv): Ein DNS-Request nach <b>NAME</b> wird mit der dazugehörigen IP-Adresse beantwortet.</li> <li>■ <i>neg</i> (negativ): Ein DNS-Request nach <b>NAME</b> wird negativ beantwortet.</li> </ul>
TTL	Zeigt an, wieviele Sekunden der dynamische Eintrag noch im Cache bleibt. Nach Ablauf von <b>TTL</b> wird der Eintrag gelöscht. Bei Speicherung eines positiven dynamischen Eintrags im Cache wird der Wert aus der Antwort des DNS-Servers übernommen. Wenn dieser Wert 0 ist oder <b>MAXIMUM TTL FOR POS CACHE ENTRIES</b> überschreitet, wird der Wert <b>MAXIMUM TTL FOR POS CACHE ENTRIES</b> gesetzt. Bei einem negativen dynamischen Eintrag wird <b>MAXIMUM TTL FOR NEG CACHE ENTRIES</b> gesetzt. Die Anzeige wird nicht aktualisiert.
Ref	Gibt an, wie oft der Eintrag angesprochen wurde.

Tabelle 10-4: Felder im Menü **DYNAMIC CACHE**

Durch Markieren eines Eintrags mit der **Leertaste** und Bestätigen mit **STATIC** wird ein dynamischer Eintrag in einen statischen umgewandelt.

Der entsprechende Eintrag verschwindet damit aus **IP → DNS → DYNAMIC CACHE** und wird in **IP → DNS → STATIC HOSTS** aufgelistet. **TTL** wird dabei übernommen.

## 10.4 Untermenü Advanced Settings

Im Folgenden wird das Untermenü **IP → DNS → ADVANCED SETTINGS** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [DNS] [ADVANCED]: Nameservice - Advanced Settings	MyGateway
Maximum Number of DNS Records	100
Maximum TTL for Pos Cache entries	86400
Maximum TTL for Neg Cache Entries	86400
SAVE	CANCEL

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Maximum Number of DNS Records	<p>Maximale Gesamtanzahl der statischen und dynamischen Einträge.</p> <p>Ist dieser Wert erreicht, wird bei einem neu hinzukommenden Eintrag derjenige dynamische Eintrag gelöscht, der am längsten nicht angefragt wurde.</p> <p>Wird <b>MAXIMUM NUMBER OF DNS RECORDS</b> vom Benutzer heruntergesetzt, werden gegebenenfalls dynamische Einträge gelöscht.</p> <p>Statische Einträge werden nicht gelöscht - <b>MAXIMUM NUMBER OF DNS RECORDS</b> kann nicht kleiner als die aktuell vorhandene Anzahl von statischen Einträgen gesetzt werden.</p> <p>Mögliche Werte: 0 .. 1000. Standardwert ist 100.</p>
Maximum TTL for Pos Cache entries	<p>Wird bei einem positiven dynamischen Eintrag im Cache als <b>TTL</b> gesetzt, wenn das TTL-Feld des erhaltenen DNS-Records den Wert 0 hat oder <b>MAXIMUM TTL FOR POS CACHE ENTRIES</b> überschreitet.</p> <p>Standardwert ist 86400.</p>
Maximum TTL for Neg Cache Entries	<p>Wird bei einem negativen dynamischen Eintrag im Cache als <b>TTL</b> gesetzt.</p> <p>Standardwert ist 86400.</p>

Tabelle 10-5: Felder im Menü **ADVANCED SETTINGS...**

## 10.5 Untermenü Global Statistics

Im Folgenden wird das Untermenü **IP → DNS → GLOBAL STATISTICS** beschrieben.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [DNS] [STATISTICS]: Nameservice - Global Statistics		MyGateway	
Received DNS Packets	0		
Invalid DNS Packets	0		
DNS Requests	0		
Cache Hits	0		
Forwarded Requests	0		
Cache Hitrate (%)	0		
Successfully Answered Queries	0		
Server Failures	0		
EXIT			

Das enthält folgende Angaben (das Menü wird jede Sekunde aktualisiert):

Feld	Wert
Received DNS Packets	Zeigt die Anzahl der empfangenen und direkt an das Gateway adressierten DNS-Pakete an, einschließlich der Antwortpakete auf weitergeleitete Anfragen.
Invalid DNS Packets	Zeigt die Anzahl der ungültigen empfangenen und direkt an das Gateway adressierten DNS-Pakete an.
DNS Requests	Zeigt die Anzahl der gültigen empfangenen und direkt an das Gateway adressierten DNS-Requests an.
Cache Hits	Zeigt die Anzahl der Anfragen an, die mittels der statischen oder dynamischen Einträge aus dem Cache beantwortet werden konnten.
Forwarded Requests	Zeigt die Anzahl der Anfragen an, die an andere Name-Server weitergeleitet wurden.

Feld	Wert
Cache Hitrate (%)	Zeigt die Anzahl von <b>CACHE HITS</b> pro <b>DNS REQUESTS</b> in Prozent an.
Successfully Answered Queries	Zeigt die Anzahl der erfolgreich (positiv und negativ) beantworteten Anfragen an.
Server Failures	Zeigt die Anzahl der Anfragen an, die kein Name-Server (weder positiv noch negativ) beantworten konnte.

Tabelle 10-6: Felder im Menü **GLOBAL STATISTICS...**

# 11 Untermenü DynDNS

**Im Folgenden wird das Menü *DYNDNS* beschrieben.**

Die Nutzung dynamischer IP-Adressen hat den Nachteil, dass ein Host im Netz nicht mehr aufgefunden werden kann, sobald sich seine IP-Adresse geändert hat. Dynamic DNS sorgt dafür, dass Ihr Gateway auch nach einem Wechsel der IP-Adresse noch erreichbar ist.

Folgende Schritte sind zur Einrichtung notwendig:

- Registrierung eines Host-Namens bei einem DynDNS-Provider
- Konfiguration des Gateways

**Registrierung** Bei der Registrierung des Host-Namens legen Sie einen individuellen Benutzernamen für den DynDNS-Dienst fest, z. B. *dyn\_client*. Dazu bieten die Service Provider unterschiedliche Domainnamen an, so dass sich ein eindeutiger Host-Name für Ihr Gateway ergibt, z. B. *dyn\_client.provider.com*. Der DynDNS-Provider übernimmt es für Sie, alle DNS-Anfragen bezüglich des Hosts *dyn\_client.provider.com* mit der dynamischen IP-Adresse Ihres Gateways zu beantworten.

Damit der Provider stets über die aktuelle IP-Adresse Ihres Gateways informiert ist, kontaktiert das Gateway beim Aufbau einer neuen Verbindung den Provider und propagiert seine derzeitige IP-Adresse.

**Konfiguration des Gateways** Die Konfiguration erfolgt in **IP → DYNDNS**. Im ersten Menüfenster finden Sie eine Aufstellung der bereits konfigurierten Einträge zur Nutzung von DynDNS-Services.

```

R3000w Setup Tool                Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [DYNDNS]: Dynamic DNS Service                MyGateway

  DynDNS Services:

Host Name                Interface  Permission  State
dyn_client.provider.com  internet  enabled     up_to_date

DynDNS Provider List>

      ADD                DELETE                EXIT

```

Darüber hinaus gelangen Sie von hier in das Untermenü **IP → DYNDNS → DYNDNS PROVIDER LIST**.

Im Menü **IP → DYNDNS → ADD/EDIT** können Sie eine Namensauflösung über einen DynDNS-Provider konfigurieren bzw. eine bestehende Konfiguration ändern:

```

R3000w Setup Tool                Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [DYNDNS] [ADD]                MyGateway

  Host Name
  Interface                en0-1
  User
  Password

  Provider                dyndns
  MX
  Wildcard                off
  Permission                enabled

      SAVE                CANCEL

```

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Host Name	Vollständiger Host-Name, wie er beim DynDNS-Provider registriert ist.
Interface	WAN-Interface, dessen IP-Adresse über den DynDNS-Service propagiert werden soll (z.B. das des Internet Service Providers).
User	Benutzername, wie er beim DynDNS-Provider registriert ist.
Password	Passwort, wie es beim DynDNS-Provider registriert ist.
Provider	Auswahl eines vorkonfigurierten DynDNS-Providers. Im unkonfigurierten Zustand stehen Ihnen bereits DynDNS-Provider zur Auswahl, deren Protokolle unterstützt werden. Standardwert ist <i>dyndns</i> .
MX	Vollständiger Hostname eines Mailservers, an den E-Mails weitergeleitet werden, wenn der gerade konfigurierte Host keine Mail empfangen soll.  Erkundigen Sie sich bei Ihrem Provider nach diesem Weiterleitungsdienst und stellen Sie sicher, dass Emails von dem als MX eingetragenen Host angenommen werden können.
Wildcard	Hier können Sie die Weiterleitung aller Unterdomänen von <b>HOST NAME</b> zur aktuellen IP-Adresse von <b>INTERFACE</b> aktivieren. Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>on</i>: Die erweiterte Namensauflösung ist aktiviert.</li> <li>■ <i>off</i> (Standardwert): Die erweiterte Namensauflösung ist deaktiviert.</li> </ul>

Feld	Wert
Permission	Hier können Sie den soeben konfigurierten DynDNS-Eintrag ein- bzw. ausschalten. Die möglichen Werte sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>enabled</i> (Standardwert): Eintrag ist aktiviert</li> <li>■ <i>disabled</i>: Eintrag ist deaktiviert</li> </ul>

Tabelle 11-1: Felder im Menü **DYNDNS**

Im Menü **IP → DYNDNS → DYNDNS PROVIDER LIST** wird eine Liste der vorkonfigurierten Provider angezeigt. Die voreingestellten Provider können Sie nicht editieren und auch nicht löschen.

Die Konfiguration neuer Provider erfolgt im Menü **IP → DYNDNS → DYNDNS PROVIDER LIST → ADD/EDIT**.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [DYNDNS] [DYNDNS PROVIDER] [ADD]	MyGateway
Name	
Server	
Path	
Port	80
Protocol	dyndns
Minimum Wait (sec)	300
SAVE	CANCEL

Das Menü hat folgende Felder:

Feld	Wert
Name	Hier können Sie dem Provider einen beliebigen Namen geben.
Server	Host-Name oder IP-Adresse des Servers, auf dem der DynDNS-Service des Providers läuft.

Feld	Wert
Path	<p>Pfad auf dem Server des Providers, auf dem das Skript zur Verwaltung der IP-Adresse Ihres Gateways zu finden ist.</p> <p>Fragen Sie Ihren Provider nach dem zu verwendenden Pfad.</p>
Port	<p>Port, auf dem Ihr Gateway den Server Ihres Providers ansprechen soll. Erfragen Sie den entsprechenden Port bei Ihrem Provider. Standardwert: 80.</p>
Protocol	<p>Hier wählen Sie eines der implementierten Protokolle aus.</p> <p>Es stehen zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>dyndns</i> (Standardwert) (<a href="http://www.dyndns.org">www.dyndns.org</a>)</li> <li>■ <i>static dyndns</i> (<a href="http://www.dyndns.org">www.dyndns.org</a>)</li> <li>■ <i>ods</i> (<a href="http://www.ods.org">http://www.ods.org</a>)</li> <li>■ <i>hn</i> (<a href="http://hn.org">http://hn.org</a>)</li> <li>■ <i>dyns</i> (<a href="http://dyns.cx">http://dyns.cx</a>)</li> <li>■ <i>GnuDIP HTML</i> (<a href="http://gnudip2.sourceforge.net">http://gnudip2.sourceforge.net</a>)</li> <li>■ <i>GnuDIP TCP</i> (<a href="http://gnudip2.sourceforge.net">http://gnudip2.sourceforge.net</a>)</li> <li>■ <i>custom dyndns</i> (<a href="http://www.dyndns.org">www.dyndns.org</a>)</li> </ul>

Feld	Wert
Minimum Wait (sec)	Hier geben Sie die Zeitdauer (in Sekunden) an, die das Gateway mindestens warten muss, bevor es seine aktuelle IP-Adresse erneut beim DynDNS-Provider propagieren darf. Standardwert ist 300 Sekunden.

Tabelle 11-2: Felder im Menü **DYNDNS PROVIDER LIST** → **ADD/EDIT**

## 12 Untermenü Routing protocols

Im Folgenden wird das Menü **ROUTING PROTOCOLS** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING]: Routing protocols	MyGateway
Routed	running
RIP >	
OSPF >	
SAVE	CANCEL

Die Inhalte der Routing Tabelle eines Gateways können statisch konfiguriert werden. Ein Gateway kann optional auch seine Routing Tabellen dynamisch aktualisieren, indem es Informationen mit anderen Gateways austauscht. Dieser Informationsaustausch wird in einem Routing-Protokoll spezifiziert.

Routing Protokolle erlauben dem Gateway, sich dynamisch an sich ändernde Netzwerkbedingungen anzupassen und schnell die beste Routinglösung in komplexen Netzwerken zu finden. Eines der am häufigsten verwendeten Routing-Protokolle ist **RIP**. Dieses wird in den folgenden Kapiteln kurz erläutert.

Im Menü **IP** findet sich das Untermenü **ROUTING PROTOCOLS**. Dieses zeigt den Status des Routing-Daemon (**ROUTED**) an und ermöglicht seine Aktivierung bzw. Deaktivierung (mit **ROUTED** = *running* bzw. *stopped*).

Die möglichen Zustände des Routing-Daemons sind:

- *running*: aktiviert RIP (abhängig von der interface-spezifischen RIP-Konfiguration).
- *stopped*: deaktiviert RIP (abhängig von der interface-spezifischen RIP-Konfiguration).

Darüber hinaus ermöglicht das Menü **IP → ROUTING PROTOCOLS** den Zugriff auf das Untermenü **RIP**.

Der Einsatz der Routing-Protokolle wird global im Menü **IP → ROUTING PROTOCOLS → ROUTED** aktiviert. RIP wird zudem auf dem jeweiligen Interface durch Auswahl der entsprechenden Protokollversion in **RIP SEND** bzw. **RIP RECEIVE** aktiviert.

## 12.1 Untermenü RIP

Im Folgenden wird das Menü **RIP** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING] [RIP]: RIP configuration	MyGateway
UDP port	520
Static Settings >	
Timer >	
Filter >	
SAVE	CANCEL

Im Menü **IP → ROUTING PROTOCOLS → RIP** werden globale RIP-Einstellungen vorgenommen. Die Aktivierung von RIP erfolgt interface-spezifisch in den **IP → ADVANCED SETTINGS** des jeweiligen Interface-Menüs.

Mit RIP (Routing Information Protocol) tauscht ein Gateway Routing Informationen mit anderen Gateways aus. Ungefähr alle 30 Sekunden sendet ein Gateway Meldungen zu entfernten Netzwerken, wobei es Informationen aus seiner eigenen aktuellen Routing-Tabelle verwendet. Dabei wird immer die gesamte Routing-Tabelle ausgetauscht. Mit Triggered RIP findet nur ein Austausch statt, wenn sich Routing Informationen geändert haben. In diesem Fall werden nur die geänderten Informationen versendet.

Durch Beobachtung der Informationen, die von anderen Gateways verschickt werden, werden neue Routen und kürzere Wege für bestehende Routen in der Routing-Tabelle gespeichert. Da Zwischenrouten zwischen Netzwerken unerreichbar werden können, entfernt RIP Routen, die älter als 5 Minuten sind (d.h. Routen, die in den letzten 300 Sekunden nicht verifiziert wurden). Mit Triggered RIP gelernte Routen werden jedoch nicht gelöscht.



**Hinweis**

Die Einstellungsmöglichkeit des **UDP-PORTS**, der für das Senden und Empfangen von RIP-Updates verwendet wird, ist lediglich für Testzwecke von Bedeutung. Eine Veränderung der Einstellung kann dazu führen, dass das Gateway auf einem Port sendet und lauscht, auf dem keine weiteren Gateways reagieren. Der Standardwert 520 sollte eingestellt bleiben.

Vom Menü **IP → ROUTING PROTOCOLS → RIP** gelangen Sie in drei weitere Untermenüs, in denen Sie die Art und Weise, in der RIP-Updates gehandhabt werden, genau festlegen können:

- **STATIC SETTINGS**
- **TIMER**
- **FILTER.**

## 12.1.1 Untermenü Static Settings

Im Folgenden wird das Menü **STATIC SETTINGS** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING] [RIP] [STATIC]: RIP Static Settings	MyGateway
Default Route distribution	enabled
Poisoned Reverse	disabled
RFC 2453 variable timer	enabled
RFC 2091 variable timer	disabled
SAVE	CANCEL

Im Menü **IP → ROUTING PROTOCOLS → RIP → STATIC SETTINGS** konfigurieren Sie grundlegende Parameter des RIP. Es enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Default Route distribution	<p>Hier bestimmen Sie, ob die Default Route Ihres Gateways über RIP-Updates propagiert werden soll. Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>disabled</i></li> <li><input type="checkbox"/> <i>enabled</i></li> </ul> <p>Der Standardwert ist <i>enabled</i>.</p>
Poisoned Reverse	<p>Verfahren zur Verhinderung von Routing-Schleifen</p> <p>Bei Standard RIP werden die gelernten Routen über alle Interfaces mit aktiviertem <b>RIP SEND</b> propagiert. Bei <b>POISENED REVERSE</b> propagiert das Gateway jedoch über das Interface, über das es die Routen gelernt hat, diese mit der Metric (Next Hop Count) 16 (= "Netz ist nicht erreichbar"). Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>disabled</i></li> <li><input type="checkbox"/> <i>enabled</i></li> </ul> <p>Der Standardwert ist <i>disabled</i>.</p>
RFC 2453 variable timer	<p>Hier können Sie bestimmen, ob für die in RFC 2453 beschriebenen Timer diejenigen Werte verwendet werden sollen, die Sie im Menü <b>IP → ROUTING PROTOCOLS → RIP → TIMER</b> konfigurieren können. Die möglichen Werte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>disabled</i></li> <li><input type="checkbox"/> <i>enabled</i> (Standardwert)</li> </ul> <p>Wenn Sie den Wert <i>disabled</i> wählen, werden für die Timeouts die im RFC vorgesehenen Zeiträume eingehalten.</p>

Feld	Wert
RFC 2091 variable timer	<p>Hier können Sie bestimmen, ob für die in RFC 2091 beschriebenen Timer diejenigen Werte verwendet werden sollen, die Sie im Menü <b>IP → ROUTING PROTOCOLS → RIP → TIMER</b> konfigurieren können. Die möglichen Werte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>disabled</i> (Standardwert)</li> <li>■ <i>enabled</i></li> </ul> <p>Wenn Sie den Wert <i>disabled</i> belassen, werden für die Timeouts die im RFC vorgesehenen Zeiträume eingehalten.</p>

Tabelle 12-1: Felder im Menü **STATIC SETTINGS**

Die Timer, die im Menü **STATIC SETTINGS** aktiviert werden können, werden im Menü **IP → ROUTING PROTOCOLS → RIP → TIMER** konfiguriert.

## 12.1.2 Untermenü Timer

Im Folgenden wird das Menü **TIMER** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING] [RIP] [TIMER]: RIP timer configuration	MyGateway
<pre> Timer for RIP V2 (RFC 2453) ----- Update Timer                30 Route Timeout               180 Garbage Collection Timer    120  Timer for Triggered RIP (RFC 2091) ----- Hold down timer            120 Retransmission timer       5  SAVE                          CANCEL </pre>	

In diesem Menü können Sie die Timer konfigurieren, die von RFC 2091 und RFC 2453 für die unterschiedlichen Ereignisse innerhalb der Lifetime einer Route vorgesehen sind.

Das Menü gliedert sich in die Felder zur Konfiguration des **RIP-V2-TIMERS (RFC 2453)** und des **TRIGGERED-RIP-TIMERS (RFC 2091)**.

Das Menü **TIMER** enthält folgende Felder (alle Timer werden in Sekunden angegeben):

Feld	Wert
Update Timer	Nach Ablauf dieses Zeitraums wird ein RIP-Update gesendet. Der Standardwert ist 30.
Route Timeout	Nach dem letzten Update einer Route wird der <b>ROUTE TIMEOUT</b> aktiviert. Nach dessen Ablauf wird die Route deaktiviert und der <b>GARBAGE COLLECTION TIMER</b> gestartet. Der Standardwert ist 180.
Garbage Collection Timer	Der <b>GARBAGE COLLECTION TIMER</b> wird gestartet, sobald der Route Timeout abgelaufen ist. Nach Ablauf dieses Zeitraums wird die ungültige Route aus der <b>IPROUTETABLE</b> gelöscht, sofern kein Update für die Route mehr eingeht. Der Standardwert ist 120.
Hold down timer	Der <b>HOLD DOWN TIMER</b> wird aktiviert, sobald das Gateway eine unerreichbare Route (Metric 16) erhält. Nach Ablauf dieses Zeitraums wird die Route ggf. aus der <b>IPROUTETABLE</b> gelöscht. Der Standardwert ist 120.

Feld	Wert
Retransmission timer	Nach Ablauf dieses Zeitraums werden Update-Request- bzw. Update-Response-Pakete erneut versendet, bis ein Update-Flush- bzw. Update-Acknowledge-Paket eintrifft. Der Standardwert ist 5.

Tabelle 12-2: Felder im Menü *TIMER*

### 12.1.3 Untermenü Filter

Im Folgenden wird das Menü *FILTER* beschrieben.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH			
[IP] [ROUTING] [RIP] [FILTER]: RIP Distribution Filter		MyGateway			
Interface	Direction	State	IP-Address	Netmask	Priority
ADD		DELETE		EXIT	

Im Menü *IP → ROUTING PROTOCOLS → RIP → FILTER* können Sie exakt festlegen, welche Routen exportiert oder importiert werden sollen oder nicht.

Hierbei können Sie nach folgenden Strategien vorgehen:

- Sie deaktivieren den Import bzw. Export bestimmter Routen explizit. Der Import bzw. Export aller anderen Routen, die nicht aufgeführt werden, bleibt erlaubt.
- Sie aktivieren den Import bzw. Export bestimmter Routen explizit. Dann müssen Sie den Import bzw. Export aller anderen Routen auch explizit deaktivieren. Dieses erreichen Sie mittels eines Filters für *IP-ADDRESS* = kein Eintrag (dies entspricht der IP-Adresse 0.0.0.0) mit *NETMASK* = kein Eintrag (dies entspricht der Netzmaske 0.0.0.0) und *DISTRIBUTION* = *disabled*. Da-

mit dieses Filter als letztes angewendet wird, muss ihm die niedrigste Priorität zugewiesen werden.

Ein Filter für eine Default Route konfigurieren Sie mit folgenden Werten:

- **IP-ADDRESS** = keine Eintrag (dies entspricht der IP-Adresse 0.0.0.0) mit **NETMASK** = 255.255.255.255.

Im ersten Menüfenster sehen Sie eine Auflistung der bereits konfigurierten Filter.

Die angezeigten Felder entsprechen den im Untermenü **ADD/EDIT** konfigurierbaren Optionen. Unter **STATE** wird der für die Variable **DISTRIBUTION** konfigurierte Wert angezeigt.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING] [RIP] [FILTER] [ADD] : Define RIP Filter	MyGateway
Interface	en1-0
IP-Address	
Netmask	
Priority	1
Direction	import
Distribution	disabled
Metric1 offset on interface up	0
Metric1 offset on interface dormant	0
SAVE	CANCEL

Das Menü **FILTER** → **ADD/EDIT** enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Interface	Hier bestimmen Sie, für welches Interface die zu konfigurierende Regel gilt.

Feld	Wert
IP-Address	<p>Hier geben Sie die IP-Adresse ein, auf die die Regel angewendet werden soll. Die Adresse kann sowohl im LAN als auch im WAN liegen.</p> <p>Die Regeln für eingehende und ausgehende RIP-Pakete (Import oder Export) müssen für dieselbe IP-Adresse getrennt konfiguriert werden.</p> <p>Sie können einzelne Host-Adressen ebenso angeben wie Netzadressen.</p>
Netmask	<p>Hier geben Sie die Netzmaske von <b>IP ADDRESS</b> ein.</p>
Priority	<p>Hier geben Sie die Priorität ein, mit der das Filter angewendet werden soll. Gibt es unterschiedliche Filter mit sich überlappenden IP-Adressbereich, so wird dasjenige Filter zuerst ausgeführt, das die höhere Priorität hat. So lässt sich eine einzelne Host-Route aus einem eigentlich gesperrten IP-Adressbereich importieren, wenn die Regel, die dies zulässt, eine höhere Priorität hat als diejenige, die den Adressbereich sperrt.</p> <p>Mögliche Werte sind 1 bis 16, wobei 1 der höchsten Priorität entspricht. Der Standardwert ist 1.</p>
Direction	<p>Hier bestimmen Sie, ob das Filter für den Export oder den Import von Routen gilt.</p> <p>Die möglichen Werte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>import</i></li> <li>■ <i>export</i>.</li> </ul> <p>Standardwert ist <i>import</i>.</p>

Feld	Wert
Distribution	<p>Hier bestimmen Sie, ob der Export bzw. Import vom/zum Gateway durch dieses Filter zugelassen oder gesperrt werden soll.</p> <p>Die möglichen Werte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>enabled</i></li> <li>■ <i>disabled</i></li> </ul> <p>Der Standardwert ist <i>disabled</i>.</p>
Metric1 offset on interface up	<p>Hier geben Sie an, ob und in welchem Umfang die Metrik einer importierten oder exportierten Route geändert werden soll, wenn das betroffene Interface aktiv (up) ist.</p> <p>Die möglichen Werte sind <i>-16</i> bis <i>16</i>. Der Standardwert ist <i>0</i>.</p>
Metric1 offset on interface dormant	<p>Hier geben Sie an, ob und in welchem Umfang die Metrik einer importierten oder exportierten Route geändert werden soll, wenn das betroffene Interface inaktiv (dormant) ist.</p> <p>Die möglichen Werte sind <i>-16</i> bis <i>16</i>. Der Standardwert ist <i>0</i>.</p>

Tabelle 12-3: Felder im Menü *FILTER*

## 12.2 Untermenü OSPF

Im Folgenden wird das Menü *OSPF* beschrieben.

```
R3000w Setup Tool                               Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING] [OSPF]: OSPF Configuration       MyGateway

          Static Settings
          Interfaces
          Areas

          EXIT
```

Im Menü **IP → ROUTING PROTOCOLS → OSPF** werden im Unterschied zu RIP alle globalen und interface-spezifischen OSPF-Einstellungen vorgenommen.

OSPF (Open Shortest Path First) ist ein Routing Protokoll, das häufig in größeren Netzwerken als Alternative zu RIP angewendet wird. Es wurde ursprünglich dazu entwickelt, einige Einschränkungen des RIP zu umgehen (wenn es in größeren Netzwerken verwendet wird).

Einige Probleme (mit RIP), die OSPF umgeht sind:

- **Verringerte Netzwerklast**  
Nach einer kurzen Initialisierungsphase werden Routing Informationen nicht wie mit RIP periodisch übertragen, sondern nur geänderte Routing Informationen.
- **Authentifizierung**  
Zur Erhöhung der Sicherheit beim Austausch von Routing Informationen kann eine Gateway-Authentifizierung konfiguriert werden.
- **Routing Traffic Kontrolle**  
Um den Traffic, der durch Austausch von Routing Informationen entsteht, zu begrenzen, können Gateways zu Areas zusammengefasst werden.
- **Verbindungskosten**  
Im Unterschied zu RIP wird für die Kalkulation der Verbindungskosten nicht die Anzahl der Next Hops berücksichtigt, sondern die Bandbreite des jeweiligen Transportmediums.
- **Keine Einschränkung der Hop-Anzahl**  
Die Einschränkung der maximalen Hop-Anzahl 16 bei RIP besteht für OSPF nicht.

Obwohl das OSPF-Protokoll wesentlich komplexer ist als RIP, ist das Grundkonzept dasselbe, d.h. auch OSPF ermittelt zur Weiterleitung der Pakete den jeweils besten Weg.

- Autonomous System** OSPF ist ein Interior Gateway Protocol, das verwendet wird um Routing Informationen innerhalb eines autonomen Systems (Autonomous System, AS) zu verteilen. Durch Fluten werden Link State Updates zwischen den Gateways ausgetauscht. Jede Änderung der Routing Informationen wird an alle Gateways im Netzwerk weitergegeben. OSPF-Bereiche (Areas) werden definiert, um die Anzahl an Link State Updates einzugrenzen. Alle Gateways einer Area haben eine übereinstimmende Link State Datenbank.
- Area Border Routers** Eine Area ist interface-spezifisch. Gateways, deren Interfaces zu mehreren Areas gehören und diese an den Backbone anbinden werden Area Border Router (ABR) genannt. ABRs enthalten daher die Informationen der Backbone Area und aller angebundenen Areas. Ein Gateway, dessen Interfaces alle in einer Area eingebunden sind, werden Internal Router (IR) genannt.
- Link State Pakete** Man unterscheidet drei Arten von Link State Paketen: Router Links geben den Status der Interfaces eines Gateways an, die zu einer bestimmten Area gehören. Summary Links werden vom ABR generiert und definiert, wie die Informationen zur Erreichbarkeit im Netzwerk zwischen Areas ausgetauscht werden. In der Regel werden alle Informationen in die Backbone-Area gesendet, welche dann die Informationen an die anderen Areas weiterleitet. Network Links werden vom Designated Router (DS) innerhalb eines Segments verschickt und propagieren alle Gateways, die an ein bestimmtes Multi-Access Segment wie Ethernet, Token Ring und FDDI (auch NBMA) angebunden sind. External Links weisen auf Netzwerke ausserhalb des AS. Diese Netzwerke werden in das OSPF mittels Redistribution eingebunden. Ein Autonomous System Border Router (ASBR) hat in diesem Falle die Aufgabe, diese externen Routen in das AS einzubinden.
- Authentifizierung** Zur Erhöhung der Sicherheit ist es möglich, die OSPF Pakete authentifizieren zu lassen, so dass die Gateways mittels vorgegebener Passwörter an Routing Domänen teilnehmen können.
- Backbone Area** In grösseren Netzwerken wird empfohlen, mehrere Areas zu definieren. Wenn mehr als eine Area angelegt wird, muss eine dieser Areas die Area ID 0.0.0.0 besitzen, die die Backbone Area definiert. Diese muss zentraler Punkt aller Areas sein, d.h. alle Areas müssen physikalisch mit der Backbone Area verbunden

sein. In seltenen Fällen können Gateways nicht direkt physikalisch an die Backbone Area angebunden werden. Dann müssen virtuelle Links eingerichtet werden.

**Virtuelle Links** Der Verwendungszweck von Virtuellen Links ist die Anbindung von Areas, bei denen keine physikalische Anbindung an den Backbone möglich ist und das Aufrechterhalten der Verbindung des Backbone im Falle eines Ausfalls der 0.0.0.0 Area.

**Summary Links** Summarizing wird die Konsolidierung verschiedener Routen zu einem einzigen Advertisement (Summary Link) genannt. Dieses geschieht in der Regel an den Area-Grenzen durch den ABR.

**Stub Area** Im OSPF können bestimmte Areas als sogenannte Stub Areas definiert werden. Dadurch wird verhindert, dass externe Netzwerke, wie z.B. solche, die aus anderen Protokollen durch Redistribution in OSPF propagiert werden, in die Stub Area hinein propagiert werden. Das Routing solcher Areas nach aussen hin wird mit einer Default Route propagiert. Die Konfiguration einer Stub Area reduziert die Datenbankgrösse innerhalb der Area und verringert die Grösse an benötigtem Speicherplatz auf den Gateways, die in die Area eingebunden sind.

Über das Menü **IP → OSPF** gelangt man in folgende Untermenüs:

■ **STATIC SETTINGS**

■ **INTERFACES**

■ **AREAS.**

## 12.2.1 Untermenü Static Settings

Im Folgenden wird das Menü **STATIC SETTINGS** beschrieben.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING] [OSPF] [STATIC]: OSPF Static Settings	MyGateway
<pre> OSPF                                     enabled Generate Default Route for the AS       no Propagate Routes on discard/refuse interfaces  no </pre>	
SAVE	CANCEL

Das Menü **IP → ROUTING PROTOCOLS → OSPF → STATIC SETTINGS** beinhaltet globale OSPF Parameter. Hier wird OSPF auf dem Gateway aktiviert.

Das Menü **STATIC SETTINGS** enthält folgende Felder:

Feld	Wert
OSPF	Aktiviert ( <i>enabled</i> , Standardwert) oder deaktiviert ( <i>disabled</i> ) OSPF.
Generate Default Route for the AS	Wenn dieser Wert auf <i>yes</i> gesetzt ist, propagiert das Gateway eine Default Route über alle aktiven OSPF Interfaces (siehe <b>ADMIN STATUS</b> Feld im Menü <b>IP → OSPF → INTERFACES</b> ). Standardwert ist <i>no</i> .

Feld	Wert
Propagate Routes on discard/refuse interfaces	<p>Die logischen Interfaces REFUSE und IGNORE haben folgende Bedeutung: REFUSE bedeutet (wenn eine Route darauf existiert), dass Pakete von diesem Interface verworfen werden und ein ICMP Unreachable Reply generiert wird. IGNORE bedeutet (wenn eine Route darauf existiert), dass Pakete von diesem Interface kommentarlos verworfen werden.</p> <p>Mit <i>yes</i> werden Routen, die an die beiden discard/refuse Interfaces gebunden sind, vom OSPF in seine Datenbank übernommen. Bei <i>no</i> (Standardwert) werden diese Routen ignoriert.</p>

Tabelle 12-4: Felder im Menü **STATIC SETTINGS**

## 12.2.2 Untermenü Interfaces

Im Folgenden wird das Menü **INTERFACES** beschrieben.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH			
[IP] [ROUTING] [OSPF] [INTERFACE]:		Interface Configuration		MyGateway	
Interface	Area	IP Address	AdminStatus	State	Metric
en0-1	0.0.0.0	192.16.0.181	passive	down	10
en0-1-snap	0.0.0.0	0.0.0.0	passive	down	10
vss8-0	0.0.0.0	0.0.0.0	passive	down	1
vss8-0-snap	0.0.0.0	0.0.0.0	passive	down	1
vss8-1	0.0.0.0	0.0.0.0	passive	down	1
vss8-1-snap	0.0.0.0	0.0.0.0	passive	down	1
EXIT					

**Hinweis**

Wenn Ihre Interfaces nicht nur der Backbone Area 0.0.0.0 zugewiesen werden sollen, müssen Sie zunächst in **IP → ROUTING PROTOCOLS → OSPF → AREAS → ADD** weitere OSPF-Bereiche (Areas) definieren.

Hier werden alle OSPF-fähigen Gateway-Interfaces aufgelistet und alle interface-spezifischen Einstellungen vorgenommen.

Die Konfiguration erfolgt in **ADD/EDIT**.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING] [OSPF] [INTERFACE] [EDIT]:	Configure Interface MyGateway en0-1
Admin Status	passive (propagate routes)
Area ID	0.0.0.0
Metric Determination	auto (ifSpeed)
Metric (direct routes)	10
Authentication Type	none
Authentication Key	
Export indirect static routes	no
SAVE	CANCEL

Das Menü enthält folgende Felder:

Feld	Wert
Admin Status	<p>Der Status eines OSPF Interfaces definiert, ob über das Interface Routen propagiert und/oder OSPF Protokoll Pakete gesendet werden.</p> <p>Wenn OSPF noch nicht aktiviert wurde, wird nur das <b>ADMIN STATUS</b> Feld angezeigt (in diesem Fall sind Änderungen irrelevant).</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>active (propagate routes + run OSPF)</i>: OSPF ist für dieses Interface aktiviert, d.h. über dieses Interface werden Routen propagiert und/oder OSPF-Protokoll-Pakete gesendet.</li> <li>■ <i>passive (propagate routes)</i>: OSPF ist nicht für dieses Interface aktiviert, d.h. über dieses Interface werden keine Routen propagiert oder OSPF-Protokoll-Pakete gesendet. Über dieses Interface erreichbare Netze werden jedoch bei der Berechnung der Routing Informationen berücksichtigt und über aktive Interfaces propagiert.</li> <li>■ <i>off</i>: OSPF ist für dieses Interface komplett deaktiviert.</li> </ul>
Area ID	Identifiziert den Bereich, dem dieses Interface zugeordnet ist.
Metric Determination	Legt fest, wie die Metrik dieses Interfaces berechnet wird. Siehe <a href="#">Tabelle "Auswahlmöglichkeiten von Metric Determination" auf Seite 109.</a>

Feld	Wert
Metric (direct routes)	<p>Gibt den Basismetrikwert an. Die tatsächlich für eine Route verwendete Metrik beruht auf einem Base Metric Value, der sich aus der Bandbreite des Interfaces errechnet:</p> $\text{BMV} = 100.000.000 / \text{Bandbreite in bps}$ <p>Das ergibt z. B. 1 für 100Mbit-Ethernet oder 1562 für Dialup ISDN Interfaces (1 B-Channel). Dieser Wert wird dann je nach gewählter <b>METRIC DETERMINATION</b> ggf. angepasst. Wenn Sie für <b>METRIC DETERMINATION</b> den Wert <i>fixed</i> gewählt haben, können Sie hier den Wert für die Metrik eingeben.</p>
Authentication Type	<p>Die Art der Authentifizierung, die angewendet wird, wenn OSPF Pakete über dieses OSPF Interface verschickt (oder eingehende geprüft) werden. Legt fest, wie der Schlüssel im Feld <b>AUTHENTICATION KEY</b> verwendet wird.</p> <p>Standardmäßig ist der Wert auf <i>none</i> gesetzt. Bei <i>simple</i> wird der Schlüssel als Textfolge in jedem Paket verschickt. Bei <i>md5</i> wird der Schlüssel verwendet, um einen Hash zu erstellen, der in jedem Paket mitgeschickt wird. Standardwert ist <i>none</i>.</p>
Authentication Key	Eine Textfolge, die in Verbindung mit dem definierten <b>AUTHENTICATION TYPE</b> verwendet wird.
Export indirect static routes	<p>Wenn dieser Wert auf <i>no</i> (Standardwert) gesetzt ist, werden nur direkte Routen (d.h. Routen zu direkt über dieses Interface erreichbaren Netzen) über aktive OSPF Interfaces propagiert (siehe <b>ADMIN STATUS</b> Feld). Wenn der Wert auf <i>yes</i> gesetzt ist, werden auch indirekte statische Routen über aktive Interfaces propagiert.</p>

Tabelle 12-5: Felder im Menü **INTERFACES**

**METRIC DETERMINATION** enthält folgende Auswahlmöglichkeiten:

Wert	Bedeutung
auto (ifSpeed)	Metrik = der Wert der Basismetrik, welche auf der Bandbreite ( <b>IF SPEED</b> ) des Interfaces basiert.
fixed	Die im folgenden Feld definierte Metrik wird immer verwendet, d.h. es erfolgt keine automatische Berechnung der Metrik.
auto + adjust	Wenn das Interface im <i>up</i> -Status ist, errechnet sich die tatsächlich verwendete Metrik wie folgt: Metrik = <automatisch determinierter BMV> - 10. Ansonsten wird die automatisch errechnete Metrik verwendet.
fixed + adjust	Wenn das Interface im <i>up</i> -Status ist, errechnet sich die tatsächlich verwendete Metrik wie folgt: Metrik = <fest eingestellte Metrik> - 10. Ansonsten wird die fest eingestellte Metrik verwendet.

Tabelle 12-6: Auswahlmöglichkeiten von **METRIC DETERMINATION**

### 12.2.3 Untermenü Areas

Im Folgenden wird das Menü **AREAS** beschrieben.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[IP] [ROUTING] [OSPF] [AREA] : Area Configuration		MyGateway	
Area ID	Import External Routes		
0.0.0.0	yes		
ADD	DELETE	EXIT	

Bevor das Gateway-Interface einem Bereich zugeordnet werden kann, müssen zunächst OSPF-Bereiche definiert werden.

Eine Ausnahme bildet der Backbone Bereich, der automatisch beim Booten generiert wird, und auf den alle Interfacezuweisungen per Default gesetzt werden, die nicht ausdrücklich einer anderen Area zugewiesen sind.

Das Menü **IP → ROUTING PROTOCOLS → OSPF → AREAS** enthält eine Liste aller konfigurierten OSPF-Bereiche (**AREAS**). Die Konfiguration erfolgt in **ADD/EDIT**.

R3000w Setup Tool		Funkwerk Enterprise Communications GmbH	
[[IP] [ROUTING] [OSPF] [AREA] [ADD]		MyGateway	
Area ID		0.0.0.0	
Import external routes		no	
Import summary routes		no	
Create area default route (only ABR)		no	
Area Ranges >			
SAVE		CANCEL	

Das Menü **AREAS → ADD/EDIT** besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Area ID	Identifiziert den OSPF-Bereich, zu dem dieser Eintrag gehört. Der Backbone-Bereich ist <i>0.0.0.0</i> .
Import external routes	Spezifiziert, ob das Gateway Routing Informationen, welche aus externen autonomen Systemen (nicht Areas) generiert wurden, importieren soll. Yes (Defaultwert) aktiviert den Import. Bei <i>no</i> wird diese Area als sog. Stub Area definiert.

Feld	Wert
Import summary routes	Nur wenn <b>IMPORT EXTERNAL ROUTES = no</b> . Definiert, ob Summary LSAs (vom Area Border Gateway generierte Routing Informationen) in die Stub Area gesendet werden sollen.
Create area default route (only ABR)	Nur wenn <b>IMPORT EXTERNAL ROUTES = no</b> . Das Area Border Gateway sendet keine LSAs in die Stub Area, sondern propagiert nur eine Default Route.

Tabelle 12-7: Felder im Menü **AREAS**

### Untermenü **AREA RANGES**

Die Optionen dieses Untermenüs sind nur für die Konfiguration des Area Border Gateways anzuwenden. Hier können Sie Netzwerkrouuten zusammenfassen zu einem Gesamtsubnetz. Dieses Gesamtsubnetz wird anstelle der eigentlich gelernten Subnetze propagiert.

R3000w Setup Tool	Funkwerk Enterprise Communications GmbH
[IP] [ROUTING] [OSPF] [AREA] [ADD] [RANGE] [ADD]	MyGateway
Adress Mask Advertise Matching                      yes	
SAVE	CANCEL

Die Konfiguration erfolgt in **ADD/EDIT**.

Das Menü besteht aus folgenden Feldern:

Feld	Wert
Address	Geben Sie hier die IP-Adresse des Bereichs ein, der zusammengefasst werden soll.
Mask	Netzmaske zu <b>ADDRESS</b>
Advertise Matching	Subnetze, die zu Bereichen zusammengefasst sind, lösen entweder das Propagieren des angegebenen Verbunds aus ( <i>yes</i> ), oder führen dazu, dass das Subnetz gar nicht ausserhalb des Bereichs propagiert wird ( <i>no</i> ), d.h. weder die eigentlichen Subnetzte noch das zusammengefasste Gesamtnetz werden propagiert. Mögliche Werte: <i>yes</i> (Defaultwert), <i>no</i> .

Tabelle 12-8: Felder im Menü **AREA RANGE**

## Index: IP

<b>A</b>	Action	43, 44
	ADDEXT	10
	Address	77, 80, 112
	Admin Status	107
	Administrative Status	70
	Advertise Matching	112
	Alias Name (Description)	29
	Alive Check (if inactive)	64
	Alive Test Period (seconds, 0=disabled)	51
	Area ID	107, 110
	Area Range	112
	Authentication Key	108
	Authentication Type	108
<b>B</b>	Bandwidth Management	23
	Bandwidth on Demand	23
	Block Time (seconds)	69
	BOD	23
<b>C</b>	Cache Hitrate (%)	84
	Cache Hits	83
	Client / Server	57
	Client Identifier	50
	Connection State	40
	Control all TCP Services	28
<b>D</b>	Default Domain	76
	Default Domains	78
	Default Interface	74
	Default Route distribution	94
	Description	31, 39
	Destination Address	41
	Destination IP-Address	8, 36
	Destination Mask	36, 41

Destination Port	11, 12, 41
DHCP Assignment	75
Dialout	63
Direction	43, 99
Distribution	100
Distribution Fraction (in percent)	33
Distribution Mode	31
Distribution Policy	31, 33
Distribution Ratio	32
DNS	13, 71
DNS Requests	83
DNS-Proxy	13
Domain Name	13
Domain Name Server	13, 71
Dynamic Cache	75
DynDNS Registrierung	85
<b>E</b> Encryption (recommended)	68
Export indirect static routes	108
Extended Routing	10
External Address	19
External Mask	19
External Port	20
<b>F</b> Filter	38, 44
First Rule	45
Flags	7
Forwarded Domains	75
Forwarded Requests	83
<b>G</b> Garbage Collection Timer	96
Gateway	51
Gateway IP-Address	9, 36
Generate Default Route for the AS	104
<b>H</b> Hold down timer	96
Host Name	87

HTTP TCP port	14
<b>I</b> Ignore	9
Import external routes	110
Index	39, 43
Insert behind Rule	43
Interface	26, 35, 38, 45, 49, 79, 87, 98
Interface 1 - 3	32
Interface Group ID	31
Internal Address	20
Internal Mask	20
Internal Port	21
Invalid DNS Packets	83
IP Address	47, 50, 60
IP address pool LAN (DHCP)	49
IP address pool WAN (PPP)	47
IP-Address	99
IPCP Assignment	75
<b>K</b> Kette	38
<b>L</b> LAN	9, 37
Lease Time (Minutes)	50
Load Balancing	23
Local	10
Local Nameservers	78
Login Authentication/Authorization	69
<b>M</b> MAC Address	50
Mask	112
Maximum Number of DNS Records	82
Maximum TCP Download Rate (kbits/s)	28
Maximum TTL for Neg Cache Entries	82
Maximum TTL for Pos Cache entries	82
Metric	9, 108
Metric Determination	107, 109
Metric1 offset on interface dormant	100

	Metric1 offset on interface up	100
	Minimum Wait	90
	Mode	11, 12
	MX	87
<b>N</b>	Name	77, 78, 80, 88
	Namensauflösung	71
	Negative Cache	74
	NetBT Mode Type	51
	Netmask	8, 99
	Network	8, 36
	Network Address Translation	16
	Next Rule	44
	Number of Channels	44
	Number of consecutive addresses	47, 50
<b>O</b>	Optimize Download Rate via TCP ACK prioritisation	26
	OSPF	91, 104
	Overwrite Global Nameservers	74
<b>P</b>	Partner / Interface	9
	Password	60, 87
	Path	89
	Permission	88
	Poisoned Reverse	94
	Policy	61, 67
	Pool ID	47
	Port	37, 61, 89
	Positive Cache	73
	PPP Authentication	69
	PPTP Passthrough	16
	Primary BOOTP Relay Server	14
	Primary Domain Name Server	13
	Primary WINS	13
	Priority	61, 66, 99
	Propagate Routes on discard/refuse interfaces	105
	Protocol	11, 18, 36, 39, 60, 89

Provider	87
<b>R</b> RADIUS Pakete	58
Radius Server	57
Received DNS Packets	83
Ref	80
Refuse	9
Regel	38
Remote Address	19
Remote CAPI Server TCP port	14
Remote Mask	19
Remote Port	19
Remote TRACE Server TCP port	14
Resp	80
Response	77
Retransmission timer	97
Retries	62
RFC 2091 variable timer	95
RFC 2453 variable timer	94
RIP	91
RIP UDP port	14
Route Timeout	96
Route Type	8
Routing protocols	91
Routing-Eintrag ändern	7
Routing-Eintrag hinzufügen	7
<b>S</b> Secondary BOOTP Relay Server	14
Secondary Domain Name Server	13
Secondary WINS	13
Server	88
Server Failures	84
Server's IP Address or Hostname	66
Service	18, 36
Silent Deny	16
SNMP	53
SNMP listen UDP port	55

SNMP trap broadcasting	55
SNMP trap community	55
SNMP trap UDP port	55
SNMP versions	54
Source Address	40
Source Interface	11
Source IP-Address	11, 36
Source Mask	11, 36, 40
Source Port	11, 12, 40
Specify Port	41
State	62
Static Hosts	75
Status	29
Successfully Answered Queries	84
<b>T</b> TACACS+ Accounting	69
TACACS+ Key (Secret)	67
TACACS+ Single-Connection	70
TCP Port	67
TCP Service Port	29
TDRC Mode	27
Timeout (ms)	62
Timeout (seconds)	68
TOS Mask	11, 41
TTL	77, 79, 80
Type	35, 40, 50
Type of Service (TOS)	11, 41
<b>U</b> Unique Source IP Address	14
Update Timer	96
User	87
<b>V</b> Validate	63
<b>W</b> WAN with transit network	9, 37
WAN without transit network	9, 37
Wildcard	87

WINS

13

