

TK800

Ausführung:
v1.0.0.r20037

Datum:
22.05.2025



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
1.1	Hinweis zum Copyright	3
1.2	Marken	3
1.3	Rechtlicher Hinweis	3
1.4	Kontaktinformationen für technischen Support	3
1.5	Beschreibung	3
1.6	<i>Wichtige Sicherheitshinweise:</i>	4
1.7	Warnung	4
1.8	WEEE-Hinweis	4
2	Einhaltung Rechtsvorschriften	5
2.1	FCC PART 15 VERIFICATION STATEMENT	5
2.2	ICED-003 ISSUE 7 VERIFICATION STATEMENT	5
3	2. Quick Start	6
3.1	2.1. Paket Checkliste	6
3.2	2.2. Informations- und Bedienpanel	6
3.3	2.3. Installationsleitfaden	7
3.4	2.4. Installation der SIM-Karte	8
3.5	2.5. Installation der Antennen	9
3.6	2.6. Installation der Spannungsversorgung	9
3.7	2.7. Kabelverbindungen	10
3.8	2.8. Anschluss der seriellen Schnittstellen und I/O's	10
3.9	2.9. Inbetriebnahme des Routers	10
3.10		12
3.11	2.10. LED-Statusleuchten	12
3.12	2.11. Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	13
3.13	2.12. Watchdog	15
3.14	2.13. Port Mapping / Port Forwarding	18
3.15	2.14. SMS-Funktionen	21
4	3. WEB Konfiguration	25
4.1	3.1. Administration	26
4.2	3.2. Network	47
4.3	3.3. Services	62
4.4	3.4. Link Backup	75
4.5	3.5. Routing	87
4.6	3.6. Firewall	95
4.7	3.7. VPN	105
4.8	3.8. APP	125
4.9		126
4.10	3.9. Industrial	128
4.11	3.10. Tools	134
4.12	3.11. Wizards	137
4.13	3.12. CLI Befehle	143
5	4. Technische Daten	150
5.1	Geräteeigenschaften	150
5.2	Umgebungsbedingungen	150
5.3	Funkfrequenzen LTE Europa	150

5.4	Funkfrequenzen UMTS Europa	151
5.5	Funkfrequenzen GSM Europa	151
5.6	Funkfrequenzen LTE Asien	151
5.7	Funkfrequenzen UMTS Asien	152
5.8	Funkfrequenzen GSM Asien	152
5.9	Funkfrequenzen LTE USA	152
5.10	Funkfrequenzen UMTS USA	152
5.11	Funkfrequenzen GSM USA	153
5.12	Funkfrequenzen LTE für weitere Länder weltweit	153
5.13	Funkfrequenzen UMTS für weitere Länder weltweit	153
5.14	Funkfrequenzen GSM für weitere Länder weltweit	154
5.15	Funkfrequenzen WLAN	154
6	TK800-Serie - FAQ: IPsec	155
6.1	Vorwort	155
7	CE Konformitätserklärung	161
8	OSS Clearings	164
8.1	MIT License	178
8.2	BSD 3-Clause License	178
8.3	GPLv2 License	179
8.4	LGPLv2.1 License	182
8.5	PSF License	186
8.6	Zlib License	186
8.7	CURL License	187
8.8	OpenSSL License	187
8.9	OpenLDAP License	188
8.10	Radvd License	189
8.11	Telnetcpd License	189
8.12	MIT-X11 License	190
8.13	XML-RPC License	190

1 Einführung

1.1 Hinweis zum Copyright

Copyright © 2024 Welotec GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Eine Vervielfältigung ohne Genehmigung ist nicht gestattet.

1.2 Marken

Welotec ist eine eingetragene Marke der Welotec GmbH. Andere in diesem Handbuch genannte Marken sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

1.3 Rechtlicher Hinweis

Die Informationen in diesem Dokument können ohne Vorankündigung geändert werden und sind für die Welotec GmbH nicht verbindlich.

Es ist möglich, dass dieses Benutzerhandbuch technische oder typografische Fehler enthält. Es werden regelmäßig Korrekturen vorgenommen, ohne dass darauf in neuen Versionen hingewiesen wird.

1.4 Kontaktinformationen für technischen Support

Welotec GmbH
Zum Hagenbach 7
48366 Laer
Tel.: +49 2554 9130 00
Fax.: +49 2554 9130 10
Email: info@welotec.com

1.5 Beschreibung

Die Router der TK800-Serie für den Industriebereich stellen eine stabile Verbindung zwischen Remotegeräten und Kundenstandorten über 2G/3G/4G-Netzwerke bereit. Sie können in einem Spannungsbereich von 12-48V DC betrieben werden und verfügen über einen Temperaturbereich von -25°C bis 70°C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 95 % sowie die Einhaltung zahlreicher EMV-Normen, wodurch eine hohe Stabilität und Zuverlässigkeit unter strengen industriellen Bedingungen gewährleistet ist. Der TK800 kann auf dem Arbeitsplatz verwendet oder auf DIN-Schienen montiert werden. Produkte der TK800-Serie unterstützen VPN (IPSec/L2TP/GRE/OpenVPN), was sichere Verbindungen zwischen Remotegeräten und Kundenstandorten garantiert.

1.6 Wichtige Sicherheitshinweise:

Dieses Produkt ist für folgende Einsatzbereiche nicht geeignet

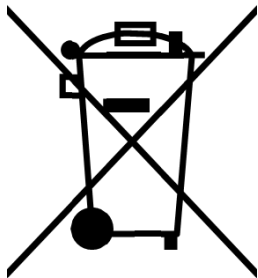
- Bereiche, in denen keine Funkanwendungen (wie Handys) erlaubt sind
- Krankenhäuser und andere Orte, an denen der Einsatz von Handys nicht zulässig ist
- Tankstellen, Treibstofflager und Orte, an denen Chemikalien gelagert werden
- Chemische Anlagen oder andere Orte mit Explosionsgefahr
- Metalloberflächen, die den Funksignalpegel schwächen können

1.7 Warnung

Dies ist ein Produkt der Klasse A. Im Wohnbereich kann der Einsatz zu Funkstörungen führen, die vom Benutzer mit entsprechenden Maßnahmen zu beheben sind.

1.8 WEEE-Hinweis

Die am 13. Februar 2003 in Kraft getretene europäische Richtlinie zur Entsorgung elektrischer und elektronischer Altgeräte (WEEE) hat zu großen Veränderungen hinsichtlich der Wiederverwendung und des Recyclings elektrischer Geräte geführt. Das Hauptziel dieser Richtlinie ist die Vermeidung von Abfällen von Elektro- und Elektronikgeräten sowie das Fördern der Wiederverwendung, des Recyclings und anderer Formen der Wiederverwertung. Das WEEE-Logo auf dem Produkt oder der Verpackung weist darauf hin, dass das Produkt nicht im normalen Hausmüll entsorgt werden darf. Sie sind dafür verantwortlich, alle ausgedienten elektrischen und elektronischen Geräte an entsprechenden Sammelstellen zu entsorgen. Eine getrennte Sammlung und sinnvolle Wiederverwertung Ihres Elektroschrotts hilft dabei, sparsamer mit den natürlichen Ressourcen umzugehen. Zudem stellt eine sachgemäße Wiederverwertung elektrischer und elektronischer Altgeräte die menschliche Gesundheit und den Schutz der Umwelt sicher.



Weitere Informationen zur Entsorgung, Wiederverwertung sowie zu Sammelstellen elektrischer und elektronischer Altgeräte erhalten Sie bei Ihrer örtlichen Stadtverwaltung, den Entsorgungsbetrieben, dem Vertreiber oder dem Hersteller des Geräts.

2 Einhaltung Rechtsvorschriften

2.1 FCC PART 15 VERIFICATION STATEMENT

WARNING

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Notice: The changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

Following devices contain transmitter modules:

Model	FCCID Router	FCC ID transmitter module
TK852L; TK855L-EX0; TK855L-EXW; TK855L-EGW	2AJGHTK800	XMR201807EP06A

2.2 ICED-003 ISSUE 7 VERIFICATION STATEMENT

CAN ICES3(A)/NMB3(A)

This device complies with CAN ICES-003 Issue 7 Class A. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation. Cet appareil est conforme à la norme CAN ICES-003 Issue 7 Class A. Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne doit pas causer d'interférences nuisibles et (2) cet appareil doit accepter toute interférence reçue, y compris les interférences pouvant opération indésirable.

Contains transmitter module IC: 10224A-201807EP06A.

3 2. Quick Start

Leitfaden zur Installation und Inbetriebnahme der TK800 Serie. Bitte stellen Sie sicher, dass alle Paketinhalte bei der Lieferung vorhanden sind. Sollten Sie eine SIM-Karte benötigen, wenden Sie sich an Ihren örtlichen Netzbetreiber.

3.1 2.1. Paket Checkliste

Jeder TK800 wird in einer Box mit Standardzubehör geliefert. Außerdem können optionale Zubehörteile bestellt werden. Prüfen Sie den Inhalt der Box. Sollte etwas fehlen, kontaktieren Sie Welotec.

3.1.1 2.1.1. Bestandteile Router

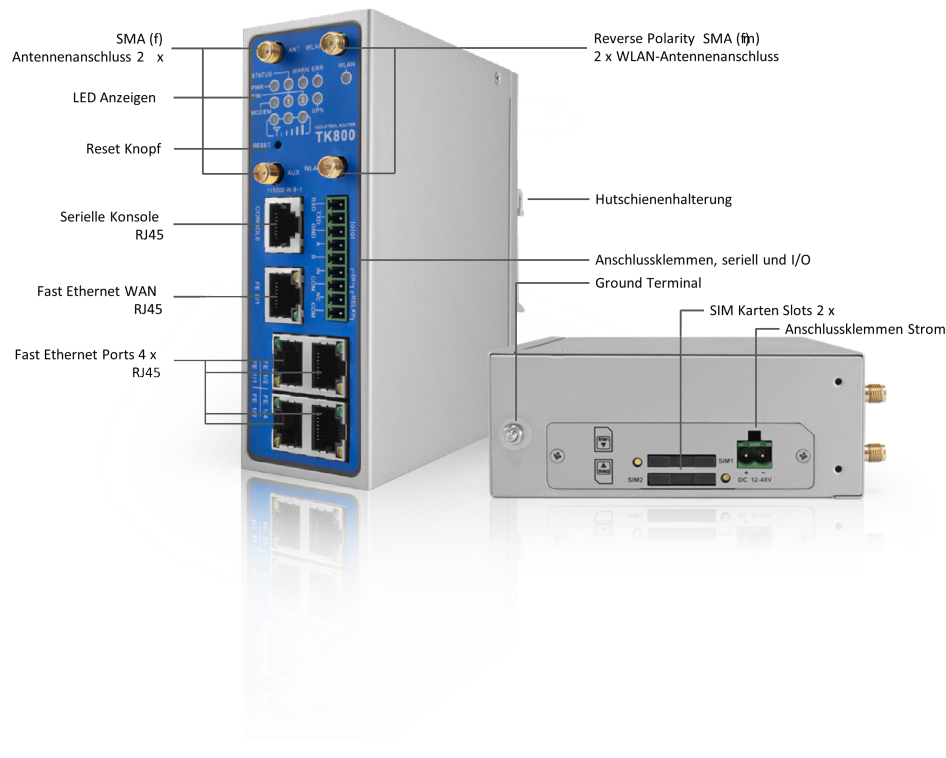
Produkt	Anzahl	Beschreibung
TK800	1	Industrieller Router der Serie TK800
Anschlussklemme	1	Anschlussklemme, 2-polig
Anschlussklemmen Seriell und I/O	1	Anschlussklemme, 9-polig (nur EX0 / EXW Varianten)

3.1.2 2.1.2. Bestandteile Set

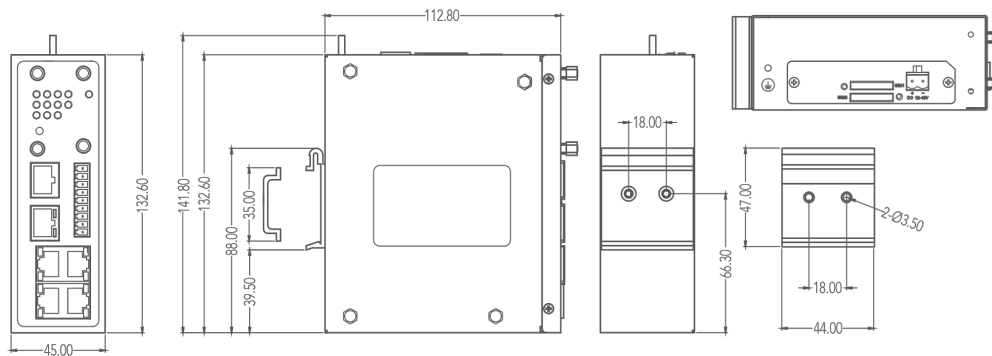
Produkt	Anzahl	Beschreibung
TK800	1	Industrieller Router der Serie TK800
Anschlussklemme	1	Anschlussklemme, 2-polig
Netzwerkkabel	1	1,5 m
Antenne	2 (4)	3G/4G Antenne Wi-fi Antenne (Nur EXW Variante)
Netzteil	1	230 V AC auf 12 V DC
Anschlussklemmen Seriell und I/O	1	Anschlussklemme, 9-polig (nur EX0 / EXW Varianten)

3.2 2.2. Informations- und Bedienpanel

3.2.1 2.2.1. Bedienpanel



3.2.2 2.2.2. Maßzeichnungen



3.3 2.3. Installationsleitfaden

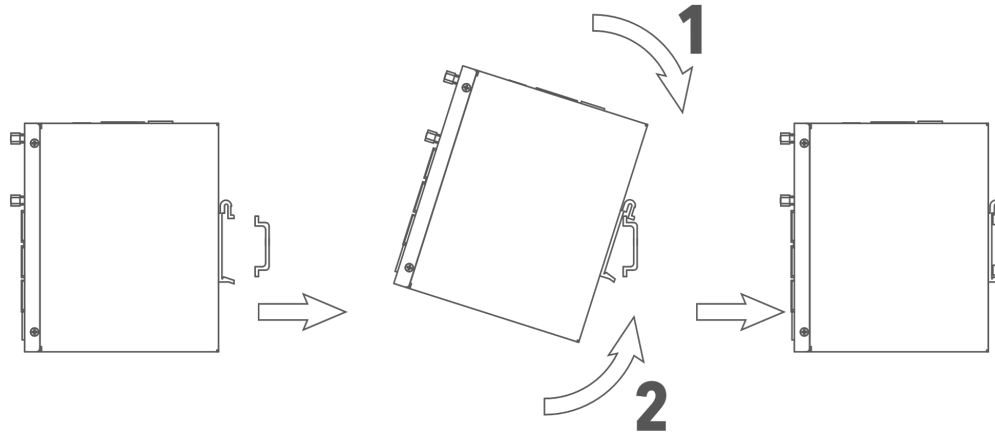
3.3.1 2.3.1. Vorbereitungen

Bereiten Sie die Spannungsversorgung vor (12 - 48 V DC). Stellen Sie sicher, dass das Gerät unter den angegebenen Umgebungsbedingungen (Arbeitstemperaturbereich -25 – +70 °C, Feuchtigkeit: 5 – 95 % relative Luftfeuchtigkeit) arbeiten kann. Das Gerät sollte nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden und sollte von Wärmequellen und Umgebungen mit starken elektromagnetischen Interferenzen getrennt installiert werden. Der Router kann auf einer DIN-Schiene (Hutschiene) montiert oder auch am Arbeitsplatz verwendet werden.

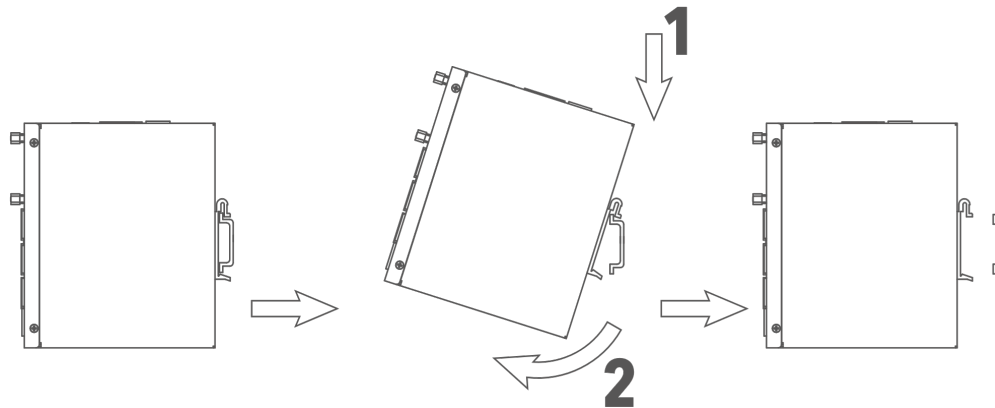
3.3.2 2.3.2. Montage des Gerätes

Hutschiene:

Wählen Sie eine Position mit genügend Platz auf der Hutschiene. Platzieren Sie dann das obere Teil der Hutschienenmontage auf die Hutschiene. Im Anschluss daran drücken Sie die untere Seite der Hutschienenaufnahme nach unten bis das Gerät eingerastet ist. Zur Veranschaulichung dient dieses Bild:



Zur Demontage drücken Sie das Gerät von oben nach unten und ziehen dann die untere Seite des Gerätes von der Hutschiene (siehe Abbildung).



3.4 2.4. Installation der SIM-Karte

Der TK800 unterstützt Dual-SIM. Zum Einsetzen der Karten drücken Sie den gelben „Auswerfen“-Knopf z.B. mit einem kleinen Schraubenzieher auf der Oberseite des Gerätes. Der jeweilige SIM-Karten-Slot wird herausgedrückt. Wenn der TK800 nicht im Dual-SIM-Modus betrieben wird, nutzen Sie den SIM-Karten-Slot „SIM1“.

Legen Sie dann die SIM-Karte ein. Der SIM-Karten Slot ist nicht Hot-Plug fähig. Der Router muss nach einlegen der SIM-Karte also neu gestartet werden.



3.5 2.5. Installation der Antennen

Stecken Sie die Antennen auf die SMA-Anschlüsse und drehen Sie die äußere Befestigung am Antennenkabel, bis die Verbindung fest ist.



Hinweis

Für eine optimale Leistung sollten die Antennen in einem Abstand von mindestens 20 cm zueinander platziert werden.



3.6 2.6. Installation der Spannungsversorgung

Entfernen Sie den Anschlussblock von der Oberseite des Routers. Lösen Sie die entsprechenden Schrauben am Anschlussblock und führen Sie die Adern auf die entsprechenden Klemmen. Die Klemmen sind auf der Oberseite des Routers entsprechend gekennzeichnet. Ziehen Sie die Schrauben im Anschluss daran wieder fest und stecken Sie dann den Anschlussblock wieder in den Router.

Zur Erdung des Gerätes nutzen Sie die Erdungsschraube am Gerät.



Hinweis

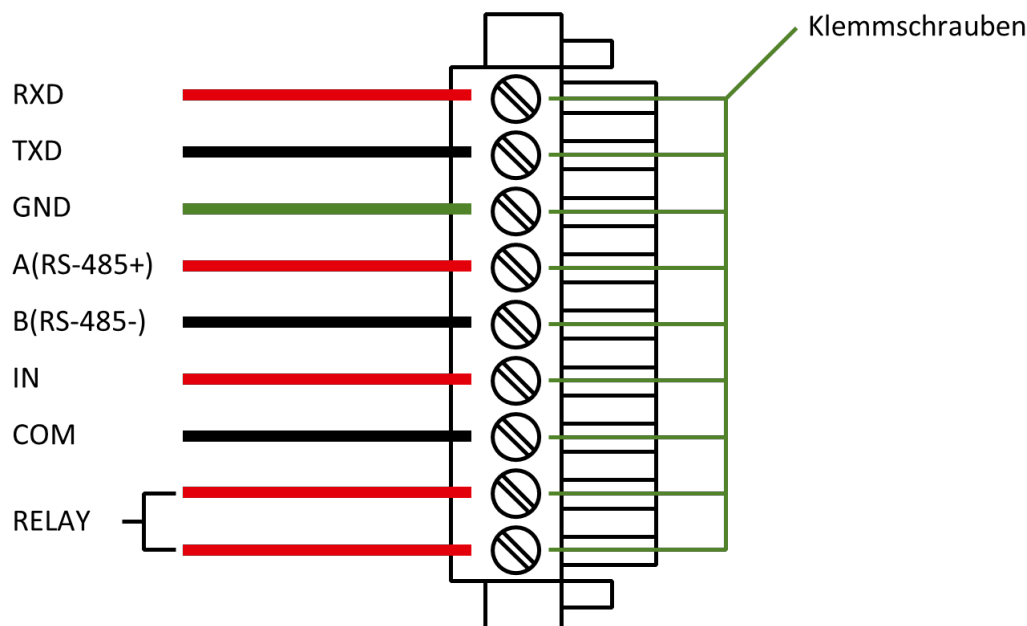
Um Störungen durch elektromagnetischen Einfluss auszuschließen, muss das Gehäuse des Routers über die Erdungsschraube geerdet werden.

3.7 2.7. Kabelverbindungen

Verbinden Sie den Router über ein Netzkabel (RJ45) mit Ihrem PC. Wir empfehlen bei allen TK8x2 Modellen den Port FE 0/2 und bei allen TK8x5 Modellen den Port FE 1/4.

3.8 2.8. Anschluss der seriellen Schnittstellen und I/O's

Zum Anschluss der seriellen Schnittstellen und der I/O's finden Sie auf der Vorderseite des Gerätes einen Anschlussblock. Die einzelnen Kontakte hierfür sind auf der Vorderseite des Gerätes beschriftet. Verbinden Sie die Leitungen entsprechend dieser Beschriftungen. Der Kontakt „IN“ repräsentiert hier den digitalen Eingang, während der Ausgang mit „Relay“ beschriftet ist. „COM“ stellt die Masse dar. Es handelt sich hierbei um einen potentialfreien Kontakt, d.h. was man am IN-Kontakt rein gibt, kommt am Relaiskontakt wieder heraus, sofern der Kontakt geschlossen ist. Geschaltet werden kann hierbei per SMS und über das Webinterface. Bei 230 VAC kann der Kontakt mit 2 Ampere belastet werden. Bei der Installation ziehen Sie bitte den Anschlussblock vom Gerät ab und schließen die einzelnen Adern an den entsprechenden Klemmen an. Im Anschluss stecken Sie den Anschlussblock wieder auf das Gerät.



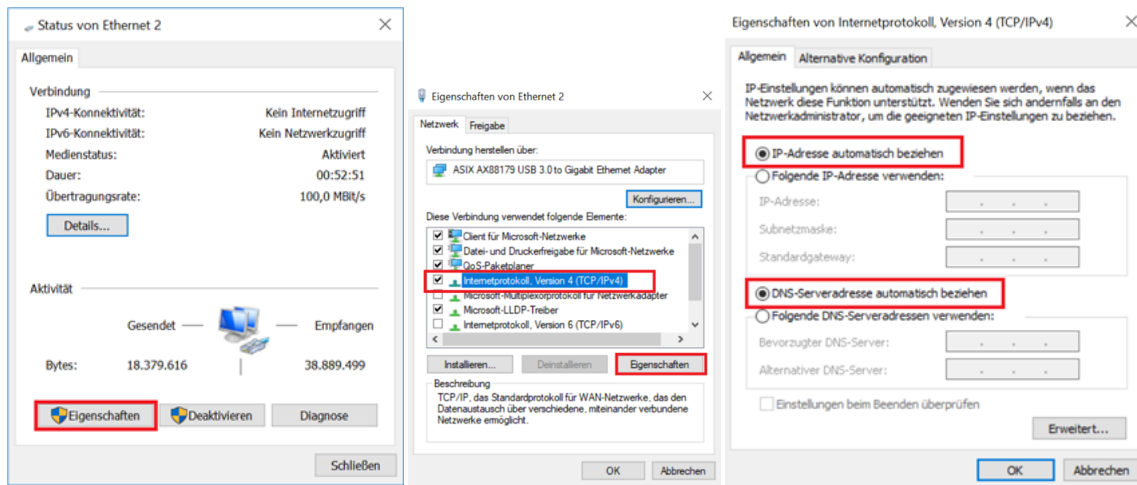
Hinweis

Dieses Kapitel beschreibt nur Router in den Ausführungen mit seriellen Schnittstellen und I/O's TK8XXX-EX.

3.9 2.9. Inbetriebnahme des Routers

3.9.1 2.9.1. Automatische Konfiguration (DHCP)

Konfigurieren Sie den PC so, dass er als DHCP Client arbeitet (IP-Adresse automatisch beziehen). Schließen Sie den PC mit einem Netzkabel an die Schnittstelle FE0/2 oder FE1/1 - FE1/4 (Nur TK8X5 Varianten) an. Der PC bekommt somit IP-Adresse, Standardgateway und DNS Server vom Router zugewiesen. Das nachfolgende Bild zeigt den Ablauf der Konfiguration per DHCP auf einem PC mit dem Betriebssystem Windows 10. Zu erreichen sind die Einstellungen über das Netzwerk- und Freigabecenter in Windows 10.



Nach der Konfiguration der IP-Adresse des PCs und dem Verbinden mit dem Router öffnen Sie einen Webbrowser.

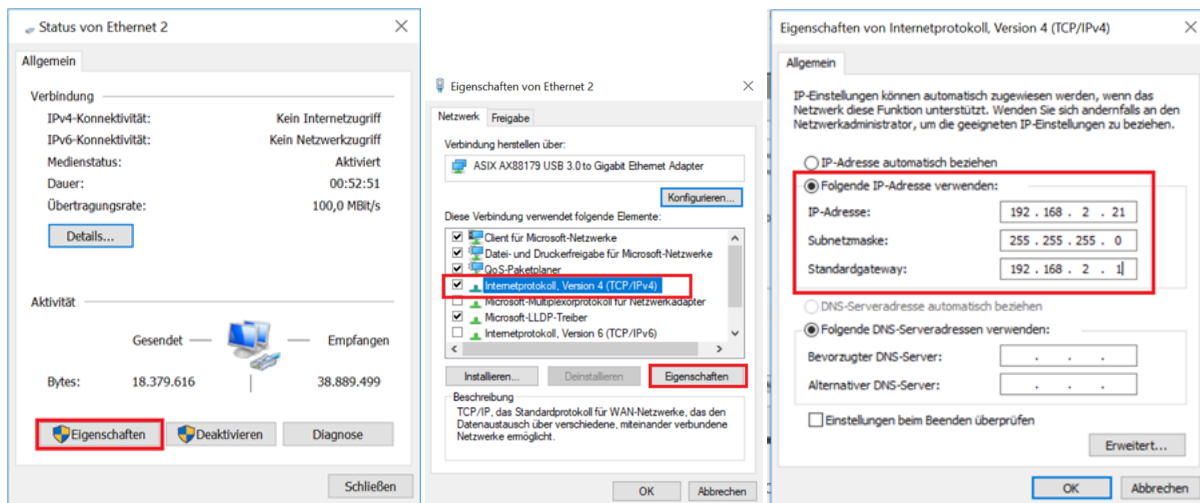
Geben Sie dann in die Adresszeile Ihres Browsers (z.B. Google Chrome) „<http://192.168.2.1>“ ein. Nach dem Bestätigen mit der „Enter“-Taste erscheint ein Pop-up als Login-Seite des Routers. Geben Sie hier den Benutzernamen (Standard: „**adm**“) und das Passwort (Standard: „**123456**“) ein und bestätigen Sie mit „Enter“. Nun werden Sie auf die Konfigurationswebseite weitergeleitet. Konfigurieren Sie nun den Router nach Ihren Anforderungen.

Um zu überprüfen, ob Sie mit dem Internet verbunden sind, wählen Sie aus dem Navigationspanel **Network > Cellular > Status**. Hier sehen Sie die Daten der Mobilfunkeinheit im Router. Alternativ öffnen Sie einfach eine Webseite in Ihrem Browser.

IP:	192.168.2.1
Benutzername:	adm
Passwort:	123456

3.9.2 2.9.2. Manuelle Konfiguration

Konfigurieren Sie Ihren PC so, dass er sich im selben Subnetz wie der Router (192.168.2.1) befindet. Die Subnetzmaske muss 255.255.255.0 sein. Das nachfolgende Bild zeigt den Ablauf der Konfiguration der IP-Adresse auf einem PC mit dem Betriebssystem Windows 10.



Nach der Konfiguration der IP-Adresse des PCs und dem Verbinden mit dem Router öffnen Sie einen Webbrowser.

Geben Sie dann in die Adresszeile Ihres Browsers „<http://192.168.2.1>“ ein. Nach dem Bestätigen mit der „Enter“-Taste erscheint ein Pop-up als Login-Seite des Routers. Geben Sie hier den Benutzernamen (Standard: „*adm*“) und das Passwort (Standard: „*123456*“) ein und bestätigen Sie mit „Enter“. Nun werden Sie auf die Konfigurationswebseite weitergeleitet. Konfigurieren Sie nun den Router nach Ihren Anforderungen.

Um zu überprüfen, ob Sie mit dem Internet verbunden sind, wählen Sie aus dem Navigationspanel **Network > Cellular > Status**. Hier sehen Sie die Daten der Mobilfunkeinheit im Router. Alternativ öffnen Sie einfach eine Webseite in Ihrem Browser.

IP:	192.168.2.1
Benutzername:	adm
Passwort:	123456

3.10

3.11 2.10. LED-Statusleuchten

3.11.1 Symbol-Erklärung

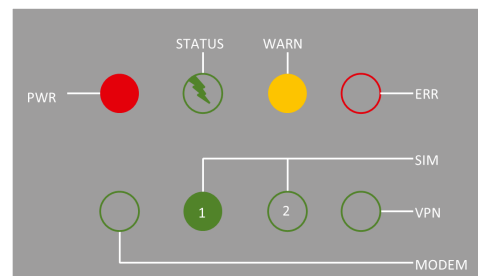
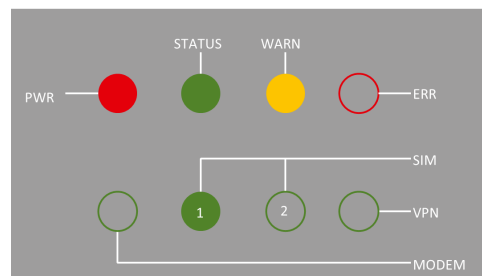
 = LED leuchtet
  = LED leuchtet nicht
  = LED blinkt

Hinweis

Es gibt zwei SIM-Karten-LED's. Wenn der Router hochfährt, leuchtet die SIM-Karten-LED für die SIM-Karte 1. In allen anderen Fällen leuchtet die SIM-Karten-Empfangsanzeige:

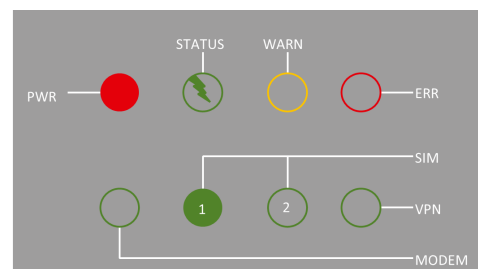
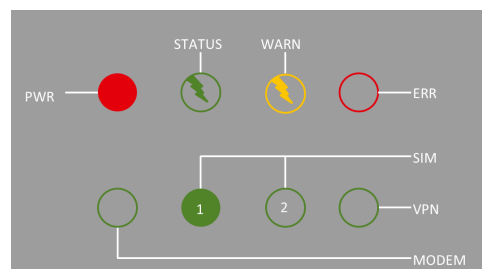
Systemstart:

Systemstart erfolgreich:



Einwahl:

Einwahl erfolgreich:



Reset erfolgreich:

Firmwareaktualisierung:

STATUS WARN STATUS WARN

SIM

VPN

PWR ERR PWR ERR

SIM

VPN

MODEM MODEM

3.11.2 Signalstärke



Signal: 1-9

(schlechtes Signal, der Router kann nicht korrekt arbeiten, bitte überprüfen Sie die Antennenverbindung und die örtliche Signalstärke des Mobilfunknetzes.)

Signal: 10-19

(Router arbeitet normal)

Signal: 20-31

(Perfektes Signallevel)

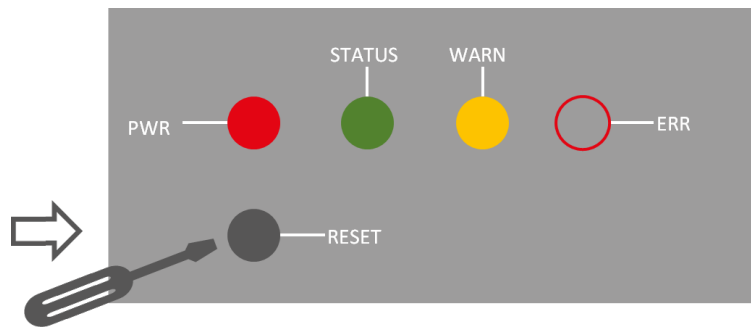
3.12 2.11. Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

3.12.1 2.11.1. Hardwaremethode

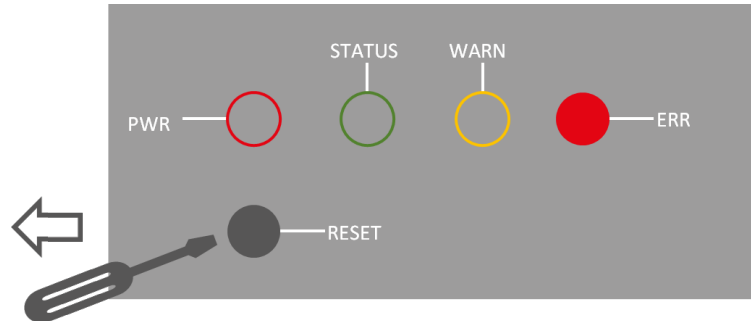
Symbol-Erklärung



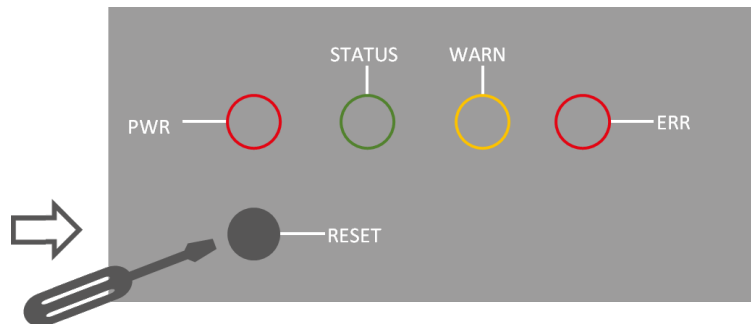
1) Halten Sie die RESET-Taste gedrückt, während Sie den TK800 einschalten:



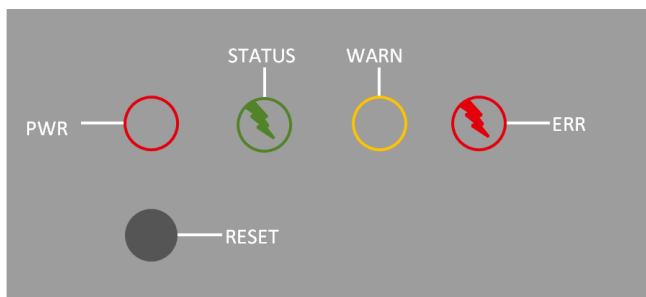
2) Sobald die LED-Leuchte ERROR aufleuchtet (ca. 10 Sekunden nach dem Einschalten), lassen Sie die RESET Taste los:



3) Nach einigen Sekunden leuchtet die LED-Leuchte ERROR nicht mehr. Nun drücken Sie erneut die RESET Taste bis die Error Leuchte blinkt und lassen die Taste dann los:



4) Nun blinken die LED-Leuchten ERROR und STATUS, was bedeutet, dass das Zurücksetzen auf die Standardeinstellung erfolgreich war.



Werkseitige Standardeinstellungen	
IP:	192.168.2.1
Netzmaske:	255.255.255.0
Benutzername:	adm
Passwort:	123456
Serieller Parameter:	115200-N-8-1

3.12.2 2.11.2. Webmethode

1) Gehen Sie über das Menü **Administration** auf den Unterpunkt **Config Management**:

Administration >> Config Management

Config Management

Configuration

No file selected.
Browse...
Import
Backup running-config
Backup startup-config

☒ Auto Save after modify the configuration

☐ Encrypt plain-text password

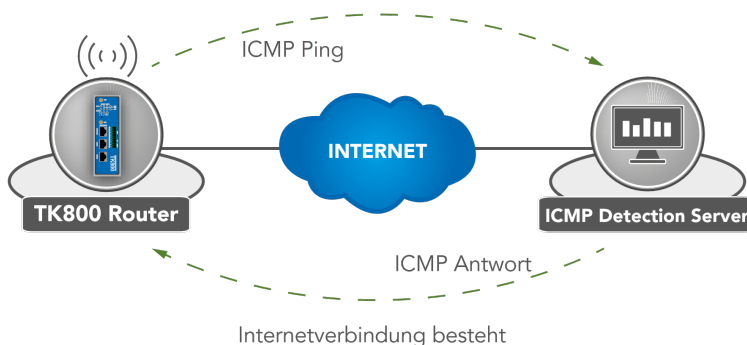
Restore default configuration

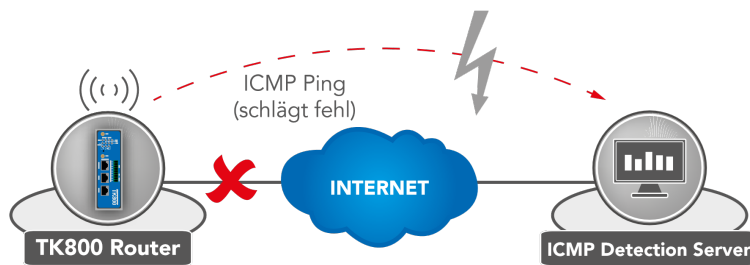
2) Klicken Sie auf **Restore Default Configuration**, um den TK800 auf seine Standardeinstellungen zurückzusetzen. Nach einigen Sekunden erhalten Sie folgende Meldung. Der Router ist nun erfolgreich zurückgesetzt.

3) Nach einem Klick auf **reboot** startet der Router neu und befindet sich in Werkseinstellungen.

3.13 2.12. Watchdog

3.13.1 2.12.1. Selbstständige Überwachung des Routers

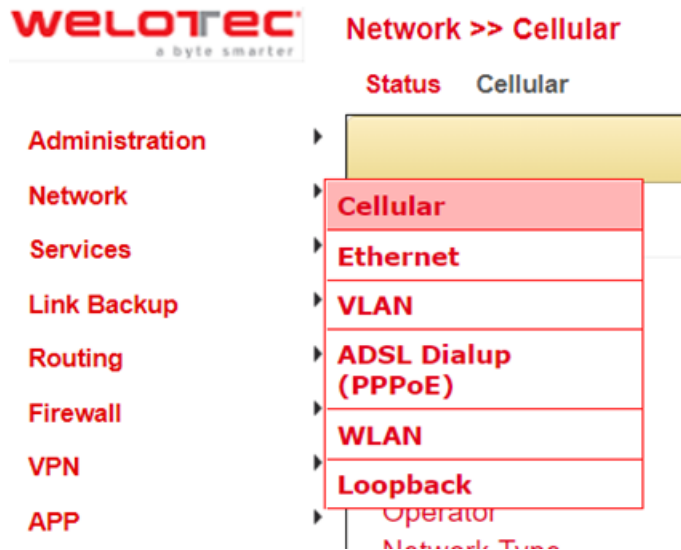




Watchdog greift

Der Watchdog überwacht den Router hinsichtlich der Internetverbindung. Der Router überprüft selbst, ob wie gewünscht eine Internetverbindung besteht. Dazu sendet er ICMP-Pakete zu einem individuell definierten Server (ICMP-Detection-Server). Sollte diese Abfrage fehlschlagen, startet der Router selbstständig erst die Einwahl neu, dann das Modem, und falls erforderlich das gesamte System. Der Watchdog sorgt für eine zuverlässige Internetverbindung im Mobilfunknetz. Dadurch wird gewährleistet, dass der Router nahezu immer erreichbar ist.

1) Gehen Sie über den Menüpunkt **Network** auf den Unterpunkt **Cellular**



2) Wählen Sie die Registerkarte **Cellular**



3) Tragen Sie nun einen geeigneten **ICMP Detection Server** in das entsprechende Feld ein und ändern Sie das **ICMP Detection Interval**

Network >> Cellular

Status **Cellular**

Your password has security risk, please click here to c

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
	SIM1 SIM2
Profile	1 2
Roaming	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PIN Code	<input type="text"/> <input type="text"/>
Network Type	Auto
Static IP	<input checked="" type="checkbox"/>
IP Address	<input type="text"/>
Peer Address	1.1.1.3
Connection Mode	Always Online
Redial Interval	10 s
ICMP Detection Server	4.2.2.1
ICMP Detection Interval	30 s
ICMP Detection Timeout	5 s
ICMP Detection Max Retries	5
ICMP Detection Strict	<input checked="" type="checkbox"/>
Show Advanced Options	<input type="checkbox"/>

Profile

Index	Network Type	APN	Access Number	Auth Method	Username	Password
1	GSM	internet.t-d1.de	*99***1#	Auto	tm	*****
2	GSM	web.vodafone.de	*99#	Auto		
3	GSM	protect.sa.t-mobile	*99***1#	PAP	nmc002#ene-test.net@itenos.net	*****
	GSM			Auto		

Add

Apply & Save

Cancel

Anmerkung: Der eingetragene ICMP-Detection-Server sollte eine sehr hohe Erreichbarkeit haben. Ein Server von Google eignet sich hierfür nicht mehr, da die ICMP-Anfragen dort geblockt werden.

3.14 2.13. Port Mapping / Port Forwarding

3.14.1 2.13.1. Zugriff auf angeschlossene Geräte über das Internet

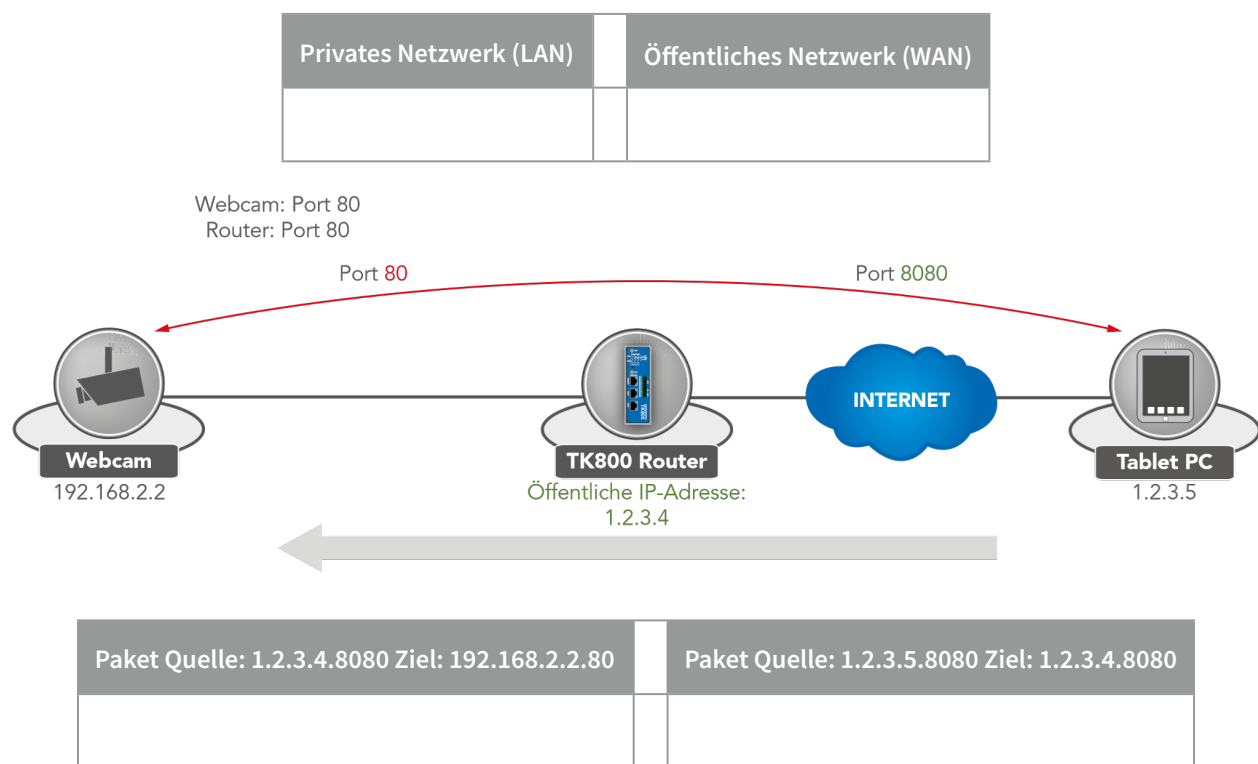
Um über das Internet auf Geräte zuzugreifen, welche an den Welotec Router angeschlossen sind, kann man Port Mapping bzw. Port Forwarding nutzen. Dies wird im TK800 Router über NAT-Regeln konfiguriert.

Hinweis

Für Port Mapping benötigt man eine öffentliche IP-Adresse im Mobilfunknetz (Public IP). Erkundigen Sie sich danach ggfs. bei Ihrem Mobilfunkanbieter oder Dienstleister!

Die Anleitung bezieht sich auf alle TK800 Router mit Firmware **1.0.0.r10406** oder höher.

Das folgende Bild veranschaulicht das Anwendungsbeispiel (http verwendet standardmäßig den TCP Port 80):



Erläuterung:

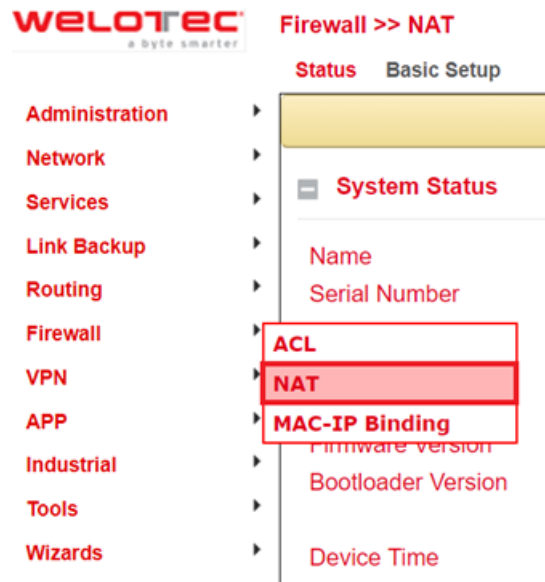
Welotec Router	
LAN IP-Adresse:	192.168.2.1
Subnetzmaske:	255.255.255.0

IP Kamera	
LAN IP-Adresse:	192.168.2.2
Subnetzmaske:	255.255.255.0
Standard Gateway	192.168.1.1

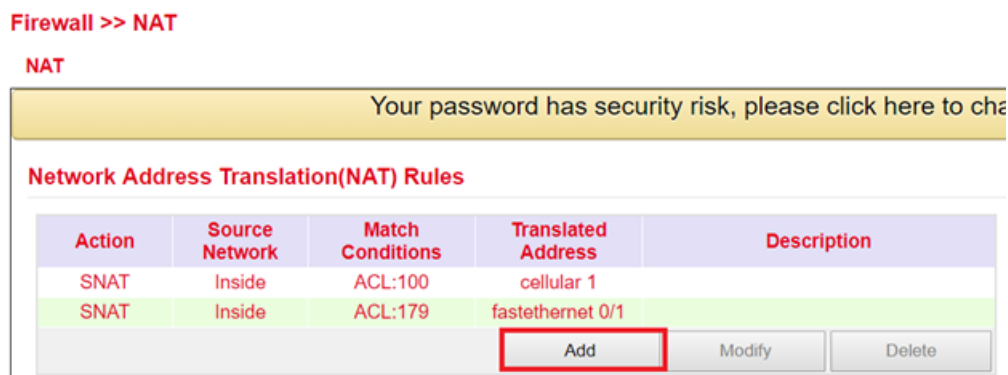
Die IP Kamera hat eine Oberfläche, die mit einem Browser über <http://192.168.2.2> erreicht werden kann (Anm.: http-Protokoll hat TCP Port 80).

3.14.2 2.13.2. Anleitung zum Port Mapping

1) Gehen Sie über den Menüpunkt **Firewall** auf den Unterpunkt **NAT**



2) Fügen Sie nun mit **Add** eine neue NAT-Regel hinzu



3) Tragen Sie die Daten wie in dem Beispiel ein

Firewall >> NAT

NAT

Your password has security risk, please click here to [change it](#)

Action	DNAT ▼
Source Network	Outside ▼
Translation Type	INTERFACE PORT to IP PORT ▼
Protocol	TCP ▼
Match Conditions	
Interface	cellular 1 ▼
Port	8080
Translated Address	
IP Address	192.168.2.12
Port	80
Description	Webcam
Log	<input type="checkbox"/>

4) Im Anschluss taucht die NAT Regel wie unten abgebildet in der Tabelle *Network Address Translation (NAT) Rules* auf

Firewall >> NAT

NAT

Your password has security risk, please click here to [change it](#)

Network Address Translation(NAT) Rules

Action	Source Network	Match Conditions	Translated Address	Description
SNAT	Inside	ACL:100	cellular 1	
SNAT	Inside	ACL:179	fastethernet 0/1	
DNAT	Outside	cellular 1:TCP 8080	192.168.2.12:80	Webcam

Die Regel ist nun aktiv. Die entsprechenden Dienste starten sich neu und das Port Mapping ist vollständig eingerichtet.

Für ein funktionierendes Port Mapping ist es hilfreich, wenn man die Einstellungen der angeschlossenen Geräte vorab überprüft. Folgende Checkliste ist dabei hilfreich (nach dem o.g. Beispiel):

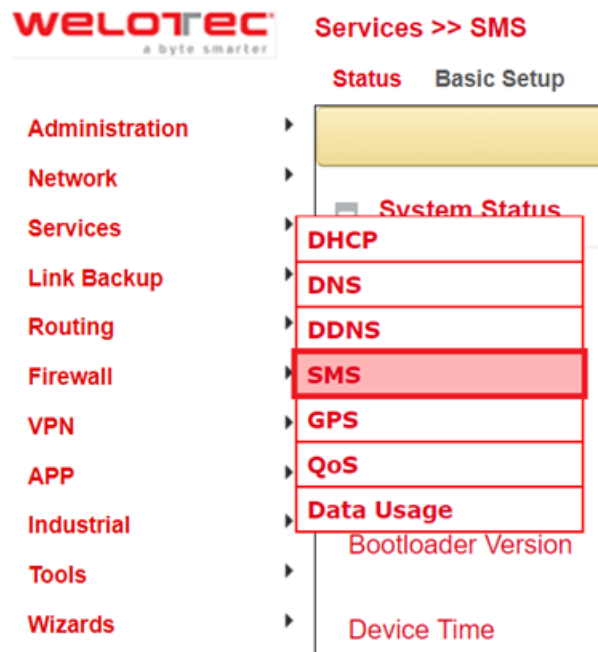
- Hat die Kamera die IP-Adresse 192.168.2.12?
- Antwortet diese bei „ping 192.168.2.12“?
- Ist die Weboberfläche der Kamera über **http://192.168.2.12** erreichbar?
- Ist bei der Kamera als Standard Gateway der Welotec Router eingetragen (192.168.2.1)?

3.15 2.14. SMS-Funktionen

Der TK800 ist per SMS von außen erreichbar und reagiert auf verschiedene Befehle, die per SMS gesendet werden. Man hat die Möglichkeit, den Status des Gerätes abzufragen, die Einwahl zu starten / zu stoppen oder das Gerät neu zu starten.

3.15.1 2.14.1. Statusabfrage / Neustart

1) Gehen Sie über den Menüpunkt *Network* auf den Unterpunkt *SMS*



2) Klicken Sie auf die Checkbox *Enable*, um die Funktion einzuschalten

Services >> SMS

Basic

Your password has security risk, please click [here](#)

Enable ☒

Mode

Poll Interval s(0: disable)

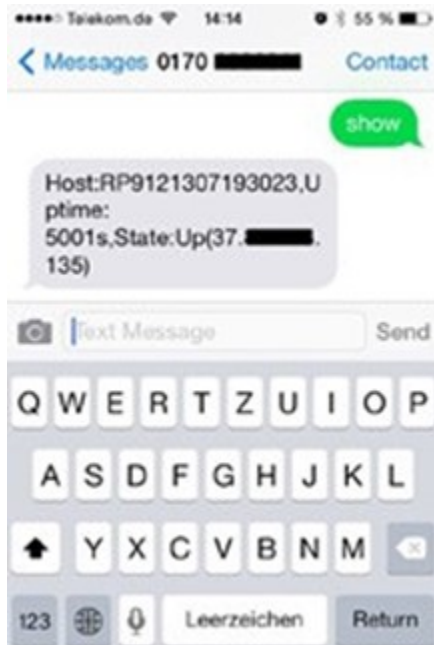
SMS Access Control

ID	Action	Phone Number	DI Inform SMS
1	permit	49174...	<input type="checkbox"/>
2	permit	4916...	<input type="checkbox"/>
3	permit	4917123456789	<input type="checkbox"/>

Tips: After enabled DI Inform SMS, router will send SMS when DI status changed.

3) Geben Sie in die Tabelle **SMS Access Control** die Telefonnummern (Phone Number) ein (Format 4917123456789, **kein 0049 oder +49!**), welche SMS an den Router senden dürfen. Tragen Sie als Action „**permit**“ ein.

Wird nun eine SMS mit dem Inhalt **show** an die Mobilfunknummer des Routers gesendet, so sendet der Router seinen aktuellen Status als Antwort



Wird eine SMS mit dem Inhalt **reboot** an den Router gesendet, so startet dieser neu. Man kann diesen Prozess auch im Log des Routers verfolgen

```
info Jan 1 01:59:13 redial[822]: receive a sms from +49 [redacted]
info Jan 1 01:59:13 smsd[869]: receive reboot sms!
notice Jan 1 01:59:13 systools[1492]: system is rebooting!
```

3.15.2 2.14.2. Herstellen oder Trennen der Internetverbindung

Nach erfolgreicher Konfiguration können Sie die Internetverbindung des Routers ebenfalls per SMS steuern. Dazu ist es allerdings notwendig, dass der Router auf „Connect On Demand“ steht!

- 1) Gehen Sie über den Menüpunkt **network** auf den Unterpunkt **cellular**
- 2) Wählen Sie nun den Reiter **cellular** aus

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
	SIM1 SIM2
Profile	auto ▼ auto ▼
Roaming	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PIN Code	<input type="text"/> <input type="text"/>
Network Type	Auto ▼
Static IP	<input type="checkbox"/>
Connection Mode	Connect On Demand ▼
Triggered by SMS	<input checked="" type="checkbox"/>
Redial Interval	10 s

3) Wählen Sie hier unter **Connection Mode** den Modus **Connect on Demand** aus und aktivieren Sie das Feld **Triggered by SMS**

Nun können Sie folgende Befehle per SMS an den Router senden:

- **cellular 1 ppp down** - trennt die Internetverbindung

```
info Jan 1 01:40:35 redial[822]: receive a sms from +49 [REDACTED]
info Jan 1 01:40:35 redial[822]: receive disconnect command, hangup!
info Jan 1 01:40:35 pppd[2151]: Hangup (SIGHUP)
```

- **cellular 1 ppp up** - stellt die Internetverbindung her

```
info Jan 1 01:33:13 redial[822]: receive a sms from +49 [REDACTED]
info Jan 1 01:33:13 redial[822]: receive connect command, Go!
info Jan 1 01:33:13 pppd[906]: got user command, starting the link...
```

3.15.3 2.14.3. Digitales Relay ein- oder ausschalten

Ein weiterer wichtiger SMS-Befehl ist das ein- bzw. ausschalten des digitalen Relays per SMS.

Industrial >> IO

Status

Your password has security risk, please click

Digital Input

Digital Input 1 LOW (0)

Relay Output

Relay Output 1 ON

Action

OFF

ON

OFF -> ON

OFF Time: ms

ON -> OFF

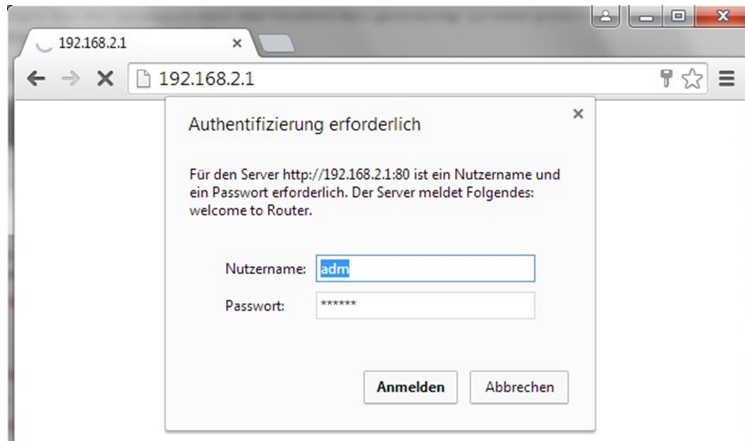
ON Time: ms

Folgende SMS Befehle können dafür verwendet werden

- *io output 1 on - schaltet das Relay ein*
- *io output 1 off schaltet das Relay aus*

4 3. WEB Konfiguration

Die Router der TK800 Serie verfügen über einen eingebauten Webserver für die Konfiguration. Rufen Sie **http://192.168.2.1** im Browser auf. Geben Sie den Benutzernamen (Standard: **adm**) und das Passwort (Standard: **123456**) ein und bestätigen Sie mit **Anmelden**.



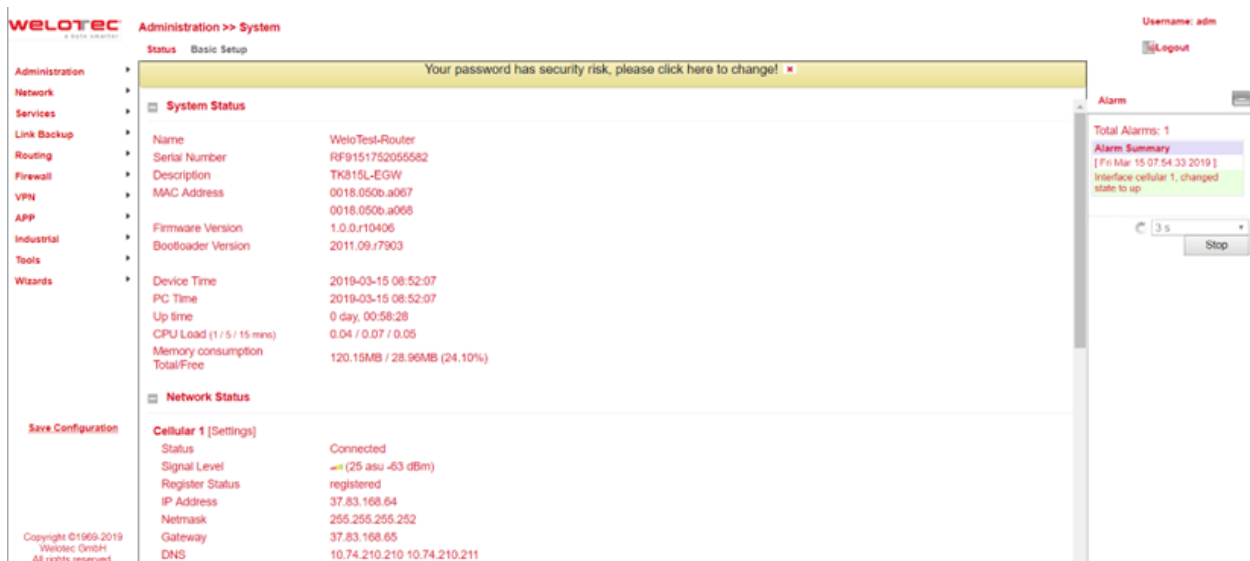
Hinweis

Aus Sicherheitsgründen sollte das Passwort nach dem ersten Login geändert werden. Wählen Sie ein Passwort mit mindestens 10 Stellen, Groß- und Kleinbuchstaben, Sonderzeichen und Zahlen.

Tipp

Der Router erlaubt den parallelen Zugriff von bis zu vier Benutzern über das Webinterface. Es sollte jedoch vermieden werden, gleichzeitig an der Konfiguration des Routers zu arbeiten.

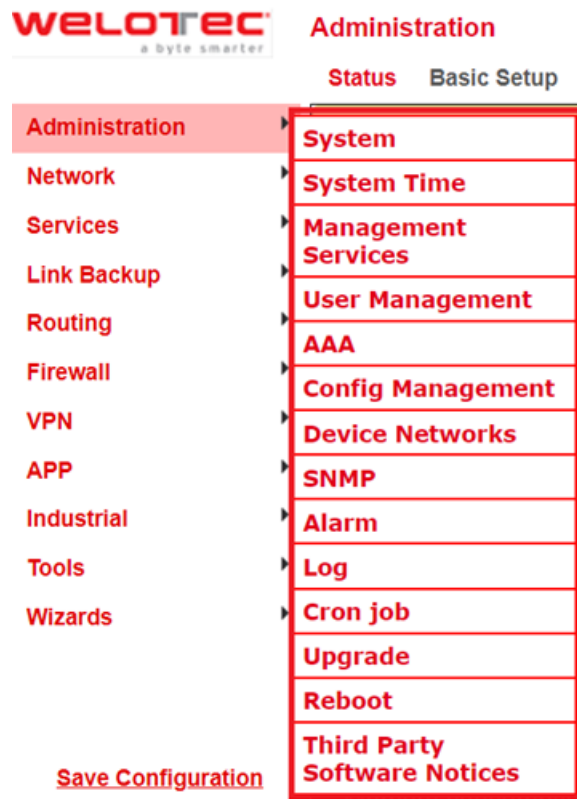
Nach dem erfolgreichen Login erscheint das Webinterface des Routers.



Das Webinterface des TK800 ist in 4 Bereiche aufgeteilt. Auf der linken Seite ist die **Hauptnavigation** mit den Punkten Administration, Network usw. Im oberen Bereich ist die **Detailnavigation**. In diesem Beispiel mit Status (aktiv) und Basic Setup. In der Mitte des Webinterfaces wird der aktuelle Status und die Konfigurationsmöglichkeiten dargestellt. Auf der rechten Seite werden aktive Alarmer dargestellt.

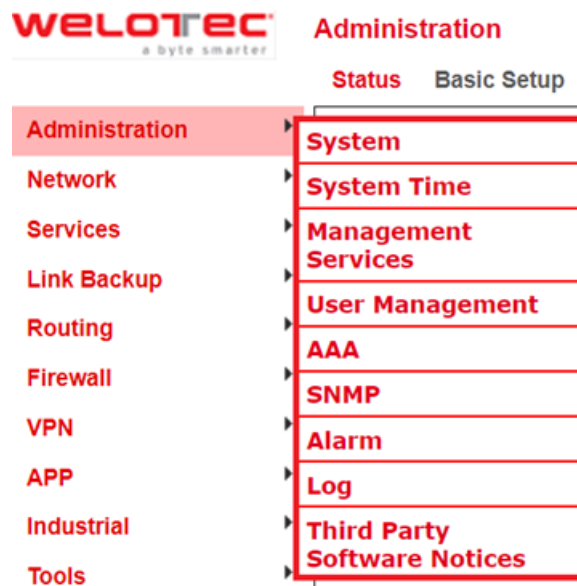
4.1 3.1. Administration

Auf der linken Seite befindet sich der Menüpunkt „**Administration**“. Bei Berühren mit der Maus öffnet sich ein **Untermenü**. Im Administrationsbereich ist die Statusübersicht und die Konfiguration für die Verwaltung des Routers.



Hinweis

Bei Eingeschränkten Benutzerrechten (nicht Administrator) fehlen im Menü einige Punkte. Eingeschränkte Benutzer können den Router nicht konfigurieren, es fehlt die **Apply & Save** Option.



4.1.1 3.1.1. System

3.1.1.1. Status

Unter **Administration > System > Status** finden Sie die wichtigsten **Statusinformationen** des Routers auf einen Blick. Über den Button **Sync Time** kann die Uhrzeit vom Router mit der Uhrzeit vom angeschlossenen PC Synchronisiert werden. Wenn Sie zur Anmeldung das Standard-Kennwort nutzen (123456), dann erscheint in einem gelben Balken, dass dieses ein Sicherheitsrisiko darstellt und geändert werden sollte. Dies können Sie mit einem Klick auf den Hinweis tun. Wir empfehlen Ihnen ausdrücklich dies aus Sicherheitsgründen zu tun!

Status Basic Setup

Your password has security risk, please click here to change! ✖

System Status

Name	WeloTest-Router
Serial Number	RF9151752055582
Description	TK815L-EGW
MAC Address	0018.050b.a067
	0018.050b.a068
Firmware Version	1.0.0.r10406
Bootloader Version	2011.09.r7903
Device Time	2019-03-15 08:55:47
PC Time	2019-03-15 08:55:47
Up time	0 day, 01:02:08
CPU Load (1 / 5 / 15 mins)	0.00 / 0.04 / 0.05
Memory consumption	120.15MB / 28.74MB (23.92%)
Total/Free	

Network Status

Cellular 1 [Settings]

Status	Connected
Signal Level	📶 (25 asu -63 dBm)
Register Status	registered
IP Address	37.83.168.64
Netmask	255.255.255.252
Gateway	37.83.168.65
DNS	10.74.210.210 10.74.210.211

Unter dem System Status befindet sich der Network Status. Durch Klick auf das graue [+] erscheinen die Informationen zu den einzelnen Netzwerkschnittstellen. Hier finden Sie alle wichtigen Informationen über den Status der einzelnen Schnittstellen.



Tipp

Durch Klick auf **[Settings]** neben den einzelnen Schnittstellen (z.B. Cellular 1) kommen Sie direkt zur Konfiguration der Schnittstellen.

Network Status

Cellular 1 [Settings]	Fastethernet 0/1 [Settings]
Status	Down
Signal Level	Connection Type
Register Status	Dynamic Address (DHCP)
IP Address	0.0.0.0
Netmask	0.0.0.0
Gateway	0.0.0.0
DNS	0.0.0.0
MTU	1500
Connection time	Connection time
	Remaining Lease
	Description

Bridge 1 [Settings]

Status	Up
IP Address	192.168.2.10
Netmask	255.255.255.0
Gateway	0.0.0.0
DNS	0.0.0.0
MTU	1500
Connection time	
Remaining Lease	

Vlan 1 [Settings]

Status	Down
IP Address	0.0.0.0
Netmask	0.0.0.0
Gateway	0.0.0.0
DNS	0.0.0.0

3.1.1.2. Basic Setup

Unter **Administration > System > Basic Setup** können Sie die Sprache des Routers und den Router Namen anpassen. Momentan wird als Sprache nur English unterstützt. Der Router Name kann als eindeutiger Name des Routers genutzt werden. Hier sollte eine aussagekräftige Bezeichnung gewählt werden.

Language

English ▼

Router Name

Router

4.1.2 3.1.2. System Time

Um die Koordination zwischen dem TK800 Router und anderen Geräten zu gewährleisten, sollte die Systemzeit auf allen Geräten gleich und die Zeitzone richtig eingestellt sein. Unter **Administration > System Time** finden Sie alle Einstellungen für die Systemzeit des TK800 Routers. Die Zeit kann manuell eingestellt werden oder über das Simple Network Time Protocol (SNTP) von einem Zeitserver automatisch aktualisiert werden. Zudem gibt es die Möglichkeit über den NTP Server an den Router angeschlossene Geräte automatisch mit der aktuellen Zeitinformation zu versorgen.

3.1.2.1. System Time Konfiguration

Unter **Administration > System Time** befinden sich eine Übersicht und lokale Einstellungen zu der Systemzeit des Routers. Über **Sync Time** können Sie die Uhrzeit des Routers mit der Uhrzeit des PC's synchronisieren.

Unter den Einstellungen befindet sich auch die Möglichkeit, die Router Zeit und das Datum manuell einzustellen.

Unter **Timezone** kann die aktuelle Zeitzone ausgewählt werden.

Standard ist hier UTC+1 (Zeitzone in Deutschland, Österreich und der Schweiz).

Router Time 2018-01-16 11:19:36
 PC Time 2018-01-16 11:19:36

Year/Month/Date 2018 / 01 / 16
 Hour:Min:Sec 11 : 19 : 18

Timezone UTC+01:00 France, Germany, Italy, Poland, Spain, Sweden

3.1.2.2. SNTP Client

SNTP (Simple Network Time Protocol) ist ein Protokoll für die Zeitsynchronisierung der Uhren von Netzwerkgeräten. SNTP bietet umfangreiche Mechanismen, um die Uhrzeit über ein Subnetz, Netzwerk oder das Internet zu synchronisieren. In der Regel können durch SNTP Genauigkeiten von 1 bis 50 ms, abhängig von den Eigenschaften der Synchronisierungsquelle und den Routern, erreicht werden. Ziel von SNTP ist es alle Geräte in einem Netzwerk mit einer Uhr zu synchronisieren, um verteilte Anwendungen auf der Basis einer Zeitquelle zu betreiben.

Unter **Administration > System Time > SNTP Client** können die Einstellungen für die aktuelle Uhrzeit vorgenommen werden. Der Router kann dann über einen öffentlichen oder privaten Zeitserver die Uhrzeit aktualisieren.

Enable ☒
 Update Interval 3600 s(60-2592000)
 Source Interface cellular 1
 Source IP

SNTP Servers List

Server Address	Port
pool.ntp.org	123
<input type="text"/>	<input type="text" value="123"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Hinweis

Bevor ein SNTP Server eingerichtet wird, sollte sichergestellt werden, dass der SNTP Server erreichbar ist. Besonders im Falle eines Domain Namens sollte überprüft werden, ob der DNS Server für die Namensauflösung richtig konfiguriert ist.

Hinweis

Es kann entweder ein Source Interface oder eine Source IP konfiguriert werden.

Nach dem erfolgreichen Update der Uhrzeit erscheint folgendes im Log unter **Administration > Log**.

Info	Jan 25 09:08:09	Router sntp[851]: time updated: Fri, 25 Jan 2019 09:08:09 +0100 [+1s]
Info	Jan 25 09:09:09	Router sntp[851]: time updated: Fri, 25 Jan 2019 09:09:09 +0100 [-1s]

3.1.2.3. NTP Server

Unter **Administration > System Time > NTP Server** befinden sich die Einstellungen für den Zeitserver. In diesem Fall kann der TK800 als Zeitserver für die angeschlossenen Geräte arbeiten.

Über **Master** kann das Stratum angegeben werden. Dieses zeigt an, wie präzise der Server ist. Es können Werte zwischen 2 und 15 angegeben werden. Je niedriger, desto näher ist der Router an einer Atom- oder Funkuhr (aus topologischer Sicht).

Das **Source Interface** gibt an, an welchem Interface die Geräte den NTP-Dienst des Routers anfragen können. Alternativ dazu kann eine **Source IP** bestimmt werden, über die der NTP-Dienst bereitgestellt wird.

Hinweis

Wichtig ist, dass NTP Server und NTP-Client unabhängig voneinander arbeiten, das bedeutet auch, dass sowohl bei NTP-Client wie auch bei NTP-Server ein NTP-Dienst aus dem Internet einzutragen ist. Dazu wird die Adresse des NTP-Dienstes unter **Server Address** eingetragen. Es ist möglich mehrere Dienste anzugeben.

Enable
☒

Master

Source Interface

Source IP

NTP Servers List

Server Address	Prefer NTP Server
192.168.2.1	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

4.1.3 3.1.3. Management Services

Unter **Administration > Management Services** kann der Zugriff auf das Webinterface mit HTTP und HTTPS sowie auf das Command Line Interface (CLI) via Telnet und SSH konfiguriert werden.

HTTP

HTTP ist die Abkürzung für Hypertext Transfer Protocol und wird genutzt, um auf das Webinterface des Routers zuzugreifen.

HTTPS

HTTPS ist die Abkürzung für Hypertext Transfer Protocol Secure und nutzt SSL (Security Socket Layer) für die verschlüsselte Übertragung von HTTP.

TELNET

TELNET wird genutzt um auf das Command Line Interface (CLI) des Routers zuzugreifen.

SSH

SSH ist die Abkürzung für Secure Shell und ist ein zu Telnet vergleichbarer verschlüsselter Dienst.

Konfiguration

Für jeden Dienst kann ausgewählt werden, ob er aktiviert oder deaktiviert werden soll und auf welcher IP-Adresse dieser Dienst angesprochen werden darf.

Setzen Sie hierfür einfach den Haken bei **Enable** oder entfernen diesen. Unter **Port** kann der TCP Port für den jeweiligen Dienst ausgewählt werden. Mit **ACL Enable** kann für jeden Port eine Zugriffsbeschränkung eingerichtet werden. Wird **ACL Enable** aktiviert, können Sie in den Feldern **Source Range** und **IP Wildcard** eintragen, welche IP-Adresse oder IP-Adresskreise über diesen Port auf den Router zugreifen dürfen. Für SSH kann zudem noch das **Timeout** für eine SSH Session zum Router definiert werden.

Wenn während der Timeout Zeit keine Aktivität stattfindet wird die Verbindung beendet. Unter **Key Mode** und **Key Length** kann der Verschlüsselungsstandard und die Schlüssellänge gewählt werden.

Über **Other Parameters** können Sie den **Web login timeout** setzen. Dieser gibt an, wie lange eine Webinterface Session bestehen bleibt, wenn keine Eingabe erfolgt.

Wenn die Timeout Zeit abgelaufen ist, ohne dass Sie eine Eingabe gemacht haben, dann wird der angemeldete Benutzer automatisch ausgeloggt.

HTTP

Enable ☒
Listen IP address
Port
ACL Enable ☐

TELNET

Enable ☐
Listen IP address
Port
ACL Enable ☐

HTTPS

Enable ☒
Listen IP address
Port
ACL Enable ☒

Source Range	IP Wildcard
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

SSH

Enable ☒
Listen IP address
Port
Timeout s(0-120)
Key Mode
Key Length
ACL Enable ☐

Other Parameters

Web login timeout s(100-3600)

4.1.4

4.1.5 3.1.4. User Management

Unter **Administration > User Management** können die Benutzer, die Zugriff auf den Router haben, konfiguriert werden. Der Router unterscheidet zwischen dem Administrator und dem Standardbenutzer. Der Administrator wird vom System angelegt (adm). Der Administrator kann weitere Standardbenutzer mit eingeschränkten Rechten anlegen.

Der Benutzer Administrator eignet sich zur Konfiguration und Management des Routers. Der Standardbenutzer eignet sich zum Überwachen und Überprüfen des Routers.

3.1.4.1. Create a User

Unter **Administration > User Management > Create a User** können Sie weitere Benutzer anlegen.

Es muss ein **Username** und **Password** angelegt und die **Berechtigung (Privilege)** eingetragen werden. Privilege 1 bis 14 ist für Standardbenutzer (Nur Leserechte) und Privilege 15 für Administratoren (Voller Zugriff). Unter **User Summary** befindet sich eine Liste mit allen Benutzern und die zugehörigen Rechte (Privilege).

Create a user

Username	<input type="text"/>
Privilege	<input type="text" value="1"/>
New Password	<input type="text"/>
Confirm New Password	<input type="text"/>

User Summary

Username	Privilege
adm	15
welotec	1



Hinweis

Ein sicheres Passwort sollte aus mindestens 8 Zeichen bestehen und möglichst Groß- / Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen enthalten. Der Username root ist für das Betriebssystem des Routers reserviert.

3.1.4.2. Modify a User

Wenn Sie Anpassungen an Benutzern vornehmen möchten, dann können Sie diese unter **Administration > User Management > Modify a User** bearbeiten. Es können die Berechtigungen und Passwörter geändert werden.

Unter **User Summary** kann ein Benutzer ausgewählt und dann unter **Modify a user** bearbeitet werden.

User Summary

Username	Privilege
adm	15
welotec	1

Modify a user

Username	<input type="text" value="welotec"/>
Privilege	<input type="text" value="1"/>
New Password	<input type="password"/>
Confirm New Password	<input type="password"/>

Hinweis

Bei Auswahl des Benutzers adm kann ab der Firmware Version V1.0.0.r10406 der Benutzername geändert werden, z.B. in admin. Denken Sie bitte immer daran das Standardkennwort (123456) des Benutzers adm in ein sicheres Kennwort zu ändern.

3.1.4.3. Remove Users

Unter *Administration > User Management > Remove Users* können Sie Benutzer vom TK800 löschen. Wählen Sie unter *User Summary* den Benutzer, der gelöscht werden soll, und löschen diesen über den *Delete* Button.

User Summary

Username
adm
welotec

4.1.6 3.1.5. AAA

AAA oder Triple-A steht für *Authentifizierung (Authentication)*, *Autorisierung (Authorization)* und *Abrechnung (Accounting)*. Hierbei übernimmt die Authentifizierung die Zugriffssteuerung, ob ein Nutzer das Gerät oder das Netzwerk nutzen darf. Die Autorisierung überprüft, welche Dienste der Nutzer im Netzwerk nutzen darf. Durch die Abrechnung wird sichergestellt, dass alle Zugriffe und Ereignisse und die Nutzung von Ressourcen im Netzwerk richtig protokolliert werden.

Bei AAA müssen nicht alle Sicherheitsdienste genutzt werden. Es ist auch möglich das in einem Netzwerk nur ein oder zwei Dienste genutzt werden. Eine AAA Infrastruktur ist in der Regel als Client - Server Architektur aufgebaut. Der TK800 agiert hier als AAA Client. Hierfür wird Radius, Tacacs+ und LDAP unterstützt.

3.1.5.1. Radius

Radius steht für *Remote Authentication Dial-In User Service* und ist ein Client-Server-Protokoll, welches zur Authentifizierung, Autorisierung und zum Accounting dient.

Server List

Server	Port	Key	Source Interface
<input type="text"/>	<input type="text" value="1812"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>			

Sie können hier den FQDN oder die IP-Adresse des Servers, den Port, den Key für den Radius Server und das Source Interface eingeben.

3.1.5.2. Tacacs+

Tacacs+ steht für *Terminal Access Controller Access Control System* und ist ein Client-Server-Protokoll, welches zur Authentifizierung, Autorisierung und zum Accounting dient.

Es dient der Client-Server-Kommunikation zwischen AAA-Servern und einem Network Access Server (NAS).

Server List

Server Address	Port	Key
<input type="text"/>	<input type="text" value="49"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>		

Sie können hier die entsprechenden Daten bei *Server Address*, *Port* und *Key* eintragen.

3.1.5.3. LDAP

LDAP steht für *Lightweight Directory Access Protocol* und eignet sich für die Abfrage und Modifikation von Informationen aus Verzeichnisdiensten. LDAP basiert auf dem Client-Server Modell.

Server List

Name	Server	Port	Base DN	Username	Password	Security	Verify Peer
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="None"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="button" value="Add"/>							

Tragen Sie hier die Daten für Ihren LDAP Server ein.

3.1.5.4. AAA Settings

Service	Authentication			Authorization		
	1	2	3	1	2	3
console	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>
telnet	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>
ssh	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>
web	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>	<input type="text" value="none"/>

4.1.7 3.1.6. Config Management

Unter **Administration > Config Management** kann die aktuelle Konfiguration abgespeichert, eine bestehende Konfiguration hochgeladen oder der Router auf die Standardkonfiguration zurückgesetzt werden.

Import einer bestehenden Konfiguration

Um eine bestehende Konfiguration zu importieren muss über **Browse...** eine bestehende Konfigurationsdatei ausgewählt werden. Nachdem die richtige Datei gewählt wurde kann über **Import** die Konfiguration in den Router geladen werden. Nach dem erfolgreichen Lesen der Konfiguration bietet der Router einen Button zum Restart. Nach dem Restart ist die neue Konfiguration im Router.

Abspeichern einer bestehenden Konfiguration

Über **Backup running-config** kann die aktuelle Konfiguration inkl. der nicht bestätigten Änderungen im Betrieb heruntergeladen werden. Über **Backup startup-config** kann die Konfiguration ohne die nicht bestätigten Änderungen heruntergeladen werden.

Automatisches Speichern

Wenn der Haken vor **Auto Save after modify the configuration** gesetzt ist, werden alle Änderungen im Router direkt aktiv und sind auch nach dem Neustart verfügbar. Wenn der Haken nicht gesetzt ist, gehen die Änderungen beim Neustart verloren. Die Änderungen können jedoch alternativ über den unteren Punkt in der linken Navigation, **Save Configuration**, gespeichert werden.

Konfiguration auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Über **Restore default configuration** kann die Konfiguration des Routers auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt werden.

Passwörter in der Konfigurationsdatei verschlüsseln

Um Passwörter in der Konfigurationsdatei nicht im Klartext anzuzeigen, setzen Sie den Haken bei **Encrypt plain-text password**.

Sichern der running-config inklusive des privaten Schlüssels

Um die running-config zusätzlich mit den importierten privaten Schlüsseln (private key) aus der Zertifikatsverwaltung zu sichern, setzen Sie den Haken bei **Backup running-config with private key**

Administration >> Config Management

Config Management

Configuration

No file selected.

Browse...

Import

Backup running-config

Backup startup-config

☒ Auto Save after modify the configuration

☒ Encrypt plain-text password

☐ Backup running-config with private key

Restore default configuration

4.1.8 3.1.7. Device Networks



Diese Funktion wird nicht unterstützt!

4.1.9 3.1.8. SNMP

Das Simple Network Management Protocol (**SNMP**; Deutsch Einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll) ist ein Netzwerkprotokoll, das von der IETF entwickelt wurde, um Netzwerkelemente (z. B. Router, Server, Switches, Drucker, Computer usw.) von einer zentralen Station aus überwachen und steuern zu können. Das Protokoll regelt dabei die Kommunikation zwischen den überwachten Geräten und der Überwachungsstation. SNMP beschreibt den Aufbau der Datenpakete, die gesendet werden können, und den Kommunikationsablauf. Es wurde dabei so ausgelegt, dass jedes netzwerkfähige Gerät mit in die Überwachung aufgenommen werden kann.

3.1.8.1. SNMP Konfiguration

Es werden die SNMP Versionen v1, v2c und v3 unterstützt.

SNMPv1 und SNMPv2 benutzen den Community Name zur Authentifizierung mit *Nur-Lesen* und *Lesen-Schreiben* Rechten. Unter *Listen IP address* kann die IP-Adresse ausgewählt werden, unter welcher der SNMP Dienst zur Verfügung steht.

SNMP SnmpTrap SnmpMibs

Enable ☒

Listen IP address

SNMP Version

Contact Information

Location Information

Community Management

Community Name	Access Limit	MIB View
public	Read-Only	DefaultView
private	Read-Write	DefaultView
<input type="text"/>	<input type="text" value="Read-Only"/>	<input type="text" value="DefaultView"/>

SNMPv3 unterstützt Benutzernamen und Passwort zur Authentifizierung. Ein Gruppenmanagement ist implementiert. Dies ist ein Vorteil gegenüber den SNMPv1 und SNMPv2 Versionen, da hier gezielt einzelne Benutzer für die Zugriffe berechtigt werden können (s. folgende Abbildung).

Enable

☒

Listen IP address

any

SNMP Version

v3

Contact Information

Welotec

Location Information

Welotec

User Group Management(v3)

Groupname	Security Level	Read-only View	Read-write View	Inform View
	NoAuth/NoPriv	DefaultView	DefaultView	DefaultView

Add

User Management(v3)

Username	Groupname	Authentication	Authentication password	Encryption	Encryption password
		None		None	

Add

Apply & Save

Cancel

Bei SNMPv3 gibt es ein Gruppen- und Benutzermanagement.

Authentication unterstützt SHA oder MD5.

Encryption unterstützt AES oder DES.

3.1.8.2. SnmpTrap

Es kann ein SnmpTrap Server eingegeben werden. Hierbei kann der Router aktiv SNMP Nachrichten an den SNMP Management Server schicken und wartet nicht, bis er eine SNMP Anfrage vom Management Server bekommt.

Configure SnmpTrap

Host address	Security Name	UDP Port
		162

Add

3.1.8.3. SnmpMibs

Die *SnmpMibs* zur Abfrage des Routers können Sie an dieser Stelle herunterladen und für entsprechende Auswertungen nutzen. Wählen Sie bitte das gewünschte MIB-File und klicken dann den download Button.

Administration >> SNMP

SNMP SnmpTrap **SnmpMibs**

Please select mib file:

- IF-MIB
- RFC-1212
- RFC1155-SMI
- RFC1213-MIB
- SNMPv2-MIB
- SNMPv2-SMI
- SNMPv2-TC
- WELOTEC-IPSECMONITOR-MIB
- WELOTEC-MIB
- WELOTEC-OVERVIEW-MIB
- WELOTEC-WAN3G-MIB

3.1.8.4. SNMP Mibs mittels SNMPWALK auslesen.

1) *SNMP konfigurieren*, wie z.B. unten gezeigt:

Administration >> SNMP

SNMP SnmpTrap SnmpMibs

Your password has security risk, please click here to change! ✖

Enable ☒

Listen IP address

SNMP Version

Contact Information

Location Information

User Group Management(v3)

Groupname	Security Level	Read-only View	Read-write View	Inform View
welo	AuthPriv	DefaultView	DefaultView	DefaultView
<input type="text"/>	NoAuth/NoPriv	DefaultView	DefaultView	DefaultView

User Management(v3)

Username	Groupname	Authentication	Authentication password	Encryption	Encryption password
WeloSNMPUser	welo	SHA	*****	AES	*****
<input type="text"/>	welo	None	<input type="text"/>	None	<input type="text"/>

Auslesen der oben eingegebenen Daten per SMTPWALK auf z.B. einem LINUX-Rechner:

```
snmpwalk -v3 -u WeloSNMPUser -l AuthPriv -a SHA -A 123456789 -x AES -X 123456789 10.255.229.10
```

```
snmpwalk -v3 -u WeloSNMPUser -l AuthPriv -a SHA -A 123456789 -x AES -X 123456789 udp6:[2a02:d20:8:c01::1]
```

2) MIBS vom TK800 herunterladen

3) MIBS einlesen (entweder über einen LINUX-Rechner oder einen gängigen MIB-Browser)

mkdir -p .snmp/mibs cp Downloads/WELOTEC* .snmp/mibs/ danach sind die folgenden MIBS vorhanden:

WELOTEC-MIB

WELOTEC-OVERVIEW-MIB

WELOTEC-PORTSETTING-MIB

WELOTEC-SERIAL-PORT-MIB

WELOTEC-SYSTEM-MAN-MIB

WELOTEC-WAN3G-MIB

3) SNMPWALK Starten (entweder über einen LINUX-Rechner oder einen gängigen MIB-Browser)

```
snmpwalk -m +WELOTEC-MIB -v3 -u WeloSNMPUser -l AuthPriv -a SHA -A 123456789 -x AES -X 123456789 192.168.2.1 WELOTEC
```

WELOTEC-MIB::ihOverview.1.0 = STRING: „TK800“

WELOTEC-MIB::ihOverview.2.0 = STRING: „RF9151408241109“

WELOTEC-MIB::ihOverview.3.0 = STRING: „2011.09.r7903“

WELOTEC-MIB::ihOverview.4.0 = STRING: „1.0.0.r9919“

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.1.0 = INTEGER: 3

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.2.0 = INTEGER: 1

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.3.0 = Hex-STRING: 0B 00 00 00

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.4.0 = Timeticks: (149600) 0:24:56.00

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.5.0 = INTEGER: 11

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.6.0 = INTEGER: 2

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.7.0 = INTEGER: 0

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.8.0 = INTEGER: 2

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.9.0 = INTEGER: 21

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.10.0 = Counter32: 2698992

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.1.11.0 = Counter32: 35344140

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.1.1.0 = STRING: „860461024084629“

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.1.2.0 = STRING: „262010052709611“

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.1.3.0 = „“

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.1.4.0 = „“

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.1.5.0 = „“

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.2.1.0 = INTEGER: 0

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.2.2.0 = INTEGER: 0

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.3.1.0 = „“

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.3.2.0 = „“

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.3.3.0 = „“

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.3.4.0 = INTEGER: 0

WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.3.5.0 = INTEGER: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.3.6.0 = „
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.4.1.0 = INTEGER: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.4.2.0 = INTEGER: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.2.4.3.0 = Gauge32: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.1.1.0 = STRING: „262010052709611“
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.1.2.0 = STRING: „860461024084629“
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.2.1.0 = Gauge32: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.2.3.0 = INTEGER: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.2.4.0 = INTEGER: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.2.5.0 = Gauge32: 193
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.2.6.0 = Gauge32: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.3.1.0 = „
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.3.2.0 = „
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.3.3.0 = INTEGER: 1
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.3.4.0 = „
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.3.5.0 = „
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.3.6.0 = „
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.3.7.0 = INTEGER: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.3.8.0 = INTEGER: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.3.9.0 = „
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.4.1.0 = INTEGER: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.4.2.0 = INTEGER: 0
 WELOTEC-MIB::ihWan3g.1.3.4.3.0 = Gauge32: 0

4.1.10 3.1.9. Alarm

3.1.9.1. Status

Der Alarmstatus zeigt eine Übersicht der ausgelösten Alarme an.

In diesem Beispiel wird in der INFO Meldung ID 1 angezeigt, dass der Fastethernet Port 0/1 verbunden wurde. ID 2 zeigt eine Warnmeldung, dass der Fastethernet Port 0/1 getrennt wurde (Abb.1).

Alarm State:

All

ID	Status	Level	date	System Time	Content
2	raise	WARN	Mon Mar 9 09:41:28 2015	3491	fastethernet 0/1 link down
1	raise	INFO	Mon Mar 9 09:41:25 2015	3488	fastethernet 0/1 link up

Clear All Alarms

Confirm All Alarms

Reload

Auf der rechten Seite der Weboberfläche sieht man die Alarmmeldungen permanent unabhängig davon in welchem Menü man sich befindet (Abb. 2).

Username: adm

 Logout

Alarm

Total Alarms: 2

Alarm Summary

[Mon Mar 9 09:41:28 2015]:

fastethernet 0/1 link down

[Mon Mar 9 09:41:25 2015]:

fastethernet 0/1 link up

3 s

Stop

3.1.9.2. Alarm Input

Im **Alarm Input** Menü definieren Sie, welche Alarmmeldungen der Router ausgeben soll. Durch Setzen der Haken neben jedem Eintrag wird ein Alarm aktiviert oder deaktiviert.

Warm Start	<input type="checkbox"/>
Cold Start	<input type="checkbox"/>
Memory Low	<input type="checkbox"/>
Digital Input High	<input type="checkbox"/>
Digital Input Low	<input type="checkbox"/>
FE0/1 Link Down	<input checked="" type="checkbox"/>
FE0/1 Link Up	<input checked="" type="checkbox"/>
Cellular Up/Down	<input checked="" type="checkbox"/>
ADSL Dialup (PPPoE) Up/Down	<input type="checkbox"/>
Ethernet Up/Down	<input type="checkbox"/>
VLAN Up/Down	<input checked="" type="checkbox"/>
WLAN Up/Down	<input type="checkbox"/>
Daily Data Usage	<input checked="" type="checkbox"/>
Monthly Data Usage	<input type="checkbox"/>

Folgende Alarmmeldungen stehen zur Verfügung.

Parameter	Beschreibung
Warm Start	Warmstart/Neustart des Routers (reboot)
Cold Start	Kaltstart = Start des Routers, wenn dieser ausgeschaltet war oder vorher kein Strom hatte
Memory Low	Wenig Arbeitsspeicher
Digital Input High	Hoher digitaler Dateneingang
Digital Input Low	Niedriger digitaler Dateneingang
FE0/1 Link Down	Fast Ethernet Port 0/1 getrennt
FE0/1 Link Up	Fast Ethernet Port 0/1 verbunden
Cellular Up/Down	Funkverbindung GPRS/UMTS/LTE verbunden oder getrennt
ADSL Dialup (PPPoE) Up/Down	ADSL Einwahl verbunden oder getrennt
Ethernet Up/Down	Ethernet verbunden oder getrennt
VLAN Up/Down	VLAN verbunden oder getrennt
WLAN Up/Down	WLAN verbunden oder getrennt
Daily Data Usage	Anzeige der täglichen verbrauchten Daten der SIM-Karte (nur bei aktivierter Data Usage Funktion, s. Services > Data Usage)
Monthly Data Usage	Anzeige der monatlich verbrauchten Daten der SIM-Karte (nur bei aktivierter Data Usage Funktion, s. Services > Data Usage)

3.1.9.3. Alarm Output

Beim Alarm Output Menü wird der E-Mail Server konfiguriert, der die Warnmeldungen per Mail weiterleiten soll.

Wird ein Alarm ausgelöst, wird vom Router eine Nachricht generiert und über den angegebenen E-Mail Server an die hinterlegten E-Mail-Adressen versendet.

Email Alarm

Enable Email Alarm: ☒

Mail Server IP/Name:

Mail Server Port:

Account Name:

Account Password:

Crypto:

Email Addresses(At least one address is needed.)

info@welotec.com *

Add

Apply & Save

Cancel

Send Test Email

Parameter		Beschreibung
Enable Alarm	Email	Haken setzen für Ein-/ Ausstellen der E-Mail Server Funktionalität
Mail IP/Name	Server	Hostname (FQDN) oder IP Adresse des E-Mail Server
Mail Server Port		Port des Mailservers, default 25, aber auch 465 für SSL/TLS oder 587 möglich
Account Name		Benutzerkonto auf dem E-Mail Server, über welchen die Nachrichten versendet werden sollen
Account Passwort		Passwort des Benutzerkontos auf dem E-Mail Server
Crypto		Verschlüsselung TLS
Email Addresses		E-Mail Adressat an den die Mails versendet werden sollen

3.1.9.4. Alarm Map

Auf der Alarm Map wird festgelegt, ob die Warnmeldungen im Webbrowser angezeigt werden oder auch per E-Mail oder SMS verschickt werden sollen. Setzen Sie den Haken für Aktivieren oder Deaktivieren der Funktion.

Output Type	Console	Email	SMS
Warm Start	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cold Start	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Memory Low	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital Input High	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital Input Low	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FE0/1 Link Down	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FE0/1 Link Up	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cellular Up/Down	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ADSL Dialup (PPPoE) Up/Down	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ethernet Up/Down	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VLAN Up/Down	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WLAN Up/Down	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daily Data Usage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Monthly Data Usage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.1.11 3.1.10. Log

3.1.10.1. Log

Im Log Menü werden die aktuellen Meldungen des Routers ausgegeben.

Das Log enthält Informationen über Netzwerk, Betriebszustand, Konfigurationsänderungen, Verbindungsinformationen zum Provider, IPSec, OpenVPN Status und vieles mehr.

View recent

20 ▾ Lines

Level	Time	Content
		Too many logs, old logs are not displayed. Please download log file to check more logs!
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: modem response (6): ^M OK^M
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: send to modem (6): ATE0^M
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: modem response (6): ^M OK^M
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: send to modem (11): AT^SLED=1^M
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: modem response (6): ^M OK^M
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: detecting modem imei (1/5)...
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: send to modem (8): AT+GSN^M
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: modem response (25): ^M 358709052092701^M ^M OK^M
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: detecting modem sim card (1/5)...
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: send to modem (10): AT+CPIN?^M
Info	Jan 17 09:12:07	Router redial[826]: modem response (27): ^M +CME ERROR: SIM failure^M
Info	Jan 17 09:12:17	Router redial[826]: detecting modem sim card (2/5)...
Info	Jan 17 09:12:17	Router redial[826]: send to modem (10): AT+CPIN?^M
Info	Jan 17 09:12:17	Router redial[826]: modem response (27): ^M +CME ERROR: SIM failure^M
Info	Jan 17 09:12:27	Router redial[826]: detecting modem sim card (3/5)...
Info	Jan 17 09:12:27	Router redial[826]: send to modem (10): AT+CPIN?^M
Info	Jan 17 09:12:27	Router redial[826]: modem response (27): ^M +CME ERROR: SIM failure^M
Info	Jan 17 09:12:37	Router redial[826]: detecting modem sim card (4/5)...
Info	Jan 17 09:12:37	Router redial[826]: send to modem (10): AT+CPIN?^M
Info	Jan 17 09:12:37	Router redial[826]: modem response (27): ^M +CME ERROR: SIM failure^M
		<div> <div>Clear Log</div> <div>Download Log File</div> <div>Download Diagnose Data</div> </div> <div> <div>Clear History Log</div> <div>Download History Log</div> </div>

Unter dem Log-Bereich gibt es die Optionen, die angezeigten Logs zu löschen, das Log herunterzuladen, die Diagnose Datei herunterzuladen, die Historie zu löschen und die Historie herunterzuladen.

Option	Beschreibung
Clear Log	Angezeigte Log-Dateien löschen
Download Log File	Log-Dateien herunterladen
Download Diagnose Data	Diagnosedatei herunterladen
Clear History Log	Log Historie löschen
Download History Log	Log Historie herunterladen

3.1.10.2. System Log

Im **System Log** kann man einen Syslog Server angeben, an welchen die Logs über das Netzwerk geschickt werden sollen.

Log to Remote System ☒

Syslogd server address	Port Number
log.welotec.com	514
<input type="text"/>	<input type="text" value="514"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Log to Console ☒

History log size KBytes(64-2048)

History log severity and above

Unter *Syslog server address* wird der Hostname des Syslog Server (FQDN) oder die IP Adresse angegeben. Der Port 514 ist der Standard-Port für Syslogserver.

4.1.12 3.1.11. Cron Job

Unter *Time Schedule* können Sie Aktivitäten zu bestimmten Zeitpunkten auf dem Router ausführen lassen, wie z.B. einen Neustart (reboot) des Routers. Hier könnten Sie den Router immer zu einem bestimmten Zeitpunkt neu starten.

Time Schedule

Schedule Command	Day	Hours	Minutes
reboot	everyday	00	00
<input type="button" value="Add"/>			

Unter Time Schedule können Sie das Schedule Command auswählen (momentan nur reboot). Bei Day wählen Sie täglich (everyday) und mit Hours und Minutes steuern Sie die Startzeit. Durch klicken auf den Add-Button übernehmen Sie die Einstellungen.

4.1.13 3.1.12. Upgrade

Im *Upgrade* Menü können Firmwareupdates des Routers durchgeführt werden. Ein Firmwareupdate kann neue Funktionen enthalten oder auch Fehler beseitigen. Die installierte Firmware wird unter dem Feld *Select the file to use* angezeigt.

Select the file to use:

No file selected.

Firmware Version : 1.0.0.r10406

Unter Browse wählen Sie die Firmware Datei aus, welche Sie sich vorher heruntergeladen haben (diese muss entpackt entweder als *.bin oder *.pkg File vorliegen). Mit einem Klick auf *Upgrade* wird die Firmware auf den Router aufgespielt.

Hinweis

Beachten Sie bitte, dass bei deutlich älterem Firmwarestand ggfs. der Bootloader und das IO-Board gesondert upgedatet werden müssen. Bei Fragen wenden Sie sich gerne an unseren Support.

4.1.14 3.1.13. Reboot

Mit **Reboot** wird der Router neu gestartet.

Administration >> Reboot

Auf 192.168.2.10:12443 wird Folgendes angezeigt

Confirm Reboot ?

System	Your
System Time	
Management Services	<input type="button" value="Browse..."/> <input type="button" value="Upgrade"/>
User Management	.0.0.r9919
AAA	
Config Management	
Device Networks	
SNMP	
Alarm	
Log	
Cron job	
Upgrade	
Reboot	
Third Party Software Notices	

Mit einem Klick auf **OK** bestätigen Sie den Neustart des Routers.



Hinweis

Speichern Sie die Konfiguration des Routers ab, bevor Sie den Router neu starten. Sonst kann es sein, dass die Konfiguration beim Neustart verloren geht.

4.1.15 3.1.14. Third Party Software Notices

Hier sind die Softwarebestimmungen und Lizenzen von allen Drittanbietern aufgeführt, die im Zusammenhang mit der Routerreihe TK800 stehen.

Administration >> Third Party Software Notices

Third Party Software Notifications and Licenses

The copyrights for certain portions of the Software may be owned or licensed by other third parties ("Third Party Software") and used and distributed under license. The Third Party Notices includes the acknowledgements, notices and licenses for the Third Party Software. The Third Party Notices can be viewed via the Web Interface. The Third Party Software is licensed according to the applicable Third Party Software license notwithstanding anything to the contrary in this Agreement. The Third Party Software contains copyrighted software that is licensed under the GPL/LGPL or other copyleft licenses. Copies of those licenses are included in the Third Party Notices. Welotec's warranty and liability for Welotec's modification to the software shown below is the same as Welotec's warranty and liability for the product this Modifications come along with. It is described in your contract with Welotec (including General Terms and Conditions) for the product. You may obtain the complete Corresponding Source code from us for a period of three years after our last shipment of the Software by sending a request letter to:

Welotec GmbH, Zum Hagenbach 7, 48366 Laer, Germany

Please include "Source for Welotec TK800" and the version number of the software in the request letter. This offer is valid to anyone in receipt of this information.

4.2 3.2. Network

4.2.1 3.2.1. Cellular

Cellular ist die Mobilfunkschnittstelle des Routers. Wenn in dem Router eine SIM Karte eingesetzt ist, kann man sich über GPRS, EDGE, UMTS oder LTE, je nach Routermodell, ins Internet einwählen.

3.2.1.1. Cellular Status

Unter **Status** befindet sich eine Übersicht über den aktuellen Status (Connected oder Disconnected).

Entscheidend ist im Register Status der Network Type und unter dem Bereich Network die IP Adresse. Im Bereich Modem ist auch der Bereich der Signal Stärke (Signal Level), RSRP und RSRQ ersichtlich.

Modem	
Active SIM	SIM 1
IMEI Code	358709052092701
IMSI Code	262011406930165
ICCID Code	89490200001444821683
Phone Number	+4917 [REDACTED]
Signal Level	[Signal Bars] (25 asu -63 dBm)
RSRP	-91 dBm
RSRQ	-6 dB
Register Status	registered
Operator	Telekom.de
Network Type	4G
LAC	2EE2
Cell ID	1E13103
Network	
Status	Connected
IP Address	37.85.35.207
Netmask	255.255.255.224
Gateway	37.85.35.193
DNS	10.74.210.210 10.74.210.211
MTU	1500
Connection time	0 day, 01:02:11
<div> <div>Connect</div> <div>Disconnect</div> </div>	

Unter Umständen kann es dazu kommen, dass der Router keinen richtigen DNS Server vom Provider zugewiesen bekommt. Achten Sie darauf ob unter DNS kein Eintrag oder ein Eintrag wie z.B. 10.74.210.210 (Telekom) vorhanden ist.



Der RSRP-Wert ist einer der wichtigsten Werte, wenn es um die Beurteilung des eigenen Empfangswertes bzw. der Empfangsqualität geht. Er wird direkt vom Endgerät gemessen. Dieses bestimmt mit Hilfe des RSRPs auch die momentan stärkste Funkzelle in der Umgebung.

SRP	Schulnote	Kommentar
-50 bis -65 dBm	1 (sehr gut)	es liegt exzellenter Empfang vor - perfekt!
-65 dBm bis -80 dBm	2 (gut)	gute, ausreichende Empfangsbedingungen
-80 dBm bis -95 dBm	3 (befriedigend)	nicht perfekt aber ausreichend für stabile Verbindungen
-95 dBm bis -105 dBm	4 (ausreichend)	noch akzeptable Bedingungen mit Einschränkungen beim Speed; ggf. auch Abbrüche
-110 dBm bis -125 dBm	5 (mangelhaft)	sehr schlechter Pegel - dringender Handlungsbedarf; wahrscheinlich kaum Verbindung möglich
-125 dBm bis -140 dBm	6 (ungenügend)	extrem schlecht - wahrscheinlich keine Verbindung möglich

Hinweis

Der RSRQ ist ein errechneter Verhältniswert, der sich aus dem Wert für RSRP und dem RSSI ergibt. Er ist für die Beurteilung einer LTE-Verbindung, bzw. der Empfangsqualität enorm wichtig. Zur optimalen Ausrichtung von Antennen bei einer stationären Nutzung von LTE, ist die Analyse dieses Wertes unerlässlich. Zusammen mit dem RSRP ergibt das für den Nutzer die Möglichkeit, die optimale Position und Ausrichtung für sein Equipment (z.B. [Antenne]) zu finden.

RSRQ	Schulnote	Kommentar
-3 dB	1 (sehr gut)	Optimale Verbindungsqualität, keine Beeinflussung durch Störer
-4 ... -5 dB	2 (gut)	störende Einflüsse vorhanden, sind aber ohne Auswirkungen
-6 ... -8 dB	3 (befriedigend)	störende Einflüsse, leichte Beeinflussung d. Verbindung
-9 ... -11 dB	4 (ausreichend)	störende Einflüsse, spürbare Beeinflussung der Verbindung
-12 ... -15 dB	5 (mangelhaft)	Stark störende Einflüsse vorhanden, Verbindung sehr instabil
-16 ... -20 dB	6 (ungenügend)	Extrem störende Einflüsse, keine nutzbare Verbindung möglich

Hinweis

Bei den meisten Providern werden private IP Adressen vergeben oder IP Adressen, die nicht über das Internet geroutet werden. Ein erfolgreicher oder nicht erfolgreicher Ping gibt keine Aussage darüber, ob die IP Adresse des Routers wirklich erreichbar ist.

3.2.1.2. Cellular Configuration

Unter **Network** > **Cellular** > **Cellular** können Sie Einstellungen für den Zugriff über das Mobilfunknetz machen.






Network >> Cellular

Status **Cellular**

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
	SIM1 SIM2
Profile	auto ▼ auto ▼
Roaming	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PIN Code	<input type="text"/> <input type="text"/>
Network Type	Auto ▼
Static IP	<input type="checkbox"/>
Connection Mode	Always Online ▼
Redial Interval	10 s
ICMP Detection Server	<input type="text"/> <input type="text"/>
ICMP Detection Interval	30 s
ICMP Detection Timeout	5 s
ICMP Detection Max Retries	5
ICMP Detection Strict	<input type="checkbox"/>
Show Advanced Options	<input type="checkbox"/>

Profile

Index	Network Type	APN	Access Number	Auth Method	Username	Password
1	GSM	internet-t-d1.de	*99***1#	Auto	tm	*****
<input type="text"/>	GSM ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Auto ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>						

Parame	Beschreibung	Werkseinstellung
Enable	Aktivieren oder Deaktivieren der Mobilfunkverbindung	Aktiviert
Profile	APN Profil für SIM Karte 1 und SIM Karte 2	Auto / Auto Automatische Selektion des APN basierend auf der SIM Karte.
Roaming	Aktivieren oder Deaktivieren ob die SIM Karte Roaming erlauben soll.  Hinweis Ob diese Funktion funktioniert ist abhängig vom Provider. Es kann trotz Deaktivierung zu Roaming kommen.	Aktiviert / Aktiviert
PIN Code	PIN code für die SIM Karte.  Hinweis PIN Code sollte vor dem Einlegen der SIM Karte eingetragen werden!!!	Leer / Leer
Network Type	Auswahl: Auto (automatische Wahl des Netzes), 2G (GPRS / EDGE), 3G (UMTS, HSDPA, HSUPA, HSPA+), 4G (LTE)	Auto
Static IP	 Hinweis Nur in wenigen Ausnahmen relevant. Bei den meisten Providern, die feste IP Adressen vergeben, darf die Funktion nicht gesetzt werden.	Deaktiviert
Connection Mode	Auswahl, ob der Router immer mit dem Mobilfunknetz verbunden sein soll oder sich nur bei Bedarf einwählen soll.	Always Online
Redial Interval	Wiedereinwahlintervall	10 Sekunden
ICMP Detection Server	Hier können bis zu zwei ICMP Detection Server zur Verbindungsüberwachung eingetragen werden.  Hinweis Die IP Adressen oder DNS Namen müssen über den Router erreichbar sein und auf einen Ping antworten. Es empfiehlt sich daher nicht die Google-Server 8.8.8.8 und 8.8.4.4 zu nehmen, da diese die Anfragen öfter blocken. Wählen Sie z.B. 4.2.2.1 o.ä.	leer
ICMP Detection Interval	Intervall, in dem der ICMP Detection Server die Internetverbindung überprüft.	30 Sekunden
ICMP Detection Timeout	ICMP Timeout oder auch Ping Timeout. Zeit die der Ping maximal dauern darf (Round Trip Time).	5 Sekunden
ICMP Detection Max Retries	Anzahl der Wiederholungen bei Fehlgeschlagenem ICMP Ping.	5
ICMP Detection Strict	Wenn deaktiviert, wird der ICMP Ping nur dann gesendet, wenn keine Daten gesendet oder empfangen werden.  Hinweis Wenn ICMP Detection Strict aktiviert ist, wird der ICMP Ping immer ausgeführt, auch dann, wenn Nutzdaten gesendet oder empfangen werden. Für Anwendungen, wo es auf hohe Verfügbarkeit ankommt, sollte Strict aktiviert werden.	Deaktiviert
Show Advanced Options	Wenn aktiviert werden mehr Konfigurationsmöglichkeiten sichtbar.	Deaktiviert

Connect on Demand

Connection Mode	Connect On Demand ▼
Triggered by SMS	<input checked="" type="checkbox"/>

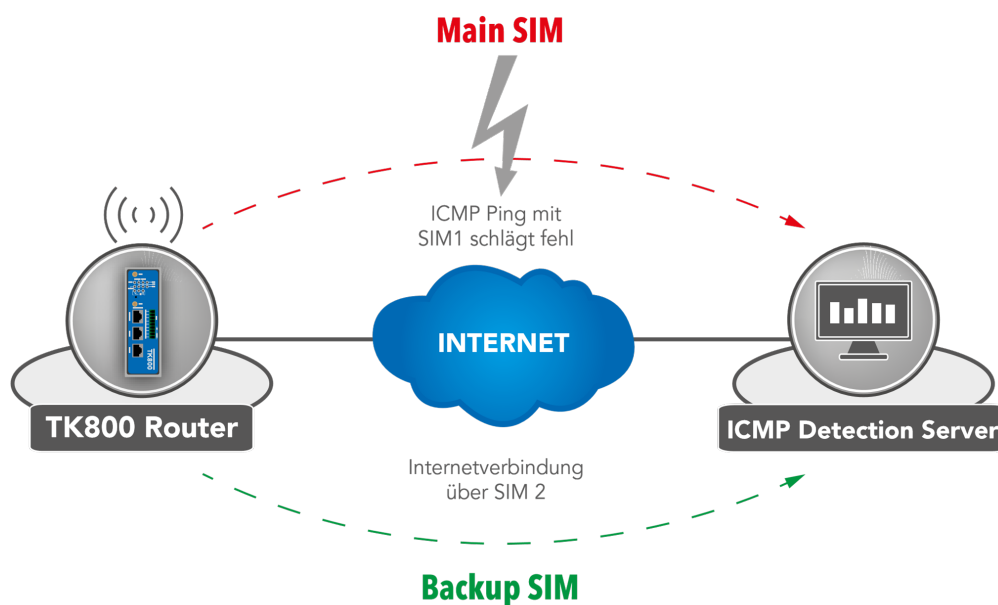
Hier muss der Haken bei **Triggered by SMS** gesetzt werden. Der Router verbindet sich nur mit dem Internet, wenn er zuvor per SMS den Befehl dazu erhalten hat.

Show Advanced Options

Show Advanced Options	<input checked="" type="checkbox"/>
Initial Commands	<input type="text"/>
RSSI Poll Interval	<input type="text" value="120"/> s(0: disable)
Dial Timeout	<input type="text" value="120"/> s
MTU	<input type="text" value="1500"/>
Netmask	<input type="text"/>
Infinitely Dial retry	<input type="checkbox"/>
Dual SIM Enable	<input type="checkbox"/>
Debug	<input type="checkbox"/>

Parameter	Beschreibung	Werkseinstell
Initial Commands	Startbefehle für z.B., wenn Triggered by SMS gewählt ist oder spezielle AT Commands genutzt werden sollen	leer
RSSI Poll Interval	Abfrageintervall der Signalstärke	120 sekunden
Dial Timeout	Maximale Zeit für den Einwahlversuch	120 sekunden
MTU	Maximale Paketgröße eines Paketes	1500 bytes
Netmask	Hier kann eine zusätzliche Netzmaske eingetragen werden	leer
Infinitely Dial Retry	Wenn Triggered by SMS gewählt ist kann hier die Anwahl auf unendlich gestellt werden	aus
Dual SIM Enable	Ein-/Ausschalten der Dual-SIM-Option. Ist dieser Punkt aktiviert, stehen spezielle Auswahlfelder zur Verfügung s.u.	disabled
Main SIM	Die Hauptsimkarte, die genutzt werden soll	SIM1
Max Number of Dial	Maximale Verbindungsversuche, danach Neustart des Modems	5
Min Connected Time	Minimale Verbindungszeit	0 Sekunden
CSQ Threshold	Minimale Signalstärke SIM1 / SIM2	0
CSQ Detect Interval	Intervall für die Signalstärkeabfrage SIM1 / SIM2	0 Sekunden
CSQ Detect Retries	Wiederholungsversuche für die Signalstärkeabfrage SIM1 / SIM2	0
Backup SIM Timeout	Zeit, nach der wieder auf die Hautpsimkarte gewechselt wird	0 Sekunden
Debug	Wenn aktiviert, dann wird ausführlicher geloggt.	disabled

Dual SIM Enabled



Bei Ausfall eines Providers wird auf den Alternativprovider umgeschaltet. Gleiches gilt bei Verbrauch des mobilen Datenvolumens. Der TK 800 überwacht dabei mittels ICMP die Datenverbindung. Steht diese nicht mehr zur Verfügung (weil der Ping fehlschlägt) schaltet der Router auf die andere Verbindung um.

4.2.2 3.2.2. Ethernet

Im Bereich Ethernet haben Sie die Möglichkeit Einstellungen an den Netzwerkports vorzunehmen. Dabei können Sie, je nach Modell die Schnittstellen individuell anpassen. Wichtig ist es hier zu wissen, dass es bei den Routermodellen eine Netzwerkschnittstelle mit der Bezeichnung FE 0/1 gibt und eine Netzwerkbrücke (Bridge), die je nach Modell mit FE 1/1 bis 1/4 bezeichnet ist.

3.2.2.1. Ethernet Status

Die Statusseite zeigt den aktuellen Status der Netzwerkports (abhängig von dem Model) an.

Network >> Ethernet

Status Ethernet 0/1 Bridge

Fastethernet 0/1	
Connection Type	Static IP
IP Address	192.168.1.1
Netmask	255.255.255.0
MTU	1500
Status	Up
Connection time	0 day, 01:34:54
Remaining Lease	
Description	
Bridge 1	
IP Address	192.168.2.10
Netmask	255.255.255.0
MTU	1500
Status	Up
Connection time	
Remaining Lease	

3.2.2.2. Fast Ethernet 0/1

Hier können Sie die Einstellungen der Netzwerkschnittstelle mit der Bezeichnung FE 0/1 anpassen.

Network >> Ethernet

Status **Ethernet 0/1** Bridge

Your password has security risk, please

Primary IP	<input type="text" value="192.168.1.1"/>
Netmask	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
MTU	<input type="text" value="1500"/>
Speed/Duplex	<input type="text" value="Auto Negotiation"/>
Track L2 State	<input type="checkbox"/>
Description	<input type="text"/>

Multi-IP Settings

Secondary IP	Netmask
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Param	Beschreibung	Werkse
Primary IP	Primäre IP Adresse kann hier eingetragen und geändert werden	192.168.1.1
Netmask	Subnetzmaske	255.255.255.0
MTU	Maximum Transmission Unit = maximale Größe eines unfragmentierten Datenpakets	1500
Speed/Duplex	Optionen stehen zur Auswahl: Auto Negotiation: Automatische Aushandlung der Geschwindigkeit 100M Full-duplex: 100 Megabit Voll-duplex 100M Half-duplex: 100 Megabit Halb-duplex 10M Full-duplex: 10 Megabit Voll-duplex 10M Half-duplex: 10 Megabit Halb-duplex	Auto
Track L2 State	Haken gesetzt: Port Status bleibt nach dem getrennt werden administrativ getrennt (Down) Haken nicht gesetzt: Port Status verbindet sich wieder nachdem dieser getrennt wurde (UP)	Haken nicht gesetzt
Description	Beschreibung des Ports - Frei wählbarer Name	-

Im unteren Menü können weitere IP Adressen für den FastEthernet 0/1 Port vergeben werden.

Multi-IP Settings

Secondary IP	Netmask
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Hinweis

Die Konfiguration als DHCP Client wird unter **DHCP** beschrieben. Die Konfiguration eines WAN Interfaces wird unter

Wizard beschrieben

3.2.2.3. Bridge (TK8x5-EXW)

Übersicht der vorhandenen Bridge. Es ist nur eine Bridge möglich!

Bridge ID	IP/Netmask			
1	192.168.2.10/255.255.255.0		Add	Modify
			Delete	

Hinweis

Wenn Sie die Bridge löschen, ist keine IP-Adresse mehr auf den Interfaces FE1/1 - FE1/4 gesetzt. Der Router ist dann nur noch über FE0/1 oder Konsole erreichbar!!!

Zum Bearbeiten der Bridge wählen Sie den vorhandenen Eintrag aus und klicken anschließend auf **Modify**.

Bridge ID

Bridge

Primary IP

IP Address

Netmask

Secondary IP

IP Address	Netmask
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Bridge Member

vlan 1	dot11radio 1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Bridge:

Hier lässt sich die IP Adresse der Bridge ändern. Unter **Secondary IP** können Sie der Bridge noch weitere IP Adressen zuweisen.

Bridge Member:

Das Interface **dot11radio1** ist das WLAN Interface. Über die Haken kann ein Bridge Member der Bridge hinzugefügt oder herausgenommen werden.

Hinweis

Das Entfernen eines Bridge Members aus der Bridge führt dazu, dass die IP Adresse des Interfaces leer ist. Somit empfiehlt es sich eine Änderung nur über das Interface FE0/1 durchzuführen, da dieses nicht Bridge Member ist.

4.2.3 3.2.3. VLAN (TK8x5-x)

Ein *Virtual Local Area Network (VLAN)* ist ein logisches Teilnetz innerhalb eines Switches oder eines gesamten physischen Netzwerks. Ein VLAN trennt physische Netze in Teilnetze auf, indem es dafür sorgt, dass VLAN-fähige Switches die Frames (Datenpakete) eines VLANs nicht in ein anderes VLAN weiterleiten. Dies geschieht obwohl die Teilnetze an gemeinsamen Switches angeschlossen sein können.

3.2.3.1. VLAN Trunk

Im Menü *VLAN Trunk* können den Netzwerkports FastEthernet 1/1 bis 1/4 verschiedene VLAN IDs zugeordnet werden.

Port	Mode	Native VLAN
FE1/1	Trunk	1
FE1/2	Access	1
FE1/3	Access	1
FE1/4	Trunk	2

NOTE:

Native VLAN is only valid in trunking mode

Es stehen die Optionen *Access* und *Trunk* für die FastEthernet Ports zur Verfügung.

Im Access Mode ist immer das VLAN 1 ausgewählt.

Im Trunk Mode können Sie den FastEthernet Ports VLAN IDs zwischen 1-4000 zuweisen.



3.2.3.2. Configure VLAN Parameters

Im Menü *Configure VLAN Parameters* können Sie die Zuweisung von VLANs zu FastEthernet Ports ändern und neue VLANs anlegen.

Network >> VLAN

VLAN Trunk **Configure VLAN Parameters**

Your password has security risk, please click here to change! ✖					
VLAN ID	FE1/1	FE1/2	FE1/3	FE1/4	Primary IP/Netmask
1	✓			✓	
10		✓			192.168.10.1/255.255.255.0
11					192.168.3.10/255.255.255.0
12			✓		192.168.12.1/255.255.255.0
13					192.168.11.1/255.255.255.0
14					192.168.13.1/255.255.255.0
					<input type="button" value="Add"/> <input type="button" value="Modify"/> <input type="button" value="Delete"/>

Button	Beschreibung
Add	Über den Button Add kann ein neues VLAN hinzugefügt werden.
Modify	Die vorhandenen VLANs kann man durch auswählen und anschließendem Klick auf Modify bearbeiten.  Hinweis Bei dem Model TK8x5-EXW kann das VLAN mit der ID1 nicht bearbeitet werden, solange die Bridge aktiv ist.
Delete	Mit Delete kann ein zuvor ausgewähltes VLAN gelöscht werden.  Hinweis Das VLAN mit der ID 1 kann nicht gelöscht werden!!!

Hinzufügen eines neuen VLANs:

VLAN Trunk Configure VLAN Parameters

VLAN ID

VLAN Virtual Interface

Primary IP

IP Address

Netmask

Secondary IP(s)

IP Address	Netmask
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

VLAN Member Ports

FE1/1	FE1/2	FE1/3	FE1/4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vergeben Sie eine neue **VLAN ID** (z.B. 3) und dann eine Primäre IP Adresse. Bei Bedarf können mehrere IP Adressen unter **Secondary IP(s)** eingetragen werden (nach jedem Hinzufügen mit Add bestätigen).

Unter **VLAN Member Ports** wird durch Setzen des Hakens in der Checkbox dem VLAN ein/mehrere FastEthernet Port/s zugewiesen.

Hinweis

Die Router der TK800 Serie verfügen nicht über ein eingebautes ADSL Modem. Für die Nutzung von ADSL Dialup muss ein externes ADSL Modem an den WAN Port angeschlossen werden.

4.2.4 3.2.4. ADSL Dialup (PPPoE)

3.2.4.1. Status

Dialer 1	
Status	Disconnected
IP Address	0.0.0.0
Netmask	0.0.0.0
Gateway	0.0.0.0
DNS	0.0.0.0
MTU	1460
Connection time	0 day, 00:00:00

Hinweis

Die Router der TK800 Serie verfügen nicht über ein eingebautes ADSL Modem. Für die Nutzung von ADSL Dialup muss ein externes ADSL Modem an den WAN Port angeschlossen werden. Für die digitale Übertragungstechnik ist ein entsprechendes DSL-Modem nötig, das die neuen IP Technologien beherrscht.

3.2.4.2. ADSL Dialup (PPPoE)

Hier können Sie die Einwahl über das DSL-Modem für PPPoE konfigurieren. Der TK800 hat kein eigenes DSL-Modem, so dass diese sich nicht eigenständig einwählen können.

Für diesen Fall ist ein entsprechendes DSL-Modem nötig, das die neuen IP Technologien beherrscht. Folgende Kriterien sollte das Modem erfüllen:

- VDSL2/ADSL2 Ethernet-Modem
- Annex A/B/M/J kompatibel
- PPPoE-Bridge-Betrieb
- IPv4 und IPv6-kompatibel
- DSL-Standards
 - ANSI T1.413 Issue 2
 - ITU G.992.1 A/B (G.dmt)
 - ITU G.992.2 (G.lite)
 - ITU G.992.3 (VDSL2)
 - ITU G.992.4 (G.HS)
 - ITU G.992.5 (ADSL2+)

Sie sollten daher gewährleisten, dass das Modem am Router angeschlossen ist bevor Sie die Konfiguration starten. Das DSL-Modem sollte an der FE 0/1 Schnittstelle oder an einem definierten VLAN-Port angeschlossen werden.

Dial Pool

Pool ID	Interface
1	fastethernet 0/1
2	fastethernet 0/1

PPPoE List

Enable	ID	Pool ID	Authentication Type	Username	Password	Local IP Address	Remote IP Address	Keepalive Interval	Keepalive Retry	Debug
<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	Auto	welotec	*****			120	3	No
<input checked="" type="checkbox"/>	2		Auto					120	3	<input type="checkbox"/>

Dial Pool

Über die **Pool ID** wird das **Interface** für den PPPoE Dial up festgelegt.

PPPoE List

Parameter	Beschreibung
Enable	Aktiviert oder deaktiviert den PPPoE Eintrag
ID	Eine beliebige eindeutige ID vergeben
Pool ID	Die zuvor über Dial Pool angelegte Pool ID für das Interface, über das die Verbindung aufgebaut werden soll.
Authentication Type	Auto, PAP, CHAP ist wählbar. In den meisten Fällen kann dieser Parameter auf Auto gestellt werden.
Username	Der Benutzername, den Sie von Ihrem Provider für die Einwahl bekommen haben.
Password	Das Passwort, das Sie von Ihrem Provider für die Einwahl bekommen haben.
Local IP Address	Ihre lokale IP-Adresse
Remote IP Address	IP-Adresse des Remote-Gerätes (Modem)
Keepalive Interval	Zeit, nach der die Verbindung überprüft werden soll.
Keepalive Retry	Anzahl der Versuche, wenn eine Verbindungsüberprüfung fehlschlägt.
Debug	Bei Aktivierung wird ausführlich geloggt.

Hinweis

Über den Wizard kann über **New WAN** auch eine PPPoE Verbindung eingerichtet werden. Dies ist einfacher als die manuelle Konfiguration!

4.2.5 3.2.5. WLAN (TK8x5-EXW)

3.2.5.1. WLAN Status

Unter **Network > WLAN** können Sie zunächst den Status des WLAN einsehen.

Hier kann z.B. die aktuelle SSID des Routers, die IP Adresse oder auch die Rolle des WLAN Moduls (Access Point oder Client) abgelesen werden.

Network >> WLAN

Status WLAN IP Setup SSID Scan

Your pas

WLAN Status

Wlan Status	Enabled
MAC Address	00:18:05:A0:00:03
Station Role	AP
SSID	Testrouter
Channel	11
Auth Method	WPA2-PSK
Encrypt Mode	AES

Network

Status	Connected
IP Address	192.168.2.10
Netmask	255.255.255.0
Gateway	0.0.0.0
DNS	0.0.0.0
Connection time	0 day, 02:12:09

3.2.5.2. WLAN Konfiguration

Unter *Network* > *WLAN* > *WLAN* können Sie das WLAN konfigurieren.

Network >> WLAN

Status WLAN IP Setup SSID Scan

Your passwo

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
Station Role	AP ▼
SSID Broadcast	<input checked="" type="checkbox"/>
AP Isolate	<input type="checkbox"/>
Radio Type	802.11g/n ▼
Channel	11 ▼
SSID	Testrouter
Auth Method	WPA2-PSK ▼
Encrypt Mode	AES ▼
WPA/WPA2 PSK Key
Bandwidth	20MHz ▼
Stations Limit	

Apply & Save

Cancel

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung
Enable	Aktiviert oder deaktiviert das WLAN	Deaktiviert
Station Role	AP (Access Point), Client oder AP-Client	AP
SSID Broadcast	Anzeigen der SSID, wenn diese sichtbar sein soll	Aktiviert
AP Isolate	Aktiviert oder deaktiviert die AP-Isolierung	Deaktiviert
Radio Type	Hier kann der Funkstandard ausgewählt werden	802.11g/n
Channel	Hier kann der Funkkanal ausgewählt werden	11
SSID	Die SSID, die Ihr WLAN kennzeichnet und die beim Suchen nach WLAN Netzen angezeigt werden soll.	TK800
Auth Method	Der Verschlüsselungsstandard, der genutzt werden soll. OPEN, wenn das WLAN nicht geschützt sein soll (nicht empfohlen).	OPEN
Encrypt Mode	Bei Auswahl Open oder Shared: WEP40 oder WEP104, beides wird heute eigentlich nicht mehr eingesetzt, da es nicht sicher ist. Bei Auswahl der anderen Möglichkeiten TKIP oder AES	NONE
Bandwidth	20MHz oder 40MHz Kanalbandbreite. Eine größere Kanalbandbreite kann die Geschwindigkeit erhöhen, jedoch gibt es weniger überlappungsfreie Kanäle.	20MHz
Stations Limit	Maximale Anzahl gleichzeitig verbundener Clients	leer

3.2.5.3. IP Setup

Unter **Network > WLAN > IP Setup** kann die IP Adresse des WLAN Interfaces geändert werden.

Network >> WLAN

Status WLAN **IP Setup** SSID Scan

Your password

Primary IP 192.168.2.10

Netmask 255.255.255.0

.....

Apply & Save Cancel



Hinweis

Die IP Adresse kann nur geändert werden, wenn das WLAN Interface kein Bridge Member ist.

3.2.5.4. SSID Scan

Unter **Network > WLAN > SSID Scan** kann nach verfügbaren WLAN-Netzen gesucht werden. Wenn Sie den TK 800 als WLAN Client konfiguriert haben, ist es möglich an dieser Stelle die in Reichweite befindlichen WLAN-Netze nach ihrer SSID zu scannen. Ist der TK 800 als Client mit einem WLAN verbunden, wird Ihnen dies im Status mit Connected angezeigt.

Network >> WLAN

Status WLAN IP Setup **SSID Scan**

Your password has security risk, please click here to change! ✖

Channel	SSID	BSSID	Security	Signal(%)	Mode	Status
1	WeloLabor	00:18:0a:6f:b0:47	WPA2PSK/AES	20	11b/g/n	
1	JD-PRO-Remote	0e:18:0a:6f:b0:47	WPA2PSK/AES	15	11b/g/n	
1	WeloPhone	24:a4:3c:2f:f8:82	WPA2PSK/AES	5	11b/g/n	
9	JD-Pro	00:60:e9:0e:fb:db	WPA2PSK/TKIP	0	11b/g	
11	WeloWLAN	fc:ec:da:17:95:d4	WPA2PSK/AES	15	11b/g/n	Connected
11	WeloGuest	fe:ec:da:17:95:d4	NONE	10	11b/g/n	
11	WeloPhone	0e:ec:da:17:95:d4	WPA2PSK/AES	10	11b/g/n	

3 s Stop

4.2.6 3.2.6. Loopback

3.2.6.1. Loopback Configuration

Unter **Network > Loopback** können Sie weitere Loopback IP-Adressen eintragen. Die Standard Loopback IP-Adresse 127.0.0.1 kann nicht bearbeitet werden.

IP Address

Netmask

Multi-IP Settings

IP Address	Netmask
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Add

4.3 3.3. Services

4.3.1 3.3.1. DHCP

Das **Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)** ist ein Kommunikationsprotokoll in der Computertechnik. Es ermöglicht die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration an Clients durch einen Server.

3.3.1.1. DHCP Status

Unter **Services > DHCP > Status** können Sie einsehen, wer gerade mit dem Router über welches Interface verbunden ist.

Interface	MAC Address	IP Address	Host	Lease
Vlan1	00:0E:C6:CD:23:FE	192.168.2.12		
vlan 1	00:18:05:0C:C3:9C	192.168.2.75	Router	0 day, 21:44:48
Vlan1	00:0E:C6:CD:23:FE	192.168.2.77	NB-Holm	0 day, 23:57:58

3.3.1.2. DHCP Server

Unter *Services > DHCP > DHCP Server* können Sie Einstellungen für den DHCP Server konfigurieren. Das entsprechende Interface auswählen und die Start- bzw. End-IP-Adresse, sowie das Lease eintragen, s. Beispiel.

DHCP Server

Enable	Interface	Starting Address	Ending Address	Lease(Minutes)
<input checked="" type="checkbox"/>	fastethernet 0/1	192.168.1.2	192.168.1.100	1440
<input checked="" type="checkbox"/>	vlan 1	192.168.2.2	192.168.2.100	1440
<input type="checkbox"/>	vlan 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1440

NOTE: DHCP lease time 0 indicates infinite.

DNS Server

Windows Name Server (WINS)

Static IP Settings

MAC Address	IP Address
0000.0000.0000	<input type="text"/>

Mit *Static IP Settings* kann einer bestimmten MAC Adresse eine IP Adresse zugewiesen werden.

3.3.1.3. DHCP Relay

Unter *Services > DHCP > DHCP Relay* können Sie entfernte DHCP Server angeben, die dann die DHCP Verwaltung für die am Router angeschlossenen Netze übernehmen. Durch Anklicken von Enable, aktivieren Sie diese Funktion.

Services >> DHCP

Status DHCP Server **DHCP Relay** DHCP Client

Your passw

Enable ☒

DHCP Server 1

DHCP Server 2

DHCP Server 3

DHCP Server 4

Relay Interface

Source IP

3.3.1.4. DHCP Client

Unter *Services > DHCP > DHCP Client* kann der Router selbst eine DHCP Adresse von einem DHCP Server erhalten. Dazu wählen Sie das Interface aus, welches per DHCP konfiguriert werden soll. Die Interfaces können je nach Routermodell variieren.

Bridge 1 ☐

Dot11radio 2 ☐

Fastethernet 0/1 ☒

Apply & Save

Cancel

4.3.2 3.3.2. DNS

Das **Domain Name System (DNS)** ist einer der wichtigsten Dienste in vielen IP-basierten Netzwerken. Seine Hauptaufgabe ist die Beantwortung von Anfragen zur Namensauflösung.

Das DNS funktioniert ähnlich wie eine Telefonauskunft. Der Benutzer kennt die Domain (Name eines Servers im Internet) z. B. welotec.com und sendet diese als Anfrage in das Internet. Die Domain wird dann dort vom DNS in die zugehörige IP-Adresse (wenn man so will die „Anschlussnummer“ im Internet) umgewandelt. Z.B. eine IPv4-Adresse der Form 192.168.2.1 und führt so zum richtigen Server.

3.3.2.1. DNS Server

Unter **Services > DNS > DNS Server** können Sie zwei DNS Server eintragen. Diese gelten dann für alle Interfaces, außer es wurde per DHCP ein anderer DNS Server zugewiesen.

Primary DNS

4.2.2.1

Secondary DNS

4.2.2.2

3.3.2.2. DNS Relay

Unter **Services > DNS > DNS Relay** können Sie DNS Auflösungen auch manuell eintragen. Durch klicken auf Add fügen Sie den Eintrag hinzu und mit Apply & Save übernehmen Sie diesen.

Services >> DNS

DNS Server **DNS Relay**

Your password has security risk, please click here to change it

Enable DNS Relay



Static [Domain Name <=> IP addresses] Pairing

Host	IP Address 1	IP Address 2
www.TK800.de	192.168.2.10	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Add		

Apply & Save

Cancel

4.3.3 3.3.3. DDNS

Dynamisches DNS oder **DDNS** ist eine Technik, um Domains im Domain Name System (DNS) dynamisch zu aktualisieren. Der Zweck ist, dass ein Computer (bspw. ein PC oder ein Router) nach dem Wechsel seiner öffentlichen IP-Adresse automatisch und schnell den dazugehörigen Domaineintrag ändert. So ist der Rechner immer unter demselben Domainnamen erreichbar, auch wenn die aktuelle IP-Adresse für den Nutzer unbekannt ist. Gängige Anbieter für diesen Dienst sind z.B. DynDNS oder NoIP.

3.3.3.1. DDNS Status

Unter *Services > DDNS > Status* werden Ihnen die aktuell genutzten DDNS Services angezeigt.

Cellular 1

Method	DDNS
Hostname	welotec.ddns.net
IP Address	37.84.67.49
Last Update	2018-10-23 10:18:26, 37.84.67.49
Last Response	2018-10-23 10:18:26, successful update for 37.84.67.49 (welotec.ddns.net)

3.3.3.2. DDNS

Unter *Services > DDNS > DDNS* können Sie einen neuen DDNS-Dienst hinzufügen. Wichtig ist, dass zunächst ein neuer DDNS-Service unter DDNS Method List angelegt wird.

Anschließend müssen Sie diesen noch einem Interface zuordnen, dies geschieht unter *Specify A Method To Interface*.

DDNS Method List

Method Name	Service Type	Url	Username	Password	Hostname	Period minutes
DDNS	NoIP		gh-admin	*****	welotec.ddns.net	5
NoIP	Custom	https://www.noip.com/nic/update?hostname=welotec.ddns.net&myip=@IP				60
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Add

Specify A Method To Interface

Interface	Method
cellular 1	DDNS
dot11radio 1	NoIP

Add

Apply & Save

Cancel

DDNS Method List	
Method Name	Frei wählbarer Name für den Service.
Service Type	Hier sind die gängigsten DDNS-Services aufgeführt. Wenn der DDNS-Service nicht aufgeführt ist, so kann über Custom ein individueller DDNS-Service genutzt werden.
Url	Wird nur für die Auswahl Custom bei Service Type genutzt. Hier wird dann die vollständige Url des DDNS-Services eingetragen inkl. Username und Passwort, z.B. für NoIP https://username:password@dynupdate.no-ip.com/nic/update?hostname=welotec.ddns.net&myip=@IP Der Parameter @IP aktualisiert immer die zugewiesene IP-Adresse
Username	Hier wird der Benutzername für den DDNS-Service eingetragen.
Password	Hier wird das Passwort für den DDNS-Service eingetragen.
Hostname	Der Name der Domain, die verwendet wird.
Period in minutes	Gibt an, wie oft ein Update der IP-Adresse durchgeführt werden soll. Eingabewerte können von 1 bis 999999 Minuten eingegeben werden.

Specify A Method To Interface	
Interface	Das Interface des Routers, dessen IP-Adresse über den DDNS-Service erreichbar sein soll.
Method	Eine zuvor unter DDNS Method List angelegter DDNS-Service.

Hinweis

Sie benötigen einen Account eines DDNS Anbieters, den Sie vorher konfigurieren müssen. Dieser Account kann kostenpflichtig sein, je nach Anbieter.

4.3.4 3.3.4. SMS

Einleitung

Der TK800 ist per SMS von außen erreichbar und reagiert auf verschiedene Befehle, die per SMS gesendet werden. So ist es möglich, den Status des Gerätes abzufragen, die Einwahl zu starten / zu stoppen oder das Gerät neu zu starten.

Statusabfrage / Neustart

1. Gehen Sie über den Menüpunkt **Services** auf den Unterpunkt **SMS**
2. Klicken Sie auf die Checkbox **Enable**, um die Funktion einzuschalten

Enable ☒
 Mode
 Poll Interval s(0: disable)

SMS Access Control

ID	Action	Phone Number	DI Inform SMS
1	permit	49174-120	<input checked="" type="checkbox"/>
2	permit	4917012345678	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input type="text" value="permit"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="button" value="Add"/>

Tips:After enabled DI Inform SMS, router will send SMS when DI status changed.

- Geben Sie in die Tabelle **SMS Access Control** die Telefonnummern ein, welche SMS an den Router senden dürfen (Format 4917123456789, kein 0049 oder +49!) und tragen Sie als Action **permit** ein

Wird nun eine SMS mit dem Inhalt **show** an die Mobilfunknummer des Routers gesendet, so sendet der Router seinen aktuellen Status als Antwort



Wird eine SMS mit dem Inhalt **reboot** an den Router gesendet, so startet dieser neu. Man kann diesen Prozess auch im Log des Routers verfolgen.

```

Info    Oct 23 11:53:25  WeloTest-Router redial[842]: receive a sms from +49174-120
Info    Oct 23 11:53:25  WeloTest-Router smsd[975]: receive reboot sms!
Info    Oct 23 11:53:25  WeloTest-Router nanobroker[1192]: MSG: 0xa53e from service 303
Info    Oct 23 11:53:25  WeloTest-Router nanobroker[1192]: receive a sms(+49174-120) data reboot len 8 from 303
Info    Oct 23 11:53:25  WeloTest-Router nanobroker[1192]: nano instance nano-broker-pub get connection 0
Info    Oct 23 11:53:25  WeloTest-Router nanobroker[1192]: nano-broker-pub connection is zero
Notice  Oct 23 11:53:25  WeloTest-Router systools[8056]: system is rebooting!
Notice  Oct 23 11:53:25  WeloTest-Router systools[8056]: < -reboot:8056< -sh:8055< -smsd:975< -redial:842< -syswatcher:772< -init:1
  
```

Herstellen oder Trennen der Internetverbindung

Nach erfolgreicher Konfiguration können Sie die Internetverbindung des Routers ebenfalls per SMS steuern. Dazu ist es allerdings notwendig, dass der Router auf „Connect On Demand“ steht!

1. Gehen Sie über den Menüpunkt **Network** auf den Unterpunkt **Cellular**
2. Wählen Sie nun den Reiter **Cellular** aus

Enable ☒
SIM1 **SIM2**
Profile 1 2
Roaming ☒ ☒
PIN Code
Network Type Auto
Static IP ☐
Connection Mode Connect On Demand
Triggered by SMS ☒

3. Wählen Sie hier unter **Connection Mode** den Modus **Connect On Demand** aus und aktivieren Sie das Feld **Triggered by SMS**. Nun können Sie folgende Befehle per SMS an den Router senden:
cellular 1 ppp down - trennt die Internetverbindung (s. Abb.)

```

Info Oct 23 11:59:12 WeloTest-Router redial[842]: receive a sms from +4917-20420120
Info Oct 23 11:59:12 WeloTest-Router nanobroker[1061]: MSG: 0xa53e from service 303
Info Oct 23 11:59:12 WeloTest-Router nanobroker[1061]: receive a sms(+4917-20420120) data cellular 1 PPP down len 21 from 303
Info Oct 23 11:59:12 WeloTest-Router nanobroker[1061]: nano instance nano-broker-pub get connection 0
Info Oct 23 11:59:12 WeloTest-Router nanobroker[1061]: nano-broker-pub connection is zero
  
```

cellular 1 ppp up - stellt die Internetverbindung wieder her (s. Abb.)

```

Info Oct 23 12:01:12 WeloTest-Router redial[842]: receive a sms from +4917-20420120
Info Oct 23 12:01:12 WeloTest-Router nanobroker[1061]: MSG: 0xa53e from service 303
Info Oct 23 12:01:12 WeloTest-Router nanobroker[1061]: receive a sms(+4917-20420120) data cellular 1 PPP up len 19 from 303
Info Oct 23 12:01:12 WeloTest-Router nanobroker[1061]: nano instance nano-broker-pub get connection 0
Info Oct 23 12:01:12 WeloTest-Router nanobroker[1061]: nano-broker-pub connection is zero
  
```

Digitales Relay ein- oder ausschalten

Ein weiterer wichtiger SMS-Befehl ist das ein- bzw. ausschalten des digitalen Relays per SMS.

Industrial >> IO

Status

Your password has security risk, please click

Digital Input

Digital Input 1 LOW (0)

Relay Output

Relay Output 1 ON

Action

OFF Time: ms
 ON Time: ms

Folgende SMS Befehle können dafür verwendet werden

- *io output 1 on* - schaltet das Relay ein
- *io output 1 off* - schaltet das Relay aus

4.3.5 3.3.5. GPS (TK8x5L-EGW bzw. TK8x5L-EDW)

3.3.5.1. Position

Unter **Services > GPS > Position** werden Ihnen die Daten zur aktuellen Position angezeigt, wenn die entsprechende Antenne am Router angeschlossen ist.

Services >> GPS

Position Enable GPS GPS IP Forwarding GPS Serial Forwarding

Your password has

Time

GPS Time 2019-1-30 9:28:26

Position

Latitude 52°3.629820' N
Longitude 7°21.509580' E

Speed

Speed 0.1140 Knots (1knot = 1.85km/h)

.....

3.3.5.2. Enable GPS

Um die GPS Funktion des Routers zu aktivieren öffnen Sie das Menü unter **Services > GPS > Enable GPS** und klicken Sie auf die Checkbox **Enable**, um die Funktion einzuschalten. Mit **Apply & Save** speichern Sie die Einstellungen und aktivieren das GPS.

Services >> GPS

Position **Enable GPS** GPS IP Forwarding GPS Serial Forwarding

Your password has

Enable ☒

Debug GPS Model ☐

.....

Apply & Save **Cancel**

3.3.5.3. GPS IP Forwarding

Öffnen Sie das Menü unter **Services > GPS > GPS IP Forwarding** und klicken Sie auf die Checkbox **Enable**, um die Funktion einzuschalten. Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn das Debug GPS Model (aus dem vorherigen Kapitel) deaktiviert ist. Hier können Sie nun die entsprechenden Einstellungen vornehmen. Mit **Apply & Save** speichern Sie die Einstellungen und aktivieren diese.

Services >> GPS

Position Enable GPS **GPS IP Forwarding** GPS Serial Forwarding

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
Type	Client ▾
Protocol	TCP Protocol ▾
Connection Type	Long-lived ▾
Keepalive Interval	100 s(60-180)
Keepalive Retry	10 times(5-10)
Min Reconnect Interval	15 s(15-180)
Max Reconnect Interval	180 s(180-3600)
Source Interface	▾
Trap Interval	30 s(1-86400)
Include RMC	<input checked="" type="checkbox"/>
Include GSA	<input checked="" type="checkbox"/>
Include GGA	<input checked="" type="checkbox"/>
Include GSV	<input checked="" type="checkbox"/>
Message Prefix	<input type="text"/>
Message Suffix	<input type="text"/>

Destination IP Address

Server Address	Server Port
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Add	

Apply & Save Cancel

GPS IP Forward List	
Type	Auswahl zwischen Client und Server
Protocol	Es kann hier zwischen den Protokollarten TCP- oder UDP gewählt werden.
Connection Type	Auswahl von Long-lived oder Short-lived möglich. Standard ist Long-lived
Keepalive Interval	Eintrag zwischen 60 und 180 Sekunden möglich. Standard = 100s.
Keepalive Retry	Die Anzahl der Wiederholungen darf hier zwischen 5- und 10-mal liegen. Standard = 10
Min Reconnect Interval	Min. Intervall für die Wiederverbindung zw. 15 und 180 Sekunden. Standard = 15s.
Max Reconnect Interval	Min. Intervall für die Wiederverbindung zw. 180 und 3600 Sekunden. Standard = 180s.
Source Interface	Auswahl des entsprechenden Interfaces an das weitergeleitet werden soll
Trap Interval	Das Intervall darf zwischen 1 und 86400 Sekunden liegen. Standard = 30
Include RMC	Empfohlener Minimumdatensatz. Bei Auswahl wird das Minimum des GPS-Empfängers ausgegeben
Include GSA	Aktive Satelliten. Hier werden Informationen über PRN-Nummern der Satelliten ausgegeben, deren Signal zur Pos.-Bestimmung verwendet werden
Include GGA	Wichtigster Datensatz mit Zeit, Position, Höhe und Qualität der Messung
Include GSV	Sichtbare Satelliten. Liefert Informationen über Satelliten, die zurzeit möglicherweise empfangen werden können und Informationen zu deren Position, Signalstärke usw. Da pro Satz nur die Informationen von vier Satelliten übertragen werden können (Beschränkung auf 82 Zeichen), kann es bis zu drei solche Datensätze geben
Message Prefix	Eingabe eines Nachrichten Präfix möglich. Freie Eingabe
Message Suffix	Eingabe eines Nachrichten Suffix möglich. Freie Eingabe

Destination IP Address

Server Address	Server Port
10.0.180.1	8565
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Eingabe einer Zieladresse für einen Server ist an dieser Stelle möglich.

3.3.5.4. GPS Serial Forwarding

Öffnen Sie das Menü unter **Services > GPS > GPS Serial Forwarding** und klicken Sie auf die Checkbox **Enable**, um die Funktion einzuschalten. Hier können Sie nun die entsprechenden Einstellungen vornehmen. Mit **Apply & Save** speichern Sie die Einstellungen und aktivieren diese.

Services >> GPS

Position
Enable GPS
GPS IP Forwarding
GPS Serial Forwarding

Enable

☒

Serial Type

RS232 ▾

Baudrate

9600 ▾

Data Bits

8 bits ▾

Parity

None ▾

Stop Bit

1 bit ▾

Software Flow Control

☐

Include RMC

☒

Include GSA

☒

Include GGA

☒

Include GSV

☒

Apply & Save

Cancel

GPS Serial Forwarding List	
Serial Type	Auswahl der seriellen Schnittstelle. RS232 oder RS485.
Baudrate	Hier kann die Übertragungsrate gewählt werden. Wert zwischen 300 und 230400 möglich. Standard = 9600
Data Bits	Einstellung der Datenbits. Auswahl zwischen 7 bits und 8 bits. Standard = 8 bits
Parity	Hier kann die Parität für die Schnittstelle eingestellt werden. Standard = none
Stop Bit	Einstellung der Stop Bits. Standard = 1 bit
Software Flow Control	Kann ein oder ausgeschaltet werden. Standard = aus
Include RMC	Empfohlener Minimumdatensatz. Bei Auswahl wird das Minimum des GPS-Empfängers ausgegeben
Include GSA	Aktive Satelliten. Hier werden Informationen über PRN-Nummern der Satelliten ausgegeben, deren Signal zur Pos.-Bestimmung verwendet werden
Include GGA	Wichtigster Datensatz mit Zeit, Position, Höhe und Qualität der Messung
Include GSV	Sichtbare Satelliten. Liefert Informationen über Satelliten, die zurzeit möglicherweise empfangen werden können und Informationen zu deren Position, Signalstärke usw. Da pro Satz nur die Informationen von vier Satelliten übertragen werden können (Beschränkung auf 82 Zeichen), kann es bis zu drei solche Datensätze geben

4.3.6 3.3.6. QoS

An dieser Stelle ist die Definition eines Quality of Service möglich. Wählen Sie **Services > QoS**.

Services >> QoS

Traffic Control

Your password has security risk, please click here to change! ✖

Classifier

Name	Any Packets	Source	Destination	Protocol
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> icmp <input type="checkbox"/> igmp <input type="checkbox"/> tcp <input type="checkbox"/> udp <input type="checkbox"/> gre <input type="checkbox"/> esp <input type="checkbox"/> ah <input type="checkbox"/> ospf <input type="checkbox"/> vrrp <input type="checkbox"/> l2tp
<input type="button" value="Add"/>				

Policy

Name	Classifier	Guaranteed Bandwidth (Kbps)	Max Bandwidth (Kbps)	Priority
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	medium ▼
<input type="button" value="Add"/>				

Apply QoS

Interface	Ingress Max Bandwidth (Kbps)	Egress Max Bandwidth (Kbps)	Ingress Policy	Egress Policy
bridge 1 ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>				

4.3.7 3.3.7. Data Usage

In diesem Bereich können Sie den Verbrauch Ihre Daten sehen, wenn Sie dies unter Data Usage konfiguriert haben. Wählen Sie **Services > Data Usage**.

Status Data Usage

Your password has security risk, please click here to change! ✖

Current Data Usage

Current Daily Usage 201.42 KB/1024.00 GB(0.00%)
 Current Monthly Usage 4.60 MB/1024.00 GB(0.00%)
 Daily Data Usage State Normal
 Monthly Data Usage State Normal

History Date	Actual Data Usage
2019/3/1	247.43 KB
2019/3/4	215.73 KB
2019/3/7	171.56 KB
2019/3/11	2.98 MB
2019/3/12	763.67 KB
2019/3/13	321.11 KB
2019/3/14	378.30 KB
2019/3/15	201.42 KB

3.3.7.1 Data Usage

Öffnen Sie das Menü unter Service > Data Usage und Data Usage. Setzen Sie nun den Haken bei Monitoring, um diesen Bereich zu aktivieren. Tragen Sie nun Ihre Daten ein.

Status **Data Usage**

Your password has security risk, please click here to change! ✖

Data Usage

Monitoring	<input checked="" type="checkbox"/>
Daily Limit	1024 GB ▼
Start Hour	0 ▼
When Over Daily Limit	Only Reporting ▼
Monthly Limit	1024 GB ▼
Start Day	11 ▼
When Over Monthly Limit	Only Reporting ▼

Tips:

If this function is enabled, the Cellular Connection Mode will be automatically set to Always Online.

Apply & Save

Cancel

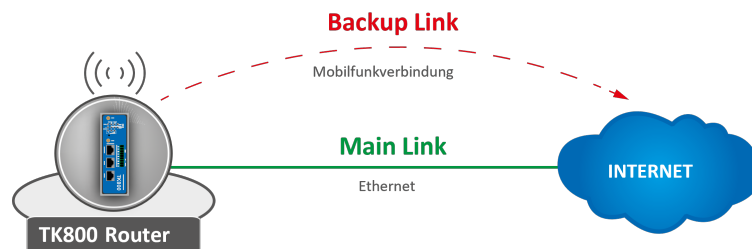
Data Usage	
Monitoring	Aktivieren Sie hier Ihre Datenverbrauchs-Anzeige
Daily Limit	Tragen Sie hier einen Richtwert für das Tageslimit ein. Angaben können in KB, MB oder GB gemacht werden.
Start Hour	Zeitpunkt zu der die Messung gestartet werden soll.
When Over Daily Limit	Hier können Sie eintragen was passieren soll, wenn das eingegebene Limit erreicht bzw. überschritten wird. Auswahlmöglichkeiten sind: Only Reporting Hier wird lediglich der Verbrauchswert angezeigt Stop Forward Hier wird der weitere Verbrauch von Daten gestoppt Shutdown Interface Hier wird das Interface ausgeschaltet
Monthly Limit	Tragen Sie hier einen Richtwert für das Monatslimit ein. Angaben können in MB oder GB gemacht werden.
Start Day	Wählen Sie hier den Tag aus an dem die Messung für das Monatslimit starten soll
When Over Monthly Limit	Hier können Sie eintragen was passieren soll, wenn das eingegebene Limit erreicht bzw. überschritten wird. Auswahlmöglichkeiten sind: Only Reporting Hier wird lediglich der Verbrauchswert angezeigt Stop Forward Hier wird der weitere Verbrauch von Daten gestoppt Shutdown Interface Hier wird das Interface ausgeschaltet

4.4 3.4. Link Backup

Mit dem TK800 ist es möglich, zwei verschiedene Internetverbindungen (kabelgebunden und Mobilfunk) zur Erhöhung der Erreichbarkeit zu nutzen.

Der Router überprüft dabei die primäre Internetverbindung periodisch und schaltet bei Ausfall automatisch auf die sekundäre Internetverbindung um. Sobald die primäre Internetverbindung wieder verfügbar ist, schaltet der Router wieder automatisch auf diese Verbindung um.

In diesem Beispiel wird eine kabelgebundene (Ethernet, DHCP) als primäre und Mobilfunk (4G LTE) als sekundäre Internetverbindung verwendet.



Konfigurieren eines WAN-Ports – Bridge modifizieren (nur TK8X2-X)

Hinweis

Voraussetzung für das Link Backup ist der Internetzugang über das Mobilfunknetz. Konfigurieren Sie also die Mobilfunkschnittstelle (Cellular) entsprechend, um eine Verbindung zum Internet herstellen zu können. Der Router ist für T-Mobile SIM-Karten vorkonfiguriert, hier sind also in der Regel keine Konfigurationsschritte nötig.

Beim TK8X2-X hängen die beiden Ethernet-Ports werkseitig über eine Bridge zusammen. Für die Konfiguration eines der Ports zum WAN-Port muss der entsprechende Port aus der Bridge ausgeschlossen werden.

Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

1. Gehen Sie über den Unterpunkt **Network** auf den Unterpunkt **Ethernet**
2. Wählen Sie nun den Reiter **Bridge**
3. Klicken Sie hier in die Zeile mit der Bridge ID 1 und Bearbeiten Sie den Eintrag durch Klicken auf **Modify**

Network >> Ethernet

Status	Fastethernet 0/1	Fastethernet 0/2	Bridge
			Bridge
Bridge ID	FE 0/1	FE 0/2	IP/Netmask
1	✓	✓	192.168.2.1/255.255.255.0
			<input type="button" value="Add"/> <input type="button" value="Modify"/> <input type="button" value="Delete"/>

4. Entfernen Sie den Haken für das Interface FE 0/1 und bestätigen Sie die Änderung mit **Apply & Save**

Bridge ID

Bridge

Primary IP

IP Address

Netmask

Secondary IP

IP Address	Netmask
192.168.1.1	255.255.255.0
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Bridge Member

FE 0/1	FE 0/2
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Konfigurieren eines WAN-Ports

In dieser Anleitung wird der Port FE 0/1 als WAN-Port definiert. Hierfür wird der Wizard New WAN verwendet.

- Im Menü Wizard kann über den Unterpunkt New WAN ein neuer WAN-Port konfiguriert werden
- als Interface wird der gerade von der Bridge gelöste Ethernet-Port (FE 0/1) angegeben, exemplarisch wird außerdem DHCP für den Port verwendet
- NAT muss aktiviert werden, wenn die angeschlossenen Geräte eine Verbindung ins Internet aufbauen sollen

New WAN

Interface	<input type="text" value="fastethernet 0/1"/>
Type	<input type="text" value="Dynamic Address (DHCP)"/>
NAT	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="button" value="Apply & Save"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

- im nächsten Schritt wird das ICMP-Programm (SLA) konfiguriert
- unter IP Adresse (Destination Address) sollte eine pingbare IP-Adresse mit hoher Verfügbarkeit eingetragen werden (Anm.: In diesem Beispiel wurde 4.2.2.1 eingetragen, da diese Adresse eine sehr hohe Verfügbarkeit vorweist.)
- alle weiteren Daten können aus dem Beispiel übernommen werden

Status **SLA**

Your password has security risk, please click here to

SLA Entry

Index	Type	Destination Address	Data size	Interval(s)	Timeout(ms)	Consecutive	Life	Start-time
1	icmp-echo ▼	4.2.2.1	56	30	5000	5	forever ▼	now ▼
2	icmp-echo ▼		56	30	5000	5	forever ▼	now ▼

Apply & Save

Cancel

- das soeben erstellte SLA-Programm wird mit Hilfe des Trackings überwacht, um eine Unterbrechung der Hauptleitung registrieren zu können
- konfiguriert wird dies wie im folgenden Beispiel

Status **Track**

Your password has security risk, please

Track Object

Index	Type	SLA ID/VRRP ID	Interface	Negative Delay(s)	Positive Delay(s)
1	sla ▼	1		10	10

Track Action

Index	Control Service	Action
	ipsec ▼	positive-start/negative-stop ▼

Apply & Save

Cancel

- um zu definieren, welche als Haupt- und welche als Backup-Leitung fungiert, wird das Interface Backup eingerichtet
- konfiguriert wird dies wie im folgenden Beispiel

Status **Interface Backup**

Your password has security risk, please click h

Main Interface	Backup Interface	Startup Delay	Up Delay	Down Delay	Track id
fastethernet 0/1 ▼	cellular 1 ▼	60	10	10	1

Apply & Save

Cancel

Beschreibung der Konfigurationselemente:

Main Interface	primäre Leitung, die überwacht werden soll
Backup Interface	sekundäre Leitung, auf die bei Ausfall der Primärleitung zurückgegriffen wird
Startup Delay	Einschaltverzögerung der Interfaceüberwachung
Up Delay	Umschaltverzögerung
Down Delay	Umschaltverzögerung
Track ID	Verweis auf ICMP-Überwachung

Im letzten Schritt werden die Routingeinträge wie im folgenden Beispiel angelegt bzw. angepasst. Wichtig ist, dass die Distance der Hauptleitung (hier: FE 0/1) einen kleineren Wert hat, als die der Backup-Leitung. Mit der TrackID wird die Hauptleitung an die ICMP-Überwachung gebunden, die im vorherigen Schritt erstellt wurde **Beschreibung der Konfigurationselemente:**

Destination	Zieladresse, wohin geroutet werden soll
Netmask	zur Zieladresse gehörige Subnetzmaske
Interface	Interface, über das gesendet werden soll
Gateway	IP-Adresse, über die gesendet werden soll
Distance	Präferenz/Kosten der Route
Track ID	Verweis auf ICMP-Überwachung

Hauptleitung funktioniert (Internetverbindung über WAN)

Wenn die Hauptleitung funktioniert und eine Internetverbindung darüber aufgebaut ist, lässt sich folgendes nachvollziehen:

1. SLA-Status

Status SLA

Your password has been successfully changed				
Index	Type	Destination Address	Status	Detect result
1	icmp-echo	4.2.2.1	start	up

2. Track-Status

Status Track

Index	Status
1	positive

3. Status der Mobilfunkverbindung

Status Cellular

Your password has security risk, please click here to change it	
Modem	
Active SIM	SIM 1
IMEI Code	358709051708661
IMSI Code	262011404043251
ICCID Code	89490200001377159697
Phone Number	+491713020694
Signal Level	22 asu -69 dBm
RSRP	-78 dBm
RSRQ	-7 dB
Register Status	registered
Operator	Telekom.de
Network Type	4G
LAC	2EE3
Cell ID	1E13100

4. Status der WAN-Verbindung (Ethernet)

Status Ethernet 0/1 Bridge

Your password has security risk, please click here to change it	
Fastethernet 0/1	
Connection Type	Dynamic Address (DHCP)
IP Address	192.168.111.67
Netmask	255.255.255.0
Gateway	192.168.111.1
DNS	192.168.111.20
MTU	1500
Status	Up
Connection time	0 day, 00:00:16
Remaining Lease	4 days, 23:59:44
Description	

5. Routing-Tabelle

Route Table Static Routing

Your password has security risk, please click here to change it						
Type:	All ▼					
Type	Destination	Netmask	Gateway	Interface	Distance/Metric	Time
S	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.111.1	fastethernet 0/1	1/0	
C	127.0.0.0	255.0.0.0		loopback 1	0/0	
C	192.168.2.0	255.255.255.0		bridge 1	0/0	
C	192.168.111.0	255.255.255.0		fastethernet 0/1	0/0	

Hauptleitung funktioniert nicht (Internetverbindung über Mobilfunk)

Wenn die Hauptleitung nicht funktioniert und eine Internetverbindung über das Mobilfunkinterface (Cellular) aufgebaut ist, lässt sich folgendes nachvollziehen:

1. SLA-Status

Status SLA

Your password has security risk, please click here to change it

Index	Type	Destination Address	Status	Detect result
1	icmp-echo	4.2.2.1	start	down

2. Track-Status

Status Track

Index	Status
1	negative

3. Status der Mobilfunkverbindung

Status Cellular

Your password has security risk, please click here to change it

Modem

Active SIM	SIM 1
IMEI Code	358709051708661
IMSI Code	262011404043251
ICCID Code	89490200001377159697
Signal Level	📶 (23 asu -67 dBm)
RSRP	-80 dBm
RSRQ	-6 dB
Register Status	registered
Operator	Telekom.de
Network Type	4G
LAC	2EE3
Cell ID	1E13100

Network

Status	Connected
IP Address	37.81.115.149
Netmask	255.255.255.252
Gateway	37.81.115.150
DNS	10.74.210.210 10.74.210.211
MTU	1500
Connection time	0 day, 00:00:04

4. Routing-Tabelle

Route Table Static Routing

Your password has security risk, please click here to change it

Type:

Type	Destination	Netmask	Gateway	Interface	Distance/Metric	Time
C	37.81.115.148	255.255.255.252		cellular 1	0/0	
C	127.0.0.0	255.0.0.0		loopback 1	0/0	
C	192.168.2.0	255.255.255.0		bridge 1	0/0	

4.4.1 3.4.1. SLA

Das SLA-Monitoring überwacht die Verbindungen zu Gegenstellen innerhalb einer Netzwerkstruktur. Ping-Tests zu definierten Zielen geben Aufschluss über die Verfügbarkeit der Peers und zeigen im Status den Zustand der Leitung an (up oder down).

3.4.1.1. Status

Der SLA Status zeigt an, ob der Pingversuch erfolgreich (*Detect result up*) oder nicht erfolgreich ist (*Detect result down*).

[Link Backup >> SLA](#)

Status SLA

Your password has security risk, please click here to change it				
Index	Type	Destination Address	Status	Detect result
1	icmp-echo	4.2.2.1	start	up

3.4.1.2. SLA Konfiguration

Tragen Sie unter *Link Backup > SLA > SLA* die gewünschten Daten ein, um den Status der Leitung zu überwachen.

[Link Backup >> SLA](#)

Status SLA

Your password has security risk, please click here to change it								
SLA Entry								
Index	Type	Destination Address	Data size	Interval(s)	Timeout(ms)	Consecutive	Life	Start-time
1	icmp-echo	4.2.2.1	56	30	5000	5	forever	now
2	icmp-echo		56	30	5000	5	forever	now
Add								
<input type="button" value="Apply & Save"/> <input type="button" value="Cancel"/>								

Parameter	Bedeutung
Index	Frei wählbar, dient zur Identifizierung des Eintrags.
Type	icmp-echo, ein einfacher Ping zur Prüfung der Verbindung.
Destination Address	Die Adresse, die angepingt wird. Sie sollte nach Möglichkeit hochverfügbar sein, z.B. ein Google-DNS-Server (8.8.8.8).
Data size	Die Paketgröße eines Pings, üblicherweise 56 Byte.
Interval(s)	Das Zeitintervall in Sekunden, in dem der Ping ausgeführt wird.
Timeout(ms)	Timeout für einen Ping.
Consecutive	Anzahl der Wiederholungen, bei einem fehlgeschlagenen ping.
Life	forever, der Ping soll immer ausgeführt werden.
Start-time	now, die Überprüfung soll sofort starten.

4.4.2 3.4.2. Track

3.4.2.1. Status

Zeigt den Track-Status an, positive bedeutet, dass der Pingversuch erfolgreich oder das Interface mit dem Internet verbunden ist. Sie können den Status Track über **Link Backup > Track > Status** einsehen, wenn dieser konfiguriert wurde.

Link Backup >> Track

Status Track

Index	Status
1	positive

3.4.2.2. Track Konfiguration

Richten Sie unter **Link Backup > Track > Track** Ihr Track Objekt ein.

Link Backup >> Track

Status Track

Your password has security risk, please click

Track Object

Index	Type	SLA ID/VRRP ID	Interface	Negative Delay(s)	Positive Delay(s)
1	sla	1		10	10
2	sla	1		0	0

[Add](#)

Track Action

Index	Control Service	Action
	ipsec	positive-start/negative-stop

[Add](#)

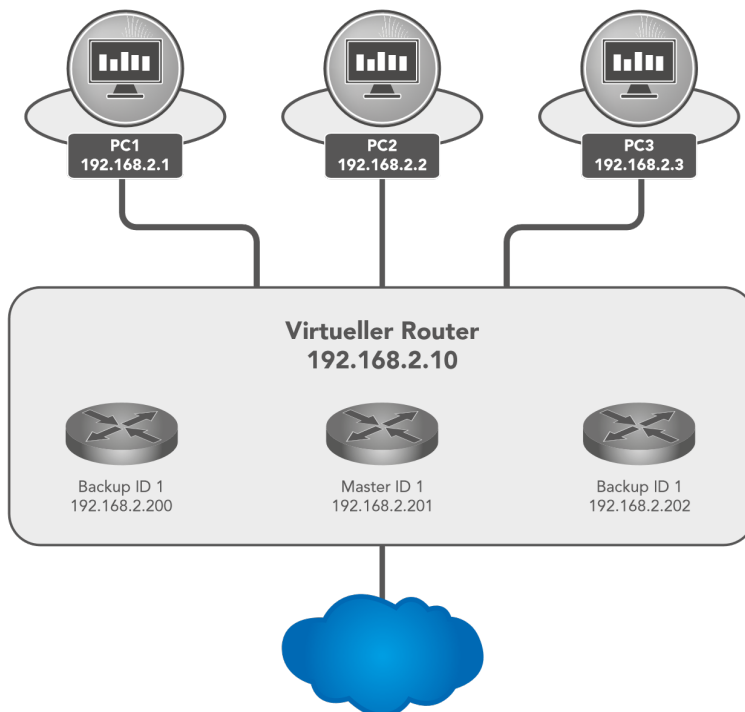
[Apply & Save](#)
[Cancel](#)

Parameter	Bedeutung
Index	Frei wählbar. Dient zu Identifizierung des Eintrags.
Type	sla oder interface.
SLA ID	Index, der SLA die zuvor angelegt wurde.
Interface	Wird bei sla nicht verwendet.
Negative Delay(s)	Verzögerung beim Wechsel auf das Backup-Interface, wenn die Internetverbindung auf dem Main-Interface wegfällt.
Positive Delay(s)	Verzögerung beim Wechsel auf das Main-Interface, wenn die Internetverbindung wieder verfügbar ist.

4.4.3 3.4.3. VRRP

In einem Netzwerk haben alle Teilnehmer ein gemeinsames Gateway zur Kommunikation mit anderen Netzwerken. Wenn dieses Gateway ausfällt, so ist die Kommunikation mit anderen Netzen (und dem Internet) nicht mehr möglich.

Aus diesem Grund gibt es das *Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)*. Dieses ermöglicht es mehrere Router (Gateways) parallel zu betreiben, wobei jedoch immer nur einer aktiv (Master) ist. Die anderen Router dienen als Backup, sollte der Master ausfallen. Dabei stellen alle Router gemeinsam einen virtuellen Router dar. Innerhalb dieses virtuellen Routers regelt dann VRRP die Kommunikation, sodass bei einem Ausfall des Masters sofort ein Backup-Router zum neuen Master wird und somit zum neuen Gateway für das Netzwerk.



3.4.3.1. VRRP Status

Zeigt den Status des VRRP an. Die Einzelheiten entnehmen Sie bitte der Beschreibung.

[Link Backup >> VRRP](#)

Status VRRP

Your password has security risk.				
Virtual Route ID	Interface	VRRP Status	Priority	Track Status
1	bridge 1	Master	255	positive

Parameter	Beschreibung
Virtual Route ID	Zeigt die Router-Gruppe an, in der der Router sich befindet
Interface	Zeigt das LAN interface an
VRRP Status	Gibt den aktuellen Status an, Master oder Backup
Priority	Zeigt die Priorität des Routers an
Track Status	Zeigt an, ob der Verbindungsscheck erfolgreich ist

3.4.3.2. VRRP Configuration

Link Backup >> VRRP

Status **VRRP**

Your password has security risk, please click here to c

Enable	Virtual Route ID	Interface	Virtual IP	Priority	Advertisement Interval(s)	Preemption Mode	Track ID
✓	1	bridge 1	192.168.2.10	255	1	✓	1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="bridge 1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>							

Parameter	Beschreibung
Enable	Schaltet die Konfiguration ein oder aus
Virtual Route ID	Frei wählbar, gibt die Virtuelle Router Gruppe an. Muss bei allen Routern innerhalb der Gruppe identisch sein
Interface	Das LAN Interface
Virtual IP	Die virtuelle Router IP, muss bei allen Routern innerhalb der gleichen Gruppe identisch sein
Priority	0-254 je höher, desto stärker. Der höchste Wert innerhalb der Gruppe wird automatisch zum Master.
Advertisement Interval(s)	Check-Zeit innerhalb der Gruppe um herauszufinden wer Master ist.
Preemption Mode	Wenn eingeschaltet, dann schaut der Router automatisch ob die Priorität höher ist als die des aktuellen Masters. Wenn dem so ist, dann veranlasst er, dass er selbst zum Master wird und der aktuelle Master zum Backup-Router wird.
Track ID	Zuvor angelegte Track zum Verbindungsscheck

VRRP Beispiel:

Zunächst richten Sie unter **Link Backup > SLA** eine neue SLA ein und danach unter **Link Backup > Track** einen Track. Anschließend konfigurieren Sie **Router A** über **Link Backup > VRRP > VRRP** sowie in Abbildung 1 gezeigt.

Link Backup >> VRRP

Status **VRRP**

Your password has security risk, please click here to c

Enable	Virtual Route ID	Interface	Virtual IP	Priority	Advertisement Interval(s)	Preemption Mode	Track ID
<input checked="" type="checkbox"/>	1	bridge 1	192.168.2.10	255	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	bridge 1 ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>

Add

Apply & Save Cancel

Abbildung 1 (Interface kann je nach Routermodell abweichen)

Nun können Sie **Router B** wie in Abbildung 2 konfigurieren.

Link Backup >> VRRP

Status **VRRP**

Your password has security risk, please click here to c

Enable	Virtual Route ID	Interface	Virtual IP	Priority	Advertisement Interval(s)	Preemption Mode	Track ID
<input checked="" type="checkbox"/>	1	vlan 2	192.168.2.10	100	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	bridge 1 ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>

Add

Apply & Save Cancel

Abbildung 2 (Interface kann je nach Routermodell abweichen)

Wenn Sie jetzt die Statusseite von VRRP aufrufen (**Link Backup > VRRP > Status**) sollten Sie folgendes auf den Routern sehen:

Router A

Link Backup >> VRRP

Status **VRRP**

Virtual Route ID	Interface	VRRP Status	Priority	Track Status
1	bridge 1	Master	200	positive

Router B

Link Backup >> VRRP

Status VRRP

Virtual Route ID	Interface	VRRP Status	Priority	Track Status
1	vlan 1	Backup	100	positive

4.4.4 3.4.4. Interface Backup

Hier können Sie ein Backup der Interfaces Ihres Routers erstellen. Fällt ein Interface aus, übernimmt das andere Interface die Funktionen. Zu erreichen unter **Link Backup > Interface Backup**.

Link Backup >> Interface Backup

Status Interface Backup

Your password has security risk,		
Main Interface	Backup Interface	Active Interface
fastethernet 0/1	cellular 1	main

3.4.4.1. Interface Backup Konfiguration

Unter Link Backup > Interface Backup und Interface Backup können Sie definieren, welches Interface das Haupt-Interface und welches das Backup-Interface sein soll.

Link Backup >> Interface Backup

Status Interface Backup

Your password has security risk, please click h

Main Interface	Backup Interface	Startup Delay	Up Delay	Down Delay	Track id
fastethernet 0/1	cellular 1	60	10	10	1
bridge 1 ▼	bridge 1 ▼	60	0	0	

Add

Apply & Save Cancel

Parameter	Bedeutung
Main Interface	Hier wird das Maininterface definiert.
Backup Interface	Hier wird das Backupinterface definiert.
Startup Delay	Verzögerung in Sekunden beim Systemstart.
Up Delay	Verzögerung beim Wechsel vom Backup Interface auf das Maininterface.
Down Delay	Verzögerung beim Wechsel vom Maininterface auf das Backupinterface.
Track ID	Der Trackindex, von dem zuvor angelegten Trackeintrag.

3.4.4.2. Interface Backup Status

Auf der Status-Seite sieht man, welche Interfaces als Main und Backup definiert wurden. Außerdem ist zu erkennen, welches Interface gerade aktiv ist (Active Interface main).

[Link Backup >> Interface Backup](#)

Status	Interface Backup
Your password has security risk,	
Main Interface	Backup Interface
fastethernet 0/1	cellular 1
	Active Interface
	main

4.5 3.5. Routing

Routing ist ein Oberbegriff für den von Routern geregelten Transportweg von Datenpaketen zwischen verschiedenen Netzwerken. Im Internet können die Datenpakete dabei durchaus vollkommen verschiedene Wege nehmen, da es im Internet keine direkten Verbindungen zwischen Rechnern gibt. Das Ziel der Daten ist im so genannten Header enthalten. Erst beim Empfänger werden die Datenpakete wieder korrekt zusammengesetzt. Durch das Routing kann der Datenverkehr sehr flexibel und ausfallsicher erfolgen.

4.5.1 3.5.1 Static Routing

Statisches Routing (Static Routing) basiert, wie der Name schon sagt, auf einer festen Vorgabe des Weges zwischen zwei beliebigen Endsystemen. Die Vorgabe wird bei der Installation eines Netzwerks getroffen und in der Regel als feste Routingtabelle im Router gespeichert. Die Endgeräte sind jeweils einem Router zugeordnet, über den sie erreichbar sind und andere Ziele erreichen können. Zu erreichen unter **Routing > Static Routing**.

3.5.1.1. Route Table

Die Routing Tabelle findet man in der Navigation unter: **Routing > Static Routing > Routing Table** und **Routing > Dynamic Routing > Routing Table**

[Routing >> Static Routing](#)

Route Table Static Routing

Your password has security risk, please click here to

Type:

All

Type	Destination	Netmask	Gateway	Interface	Distance/Metric	Time
S	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.111.1	fastethernet 0/1	1/0	
C	127.0.0.0	255.0.0.0		loopback 1	0/0	
C	192.168.2.0	255.255.255.0		bridge 1	0/0	
C	192.168.2.10	255.255.255.255		bridge 1	0/0	
C	192.168.111.0	255.255.255.0		fastethernet 0/1	0/0	

Paran	Beschreibung
Type	C = Connected / direkt verbundene Route, Sie werden automatisch in eine Routingtabelle übernommen, wenn ein Interface mit einer IP-Adresse konfiguriert wird S = Static Route / manuell vom Administrator eingetragene Route R = RIP (Routing Information Protocol) / dynamische Route durch RIP hinzugefügt O = OSPF (Open Shortest Path First) / dynamische Route durch OSPF hinzugefügt
Destination	Das Ziel ist der Zielhost, die Subnetzadresse, die Netzwerkadresse oder die Standardroute. Das Ziel für eine Standardroute ist 0.0.0.0.
Netmask	Die Netzwerkmaske wird zusammen mit dem Ziel verwendet, um zu bestimmen, wann eine Route verwendet wird. Eine Hostroute hat beispielsweise die Maske 255.255.255.255, eine Standardroute die Maske 0.0.0.0, und eine Subnetz- oder Netzwerkroute hat eine Maske zwischen diesen beiden Werten.
Gateway	Das Gateway ist die IP-Adresse des nächsten Routers, an den ein Paket gesendet werden muss.
Interface	Das Interface ist die Netzwerk-Schnittstelle, die verwendet werden soll, um zum nächsten Router zu gelangen. Cellular 1 = Funkschnittstelle GSM Loopback 1 = interne Loopback Adresse (Schleifenschaltung) FastEthernet 0/1 = Netzwerkport FastEthernet 0/1 auf dem Router VLAN 1 = Netzwerkports, welche dem VLAN 1 zugeordnet sind.
Distance/Metric	Distance/Metrik ist die Priorität der Route. Wenn mehrere Routen zum selben Ziel führen, gilt die Route mit der niedrigsten Metrik als beste Route.
Time	Zeit

3.5.1.2. Static Routing

Statische Routen werden in der Navigation unter **Routing > Static Routing > Static Routing** eingerichtet. Normalerweise muss keine statische Route eingetragen werden. Der Router trägt die Routen durch Änderungen in der Konfiguration selber ein.

Routing >> Static Routing

Route Table **Static Routing**

Your password has security risk, please

Destination	Netmask	Interface	Gateway	Distance	Track id
0.0.0.0	0.0.0.0	cellular 1		255	
0.0.0.0	0.0.0.0	fastethernet 0/1			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Add

Apply & Save

Cancel

Parameter	Beschreibung
Destination	Das Ziel ist der Zielhost, die Subnetzadresse, die Netzwerkadresse oder die Standardroute. Das Ziel für eine Standardroute ist 0.0.0.0.
Netmask	Die Netzwerkmaske wird zusammen mit dem Ziel verwendet, um zu bestimmen, wann eine Route verwendet wird. Eine Hostroute hat beispielsweise die Maske 255.255.255.255, eine Standardroute die Maske 0.0.0.0, und eine Subnetz- oder Netzwerkroute hat eine Maske zwischen diesen beiden Werten.
Interface	Das Interface ist die Netzwerk-Schnittstelle, die verwendet werden soll, um zum nächsten Router zu gelangen. cellular 1 = Funkschnittstelle GSM fastethernet 0/1 = Netzwerkport FastEthernet 0/1 auf dem Router VLAN 1 = Netzwerkports, welche dem VLAN 1 zugeordnet sind. bridge 1 = bei TK8X5-EXW und TK8X2
Gateway	Das Gateway ist die IP-Adresse des nächsten Routers, an den ein Paket gesendet werden muss.
Distance	Distance/Metrik ist die Priorität der Route. Wenn mehrere Routen zum selben Ziel führen, gilt die Route mit der niedrigsten Metrik als beste Route.
Track id	Track index oder Identifikationsnummer

4.5.2 3.5.2. Dynamic Routing

Dynamisches Routing wird eingesetzt, um Routen automatisch vom eingesetzten Routingprotokoll steuern zu lassen. Der Vorteil des dynamischen Routings gegenüber dem statischen Routing liegt darin, dass die Wegwahl dynamisch, also bei laufendem Betrieb erfolgt. Routen werden vom Algorithmus des Routingprotokolls automatisch gelernt und gesetzt.

3.5.2.1. Route Table

Die Routing Tabelle findet man in der Navigation unter:

Routing > Dynamic Routing > Routing Table

Routing >> Dynamic Routing

Route Table RIP OSPF BGP Filtering Route

Your password has security risk, please click here to						
Type:	All ▼					
Type	Destination	Netmask	Gateway	Interface	Distance/Metric	Time
S	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.111.1	fastethernet 0/1	1/0	
C	127.0.0.0	255.0.0.0		loopback 1	0/0	
C	192.168.2.0	255.255.255.0		bridge 1	0/0	
C	192.168.2.10	255.255.255.255		bridge 1	0/0	
C	192.168.111.0	255.255.255.0		fastethernet 0/1	0/0	

Parameter Beschreibung siehe *Route Table*

3.5.2.2. RIP

RIP (Routing Information Protocol) ist ein dynamisches Routing Protokoll, welches mit Distance-Vector-Algorithmus arbeitet. RIP erlernt von anderen Routern dynamische Routing Adressen und legt diese in seinen Routingtabellen ab. Dabei werden die Entfernung und Kosten zu anderen Netzwerken aus der Sicht des Routers in Relation gesetzt und der kostengünstigste Weg zum Zielnetzwerk mit in die Routingtabellen angegeben. Aufgrund dieser Informationen kann der günstigste und kürzeste Weg zum Zielnetzwerk bestimmt und genommen werden. 15 Hops sind die maximale Entfernung, die ein Weg zum Zielnetzwerk beim RIP betragen darf.

Im Menü **Routing > Dynamic Routing > RIP** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Network

Route Table **RIP** OSPF BGP Filtering Route

Your password has security

☒ Enable
 Update Timer s
 Timeout Timer s
 Garbage Collection Timer s
 Version

☒ Show Advanced Options
☐ Default-Information Originate
 Default Metric
☐ Redistribute Connected
☐ Redistribute Static
☐ Redistribute OSPF

Distance/Metric Management

Distance	IP Address	Netmask	ACL Name
120	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>			

Metric	Policy In/Out	Interface	ACL Name
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>			

Filter Policy

Policy Type	Policy Name	Policy In/Out	Interface
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>			

Filter Out(Permit Default-route Interface) ☐

Passive Interface

Passive Interface
<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>

Interface

Interface	Send Version	Receive Version	Split-Horizon & Poisoned-Reserve	Authentication Mode	Key Text
<input type="text"/>	<input type="text" value="Default"/>	<input type="text" value="Default"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>					

Neighbor

IP Address
<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>

Network

IP Address	Netmask
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

3.5.2.3. OSPF

OSPF (Open Shortest Path First) ist ein dynamisches Routing Protokoll, welches beschreibt wie Router untereinander die Verfügbarkeit von Verbindungswegen zwischen Datennetzen propagieren. Es unterstützt hierarchische Netzstrukturen und im Gegensatz zu RIP mehrere gleichzeitige Verbindungswege gleicher Kosten zu einem Teilnetz. Es ist in der Lage, den auftretenden Datenverkehr über verschiedene Verbindungswege zu übertragen. Das OSPF-Protokoll ist besonders schnell in Bezug auf Veränderungen in der Netzwerktopologie und zeichnet sich durch eine sparsame Nutzung der Bandbreite beim Erstellen neuer Routingtabellen aus.

Im Menü **Routing > Dynamic Routing > OSPF** können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Routing >> Dynamic Routing

Route Table RIP **OSPF** BGP Filtering Route

Your password has security risk, please click here to change! [\[i\]](#)

Enable ☒

Router ID

Route Advanced Options ☐

Interface

Interface	Network	Hello Interval	Dead Interval	Retransmit Interval	Transmit Delay
<input type="text"/>	Broadcast	10	40	5	1
<input type="button" value="Add"/>					

Interface Advanced Options ☐

Network

IP Address	Netmask	Area ID
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>		

Area

Area ID	Area	No Summary	Authentication
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>			

Area Advanced Options ☐

Redistribution

Redistribution Type	Metric	Metric Type	Route Map
connected	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>			

Redistribution Advanced Options ☐

3.5.2.4. BGP

Das Border Gateway Protocol (BGP) ist das im Internet eingesetzte Routingprotokoll und verbindet autonome Systeme (AS) miteinander. Diese autonomen Systeme werden in der Regel von Internetdiensteanbietern gebildet. BGP wird allgemein als Exterior-Gateway-Protokoll (EGP) und Pfadvektorprotokoll bezeichnet und verwendet für Routing-Entscheidungen sowohl strategische wie auch technisch-metrische Kriterien, wobei in der Praxis meist betriebswirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden. Innerhalb autonomer Systeme kommen Interior Gateway Protokolle (IGP) wie z.B. OSPF zum Einsatz.

Im Menü **Routing > Dynamic Routing > BGP** können für BGP die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

Routing >> Dynamic Routing

Route Table RIP OSPF **BGP** Filtering Route

Your password has security risk, please click here to change! ✖

Enable ☒

AS number

Router ID

Keepalive Time s(0-65535)

Hold Time s(0-65535)

Show Advanced Options ☐

Network

IP Address	Netmask
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Neighbor

IP Address	AS number	EBGP Multihop	Password	Update Time Interval	Keepalive Time	Hold Time	Update Source Interface	Default Originate	Disable Peer	Next Hop Attribute	Distribute List Filter	Prefix List Filter	Description
<input type="button" value="Add"/> <input type="button" value="Modify"/> <input type="button" value="Delete"/>													

Redistribution

Redistribution Type	Metric
<input type="text" value="connected"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add"/>	

3.5.2.5. Filtering Route

Im Menü **Routing > Dynamic Routing > Filtering Route** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Routing >> Dynamic Routing

Route Table RIP OSPF BGP **Filtering Route**

Your password has security risk, please click here to

Access Control List

ACL Name	Action	Any Address	IP Address	Netmask
	permit ▼	<input type="checkbox"/>		

IP Prefix-list

Prefix-list Name	Sequence Number	Action	Any Address	IP Address	Netmask	Grand Equal Prefix Length	Less Equal Prefix Length
		permit ▼	<input type="checkbox"/>				

4.5.3 3.5.3. Multicast Routing

Das Internet Group Management Protocol (IGMP) basiert auf dem Internet Protocol (IP) und ermöglicht IPv4-Multicasting (Gruppenkommunikation) im Internet. IP-Multicasting ist die Verteilung von IP-Paketen unter einer IP-Adresse an mehrere Stationen gleichzeitig.

3.5.3.1. Basic

Im Menü *Routing > Multicast Routing > Basic* können die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

Routing >> Multicast Routing

Basic IGMP

Your password has sec

Enable ☐

Multicast Static Route

Source	Netmask	Interface
	255.255.255.0	bridge 1 ▼

3.5.3.2. IGMP

Routing >> Multicast Routing

Basic IGMP

Your password has been changed

Upstream Interface

Upstream Interface bridge 1

Downstream Interface List

Downstream Interface	Upstream Interface
cellular 1	bridge 1

Add

Apply & Save
Cancel

Beim *Upstream Interface* wird die Schnittstelle ausgewählt, über welche der Multicast verbreitet werden soll.

Bei der *Downstream Interface List* werden die Schnittstellen für das Down- und Upstream Interface aus dem Drop-Down Menü ausgewählt.

Die Interfaces können je nach Modell abweichen.

4.6 3.6. Firewall

4.6.1 3.6.1. ACL

Die ACL (Access Control List) ist eine Zugriffskontrollliste, um die Nutzung und die Administration zu kontrollieren. Durch die ACL wird festgelegt, welche Rechner oder Netze auf den Router oder Netze hinter dem Router zugreifen können. Bei der ACL werden ein- und ausgehende Datenpakete analysiert und gemäß dem ACL Regelwerk verwaltet.

ACL Regeln lassen sich auf Quell- und Ziel IP-Adressen, TCP und UDP Port Nummern, etc. erstellen, um die Zugriffe zu steuern.

Firewall >> ACL

ACL

Your password has security risk, please click here to change! ✖

Default Filter Policy Accept ▼

Access Control List

ID	Sequence Number	Action	Protocol	Source	Destination	More Conditions	Description
100	10	permit	ip	any	any		
105	10	deny	tcp	any; port=587	any; port=587		
179	10	permit	ip	any	any		
192	10	deny&log	tcp	any	any; port=80		
192	20	deny&log	tcp	any	any; port=443		
192	30	deny&log	tcp	any	any; port=23		
192	40	permit&log	tcp	192.168.2.0/0.0.0.255	any; port=22		
192	50	deny&log	tcp	any	any; port=22		

Add
Modify
Delete

Interface List

Interface	In ACL	Out ACL	Admin ACL
cellular 1	none	none	192
bridge 1 ▼	none ▼	none ▼	none ▼

Add

Apply & Save
Cancel

Hier ist eine Übersicht der vorhandenen ACL Regeln. Um eine neue ACL zu erstellen muss man auf **Add** klicken.

Firewall >> ACL

ACL

Your pass

Type extended ▼

ID 115

Sequence Number 2

Action permit ▼

Match Conditions

Protocol ip ▼

Source IP

Source Wildcard

Destination IP

Destination Wildcard

Fragments

Log

Description

Apply & Save
Cancel
Back

Standard ACL kann jegliche Kommunikation von einem Netzwerk oder zu einem Netzwerk erlauben oder blockieren oder auch die gesamte Kommunikation verbieten.

Extended ACL bietet erweiterte Einstellmöglichkeiten für Quell und Ziel Netzwerke innerhalb einer ACL. Es können Protokolle aus verschiedenen Ebenen gewählt werden. Somit kann man gezielt einzelne Dienste wie Web (http), FTP, Telnet etc. erlauben oder verbieten.

Parameter	Beschreibung
Type	extended oder standard
ID	ID 100 ist standardmäßig vorkonfiguriert. Weitere IDs können frei konfiguriert werden.
Action	Permit = Erlauben / Deny = Verbieten
Protocol	Protokolle, die zur Verfügung stehen
Source IP	Quell IP-Adresse oder Netzwerk z.B. 192.168.2.0
Source Wildcard	Quell Wildcard ist die Wildcard-Adresse des Subnetzes. Z.B. bei der Subnetzmaske 255.255.255.0 ist die Wildcard Adresse 0.0.0.255
Destination IP	Ziel IP Adresse oder Netzwerk z.B. 172.16.0.0
Destination Wildcard	Ziel Wildcard ist die Wildcard-Adresse des Ziel Subnetzes z.B. bei der Subnetzmaske 255.255.0.0 ist die Wildcard Adresse 0.0.255.255
Description	Text Beschreibungsfeld für die ACL

4.6.2 3.6.2. NAT

Network Address Translation (NAT)

Network Address Translation (NAT) ist in Rechnernetzen der Sammelbegriff für Verfahren, die automatisiert Adressinformationen in Datenpaketen durch andere ersetzen, um verschiedene Netze zu verbinden. Daher kommen sie typischerweise auf Routern zum Einsatz.

Verwendung von Source-NAT

Es ermöglicht Geräten mit privaten Netzwerkadressen, eine Verbindung ins Internet aufzubauen. Private IP-Adressen können üblicherweise nicht vom Provider geroutet werden, daher müssen diese in eine öffentliche, routbare IP-Adresse übersetzt werden. Der TK800 hat diese Funktion implementiert, wodurch eine Kommunikation zwischen verschiedenen Netzen ermöglicht wird. Außerdem findet sich im NAT ein relevanter Sicherheitsaspekt, da eine öffentliche IP-Adresse nicht auf die dazugehörige private IP-Adresse zurückgeführt werden kann. Diese Funktion ist beim TK800 Router werksseitig konfiguriert.

Verwendung von Destination-NAT

Dies wird eingesetzt, um Serverdienste, die auf Computern betrieben werden, unter einer einzigen IP-Adresse anzubieten. Häufig wird es als Port-Mapping oder Port-Forwarding bezeichnet. Diese Funktion muss beim TK800 explizit eingerichtet werden.

Verwendung von 1:1-NAT

Eine Sonderform von Destination-NAT ist 1:1-NAT. Es wird zum Beispiel verwendet, wenn eine zentrale Stelle mittels VPN auf unterschiedliche Standorte zugreifen möchte, welche alle mit dergleichen IP-Netzwerkadressen konfiguriert sind. Dies ist in Maschinen-Netzen häufig anzutreffen.

Konfiguration

- zur Konfiguration von NAT geht man über den Menüpunkt **Firewall** in den Unterpunkt **NAT**
- hier findet sich eine Auflistung aller vorhandenen NAT-Regeln und die Definition der **Inside**-(LAN-) und **Outside**-(WAN-) Interfaces

(Anmerkung: Für manche Anwendungsfälle ist es erforderlich, eine **ACL** (Access Control List) anzulegen und zu verwenden.)

Firewall >> NAT

NAT

Your password has security risk, please

Network Address Translation(NAT) Rules

Action	Source Network	Match Conditions	Translated Address	Description
SNAT	Inside	ACL:100	cellular 1	
SNAT	Inside	ACL:179	fastethernet 0/1	

Inside Network Interfaces

ID	Interface
1	bridge 1
2	<input type="text"/>

Outside Network Interfaces

ID	Interface
1	cellular 1
2	fastethernet 0/1
3	dot11radio 2

- durch Klicken auf **Add** lässt sich im folgenden Menü eine neue NAT-Regel konfigurieren (Abb. 2)

Firewall >> NAT

NAT

Your

Action

Source Network

Translation Type

Match Conditions

IP Address

Translated Address

IP Address

Description

Log

SNAT ▼

Inside ▼

IP to IP ▼

IP to IP
IP to INTERFACE
IP PORT to IP PORT
ACL to INTERFACE
ACL to IP

☐

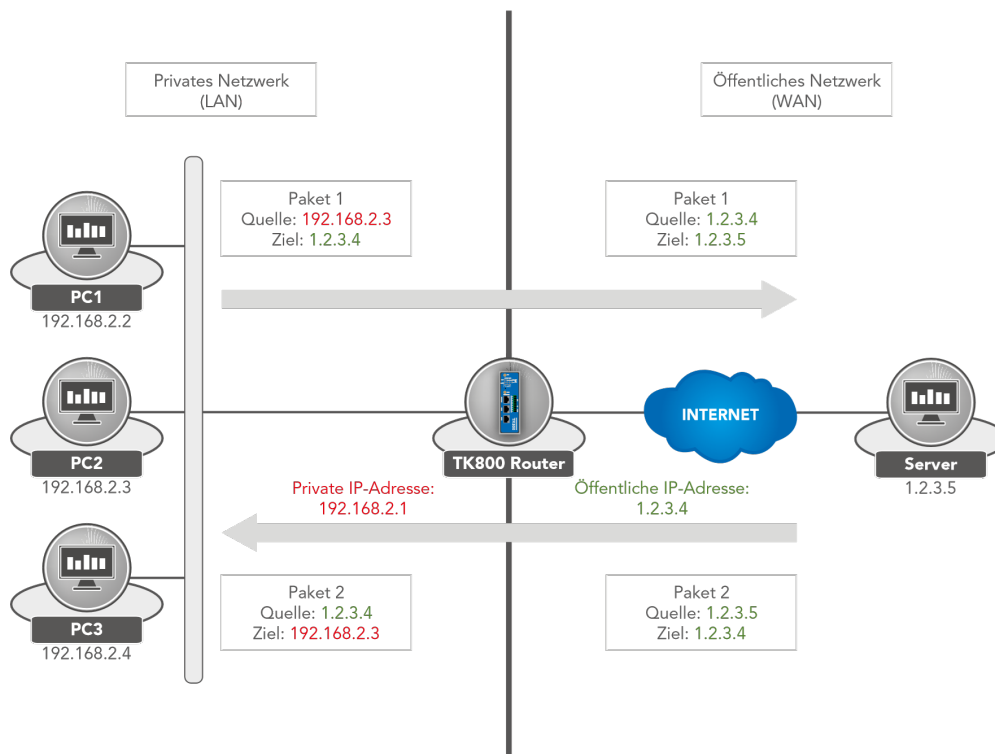
Apply & Save
Cancel
Back

	Action
SNAT	IP-Adresse des Computers umschreiben, der die Verbindung aufbaut
DNAT	IP-Adresse des angesprochenen Computers umschreiben
1:1NAT	IP-Adresse eins zu eins übersetzen
	Source Network
Inside	Pakete stammen von einem internen Interface (LAN)
Outside	Pakete stammen von einem externen Interface (WAN)
	Translation Type
IP to IP	eine IP-Adresse in eine andere übersetzen
IP to Interface	eine IP-Adresse in die IP-Adresse eines einzelnen Interfaces übersetzen
IP Port to IP Port	eine Kombination aus IP-Adresse und Port in eine andere übersetzen
ACL to Interface	eine IP-Adresse nach ACL-Regel in eine IP-Adresse eines einzelnen Interfaces übersetzen
ACL to IP	Eine IP-Adresse nach ACL-Regel in eine andere IP-Adresse übersetzen

Beispiele Fall 1: SNAT (TK-Router als Internet-Gateway)

Der TK800 arbeitet hierbei als Internet-Gateway für angeschlossene Geräte mit privater IP-Adresse. Er übersetzt private IP-Adressen aus dem LAN in eine öffentliche, routbare Internet-Adresse.

(Anmerkung: Dies ist die Werkseinstellung aller Welotec-Router.)



1. Konfigurieren Sie die ACL-Regel. Gehen Sie hierzu im Menü **Firewall** auf den Unterpunkt **ACL**
2. Vergeben Sie nun eine **ID** für die Regel und geben Sie die **IP-Adresse** und die entsprechende **Wildcard Maske** ein.
(**Anmerkung:** Die Wildcard-Maske ist die invertierte Netzmaske und wird von Routern zur Bearbeitung von **ACLs** (Access Control Lists) verwendet.)

Firewall >> ACL

ACL

Your pass

Type	standard ▼
ID	99
Sequence Number	1
Action	permit ▼
Match Conditions	
Source IP	192.168.2.0
Source Wildcard	0.0.0.255
Log	<input type="checkbox"/>
Description	LAN

Apply & Save Cancel Back

3. Konfigurieren Sie nun die **SNAT-Regel**.

Firewall >> NAT

NAT

Your password has security risk, p

Action	SNAT
Source Network	Inside
Translation Type	ACL to INTERFACE
Match Conditions	
Access Control List	100
Translated Address	
Interface	cellular 1
Description	

4. Definieren Sie nun das *Inside*- und *Outside*-Interface

Inside Network Interfaces

ID	Interface
1	bridge 1
2	

Outside Network Interfaces

ID	Interface
1	cellular 1
2	fastethernet 0/1
3	dot11radio 2

5. Testen Sie den Zugriff über das Tool *ping*. Dies kann direkt vom Router aus geschehen. Gehen Sie hierzu im Menü *Tools* auf den Unterpunkt *Ping* und tragen Sie die Werte nach dem Beispiel ein.

(Anmerkung: Verwenden Sie die *Expert Option* –I 192.168.2.1 (großes i), damit der Zugriff vom Inside-(LAN-) Interface des TK800 Router aus geschieht)

Tools >> Ping

Ping

Your password has secured

Host	<input type="text" value="www.google.de"/>	<input type="button" value="Ping"/>
Ping Count	<input type="text" value="4"/>	
Packet Size	<input type="text" value="32"/> Bytes	
Expert Options	<input type="text" value="-I 192.168.2.1"/>	

```

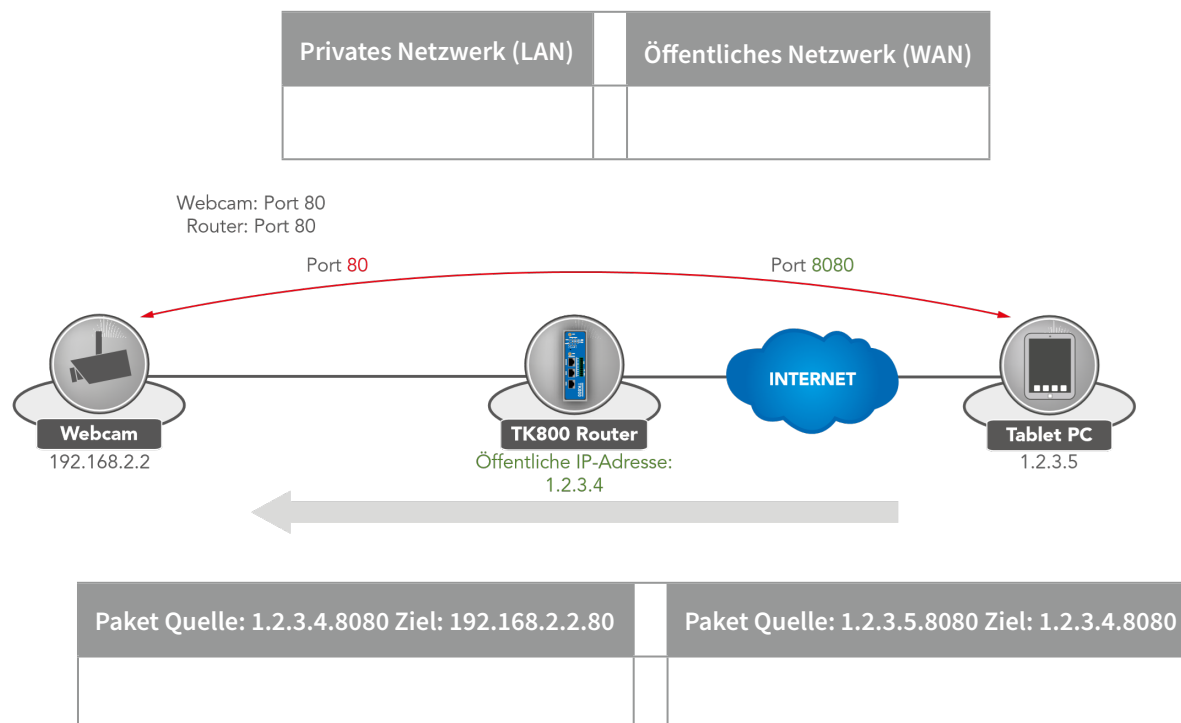
PING www.google.de (216.58.214.195) from 192.168.2.10: 32 data bytes
40 bytes from 216.58.214.195: seq=0 ttl=52 time=28.557 ms
40 bytes from 216.58.214.195: seq=1 ttl=52 time=28.425 ms
40 bytes from 216.58.214.195: seq=2 ttl=52 time=28.389 ms
40 bytes from 216.58.214.195: seq=3 ttl=52 time=28.397 ms

--- www.google.de ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 28.389/28.442/28.557 ms
    
```

Fall 2: DNAT (Portmapping / Port Forwarding)

Zugriff über das Internet auf angeschlossene Geräte

In der Regel wollen Anwender auf Geräte, die an den Welotec Router angeschlossen sind, über das Internet zugreifen. Da diese Geräte (z.B. Webcam, Steuerung einer SPS, usw.) keinen eigenen Mobilfunk- oder Internetzugang haben, muss der Welotec Router die Anfragen aus dem Internet an die Geräte weiterleiten. Dabei bedient man sich der sog. Port Forwarding- / Port Mapping-Funktion.



Voraussetzungen

- Öffentliche IP-Adresse im Mobilfunknetz (oder auch bei kabelgebundenen Internetverbindungen)

(**Anmerkung:** Viele Mobilfunkbetreiber bieten für Geschäftskunden Tarife an, um auf mobile Geräte zuzugreifen, u.a. T-Mobile IP VPN oder Vodafone CDA. Des Weiteren gib es Anbieter, welche Ihnen über eine herkömmliche Mobilfunkkarte eine öffentliche IP-Adresse zur Verfügung stellen.)

Hinweis

- Router Firmware **1.0.0.r9919** oder höher

Hinweise zum Port Mapping

Folgende Informationen müssen vorliegen, damit Port Mapping eingerichtet werden kann:

- IP-Adresse des Gerätes, auf das zugegriffen werden soll
- Port, der umgeleitet werden soll (z.B. http/80 vom Gerät, auf das zugegriffen werden soll)

Beispiel Welotec Router

LAN IP-Adresse:	192.168.2.1
Subnetzmaske: Webcam	255.255.255.0
LAN IP-Adresse:	192.168.2.2
Subnetzmaske:	255.255.255.0
Standard Gateway:	192.168.2.1

Die Webcam hat eine Oberfläche, die über **http://192.168.2.2** erreicht werden kann.

(Anmerkung: http Protokoll verwendet TCP Port 80)

Für ein funktionierendes Port Mapping ist es hilfreich, wenn man die Einstellungen der angeschlossenen Geräte vorab überprüft. Folgende Checkliste ist dabei hilfreich (nach dem o.g. Beispiel):

- Hat die Kamera die IP-Adresse 192.168.2.2?
- Antwortet diese bei „ping 192.168.2.2“?
- Ist die Weboberfläche der Kamera über http://192.168.2.2 erreichbar?
- Ist bei der Kamera als Standard Gateway der Welotec Router eingetragen (192.168.2.1)?

Sofern diese Bedingungen erfüllt sind, kann das Port Mapping nachfolgender Anleitung eingerichtet werden.

Konfiguration

1. Gehen Sie über den Menüpunkt **Firewall** auf den Unterpunkt **NAT**
2. Fügen Sie nun mit **Add** eine neue NAT-Regel hinzu

Firewall >> NAT

NAT

Your password has security risk, please

Network Address Translation(NAT) Rules

Action	Source Network	Match Conditions	Translated Address	Description
SNAT	Inside	ACL:100	cellular 1	
SNAT	Inside	ACL:179	fastethernet 0/1	

Add **Modify** **Delete**

Inside Network Interfaces

ID	Interface
1	bridge 1
2	

Add

Outside Network Interfaces

ID	Interface
1	cellular 1
2	fastethernet 0/1
3	

Add

Apply & Save **Cancel**

3. Tragen Sie die Daten wie in dem Beispiel ein

Firewall >> NAT

NAT

Your password

Action **DNAT**

Source Network **Outside**

Translation Type **INTERFACE PORT to IP PORT**

Protocol **TCP**

Match Conditions

Interface **cellular 1**

Port **8080**

Translated Address

IP Address **192.168.2.2**

Port **80**

Description Webcam

Log ☐

Apply & Save **Cancel** **Back**

4. Durch Aufrufen der Router-IP mit entsprechendem Port kann das angeschlossene Gerät erreicht werden



4.6.3 3.6.3. MAC-IP Binding

MAC-IP Binding finden Sie im Navigationsbaum unter **Firewall > MAC-IP Binding**.

Mit MAC-IP Binding kann sichergestellt werden, dass ein Gerät (PC, Server etc.) auf den Router nur zugreifen kann, wenn die hier eingetragene MAC- und IP Adresse übereinstimmen.

Firewall >> MAC-IP Binding

MAC-IP Binding

Your password has security risk, please click here to change! ✖

Enable ☒

MAC-IP Binding List

MAC Address	IP Address	Description
00:0E:C6:CD:23:FE	192.168.2.12	AdminPC

Parameter	Beschreibung
MAC-Address	Die MAC-Adresse des Geräts hier eingeben im Format XX : XX : XX : XX : XX : XX. Eine typische MAC-Adresse sieht folgendermaßen aus: 00:FF:4E:85:F1:B5
IP-Address	IP Adresse eingeben, welche das Gerät bekommen soll. z.B. 192.168.2.150
Description	Text Beschreibungsfeld

4.7 3.7. VPN

Virtual Private Network, kurz VPN. Das VPN dient dazu, Teilnehmer des bestehenden Kommunikationsnetzes an ein anderes Netz zu binden. So kann beispielsweise der Computer eines Mitarbeiters von Zuhause aus Zugriff auf das Firmennetz erlangen, gerade so, als säße er mittendrin.

4.7.1 3.7.1. IPsec

IPsec (Kurzform für Internet Protocol Security) ist eine Protokoll-Suite, die eine gesicherte Kommunikation über potentiell unsichere IP-Netze wie das Internet ermöglichen soll. Ziel ist es, eine verschlüsselungsbasierte Sicherheit auf Netzwerkebene bereitzustellen. IPsec bietet durch die verbindungslose Integrität sowie die Zugangskontrolle und Authentifikation der Daten diese Möglichkeit an. Zudem wird durch IPsec die Vertraulichkeit sowie Authentizität der Paketreihenfolge durch Verschlüsselung gewährleistet.

3.7.1.1. Status

Wenn der oder die IPsec Tunnel erfolgreich aufgebaut wurden, dann sieht man folgendes in der Status-Übersicht.

VPN >> IPsec

Status IPsec Setting IPsec Extern Setting

Tunnel Status

Name	Destination Address	IkeStatus	Ike Timer	IPsec SAs
IPsec2_10.0.0.2	10.0.0.2	ESTABLISHED	established 1s; reauthentication in 85830s	192.168.2.0/24===192.168.3.0/24

IPsec SA Status

IPsec SA	Tunnel Name	Destination Address	Status	IPsec Timer	Tunnel Flow
192.168.2.0/24===192.168.3.0/24	IPsec2_10.0.0.2	10.0.0.2	INSTALLED	installed 1s rekeying in 2719s expires in 3599s	bytes-in 0 packets-in 0 bytes-out 0 packets-out 0

3.7.1.2. IPsec Setting

Unter **VPN > IPsec > IPsec Setting** können bestehende Einstellungen angepasst oder ein neuer IPsec Tunnel angelegt werden. Bei Neuanlage eines IPsec-Tunnels muss zunächst eine **IKE Policy** und eine **IPsec Policy** angelegt werden.

Anschließend muss diese Einstellung zunächst mit **Apply & Save** bestätigt werden. Dann kann der eigentliche IPsec Tunnel über **Add** angelegt werden.

VPN >> IPsec

Status **IPsec Setting** IPsec Extern Setting

Enable ☒

IKEv1 Policy

ID	Encryption	Hash	Diffie-Hellman Group	Lifetime
1	AES128	SHA1	Group2	86400
<input type="text"/>	AES128 ▼	SHA1 ▼	Group2 ▼	86400
<input type="button" value="Add"/>				

IKEv2 Policy

ID	Encryption	integrity	Diffie-Hellman Group	Lifetime
<input type="text"/>	AES128 ▼	SHA1 ▼	Group2 ▼	86400
<input type="button" value="Add"/>				

IPsec Policy

Name	Encapsulation	Encryption	Authentication	IPsec Mode
tunnel	ESP	AES128	SHA1	Tunnel Mode
<input type="text"/>	ESP ▼	AES128 ▼	SHA1 ▼	Tunnel Mode ▼
<input type="button" value="Add"/>				

IPsec Tunnels

Name	Status	Local subnets	Remote subnets	Interface	IKE Version
			<input type="button" value="Add"/>	<input type="button" value="Modify"/>	<input type="button" value="Delete"/>

IKEv1 Policy:

Parameter	Beschreibung
ID	Ganzzahl, kann frei gewählt werden. Dient der Identifizierung der Policy in der Tunnel-Konfiguration
Encryption	Verschlüsselungsmethode
Hash	Hashalgorithmus
Diffie-Hellman Group	DH-Group für den Schlüsselaustausch
Lifetime	Gültigkeitsdauer der IKE, bevor diese neu ausgehandelt wird

IKEv2 Policy:

Parameter	Beschreibung
ID	Ganzzahl, kann frei gewählt werden. Dient der Identifizierung der Policy in der Tunnel-Konfiguration
Encryption	Verschlüsselungsmethode
integrity	Hashalgorithmus
Diffie-Hellman Group	DH-Group für den Schlüsselaustausch
Lifetime	Gültigkeitsdauer der IKE, bevor diese neu ausgehandelt wird

IPsec Policy:

Parameter	Beschreibung
Name	Frei wählbarer Name der IPsec Policy. Dient der Identifizierung der Policy in der Tunnel-Konfiguration
Encapsulation	ESP oder AH
Encryption	Verschlüsselungsmethode
Authentication	Hashalgorithmus
IPsec Mode	Tunnel oder Transport Mode

3.7.1.2.1. IPsec Tunnel

Über **VPN > IPsec > IPsec Setting** kann man unter dem Punkt **IPsec Tunnels** mit **Add** einen neuen IPsec Tunnel (IKEv1 und IKEv2) anlegen. Voraussetzung ist, dass zuvor eine IKEv1 bzw. IKEv2 Policy und eine IPsec Policy angelegt worden sind.

VPN >> IPsec

Status **IPsec Setting** IPsec Extern Setting

Basic Parameters

Destination Address	<input type="text" value="10.0.0.1"/>	
Map Interface	<input type="text" value="fastethernet 0/1"/>	
IKE Version	<input type="text" value="IKEv1"/>	
IKEv1 Policy	<input type="text" value="1"/>	
IPsec Policy	<input type="text" value="VPN"/>	
Negotiation Mode	<input type="text" value="Main Mode"/>	
Authentication Type	<input type="text" value="Shared Key"/> <input type="text" value="....."/>	
Local Subnet	<input type="text" value="192.168.2.0"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
Remote Subnet	<input type="text" value="192.168.3.0"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>

IKE Advance(Phase1)

<input checked="" type="checkbox"/>	
Local ID	<input type="text" value="IP Address"/>
Remote ID	<input type="text" value="IP Address"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	
DPD Timeout	<input type="text" value="180"/> s(10-3600)
DPD Interval	<input type="text" value="60"/> s(1-60)
<input checked="" type="checkbox"/>	
XAUTH	
Xauth User Name	<input type="text" value=""/>
Xauth Password	<input type="text" value=""/>

IPsec Advance(Phase2)

<input checked="" type="checkbox"/>	
PFS	<input type="text" value="None"/>
IPsec SA Lifetime	<input type="text" value="3600"/> s(120-86400)
IPsec SA Idletime	<input type="text" value="0"/> s(0: disable 60-86400)

Tunnel Advance

<input checked="" type="checkbox"/>	
Tunnel Start Mode	<input type="text" value="Automatically"/>
Local Send Cert Mode	<input type="text" value="Send cert always"/>
Remote Send Cert Mode	<input type="text" value="Send cert always"/>
ICMP Detect	<input type="checkbox"/>

Basic Parameters:

Parameter	Beschreibung
Destination Address	IP-Adresse der Tunnel-Gegenstelle
Map Interface	Interface des Routers, über das die Verbindung aufgebaut werden soll
IKE Version	IKEv1 oder IKEv2
IKEv1 Policy	Die ID Nummer der zuvor angelegten IKEv1 Policy
IPsec Policy	Der Name der zuvor angelegten IPsec Policy
Negotiation Mode	Main Mode oder Agressive Mode
Authentication Type	Shared Key oder Certificate
Local Subnet	Das Subnetz des Routers
Remote Subnet	Das Subnetz der Gegenstelle

IKE Advance(Phase1):

Parameter	Beschreibung
Local ID	IP Address, FQDN oder User FQDN
Remote ID	IP Address, FQDN oder User FQDN
IKE Keepalive	Schaltet IKE Keepalive ein oder aus
DPD Timeout	Timeout für ein DPD Paket
DPD Interval	Intervall der DPD Pakete
XAUTH	Schaltet XAUTH ein oder aus
Xauth User Name	XAUTH Benutzername
Xauth Password	XAUTH Passwort

IPsec Advance(Phase2):

Parameter	Beschreibung
PFS	Perfect Forward Secrecy Gruppe
IPsec SA Lifetime	Gültigkeitsdauer der SA, bevor diese neu erstellt wird
IPsec SA Idletime	SAs, die mit inaktiven Peers verknüpft sind, können gelöscht werden, bevor die globale Lebensdauer abgelaufen ist.
Tunnel Advance:	

Parameter	Beschreibung
Tunnel Start Mode	Auswahl des Startmodus für den Tunnel. Automatisch ist Standard.
Local Send Cert Mode	Legt fest wann das Zertifikat gesendet werden soll
Remote Send Cert Mode	Legt fest wann das Zertifikat gesendet werden soll
ICMP Detect	Schaltet den ICMP Watchdog ein oder aus
ICMP Detection Server	Zum Testen der IPsec Tunnelverbindung muss hier ein Server angegeben werden, der nur durch den Tunnel erreichbar ist
ICMP Detection Local IP	Hier wird die Router Interface IP des Local Subnet angegeben
ICMP Detection Interval	Intervall in dem das ICMP Paket gesendet wird
ICMP Detection Timeout	Zeit, nach dem das ICMP Paket verworfen wird
ICMP Detection Max Retries	Maximale Versuche, nach einem Fehlgeschlagenen ICMP Ping

3.7.1.3. IPsec Extern Setting

VPN >> IPsec

Status IPsec Setting **IPsec Extern Setting**

IPsec Profile

Name	IKE Version	IKE Policy	IPsec Policy	IKE Keepalive	PFS
			Add	Modify	Delete

IPsec Profile will be used in GRE over IPsec, DMVPN

Log Level Normal ▼

Apply & Save Cancel

IPsec Profile werden bei GRE over IPsec genutzt. Angelegt wird das Profil über den ADD Button.

VPN >> IPsec

Status IPsec Setting **IPsec Extern Setting**

Basic Parameters

Name
 IKE Version
 IKEv1 Policy
 IPsec Policy
 Negotiation Mode
 Authentication Type

IKE Advance(Phase1)

☒
 Local ID
 Remote ID
 IKE Keepalive ☐

IPsec Advance(Phase2)

☒
 PFS
 IPsec SA Lifetime
 Fail times to Restart Interface (0: Don't restart interface while connection failed | 1-12)
 Fail times to Reboot (0: Don't reboot while connection failed | 1-32)

Apply & Save

Cancel

Back

Parameter	Beschreibung
Name	Eindeutiger Name für die externen Einstellungen des IPsec
IKE Version	IKEv1 oder IKEv2
IKEv1 Policy	Die ID Nummer der zuvor angelegten IKEv1 Policy
IPsec Policy	Der Name der zuvor angelegten IPsec Policy
Negotiation Mode	Main Mode oder Agressive Mode
Authentication Type	Shared Key oder Certificate

IKE Advance (Phase1)

Parameter	Beschreibung
Local ID	IP Address, FQDN oder User FQDN
Remote ID	IP Address, FQDN oder User FQDN
IKE Keepalive	Schaltet IKE Keepalive ein oder aus
DPD Timeout	Timeout für ein DPD Paket
DPD Interval	Intervall der DPD Pakete
***\	
IPsec Advance (Phase2)***	

Parameter	Beschreibung
PFS	Perfect Forward Secrecy Gruppe
IPsec SA Lifetime	Gültigkeitsdauer der SA, bevor diese neu erstellt wird
Fail times to Restart Interface	Anzahl der fehlgeschlagenen Verbindungsversuche, nach denen der IPsec Tunnel neu gestartet werden soll
Fail times to Reboot	Anzahl der fehlgeschlagenen Verbindungsversuche, nach denen der Router neu gestartet werden soll.

4.7.2 3.7.2. GRE

Das GRE (Generic Routing Encapsulation) Protokoll wird benutzt, um andere Protokolle einzukapseln und über Tunnel zu transportieren.

GRE wird verwendet, wenn dynamisches Routing über den IPSec Tunnel realisiert werden soll.

VPN >> GRE

GRE

GRE Entry

Enable	Index	Local virtual IP	Local Address	Remote virtual IP	Peer Address	Key	NHRP Enable	IPsec Profile	Description

Add
Modify
Delete

Übersichtsseite. Mit Add wird ein neuer GRE Eintrag hinzugefügt.

VPN >> GRE

GRE

Enable
Index
Network Type
Local Virtual IP
Peer Virtual IP
Source Type
Local IP
Peer IP
Key
MTU
NHRP Enable
IPsec Profile
Description

☒

Point to Point ▾

IP ▾

☐
Disable ▾

Apply & Save
Cancel
Back

Unter IPsec Profile ist jetzt das Profil in der Auswahlliste, das unter *VPN > IPsec > IPsec Extern Setting* angelegt wurde.

4.7.3 3.7.3. L2TP

L2TP (Layer-2-Tunneling-Protocol) kombiniert PPTP (Point to Point Tunneling Protokoll) und L2F (Layer 2 Forwarding). L2TP unterstützt lediglich eine Benutzerauthentifizierung, aber keine Verschlüsselung. Daher wird L2TP in Verbindung mit einem IPSec Tunnel verwendet um die Verschlüsselung zu garantieren. L2TP wird oft eingesetzt um Einzelrechner (Stichwort: Road-Warrior) ans Netzwerk anzubinden.

3.7.3.1. L2TP Status

VPN >> L2TP

Status L2TP Client L2TP Server

L2TP Client

Tunnel Name	L2TP Server	Status	Local IP Address	Remote IP Address	Local Session ID	Remote Session ID
-------------	-------------	--------	------------------	-------------------	------------------	-------------------

L2TP Server

Tunnel Name	Status	Local IP Address	Remote IP Address
-------------	--------	------------------	-------------------

3.7.3.2. L2TP Client

Hier wird unter **VPN > L2TP > L2TP Client** der entsprechende Client für den Tunnel angelegt. Die jeweiligen Einträge müssen Sie mit dem Add Button hinzufügen und werden erst komplett gespeichert, wenn der Apply & Save Button angeklickt wird.

VPN >> L2TP

Status **L2TP Client** L2TP Server

L2TP Class

Name	Authentication	Hostname	Challenge Secret
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<div>Add</div>			

Pseudowire Class

Name	L2TP Class	Source Interface	Data Encapsulation Method	Tunnel Management Protocol
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	L2TPV2	L2TPV2
<div>Add</div>				

L2TPv2 Tunnel

Enable	ID	L2TP Server	Pseudowire Class	Authentication Type	Username	Password	Local IP Address	Remote IP Address
<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Auto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<div>Add</div>								

L2TPv3 Tunnel

Enable	ID	Peer ID	Pseudowire Class	Protocol	Source Port	Destination Port	Xconnect Interface
<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	IP	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<div>Add</div>							

L2TPv3 Session

Local Session ID	Remote Session ID	Local Tunnel ID	Local Session IP Address
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<div>Add</div>			

3.7.3.3. L2TP Server

Hier können Sie einen entsprechender L2TP Server anlegen.

VPN >> L2TP

Status L2TP Client **L2TP Server**

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
Username	admsrv
Password	*****
Authentication Type	Auto ▼
Local IP Address	192.168.2.10
Client Start IP Address	192.168.2.150
Client End IP Address	192.168.2.199
Link Detection Interval	60 s
Max Retries for Link Detection	5
Enable MPPE	<input type="checkbox"/>
Enable Tunnel Authentication	<input type="checkbox"/>
Expert Options(Expert Only)	

.....

Apply & Save Cancel

4.7.4 3.7.4. OpenVPN

OpenVPN ist eine freie Software zum Aufbau eines Virtuellen Privaten Netzwerkes (VPN) über eine verschlüsselte TLS-Verbindung. Zur Verschlüsselung wird die Bibliothek OpenSSL benutzt. OpenVPN verwendet wahlweise UDP oder TCP zum Transport.

3.7.4.1. OpenVPN Status

Überblick über den Status des eingerichteten OpenVPN.

Client Status:

VPN >> OpenVPN

Status OpenVPN Client OpenVPN Server

Tunnel Name	OpenVPN Server	Interface Type	Status	Local IP Address	Remote IP Address	Description
openvpn 1	-	tun	connected (0 day, 00:00:44s)	10.1.0.9	-	

Openvpn Server Status

Server Status:

VPN >> OpenVPN

Status OpenVPN Client OpenVPN Server

Tunnel Name	OpenVPN Server	Interface Type	Status	Local IP Address	Remote IP Address	Description
openvpn server	-	tun	connected (0 day, 01:11:23s)	10.0.1.1	10.0.1.2	

Openvpn Server Status

```

OpenVPN CLIENT LIST
Updated,Tue Jul  5 09:19:23 2016
Common Name,Real Address,Bytes Received,Bytes Sent,Connected Since
welotec,10.0.0.1:57486,64508,223784,Tue Jul  5 08:09:08 2016
ROUTING TABLE
Virtual Address,Common Name,Real Address,Last Ref
192.168.2.10C,welotec,10.0.0.1:57486,Tue Jul  5 09:19:21 2016
10.0.1.6,welotec,10.0.0.1:57486,Tue Jul  5 08:09:09 2016
192.168.2.0/24,welotec,10.0.0.1:57486,Tue Jul  5 08:09:09 2016
GLOBAL STATS
Max broadcast queue length,0
END

```

3.7.4.2. OpenVPN Client

Unter *VPN > OpenVPN > OpenVPN Client* kann ein neuer OpenVPN Tunnel hinzugefügt werden. Der Router ist dabei als Client zu konfigurieren.

Über den Button „Add“ kann eine neue Konfiguration angelegt werden.

VPN >> OpenVPN

Status OpenVPN Client OpenVPN Server

Enable	Tunnel Name	Authentication	OpenVPN Server	Port	Username	Password	Description
✓	openvpn 1	User/Password	10.0.0.2	1194	welotec	*****	
				Add		Modify	Delete

VPN >> OpenVPN

Status **OpenVPN Client** OpenVPN Server

Enable ☒

Index

OpenVPN Server	Port	Protocol Type
<input type="text"/>	<input type="text" value="1194"/>	<input type="text" value="udp"/>
<input type="button" value="Add"/>		

Authentication Type

Username

Password

Description

Show Advanced Options ☒

Source Interface

Interface Type

Cipher

HMAC

Compression LZO ☒

Redirect-Gateway ☐

Remote Float ☐

Link Detection Interval s

Link Detection Timeout s

MTU (128-1500)

TCPMSS (128-1500)

Fragment (128-1500)

Enable Debug ☐

Expert Configuration

Import Configuration

No file selected.



Abhängig von der gewählten Authentifizierung sind unterschiedliche Eingaben möglich. In diesem Beispiel wird Username / Password behandelt.

Parameter	Beschreibung
Enable	Schaltet den OpenVPN Client ein oder aus
Index	Frei wählbar, dient lediglich der Identifizierung
OpenVPN Server	Die IP-Adresse oder der FQDN des OpenVPN Servers
Authentication Type	Authentifizierungsmethode (empfohlen x509-cert)
Username	Benutzername
Password	Passwort
Description	kurze Beschreibung des Clients

Show Advanced Options:

Parameter	Beschreibung
Source Interface	Das Interface, über das der OpenVPN Tunnel aufgebaut werden soll
Interface Type	tun oder tap (empfohlen tun)
Cipher	Verschlüsselungsmethode
HMAC	Signiert alle Pakete die bei der TLS Handshake involviert sind. Sha1 ist Standard
Compression LZO	Kompression der Daten aktivieren oder deaktivieren
Redirect-Gateway	Wenn Redirect-Gateway eingeschaltet ist, wird der gesamte Traffic durch den Tunnel geroutet
Remote Float	Wenn Remote Float aktiviert ist, nimmt der Client auch Pakete entgegen die der Authentifizierung entsprechen, aber nicht von der Server-Adresse stammen. Diese Option ist sinnvoll, wenn der Server eine Dynamische IP-Adresse hat
Link Detection Interval	Intervall, in dem die Tunnelverbindung überprüft wird.
Link Detection Timeout	Timeout für ein Paket zur Tunnelverbindungsprüfung.
MTU	Maximale Paketgröße
TCPMSS	Legt die maximale Größe für TCP-Pakete fest
Fragment	Maximale Paketgröße für UDP Pakete
Enable Debug	Schaltet den Debug-Modus ein oder aus
Expert Configuration	Hier können direkt OpenVPN Tunneloptionen eingetragen werden, die nicht über das Webinterface verfügbar sind.

Hinweis

Der Client benötigt immer das CA Zertifikat des Servers, andernfalls kann er sich nicht authentifizieren.

Import Configuration

No file selected.

Browse...

Import

Export

Hierüber kann eine bereits existierende OpenVPN Konfiguration importiert oder die aktuelle Konfiguration exportiert werden. Die OpenVPN Konfiguration kann vom OpenVPN Server exportiert werden. Diese hat dann die Datei-Endung .ovpn.

 **Hinweis**

Achten Sie bitte darauf, dass die OVPN-Datei keine Leerzeichen enthält. Leerzeichen werden vom Router anders interpretiert.

3.7.4.3. OpenVPN Server

Über *VPN > OpenVPN > OpenVPN Server* konfigurieren Sie den Router als OpenVPN. Voraussetzung hierfür ist, dass der Router eine *öffentliche IP-Adresse* hat.

VPN >> OpenVPN

Status OpenVPN Client **OpenVPN Server**

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
Config Mode	Manual Config ▼
Authentication Type	User/Password ▼
Virtual Network	10.0.0.1
Virtual Netmask	255.255.255.0
Description	WeloVPN
Show Advanced Options	<input checked="" type="checkbox"/>
Source Interface	fastethernet 0/1 ▼
Interface Type	tun ▼
Network Type	net30 ▼
Protocol Type	udp ▼
Port	1194
Cipher	Default ▼
HMAC	sha1 ▼
Client-to-Client	<input type="checkbox"/>
Compression LZO	<input checked="" type="checkbox"/>
Link Detection Interval	60 s
Link Detection Timeout	300 s
MTU	1500 (128-1500)
TCPMSS	(128-1500)
Fragment	(128-1500)
Enable Debug	<input type="checkbox"/>
Expert Configuration	<div></div>

User Password

Username	Password
welotec	*****
<div></div>	<div></div>
<div>Add</div>	

Local Subnet

IP Address	Netmask
192.168.3.0	255.255.255.0
<input type="text"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Client Subnet

Client ID	IP Address	Netmask
welotec	192.168.2.0	255.255.255.0
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
<input type="button" value="Add"/>		

Abhängig von der gewählten Authentifizierung sind unterschiedliche Eingaben möglich. In diesem Beispiel wird Username / Password behandelt.

Parameter	Beschreibung
Enable	Schaltet den OpenVPN Server ein oder aus
Config Mode	Hier kann zwischen der manuellen Konfiguration und dem Import einer fertigen Konfiguration gewählt werden
Authentication Type	Authentifizierungsmethode
Virtual Network	Das Virtuelle Netzwerk für den OpenVPN Tunnel
Virtual Netmask	Die Netzmaske für das Virtuelle Netzwerk des OpenVPN Tunnels
Description	Kurze Beschreibung zum Server

Advanced Options:

Parameter	Beschreibung
Source Interface	Das Interface, über das der OpenVPN Tunnel aufgebaut werden soll
Interface Type	tun oder tap (empfohlen tun)
Network Type	Verbindungstyp (empfohlen net30)
Protocol Type	UDP oder TCP
Port	Port, auf dem der OpenVPN Server laufen soll
Cipher	Verschlüsselungsmethode
HMAC	Message Authentication Code(MAC), dessen Konstruktion auf einer kryptografischen Hash-Funktion basiert
Client-to-Client	Client to Client Verbindung aktivieren oder deaktivieren
Compression LZO	Kompression der Daten aktivieren oder deaktivieren
Link Detection Interval	Intervall, in dem die Tunnelverbindung überprüft wird.
Link Detection Timeout	Timeout für ein Paket zur Tunnelverbindungsprüfung.
MTU	Maximale Paketgröße
TCPMSS	Legt die maximale Größe für TCP-Pakete fest
Fragment	Maximale Paketgröße für UDP Pakete
Enable Debug	Schaltet den Debug-Modus ein oder aus
Expert Configuration	Hier können direkt OpenVPN Tunneloptionen eingetragen werden, die nicht über das Webinterface verfügbar sind.

User Password:

Hier können Clients hinzugefügt werden, die sich dann mit dem Benutzernamen und Passwort anmelden können.

Local Subnet:

Hier werden die lokalen Subnetze des Routers eingetragen, die für die Clients erreichbar sein sollen.

Client Subnet:

Hier werden die Client Subnetze eingetragen, die von der Serverseite aus erreichbar sein sollen. Dabei ist die **Client ID** bei der Authentifizierungsmethode Username/Password der Username des Clients und bei Zertifikaten der Common Name.

Hinweis

Der OpenVPN Server benötigt immer ein CA Zertifikat, sowie einen Public Key und einen Private Key. Diese werden über **VPN > Certificate Management** hochgeladen. Wenn diese Zertifikate nicht vorhanden sind, startet der Server nicht!

4.7.5 3.7.5. Certificate Management

Im Zertifikat Management (Certificate Management) werden die Zertifikate für einen IPSec Tunnel oder einen OpenVPN Tunnel hinterlegt, sofern diese nicht über einen Pre Shared Key (PSK) gesichert werden.

VPN >> Certificate Management

Certificate Management ROOT CA

Certificate Management

Enable SCEP (Simple Certificate Enrollment Protocol) ☐

Protect Key

Protect Key Confirm

Revocation ☐

No file selected.

No file selected.

No file selected.

No file selected.

No file selected.

Um ein Zertifikat hochzuladen, müssen Sie auf „**Browse**“ klicken, das lokal gespeicherte Zertifikat auswählen und im Anschluss auf „**Import...**“ klicken.

Über die „**Export Funktion**“ kann überprüft werden, ob die Zertifikate ordnungsgemäß hochgeladen wurden.

Sofern die Dateien eine Größe von 0-Byte haben, versuchen Sie die Zertifikate mit einem anderen Browser oder PC hochzuladen.

Wenn ein PKCS12 Zertifikatssatz importiert wurde und Passwortgeschützt ist, muss nach dem Import noch das Passwort unter Protect Key und Protect Key Confirm eingetragen werden.

Im Anschluss unten auf „**Apply & Save**“ klicken, um die importierten Zertifikate in der Konfiguration zu speichern.

Parameter	Beschreibung
Enable SCEP	SCEP (Simple Certificate Enrollment Protocol) wird benutzt um gesicherte Zertifikate an Netzwerkgeräte und Benutzer auszurollen. Haken Setzen um diese Funktion zu aktivieren.
Protect Key	Wenn das Zertifikat mit einem Passwort geschützt ist, dann muss in dieses Feld das Passwort für das Zertifikat eingegeben werden, da es ansonsten nicht korrekt hochgeladen werden kann.
Protect Key Confirm	Das Zertifikatpasswort erneut eingeben um die Richtigkeit des eingegebenen Passwortes zu bestätigen.
Revocation	Aktivieren dieser Funktion ermöglicht das Anlegen einer Sperrliste für ungültige Zertifikate
Import Public Key Certificate	Public Key Certificate ist das Zertifikat des öffentlichen Schlüssels
Import Private Key Certificate	Private Key Certificate ist das Zertifikat des privaten Schlüssels.
Import CA Certificate	Certificate Authority (CA) ist das Zertifikat der Zertifizierungsstelle.
Import CRL	Certificate Revocation List ist die Zertifikatssperrliste.
Import PKCS12 Certificate	PKCS12 Zertifikat

4.8 3.8. APP

Unter dem Menüpunkt **Administration** > **APP** können Python Skripte hochgeladen werden. Die Python Skripte können über das Command Line Interface (CLI) ausgeführt und bearbeitet werden.

APP >> APP

Status APP Management Var Table Var Status

Extended Memory Card Unrecognized
 APPManager Status Running
 SDK Version 1.6.1-beta
 Debug Server Status Stopped
 APP Filesystem Use% 3% of 46 MB
 Data/Log Filesystem Use% 8% of 7 MB
 Extended Filesystem Use% 0%

APP Running Status

ID	APP Name	APP Version	SDK Version	State	Uptime	Action
1	ntrip	1.7	1.4.3-alpha	running	pid 2523, uptime 0:00:09	<input type="button" value="Clear Log"/> <input type="button" value="Show Log"/>

4.8.1 3.8.1. Status

Unter dem Menüpunkt **APP > APP und Status** kann eingesehen werden, welche Python SDK Version installiert ist und welche APP unter Python läuft. Diese APPs stehen dann den Python Skripten zur Verfügung. Über den Upgrade-Button haben Sie dann auch die Möglichkeit Ihre Python SDK Version zu aktualisieren.

4.9

4.9.1 3.8.2. APP Management

Für die Nutzung der Client-IDE ist es notwendig, die Funktion Enable IDE-Debug auf dem TK800 zu aktivieren. Darüber hinaus ist es wichtig, dass empfehlen wir an dieser Stelle, auch den APP-Manager zu aktivieren. Der App Manager gibt Ihnen die Möglichkeit, APPs unter Python zu installieren und die vorhandenen Apps im Router-WebUI zu managen.

APP >> APP

Status **APP Management** Var Table Var Status

Enable APP Manager ☐

Enable IDE Debug ☐

Enable Extended Flash ☐

.....

Apply & Save Cancel

Aktivieren Sie dazu bitte die Funktionen Enable APP Manager und Enable IDE Debug. Klicken Sie dann Apply & Save.

APP >> APP

Status **APP Management** Var Table Var Status

Enable APP Manager ☒

Enable IDE Debug ☒

Enable Extended Flash ☐

Import APP Package

No file selected.

APP Configuration

Enable	ID	APP Name	APP Version	SDK Version	Start Parameters	Logfile Size(KB)	Operation Method			
<input checked="" type="checkbox"/>	1	ntrip	1.7	1.4.3-alpha	1	1	<input type="button" value="Import Config"/>	<input type="button" value="Export Config"/>	<input type="button" value="Export App"/>	<input type="button" value="Uninstall"/>

APP Management

ID	APP Name	Operation Method		
1	ntrip	<input type="button" value="Start"/>	<input type="button" value="Stop"/>	<input type="button" value="Restart"/>

.....

Apply & Save Cancel

Anwendung hochladen

Sobald Sie Ihre Anwendung erstellt haben, können Sie sie auf andere TK800-Router importieren.

Dazu können Sie „APP -> APP -> APP-Management“ auswählen und bei Import APP Package auf „Browse“ klicken.

Import APP Package

No file selected.

Wählen Sie Ihre .tar-Datei aus und klicken Sie auf Hochladen.

Nachdem Sie den Upload mit „OK“ bestätigt haben, wird die Anwendung in das System hochgeladen.

Danach können Sie bei Bedarf Ihre Konfiguration hochladen und die Anwendung aktivieren, indem Sie auf „Aktivieren“ (Enable) klicken.

4.9.2 3.8.3. Var Table

APP >> APP

Status APP Management **Var Table** Var Status

Enable ☒

Controller Lists

Sequence	Controller Name	Protocol Type	Address	Byte Order
			<input type="button" value="Add"/>	<input type="button" value="Modify"/> <input type="button" value="Delete"/>

Groups

Sequence	Group Name	Polling Interval(s)	Uploading Interval(s)	Add Var
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Add"/>

Please restart APP(InModbus2) after editing in order to reload configure file

In diesem Bereich haben Sie die Möglichkeit mit APPs auf Modbus zuzugreifen. Momentan unterstützen wir diese Funktion nicht.

4.9.3 3.8.4. Var Status

APP >> APP

Status APP Management Var Table **Var Status**

Wenn Sie eigene APPs für den Zugriff auf Modbus nutzen, haben Sie hier die Möglichkeit sich den Status anzuzeigen. Momentan unterstützen wir diese Funktion nicht.

4.10 3.9. Industrial

Hinweis

Die Industrial Funktionen sind bei allen Modellen der TK800 Serie mit EX im Namen verfügbar. Beispiel: TK8X2L-EX0.

Folgende Funktionen sind verfügbar:

- Digitaler Eingang
- Relais Ausgang
- RS-232 Schnittstelle
- RS-485 Schnittstelle

4.10.1 3.9.1. DTU

DTU steht für Data Terminal Unit und dient dazu, Geräte mit serieller Schnittstelle (RS-232 und RS-485) anzubinden. Die Konfiguration von den DTU Eigenschaften besteht immer aus zwei Teilen.

Unter dem Punkt *Serial Port* können die Eigenschaften der Schnittstelle definiert werden. Hier finden sich die Parameter für die RS-232 und für die RS-485 Schnittstelle.

Unter dem Punkt *DTU 1 (RS-232)* und dem Punkt *DTU 2 (RS-485)* können die Protokolle und die Parameter für die Protokolle eingestellt werden.

3.9.1.1. Serial Port

An dieser Stelle lassen sich die seriellen Ports 1 (RS232) und 2 (RS485) konfigurieren.

Industrial >> DTU**Serial Port** DTU 1 DTU 2**Serial Port 1**

Serial Type	RS232 ▼
Baudrate	9600 ▼
Data Bits	8 bits ▼
Parity	None ▼
Stop Bit	1 bit ▼
Software Flow Control	<input type="checkbox"/>
Description	<input type="text"/>

Serial Port 2

Serial Type	RS485 ▼
Baudrate	9600 ▼
Data Bits	8 bits ▼
Parity	None ▼
Stop Bit	1 bit ▼
Software Flow Control	<input type="checkbox"/>
Description	<input type="text"/>

Apply & Save

Cancel

3.9.1.2. DTU 1 / DTU 2

Transparent

Industrial >> DTU

Serial Port **DTU 1** DTU 2

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
DTU Protocol	Transparent ▼
Protocol	TCP Protocol ▼
Connection Type	Long-lived ▼
Keepalive Interval	60 s
Keepalive Retry	5
Serial Buffer Frame	4 ▼
Packet Size	1024 Bytes
Force Transmit Timer	100 ms
Min Reconnect Interval	15 s
Max Reconnect Interval	180 s
Multi-server policy	parallel ▼
Source Interface	IP ▼
Local IP Address	<input type="text"/>
DTU ID	<input type="text"/>
Enable Debug	<input type="checkbox"/>
Enable Report ID	<input type="checkbox"/>

Destination IP Address

Server Address	Server Port
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Add	

Apply & Save

Cancel

Auswahl TCP-Server bei DTU Protocol

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
DTU Protocol	TCP-Server ▼
Connection Type	Long-lived ▼
Keepalive Interval	60 s
Keepalive Retry	5
Local Port	10001
Serial Buffer Frame	4 ▼
Packet Size	1024 Bytes
Force Transmit Timer	100 ms
Source Interface	cellular 1 ▼
Enable Debug	<input type="checkbox"/>

Auswahl RFC2217 bei DTU Protocol

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
DTU Protocol	RFC2217 ▼
Local Port	3696
Source Interface	cellular 1 ▼
Enable Debug	<input type="checkbox"/>

Auswahl IEC60870-5-101/104 bei DTU Protocol

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
DTU Protocol	IEC101-104 ▼
101 Mode	Balance ▼
101 Link Address Size	One Byte ▼
101 Link Address	1
101 COT Size	One Byte ▼
101 ASDU Address Size	Two Bytes ▼
101 IOA Size	Two Bytes ▼
104 COT Size	Two Bytes ▼
104 Port	2404
Source Interface	▼
Enable Debug	<input type="checkbox"/>

Auswahl Modbus-Net-Bridge bei DTU Protocol

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
DTU Protocol	Modbus-Net-Bridge ▼
Protocol	TCP
Mode	Server
Local Port	502
Frame Interval	100 ms(2-120000)
Frame Response Timeout	2000 ms(30-10000)

Auswahl DC Protocol bei DTU Protocol

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
DTU Protocol	DC Protocol ▼
Protocol	TCP Protocol ▼
Keepalive Interval	60 s
Keepalive Retry	5
Serial Buffer Frame	4 ▼
Force Transmit Timer	100 ms
Min Reconnect Interval	15 s
Max Reconnect Interval	180 s
Multi-server policy	parallel ▼
Source Interface	IP ▼
Local IP Address	
DTU ID	

Destination IP Address

Server Address	Server Port
Add	

4.10.2 3.9.2. IO

Unter **Industrial > IO** können Sie konfigurieren, ob der digitale Eingang zum Schalten der VPN Verbindungen dienen soll. Das Relay ist dabei standardmäßig immer auf ON.

Industrial >> IO

Status

Digital Input

Digital Input 1 LOW (0)

Relay Output

Relay Output 1 ON

Action

OFF

ON

OFF -> ON OFF Time: 1000 ms

ON -> OFF ON Time: 1000 ms

Digital Input:

Zeigt den Status vom digitalen Eingang an.

Relay Output:

Parameter	Beschreibung
Relay Output 1	Status des Relaisausgangs
Action	Einschalten, Ausschalten oder einen Zyklus definieren

Input High Action

Input ID	Enable IPsec	Disable IPsec	Enable OpenVPN	Disable OpenVPN
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Input Low Action

Input ID	Enable IPsec	Disable IPsec	Enable OpenVPN	Disable OpenVPN
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Output On Event

Output ID	IPsec Connected	IPsec Disconnected	OpenVPN Connected	OpenVPN Disconnected
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Output Off Event

Output ID	IPsec Connected	IPsec Disconnected	OpenVPN Connected	OpenVPN Disconnected
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Input High/Low Action: Beschreibung

Default Relais Einstellungen ein oder aus. Damit kann der Status des Relaisausgangs ein- oder ausgeschaltet werden oder man definiert einen entsprechenden Zyklus.

Hier kann über den digitalen Eingang ein OpenVPN- oder IPsec Tunnel gestartet oder gestoppt werden.

Output On/Off Event:

Hier kann der Relaisausgang verwendet werden um IPsec und OpenVPN zu starten oder zu stoppen.

4.10.3 3.9.3. Modbus

Kommunikationsprotokoll, das auf einer Master / Slave- bzw. Client / Server-Architektur basiert. Modbus/TCP ist RTU sehr ähnlich, allerdings werden TCP/IP-Pakete verwendet, um die Daten zu übermitteln. Der TCP-Port 502 ist für Modbus/TCP reserviert.

Über **Industrial > Modbus > Modbus Tcp** können Sie die entsprechenden Einstellungen ein- bzw. ausschalten.

Industrial >> MODEBUS

Modbus Tcp

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
Port	<input type="text" value="502"/>
Discrete Register Start Address	<input type="text" value="1"/>
Coils Register Start Address	<input type="text" value="1"/>
Holding Register Start Address	<input type="text" value="1"/>
Input Register Start Address	<input type="text" value="1"/>

4.11 3.10. Tools

Nützliche Werkzeuge (Tools), die zum Pingen, Tracern usw. genutzt werden können.

4.11.1 3.10.1. Ping

An dieser Stelle in der Router-Software kann ein Ping abgesetzt werden um z.B. Verbindungen zu überprüfen.

Host	<input type="text" value="8.8.8.8"/>	<input type="button" value="Ping"/>
Ping Count	<input type="text" value="4"/>	
Packet Size	<input type="text" value="32"/>	Bytes
Expert Options	<input type="text"/>	

```
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8): 32 data bytes
40 bytes from 8.8.8.8: seq=0 ttl=48 time=72.138 ms
40 bytes from 8.8.8.8: seq=1 ttl=48 time=36.295 ms
40 bytes from 8.8.8.8: seq=2 ttl=48 time=35.832 ms
40 bytes from 8.8.8.8: seq=3 ttl=48 time=36.538 ms

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 35.832/45.200/72.138 ms
```

Parameter	Beschreibung
Host	Eingabe der anzupingenden Adresse
Ping Count	Anzahl der ausgeführten Pings. Eingabe von 1 bis 50 möglich. Standard ist 4
Packet Size	Größe des Pakets das versendet werden soll. Standard ist 32 Bytes
Expert Options	Erweiterte Funktionen

4.11.2 3.10.2. Traceroute

Traceroute (tracert) ermittelt, über welche Router und Internet-Knoten IP-Datenpakete bis zum abgefragten Rechner gelangen.

Host
 Maximum Hops
 Timeout s
 Protocol
 Expert Options

```

traceroute to 8.8.8.8 (8.8.8.8), 20 hops max, 38 byte packets
 1 * * *
 2 * * *
 3 * * *
 4 * * *
 5 * * *
 6 * * *
 7 * * *
 8 * * *
 9 * * *
10 * * *
11 * * *
12 * * *
13 * * *
14 * * *
15 n-ea5-i.N.DE.NET.DTAG.DE (62.154.52.74) 33.547 ms 31.671 ms 32.034 ms
16 217.239.41.122 (217.239.41.122) 35.252 ms 217.239.41.42 (217.239.41.42) 37.080 ms 217.239.41.122
   (217.239.41.122) 35.465 ms
17 74.125.50.149 (74.125.50.149) 35.157 ms 33.953 ms 35.958 ms
18 64.233.175.121 (64.233.175.121) 35.045 ms 209.85.252.77 (209.85.252.77) 36.931 ms 72.14.239.133
  
```

Parameter	Beschreibung
Host	Eingabe des zu ermittelnden Ziel-Hosts
Maximum Hops	Anzahl der ausgeführten Hops. Eingabe von 2 bis 40 möglich. Standard ist 20
Timeout	Eingabe des Timeout in Sekunden. Wert kann zw. 2 und 10s liegen.
Protocol	Optional entweder ICMP oder UDP. Standard ist UDP
Expert Options	Erweiterte Funktionen

4.11.3 3.10.3. Tcpdump

Bekannter und weitverbreiteter Paket-Sniffer. Ermöglicht das Mitschneiden von TCP-Paketen.

Über **Tools > Tcpdump** erreichen Sie diesen Sniffer.

Tools >> Tcpdump

Tcpdump

Interface

any ▼

Capture Number

10 (10-1000)

Expert Options

Capture packets complete...

Start Capture

Stop Capture

Download Capture File

Parameter	Beschreibung
Interface	Auswahl des Interfaces, das mitgeschnitten werden soll
Capture Number	Anzahl der Mitschnitte. Standard ist 10
Expert Options	Erweiterte Funktionen
Start Capture (Button)	Startet das Mitschneiden der Datenpakete
Stop Capture (Button)	Stoppt das Mitschneiden der Datenpakete
Download Capture File (Button)	Lädt den Mitschnitt als tcpdump.pcap File herunter. Auslesbar z.B. mit Wireshark

4.11.4 3.10.4. Link Speed Test

Bestimmen der Verbindungsgeschwindigkeit durch Hoch- und Herunterladen von Dateien.

Tools >> Link Speed Test

Link Speed Test

No file selected.

Browse...

upload

download

Über den Button **Browse** können Sie eine entsprechende Datei vom Rechner hochladen. Die Datei sollte zwischen 10 und 2000MB groß sein. Nach Auswahl der Datei klicken Sie auf den **Upload** Button. Das Resultat wird dann angezeigt.

Tools >> Link Speed Test

Link Speed Test

upload speed: 15594.99 kbps

Back

Über den **download** Button wird ein 130MB großes File (test.bin) heruntergeladen über das man die Download-Geschwindigkeit während des Downloads sehen kann.

4.12 3.11. Wizards

Hierbei handelt es sich um Assistenten (Wizards), die die Neuanlage der folgenden Prozesse erleichtern sollen.

4.12.1 3.11.1. New LAN

Wenn Sie eine neue LAN Schnittstelle einrichten möchten, dann können Sie dazu den Wizard unter **Wizards > New LAN** verwenden. Dieser legt dann im Hintergrund alle benötigten Daten an.

Wizards >> New LAN

New LAN

Interface	fastethernet 0/1 ▼
Primary IP	192.168.1.1
Netmask	255.255.255.0
DHCP Server	<input checked="" type="checkbox"/>
Starting Address	192.168.1.50
Ending Address	192.168.1.150
Lease	1440 Minutes

Parameter	Beschreibung
Interface	Die zur Verfügung stehenden Interfaces des Routers
Primary IP	Die IP-Adresse, die das gewählte Interface erhalten soll
Netmask	Die Netzmaske die das gewählte Interface bekommen soll
DHCP Server	Schaltet den DHCP Server für dieses Interface ein oder aus
Starting Address	Wenn der DHCP Server eingeschaltet ist, kann hier die DHCP-Startadresse eingetragen werden
Ending Address	Wenn der DHCP Server eingeschaltet ist, kann hier die DHCP-Endadresse eingetragen werden
Lease	Wenn der DHCP Server eingeschaltet ist, kann hier die Leasedauer einer zugewiesenen Adresse eingetragen werden

4.12.2 3.11.2. New WAN

Mit Hilfe von *Wizards > New WAN* kann eine neue WAN Schnittstelle eingerichtet werden. Wir empfehlen Ihnen dies auch über den Wizard zu machen, da hierbei mehrere Parameter gesetzt werden.

Wizards >> New WAN

New WAN

Interface	fastethernet 0/1 ▼
Type	Static IP ▼
Primary IP	10.0.1.254
Netmask	255.255.255.0
Gateway	10.0.1.1
Primary DNS	10.0.1.1
NAT	<input checked="" type="checkbox"/>

Parameter	Beschreibung
Interface	Das neue WAN Interface
Type	Static IP / DHCP oder PPPoE, je nach Auswahl ändern sich die Parameter
Primary IP	Die IP-Adresse des Interfaces
Netmask	Die Subnetzmaske des Interfaces
Gateway	Das Gateway des Routers
Primary DNS	Der Primäre DNS Server des Routers
NAT	Schaltet NAT ein oder aus
Username	Bei Auswahl PPPoE unter Type: Username des Providers für den ADSL Zugang. Wichtig: Dafür wird ein DSL Modem benötigt
Password	Bei Auswahl PPPoE unter Type: Password des Providers für den ADSL Zugang. Wichtig: Dafür wird ein DSL Modem benötigt

4.12.3 3.11.3. New Cellular

Unter *Wizards > New Cellular* legen Sie ein Mobilfunkinterface als WAN Schnittstelle neu an und können es konfigurieren.

Wizards >> New Cellular

New Cellular

Dial-up parameters	Custom ▼
APN	internet.t-d1.de
Access Number	*99***1#
Username	tm
Password	..
NAT	<input checked="" type="checkbox"/>

Parameter	Beschreibung
Dial-up parameters	Auto oder Custom
APN	Hier wird der APN des Internetproviders eingetragen
Access Number	Fast immer 99**1#
Username	Benutzername für den o.g. APN, sofern dieser nötig ist
Password	Passwort für den Benutzernamen zum o.g. APN, sofern dieser nötig ist
NAT	NAT aktivieren oder Deaktivieren

4.12.4 3.11.4. New IPsec Tunnel

Unter **Wizards > New IPsec Tunnel** können Sie einen einfachen IPsec Tunnel anlegen. Er kann später unter **VPN > IPsec** nachkonfiguriert werden.

Wizards >> New IPsec Tunnel

New IPsec Tunnel

Basic Parameters

Tunnel ID	1 ▼
Map Interface	fastethernet 0/1 ▼
Destination Address	10.0.0.2
Negotiation Mode	Main Mode ▼
Local Subnet	192.168.2.0
Local Netmask	255.255.255.0
Remote Subnet	192.168.3.0
Remote Netmask	255.255.255.0

Phase 1 Parameters

IKE Policy	3DES-MD5-DH2 ▼
IKE Lifetime	86400 s
Local ID Type	IP Address ▼
Local ID	
Remote ID Type	IP Address ▼
Remote ID	
Authentication Type	Shared Key ▼
Key	*****

Phase 2 Parameters

IPSec Policy	3DES-MD5-96 ▼
IPSec Lifetime	3600 s

Basic Parameters:

Parameter	Beschreibung
Tunnel ID	Dient zur Identifikation des Tunnels
Map Interface	Interface, über welches der IPsec Tunnel aufgebaut werden soll
Destination Address	Gegenstelle des IPsec Tunnels
Negotiation Mode	Main Mode oder Aggressive Mode (empfohlen Main Mode)
Local Subnet	Das Subnetz des Routers, welches von der Gegenstelle erreicht werden soll
Local Netmask	Subnetzmaske des Routers
Remote Subnet	Das Subnetz der Gegenstelle
Remote Netmask	Die Subnetzmaske der Gegenstelle

Phase 1 Parameters:

Parameter	Beschreibung
IKE Policy	Encryption / Hash / Diffie-Hellman-Group
IKE Lifetime	Gültigkeitsdauer der IKE Policy
Local ID Type	IP Adresse / FQDN / User FQDN
Local ID	IP Adresse oder FQDN
Remote ID Type	IP Adresse / FQDN / User FQDN
Remote ID	IP Adresse oder FQDN
Authentication Type	Authentifizierungsmethode Pre-Shared-Key oder Zertifikat
Key	Pre-Shared-Key

Phase 2 Parameters:

Parameter	Beschreibung
IPSec Policy	Encryption / Hash
IPSec Lifetime	Gültigkeitsdauer der IPsec Policy

4.12.5 3.11.5. IPsec Expert Config

Unter **Wizards > IPsec Expert Config** können Sie den IPsec-Tunnelstatus durch klicken auf Refresh überprüfen. Ferner können IPsec Konfigurationen über die Schnittstelle importiert werden.

Wizards >> IPsec Expert Config

IPsec Expert Config

Select ipsec.conf to use

No file selected

Select ipsec.secrets to use

No file selected

IPsec Status

```

Connections:
IPsec1 10.0.0.2: 10.0.0.1...10.0.0.2 IKEv1
IPsec1 10.0.0.2: local: [10.0.0.1] uses pre-shared key authentication
IPsec1 10.0.0.2: remote: uses pre-shared key authentication
IPsec1 10.0.0.2: child: 192.168.2.0/24 == 192.168.3.0/24 TUNNEL
Security associations (1 up, 0 connecting):
IPsec1 10.0.0.2[14]: ESTABLISHED 3 seconds ago, 10.0.0.1[10.0.0.1]...10.0.0.2[10.0.0.2]
IPsec1 10.0.0.2[14]: IKEv1 SPIs: cd56049d0b159db, 1 907d09ebd69709a1 c*, pre-shared key reauthentication in 23 hours
IPsec1 10.0.0.2[14]: IKE proposals: 3DES_CBC/SHA1_MD5_96/PRF_SHA1_MD5/HMAC_MD5/HMAC_MD5
IPsec1 10.0.0.2[14]: INSTALLED, TUNNEL, reqid 1, ESP SPIs: cd52063c, 1 cd7d1d3e, 0
IPsec1 10.0.0.2[14]: 3DES_CBC/SHA1_MD5_96, 542 bytes, 1 (5 pkts, 1s ago), 1117 bytes, 1s (5 pkts, 1s ago), rekeying in 46 minutes
IPsec1 10.0.0.2[14]: 192.168.2.0/24 == 192.168.3.0/24

xfrm policies:
src 192.168.3.0/24 dst 192.168.2.0/24
dir fwd priority 2003
tbl src 10.0.0.2 dst 10.0.0.1
proto esp reqid 1 mode tunnel
src 192.168.3.0/24 dst 192.168.2.0/24
dir rev priority 2003
tbl src 10.0.0.2 dst 10.0.0.1
proto esp reqid 1 mode tunnel
  
```

Manual Refresh

4.12.6 3.11.6. New L2TPv2 Tunnel

Wizards >> New L2TPv2 Tunnel

New L2TPv2 Tunnel

ID	<input type="text" value="1"/>
L2TP Server	<input type="text" value="10.0.0.1"/>
Source Interface	<input type="text" value="fastethernet 0/1"/>
Username	<input type="text" value="welotec"/>
Password	<input type="password" value="*****"/>
Authentication Type	<input type="text" value="Auto"/>
Hostname	<input type="text" value="L2TPsrv"/>
Enable Challenge Secret	<input type="checkbox"/>
Local IP Address	<input type="text" value="192.168.2.20"/>
Remote IP Address	<input type="text" value="192.168.3.0"/>
Remote Subnet	<input type="text" value="192.168.3.30"/>
Remote Netmask	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
Link Detection Interval	<input type="text" value="60"/> s
Max Retries for Link Detection	<input type="text" value="5"/>
NAT	<input checked="" type="checkbox"/>
MTU	<input type="text" value="1500"/>
MRU	<input type="text" value="1500"/>

Tips:

Remote Subnet: Add static route to remote subnet.

NAT: Add SNAT rule to translate source ip address of packets that sent out from this tunnel.

4.12.7 3.11.7. New Port Mapping

Unter *Wizards > New Port Mapping* kann einfach ein neues Port Mapping eingerichtet werden.

Wizards >> New Port Mapping

New Port Mapping

Protocol	<input type="text" value="TCP"/>
Outside Interface	<input type="text" value="cellular 1"/>
Service Port	<input type="text" value="8080"/>
Internal Address	<input type="text" value="192.168.2.20"/>
Internal Port	<input type="text" value="80"/>
Description	<input type="text" value="Webinterface_SPS"/>

Parameter	Beschreibung
Protocol	TCP oder UDP
Outside Interface	Das Interface, von dem aus zugegriffen werden soll
Service Port	Der Port, der nach außen hin geöffnet ist
Internal Address	Die interne IP-Adresse, die erreicht werden soll
Internal Port	Der interne Port der erreicht werden soll
Description	Kurze Beschreibung
Wenn als Outside Interface Cellular 1 gewählt ist, so funktioniert das Port Mapping nur dann, wenn das Mobilfunkinterface eine öffentliche IP-Adresse erhält!	

4.13 3.12. CLI Befehle

Neben dem Web-Interface, das man über die IP-Adresse des Routers aufrufen kann, besteht auch die Möglichkeit den Router über das CLI (Command Line Interface) zu konfigurieren und managen. Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten sich mit dem Router über das CLI zu verbinden. Als Tool dafür hat sich z.B. putty bewährt.

Eine Möglichkeit sich über das CLI zu verbinden ist über SSH. Dazu muß diese Funktion im Router aber erst aktiviert werden. Dies geschieht über Administration > Management Services. Hier muß unter SSH der Haken bei enable gesetzt werden. Die zweite Möglichkeit sich mit dem Router zu Verbinden ist über Telnet in Verbindung mit einem seriellen Konsolenkabel. Dazu muß Telnet, wie bei SSH auch, unter Administration > Management Services aktiviert werden und das Konsolenkabel an dem mit Console bezeichneten Anschluß des Routers mit einem Computer verbunden sein. Die Änderungen bitte mit Apply&Save speichern.

Administration >> Management Services

Management Services

Your password h

Listen IP address any ▼

Port 23

ACL Enable ☐

SSH

Enable ☒

Listen IP address any ▼

Port 22

Timeout 120 s(0-120)

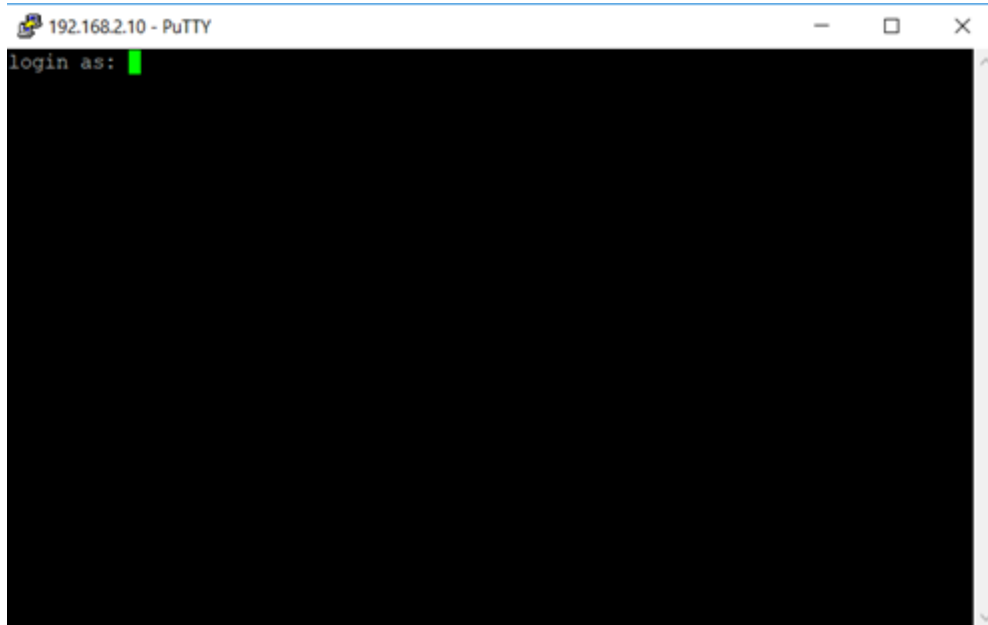
Key Mode RSA ▼

Key Length 1024 ▼

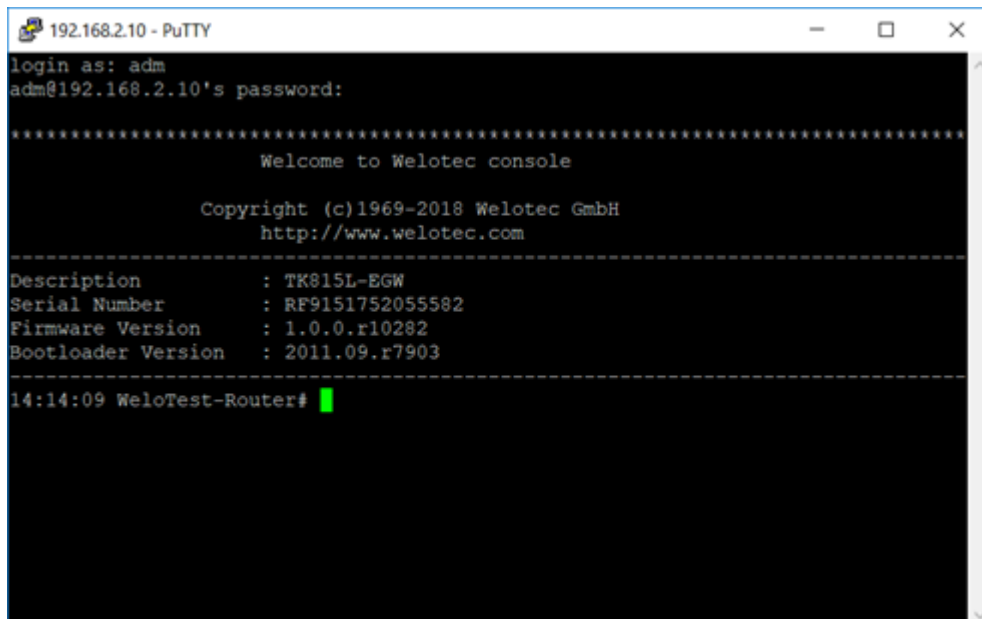
ACL Enable ☐

Danach starten Sie z.B. putty und tragen dort die IP-Adresse Ihres Routers ein und wählen SSH oder TELNET als Port bzw. Connection type aus. Klicken Sie dann auf open um die Verbindung zum Router aufzubauen. Ist der

Verbindungsaufbau erfolgreich, erhalten Sie das CLI-Fenster mit der Anmeldung für den Router.



Melden Sie sich hier mit den Anmeldedaten Ihres Routers an (Standard user ist adm und Standard Kennwort ist 123456). Haben Sie sich erfolgreich angemeldet, erhalten Sie den folgenden Screen.

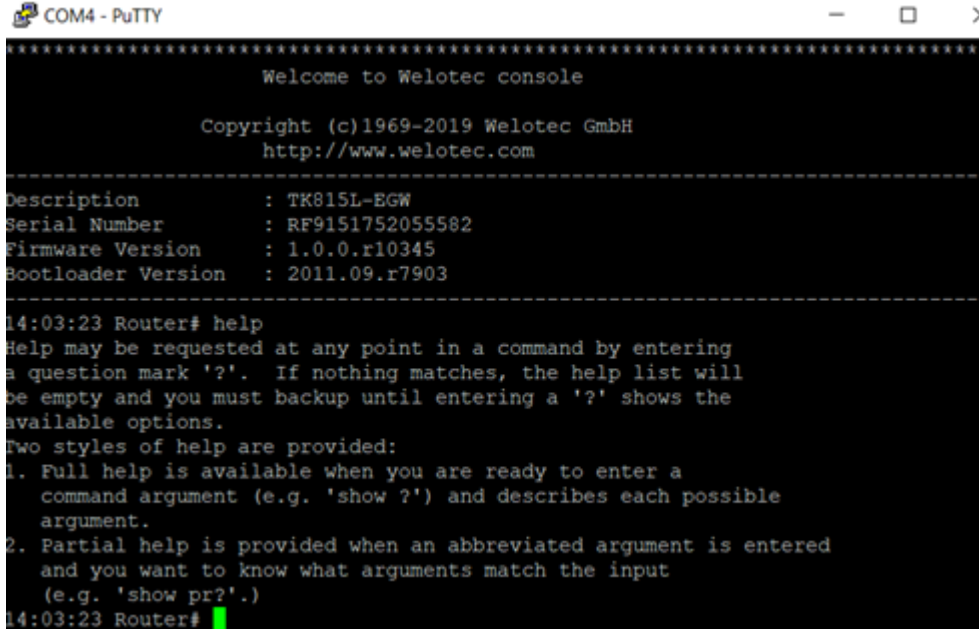


Ab hier können Sie die nachfolgenden Kommandos zur Hilfe, Analyse, Konfiguration usw. verwenden.

Eine weitere Möglichkeit sich mit dem Router über das CLI zu verbinden ist über ein serielles Konsolenkabel. Dies wird auf den Konsolenport des Routers gesteckt und mit dem PC verbunden.

4.13.1 3.12.1. Help Command

Die Hilfe kann nach Eingabe von help oder „?“ in die Konsole abgerufen werden, „?“ kann während der Befehlseingabe jederzeit eingegeben werden, um den aktuellen Befehl oder die Hilfe aus den Befehlsparametern zu erhalten, und der Befehl oder die Parameter können automatisch ergänzt werden, wenn nur der Befehl oder der Befehlsparameter vorhanden ist.



```

COM4 - PuTTY
Welcome to Welotec console

Copyright (c)1969-2019 Welotec GmbH
http://www.welotec.com

-----
Description       : TK815L-EGW
Serial Number     : RF9151752055582
Firmware Version  : 1.0.0.r10345
Bootloader Version: 2011.09.r7903
-----

14:03:23 Router# help
Help may be requested at any point in a command by entering
a question mark '?'. If nothing matches, the help list will
be empty and you must backup until entering a '?' shows the
available options.
Two styles of help are provided:
1. Full help is available when you are ready to enter a
   command argument (e.g. 'show ?') and describes each possible
   argument.
2. Partial help is provided when an abbreviated argument is entered
   and you want to know what arguments match the input
   (e.g. 'show pr?'.)
14:03:23 Router#

```

Die Eingabe von help an der Eingabe-Aufforderung gibt eine Kurzbeschreibung der Verwendung des Help-Befehls aus. Hängt man an einen Befehl das „?“ werden einem die Möglichkeiten angezeigt, die man im Zusammenhang mit dem Befehl nutzen kann. Gibt es keine Ausgabe, existiert kein oder kein weiterer Befehl zu dieser Eingabe.

4.13.2 3.12.2. Show Command

Mit dem show Befehl lassen sich Parameter des Routers oder der Konfiguration des Routers anzeigen. Der help-Befehl oder das „?“ zeigen die Befehle an, die man im Zusammenhang mit show nutzen kann.

```
14:33:33 Router# show
access-list      Show access lists
alarm            Show alarm information
arp              Show ARP table
backup           Show backup information
bridge           The config of bridge
cellular         Show cellular information
channel-group    Port channel group
clock            Show system time
crypto           Show crypto module
cert-info        con.cert_show_info
data-usage       Show Data usage
debugging
dot11            Dot11 configuration
dot1x            IEEE 802.1x
fastethernet     Fastethernet interface
gps              Show the position of gps fix
tcpclient-gps    Show the IP address of tcp client peer
interface        Interface
io               Show io information
ip               Global IP configuration
log              Show system log
l2tps-status
mac              MAC address setting
mibs             show snmp mib files
monitor          Port monitoring
mgt              Show Device Network Connection Status
openvpn          Show Openvpn brief information
obd              Show OBDII status
python           Show python files
port-security    Port security
qos              Quality of service
running-config   Current operating configuration
serial
sla              Show SLA information
snmp-server      Show SNMP running configuration
spanning-tree    Show spanning tree protocol configuration
startup-config   Show startup system configuration
system           Show system status
track            Show track information
traffic-stated   Set Traffic statistic
traffic          Traffic control
users            Show user info
version          Show system version
vlan             Vlan
vrrp             Show VRRP status information
14:33:34 Router# show
```

show version zum Beispiel zeigt Ihnen Daten zum Router, wie die Beschreibung, Serien-Nummer, Firmware- und Bootloader-Version.

```
14:44:19 Router> show version
Description      : TK815L-EGW
Serial Number    : RF9151752055582
Firmware Version : 1.0.0.r10345
Bootloader Version : 2011.09.r7903
14:44:20 Router>
```

4.13.3 3.12.3. Ping Command

Mit dem Ping-Befehl lässt sich prüfen, ob der Router eine Verbindung ins Internet hat. Die Eingabeform ist, wie bei Windows üblich, **Ping Hostname** oder **IP-Adresse**.

```
14:50:41 Router> ping 8.8.4.4
PING 8.8.4.4 (8.8.4.4): 32 data bytes
40 bytes from 8.8.4.4: seq=0 ttl=117 time=176.387 ms
40 bytes from 8.8.4.4: seq=1 ttl=117 time=31.315 ms
40 bytes from 8.8.4.4: seq=2 ttl=117 time=21.189 ms
40 bytes from 8.8.4.4: seq=3 ttl=117 time=30.354 ms

--- 8.8.4.4 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 21.189/64.811/176.387 ms
14:50:54 Router> ping google.de
PING google.de (172.217.18.163): 32 data bytes
40 bytes from 172.217.18.163: seq=0 ttl=51 time=19.719 ms
40 bytes from 172.217.18.163: seq=1 ttl=51 time=28.166 ms
40 bytes from 172.217.18.163: seq=2 ttl=51 time=21.849 ms
40 bytes from 172.217.18.163: seq=3 ttl=51 time=21.409 ms

--- google.de ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 19.719/22.785/28.166 ms
14:50:58 Router> █
```

4.13.4 3.12.4. Traceroute Command

Mit Traceroute testen Sie das aktive Routing des angegebenen Ziels. Mit **traceroute hostname** oder **IP-Adresse** starten Sie die Abfrage.

```
15:14:59 Router# traceroute
<domain-name/ip>
Host name or ip address
15:15:10 Router# traceroute www.google.de
traceroute to www.google.de (108.177.119.94), 5 hops max, 38 byte packets
 1 * * *
 2 * * *
 3 * * *
 4 * * *
 5 * * *

15:15:57 Router# █
```

4.13.5 3.12.5. Reboot Command

Um den Router neu zu starten, können Sie den reboot Befehl nutzen. Geben Sie diesen im CLI ein und der Router wird neu gestartet.

```
11:59:21 Welo-Testrouter# reboot
Are you sure to Reboot system?[Y/N] y
Rebooting system...
The system is going down NOW!
Sent SIGTERM to all processes
Sent SIGKILL to all processes
Requesting system reboot
[91978.036327] Restarting system.
```

4.13.6 3.12.6. Configuration Command

In der Superuser-Ansicht kann der Router den Befehl `configure` verwenden, um die Konfigurationsansicht zur Verwaltung umzuschalten. Ein Einstellbefehl kann `no` und `default` unterstützen, wobei `no` die Einstellung des Abbruchs eines Parameters und `default` die Wiederherstellung der Standardeinstellung eines Parameters anzeigt. Der Befehl `configure terminal` (oder kurz `conf t`) schaltet das System in den Konfigurationsmodus um. In dieser Einstellung kann der Router konfiguriert werden. Um den Konfigurations-Modus zu beenden nutzt man den Befehl `exit`. Alle eingegebenen Befehle müssen mit dem `wr` Befehl abgeschlossen werden, damit die Änderungen in den Router übernommen werden.

```
*****
Welcome to Welotec console

Copyright (c)1969-2019 Welotec GmbH
http://www.welotec.com
-----
Description       : TK815L-EGW
Serial Number     : RF9151752055582
Firmware Version  : 1.0.0.r10345
Bootloader Version : 2011.09.r7903
-----
16:14:49 Router# conf t
16:14:49 Router(config)#
```

3.12.6.1 Hostname Command

Im Konfigurationsmodus kann nun z.B. der Router-Name geändert werden. Dies geht mit dem Befehl `hostname` Name-des-Routers. Dieser Befehl setzt den Router-Namen auf den von Ihnen eingegebenen Namen um. Wenn Sie den Standardnamen des Routers zurücksetzen wollen, nutzen Sie den Befehl `default hostname`. Dies setzt den Routernamen auf den Standardnamen Router zurück.

```
16:18:04 Router(config)# hostname
<routername>      Set host name
16:18:21 Router(config)# hostname Welo-Testrouter
16:18:22 Welo-Testrouter(config)#
```

3.12.6.2 Clock set Command

Mit dem `clock set` Befehl können Sie das Systemdatum und die -Uhrzeit des Routers über die CLI konfigurieren. Das Format für Datum und Uhrzeit lautet dabei, wie folgt:

YYYY.MM.DD-HH:MM:SS

Vollständig würde der Befehl dann z.B. so aussehen

```
clock set 2019.01.24-12:00:00
```

```
10:59:21 Welo-Testrouter(config)# clock set 2019.01.24-12:00:00
12:00:00 Welo-Testrouter(config)#
```

Device Time 2019-01-24 12:00:10

PC Time 2019-01-24 11:21:03

3.12.6.3 Enable password Command

Es ist jederzeit möglich über das CLI das Kennwort des Super Users (adm) zu ändern. Dies können Sie mit dem enable password Befehl tun. Die Eingabeform lautet hierfür

Enable password *password*

```
13:49:41 Router(config)# enable password
level          Change enable password
<password>     Enable password
13:49:51 Router(config)# enable password 123456
13:49:55 Router(config)# wr
13:49:56 Router(config)#
```

3.12.6.3 Username Command

Mit dem Befehl Username können Sie Benutzer für den Zugriff auf den Router anlegen. Die Syntax für die Eingabe lautet

Username *[Name des Users]*

```
13:54:35 Router(config)# username Mustermann
New password :
Confirm password :
13:54:46 Router(config)# wr
13:54:47 Router(config)#
```

Bei der Anlage des Benutzers werden Sie nach einem neuen Kennwort gefragt, dass Sie hier vergeben können. Der Benutzer, der angelegt wird, ist immer ein Standard-Benutzer.

Administration >> User Management

User Management

User Summary

Username	Privilege
adm	15(Administrator)
Mustermann	1
<input type="button" value="Delete"/>	

5 4. Technische Daten

5.1 Geräteeigenschaften

Eigenschaft	Wert
Abmessungen (B x H x T)	45 x 132,6 x 112,8 mm
Betriebsspannung	230 V AC auf 12 V – 48V DC
Leistungsaufnahme Standby	3,8 W
Leistungsaufnahme Aktiv	5,3 W
Zulassung	CE-konform

5.2 Umgebungsbedingungen

Eigenschaft	Wert
Einsatztemperaturbereich	-25 bis + 70 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis +85 °C
Luftfeuchtigkeit	5 - 95 %, nicht kondensierend
Erschütterungen	IEC 60068-2-27
Freier Fall	IEC 60068-2-32
Vibration	IEC 60068-2-6

5.3 Funkfrequenzen LTE Europa

Freque	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
Band 1	Frequenzbereich Down: 2110 MHz – 2170 MHz Frequenzbereich Up: 1920 MHz – 1980 MHz Max. Sendeleistung:199 mW	TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW
Band 3	Frequenzbereich Down: 1805 MHz – 1880 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1785 MHz Max. Sendeleistung:199 mW	TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW
Band 7	Frequenzbereich Down: 2620 MHz – 2690 MHz Frequenzbereich Up: 2500 MHz – 2570 MHz Max. Sendeleistung:199 mW	TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW
Band 8	Frequenzbereich Down: 925 MHz – 960 MHz Frequenzbereich Up: 880 MHz – 915 MHz Max. Sendeleistung:199 mW	TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW
Band 20	Frequenzbereich Down: 791 MHz – 821 MHz Frequenzbereich Up: 832 MHz – 862 MHz Max. Sendeleistung: 199 mW	TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW

5.4 Funkfrequenzen UMTS Europa

Freque	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
Band 1	Frequenzbereich Down: 2110 MHz – 2170 MHz Frequenzbereich Up: 1920 MHz – 1980 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK802U, TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW
Band 3	Frequenzbereich Down: 1805 MHz – 1880 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1785 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK802U, TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW
Band 8	Frequenzbereich Down: 925 MHz – 960 MHz Frequenzbereich Up: 880 MHz – 915 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK802U, TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW

5.5 Funkfrequenzen GSM Europa

Freque	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
GSM 900	Frequenzbereich Down: 925 MHz – 960 MHz Frequenzbereich Up: 880 MHz – 915 MHz Max. Sendeleistung: 1995 mW	TK802U, TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW
GSM 1800	Frequenzbereich Down: 1805 MHz – 1880 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1785 MHz Max. Sendeleistung: 1000 mW	TK802U, TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW

5.6 Funkfrequenzen LTE Asien

Frequenz	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
Band 1	Frequenzbereich Down: 1920 MHz – 1980 MHz Frequenzbereich Up: 2110 MHz – 2170 MHz Max. Sendeleistung: 200 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 2	Frequenzbereich Down: 1930 MHz – 1990 MHz Frequenzbereich Up: 1850 MHz – 1910 MHz Max. Sendeleistung: 200 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 3	Frequenzbereich Down: 1805 MHz – 1880 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1785 MHz Max. Sendeleistung: 200 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 5	Frequenzbereich Down: 869 MHz – 894 MHz Frequenzbereich Up: 824 MHz – 849 MHz Max. Sendeleistung: 200 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 7	Frequenzbereich Down: 2620 MHz – 2690 MHz Frequenzbereich Up: 2500 MHz – 2570 MHz Max. Sendeleistung: 200 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 38 China	Frequenzbereich Down: 2570 MHz – 2620 MHz Frequenzbereich Up: n.b. Max. Sendeleistung: 200 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 39 China	Frequenzbereich Down: 1880 MHz – 1920 MHz Frequenzbereich Up: n.b. Max. Sendeleistung: 200 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 40 China	Frequenzbereich Down: 2300 MHz – 2400 MHz Frequenzbereich Up: n.b. Max. Sendeleistung: 200 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 41 China	Frequenzbereich Down: 2496 MHz – 2690 MHz Frequenzbereich Up: n.b. Max. Sendeleistung: 200 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0

5.7 Funkfrequenzen UMTS Asien

Freque	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
Band 1	Frequenzbereich Down: 2110MHz – 2170 MHz Frequenzbereich Up: 1920 MHz – 1980 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 5	Frequenzbereich Down: 869 MHz – 894 MHz Frequenzbereich Up: 824 MHz – 849 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
Band 8	Frequenzbereich Down: 925 MHz – 960 MHz Frequenzbereich Up: 880 MHz – 915 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0

5.8 Funkfrequenzen GSM Asien

Freque	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
GSM 900	Frequenzbereich Down: 925 MHz – 960 MHz Frequenzbereich Up: 880 MHz – 915 MHz Max. Sendeleistung: 1995 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0
GSM 1800	Frequenzbereich Down: 1805 MHz – 1880 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1785 MHz Max. Sendeleistung: 1000 mW	TK822L, TK825L-EXW, TK825L-EX0

5.9 Funkfrequenzen LTE USA

Freque	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
Band 2	Frequenzbereich Down: 1930 MHz – 1990 MHz Frequenzbereich Up: 1850 MHz – 1910 MHz Max. Sendeleistung: 200mW	TK832L, TK835L-EXW, TK835L-EX0, TK842L, TK845L-EXW, TK845L-EX0
Band 4	Frequenzbereich Down: 2110 MHz – 2155 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1755 MHz Max. Sendeleistung: 200mW	TK832L, TK835L-EXW, TK835L-EX0, TK842L, TK845L-EXW, TK845L-EX0
Band 5	Frequenzbereich Down: 869 MHz – 894 MHz Frequenzbereich Up: 824 MHz – 849 MHz Max. Sendeleistung: 200mW	TK832L, TK835L-EXW, TK835L-EX0, TK842L, TK845L-EXW, TK845L-EX0
Band 17	Frequenzbereich Down: 734 MHz – 746 MHz Frequenzbereich Up: 788 MHz – 798 MHz Max. Sendeleistung: 200mW	TK832L, TK835L-EXW, TK835L-EX0, TK842L, TK845L-EXW, TK845L-EX0

5.10 Funkfrequenzen UMTS USA

Freque	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
Band 2	Frequenzbereich Down: 1930 MHz – 1990 MHz Frequenzbereich Up: 1850 MHz – 1910 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK832L, TK835L-EXW, TK835L-EX0, TK842L, TK845L-EXW, TK845L-EX0
Band 4	Frequenzbereich Down: 2110 MHz – 2155 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1755 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK832L, TK835L-EXW, TK835L-EX0, TK842L, TK845L-EXW, TK845L-EX0
Band 5	Frequenzbereich Down: 869 MHz – 894 MHz Frequenzbereich Up: 824 MHz – 849 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK832L, TK835L-EXW, TK835L-EX0, TK842L, TK845L-EXW, TK845L-EX0

5.11 Funkfrequenzen GSM USA

Freque	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
GSM 850	Frequenzbereich Down: 869 MHz – 894 MHz Frequenzbereich Up: 824 MHz – 849 MHz Max. Sendeleistung: 1995 mW	TK832L, TK835L-EXW, TK835L-EX0, TK842L, TK845L-EXW, TK845L-EX0
GSM 1900	Frequenzbereich Down: 1930 MHz – 1990 MHz Frequenzbereich Up: 1850 MHz – 1910 MHz Max. Sendeleistung: 1000 mW	TK832L, TK835L-EXW, TK835L-EX0, TK842L, TK845L-EXW, TK845L-EX0

5.12 Funkfrequenzen LTE für weitere Länder weltweit

Frequer	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
Band 1	Frequenzbereich Down: 2110 MHz – 2170 MHz Frequenzbereich Up: 1920 MHz – 1980 MHz Max. Sendeleistung: 199 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW
Band 3	Frequenzbereich Down: 1805 MHz – 1880 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1785 MHz Max. Sendeleistung: 199 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW
Band 5	Frequenzbereich Down: 869 MHz – 894 MHz Frequenzbereich Up: 824 MHz – 849 MHz Max. Sendeleistung: 199 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW
Band 7	Frequenzbereich Down: 2620 MHz – 2690 MHz Frequenzbereich Up: 2500 MHz – 2570 MHz Max. Sendeleistung: 199 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW
Band 8	Frequenzbereich Down: 925 MHz – 960 MHz Frequenzbereich Up: 880 MHz – 915 MHz Max. Sendeleistung: 199 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW
Band 20	Frequenzbereich Down: 791 MHz – 821 MHz Frequenzbereich Up: 832 MHz – 862 MHz Max. Sendeleistung: 199 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW

5.13 Funkfrequenzen UMTS für weitere Länder weltweit

Frequer	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
Band 2	Frequenzbereich Down: 1930 MHz – 1990 MHz Frequenzbereich Up: 1850 MHz – 1910 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW
Band 4	Frequenzbereich Down: 2110 MHz – 2155 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1755 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW
Band 5	Frequenzbereich Down: 869 MHz – 894 MHz Frequenzbereich Up: 824 MHz – 894 MHz Max. Sendeleistung: 251 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW

5.14 Funkfrequenzen GSM für weitere Länder weltweit

Frequer	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
GSM 900	Frequenzbereich Down: 925 MHz – 960 MHz Frequenzbereich Up: 880 MHz – 915 MHz Max. Sendeleistung: 1995 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW
GSM 1800	Frequenzbereich Down: 1805 MHz – 1880 MHz Frequenzbereich Up: 1710 MHz – 1785 MHz Max. Sendeleistung: 1000 mW	TK882L, TK885L-EX0, TK885L-EXW

5.15 Funkfrequenzen WLAN

Frequer	Frequenzbereich und Sendeleistung	Router
2,4 GHz	Frequenzbereich: 2400 MHz – 2483,5 MHz Max. Sendeleistung: 40 mW	TK805-EXW, TK815L-EXW, TK815L-EGW , TK825L-EXW, TK835L-EXW, TK845L-EXW

6 TK800-Serie - FAQ: IPsec

6.1 Vorwort

IPsec ist eine Erweiterung des Internet-Protokolls (IP) um Verschlüsselungs- und Authentifizierungsmechanismen. Damit erhält das Internet-Protokoll die Fähigkeit IP-Pakete kryptografisch gesichert über öffentliche und unsichere Netze zu transportieren. IPsec wurde von der Internet Engineering Task Force (IETF) als integraler Bestandteil von IPv6 entwickelt. Weil das Internet-Protokoll der Version 4 ursprünglich keine Sicherheitsmechanismen hatte, wurde IPsec für IPv4 nachträglich spezifiziert.

6.1.1 Bestandteile von IPsec-VPNs

- Interoperabilität
- kryptografischer Schutz der übertragenen Daten
- Zugangskontrolle
- Datenintegrität
- Authentisierung des Absenders (Benutzerauthentisierung)
- Verschlüsselung
- Authentifizierung von Schlüsseln
- Verwaltung von Schlüsseln (Schlüsselmanagement)

Hinter diesen Bestandteilen stehen Verfahren, die miteinander kombiniert eine zuverlässige Sicherheit für die Datenübertragung über öffentliche Netze bieten. VPN-Sicherheitslösungen mit hohen Sicherheitsanforderungen setzen daher generell auf IPsec.

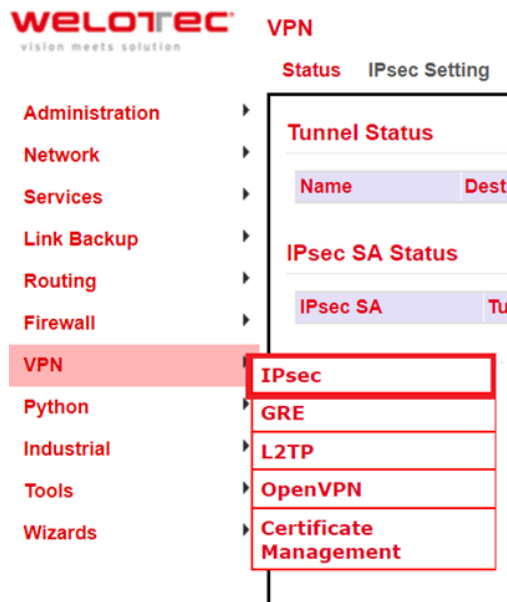
6.1.2 Einsatz-Szenarien

- Subnet-to-Subnet-VPN
- Host-to-Subnet-VPN
- Host-to-Host-VPN

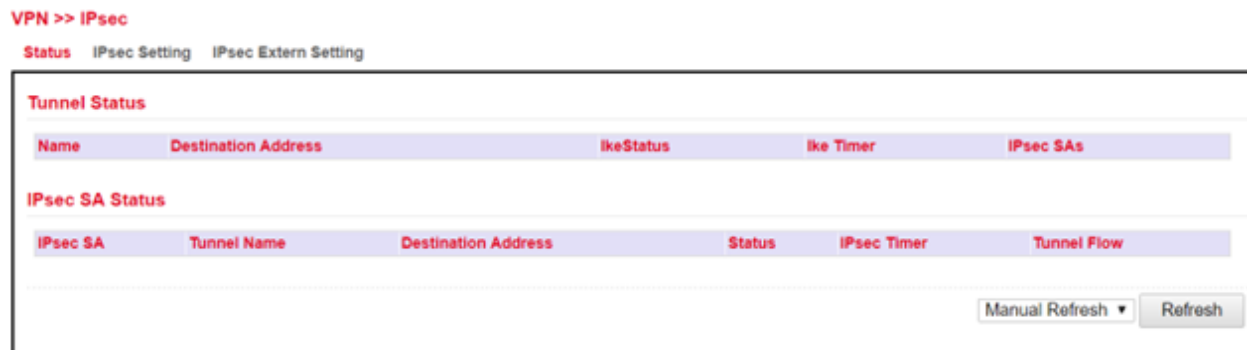
Prinzipiell eignet sich IPsec für Gateway-zu-Gateway-Szenarien. Also die Verbindung zwischen Netzen über ein drittes unsicheres Netz.

6.1.3 IPsec

Unter **VPN > IPsec** können Sie zunächst den Status Ihres IPsec Tunnels einsehen, wenn Sie bereits einen angelegt haben.

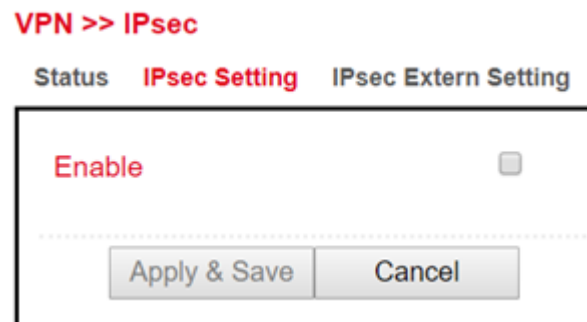


Von hier aus stehen Ihnen die Möglichkeiten „*IPsec Setting*“ und „*IPsec Extern Setting*“ zur Verfügung.



Um einen neuen IPsec Tunnel anzulegen, gehen Sie nun wie folgt vor:

1. Klicken Sie oben auf „**IPsec Setting**“



2. Klicken Sie auf „**Enable**“

VPN >> IPsec

Status **IPsec Setting** IPsec Extern Setting

Enable ☒

IKEv1 Policy

ID	Encryption	Hash	Diffie-Hellman Group	Lifetime
	AES128 ▼	SHA1 ▼	Group2 ▼	86400

Add

IKEv2 Policy

ID	Encryption	integrity	Diffie-Hellman Group	Lifetime
	AES128 ▼	SHA1 ▼	Group2 ▼	86400

Add

IPsec Policy

Name	Encapsulation	Encryption	Authentication	IPsec Mode
	ESP ▼	AES128 ▼	SHA1 ▼	Tunnel Mode ▼

Add

IPsec Tunnels

Name	Status	Local Subnets	Remote Subnets	Interface	IKE Version
Add Modify Delete					

Apply & Save Cancel

Nun können Sie mit der Konfiguration beginnen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

1. IKEv1 und IKEv2 Policy:

- Hinzufügen Ihrer Einstellungen werden mit dem „Add“-Button bestätigt.
- ID dient der Identifizierung der Policy in der Tunnel-Konfiguration und kann frei gewählt werden. Das Feld ist ein Ganzzahlfeld.
- Encryption enthält eine Auswahlliste an Verschlüsselungsmethoden, wie z.B. AES256.
- Hash beinhaltet den Hashalgorithmus, wie z.B. SHA1 oder SHA2-256.
- Diffie-Hellman Group bietet die Möglichkeit die Schlüsselstärke während des Schlüsselaustausch-Prozesses zu wählen. Je höher die Gruppe, desto höher die Verschlüsselung, z.B. Group2 = 1024 Bit.
- Lifetime ist die Gültigkeitsdauer der IKE, bevor sie neu ausgehandelt wird.

2. IPsec Policy:

- Der Name dient der Identifizierung der Policy in der Tunnel-Konfiguration und kann frei gewählt werden.
- Encapsulating Security Payload (**ESP**) sorgt innerhalb von IPsec für die Authentisierung, Integrität und Vertraulichkeit der IP-Pakete. Im Unterschied zu Authentication Header (**AH**) werden die Nutzdaten verschlüsselt übertragen. Während AH „nur die Integrität und Echtheit“ der Daten sicherstellen kann, erhöht ESP die Datensicherheit in Abhängigkeit des gewählten Verschlüsselungsalgorithmus. Deshalb wird in der Regel ESP und nicht AH verwendet. ESP sorgt für die Vertraulichkeit der Kommunikation. Die

Pakete werden verschlüsselt. Zusätzlich schützt eine Integritätssicherung vor Manipulation. Wählen Sie bei „**Encapsulation**“ das entsprechende Protokoll aus.

- Tragen Sie die Verschlüsselung (Encryption) im gleichnamigen Feld ein. Der **Advanced Encryption Standard (AES)** ist der Nachfolgeverschlüsselungsstandard von **DES** (Data Encryption System). **3DES** mit 128 Bit gilt zwar immer noch als sicher, ist aber wegen der Dreifachverschlüsselung um Faktoren langsamer als AES. AES unterstützt 128, 192 und 256 Bit lange Schlüssel.
- Die **Authentication** dient der Authentifizierung und kann mit MD5, SHA1 und SHA2 gewählt werden.
- Zusätzlich zur Wahl zwischen AH und ESP haben Sie die Möglichkeit, die Pakete im Transport- oder Tunnel-Mode über das Netz zu verschicken. Beim Transport-Mode wird der Original-IP-Header, also IP-Adresse plus IP-Optionen, weiter benutzt. Im Tunnel-Mode kapselt IPsec das ganze Paket samt IP-Header und schreibt einen neuen IP-Header davor. Die Original-IP-Adresse ist nicht mehr sichtbar. Erst bei der Entschlüsselung auf der gegenüberliegenden Seite wird die IP-Adresse mitsamt dem restlichen Paket wieder sichtbar. Stellen Sie hier den entsprechenden Modus ein.

3. IPsec Tunnels:

Klicken Sie zur Anlage des IPsec Tunnels zunächst auf den „Add“-Button

Status **IPsec Setting** IPsec Extern Setting

Basic Parameters

Destination Address	<input type="text" value="10.80.0.1"/>	
Map Interface	<input type="text" value="cellular 1"/>	
IKE Version	<input type="text" value="IKEv1"/>	
IKEv1 Policy	<input type="text" value="1"/>	
IPsec Policy	<input type="text" value="3"/>	
Negotiation Mode	<input type="text" value="Main Mode"/>	
Authentication Type	<input type="text" value="Shared Key"/> <input type="text" value="....."/>	
Local Subnet	<input type="text" value="192.168.2.0"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
Remote Subnet	<input type="text" value="192.168.3.0"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>

IKE Advance(Phase1)

Local ID	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="IP Address"/>
Remote ID	<input type="text" value="IP Address"/>	<input type="text" value=""/>
IKE Keepalive	<input type="checkbox"/>	
XAUTH	<input checked="" type="checkbox"/>	
Xauth User Name	<input type="text" value=""/>	
Xauth Password	<input type="text" value=""/>	

• Basic Parameters

1. Die „**Destination Address**“ ist die IP-Adresse der Tunnel-Gegenstelle. Tragen Sie hier die entsprechende IP-Adresse ein.
2. Bei „**Map Interface**“ tragen Sie bitte das Interface ein, über das die Verbindung aufgebaut werden soll.

3. Wählen Sie unter „**IKE Version**“ die von Ihnen unter IKEv1 oder IKEv2 erstellte Version aus. Je nach Vorgaben werden die Werte in dem Listenfeld übernommen.
4. Im Feld „**IPsec Policy**“ erscheint der zuvor angelegte Name der IPsec Policy.
5. Unter „**Negotiation Mode**“ können Sie zwischen zwei Optionen bei der Aushandlung des IPsec Tunnels wählen. Im Main Mode handeln der Initiator (derjenige, der die Verbindung aufnehmen will) und der Antwortende (der Responder) miteinander eine ISAKMP-SA aus. Diese Verhandlung geschieht in mehreren Schritten. Im Aggressive Mode werden die obigen Schritte bis auf drei zusammengefasst, die Hashwerte der Pre-shared Keys im Klartext übertragen. Ein Grund für den Einsatz dieses Modus kann jedoch gegeben sein, wenn die Adresse des Initiators dem Responder nicht von vornherein bekannt ist, und beide Seiten Pre-shared Keys zur Authentifizierung einsetzen wollen. Der Aggressive Mode ist jedoch mit Vorsicht zu verwenden, da in der Praxis oft aus Bequemlichkeit keine starken Schlüssel verwendet werden.
6. Wählen Sie bei „**Authentication Type**“ den Typ der Authentifizierung aus. Sie haben hier zwei Möglichkeiten. Einmal über Shared Key, den gemeinsamen Schlüssel zur Authentifizierung (einzugeben im Feld danach) oder über Certificate, d.h. über vorhandene Zertifikate, die dann über „**VPN > Certificate Management**“ importiert werden müssen.
7. Tragen Sie unter „**Local Subnet**“ das Subnetz des Routers ein. Im ersten Feld die IP-Adresse und im zweiten die Subnetmaske. Sie können bis zu vier Einträge erstellen.
8. Im Bereich „**Remote Subnet**“ können Sie dann das Subnetz der Gegenstelle eintragen. Auch hier haben Sie die Möglichkeit bis zu vier Einträge zu erstellen.

• **IKE Advance (Phase 1)**

Nach Aktivierung stehen Ihnen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Über die „**Local ID**“ haben Sie die Möglichkeit aus dem Listenfeld verschiedene Einträge auszuwählen und in dem folgenden Feld dann die entsprechenden Daten einzutragen, z.B. IP Address und dann die gewünschte IP-Adresse in das Folgefild eintragen.
2. In das Feld „**Remote ID**“ tragen Sie dann die Daten für die Gegenstelle ein.
3. „**IKE Keepalive**“ können Sie ein- oder ausschalten um die IKE Phase eins aufrechtzuerhalten.
4. Sie können die Verwendung des XAUTH-Protokolls für die VPN-Gegenstelle separat vornehmen, indem Sie diese Funktion bei XAUTH aktivieren. Sie können dann einen entsprechenden Benutzernamen (Xauth User Name) und ein Kennwort (Xauth Password) vorgeben bzw. verwenden.

IPsec Advance(Phase2)	<input checked="" type="checkbox"/>
PFS	None ▼
IPsec SA Lifetime	3600 s(120-86400)
IPsec SA Idletime	0 s(0: disable 60-86400)
Tunnel Advance	<input checked="" type="checkbox"/>
Tunnel Start Mode	Automatically ▼
Local Send Cert Mode	Send cert always ▼
Remote Send Cert Mode	Send cert always ▼
ICMP Detect	<input type="checkbox"/>

Apply & Save
Cancel
Back

• **IPsec Advance (Phase 2)**

Nach Aktivierung stehen Ihnen die folgenden Möglichkeiten zur Auswahl:

1. **Perfect Forward Secrecy(PFS)**, auf Deutsch etwa *perfekte vorwärts gerichtete Geheimhaltung*, ist in der Kryptographie eine Eigenschaft bestimmter Schlüsselaustauschprotokolle. Diese verwenden zuvor ausgetauschte Langzeitschlüssel, um für jede zu verschlüsselnde Sitzung einen neuen geheimen Sitzungsschlüssel zu vereinbaren. Ein Protokoll hat Perfect Forward Secrecy nicht, damit die verwendeten Sitzungsschlüssel nach der Beendigung der Sitzung nicht mehr aus den geheimen Langzeitschlüsseln rekonstruiert werden können. Damit kann eine aufgezeichnete verschlüsselte Kommunikation auch bei Kenntnis des Langzeitschlüssels nicht nachträglich entschlüsselt werden. Hier können Sie zwischen mehreren Gruppen wählen, die mit Diffie Hellman Schlüsseln arbeiten. Group 1 hat z.B eine Verschlüsselung von 768 Bits, Group2 hat 1024 Bits und Group 5 nutzt 1536 Bits usw.
2. Die Gültigkeitsdauer der SA (Security Association) können Sie unter „**IPsec SA Lifetime**“ eintragen. Eine Security Association fasst IP-Pakete zusammen, anhand von einem SPI (Security Parameter Index), der IP-Ziel-Adresse und dem Security Protocol Identifier. Eine SA gilt jeweils nur für EINE Richtung, daher werden immer zwei SAs genutzt.
3. Bei „**IPsec SA Lifetime**“ legen Sie fest, ob SA´s, die mit inaktiven Peers verknüpft sind, gelöscht werden können bevor die globale Lebensdauer abgelaufen ist. Die 0 bedeutet, dass die Funktion deaktiviert ist.

• Tunnel Advance

Nach Aktivieren dieser Funktion, stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Stellen Sie bei „**Tunnel Start Mode**“ ein, wie der Tunnel gestartet werden soll. Die Standardeinstellung ist immer automatisch.
2. Im Feld „**Local Send Cert Mode**“ legen Sie fest, wann ein Zertifikat für den lokalen Bereich gesendet werden soll. Die Standardeinstellung ist, dass das Zertifikat immer gesendet werden soll (Send cert always).
3. Bei „**Remote Send Cert Mode**“ legen Sie fest, wann ein Zertifikat für den Bereich der Gegenstelle gesendet werden soll. Die Standardeinstellung ist, dass das Zertifikat immer gesendet werden soll (Send cert always).

image

4. Mit „**ICMP Detect**“ können Sie die Funktion für den ICMP Watchdog aktivieren oder deaktivieren.
5. Geben Sie bei „**ICMP Detection Server**“ die Adresse eines Servers an, der nur durch den Tunnel erreichbar ist.
6. Bei „**ICMP Detection Local IP**“ wird die Router Interface IP des lokalen Subnetzes eingetragen.
7. Legen Sie bei „**ICMP Detection Interval**“ das Intervall fest in dem das ICMP Paket gesendet werden soll.
8. „**ICMP Detection Timeout**“ ist die Zeit nach der das ICMP Pakte verworfen wird. Tragen Sie hier einen Wert von 1 bis 60 Sec. ein.
9. „**ICMP Detection Max Retries**“ sind die maximalen Versuche nach einem fehlgeschlagenen ICMP Ping, die Sie hier eintragen können.

6.1.4 IPsec Status

Wenn der oder die IPsec Tunnel erfolgreich aufgebaut wurden, dann sieht man folgendes in der Status-Übersicht.

ICMP Detect	<input checked="" type="checkbox"/>	
ICMP Detection Server	<input type="text"/>	
ICMP Detection Local IP	<input type="text"/>	
ICMP Detection Interval	<input type="text" value="60"/>	s(1-1200)
ICMP Detection Timeout	<input type="text" value="5"/>	s(1-60)
ICMP Detection Max Retries	<input type="text" value="10"/>	(1-100)

7 CE Konformitätserklärung

Declaration of conformity

Holder:

Welotec GmbH
Zum Hagenbach 7
48366 Laer
GERMANY

declares that the product:

Product:

Industrial Cellular Router

Identification:

TK802U, TK812L, TK815L-EX0, TK815L-EXW, TK815L-EGW, TK862L, TK865L-EX0,
TK865L-EXW, TK865L-EGW, TK872L, TK875L-EX0, TK875L-EXW, TK875L-EGW, TK882L,
TK885L-EX0, TK885L-EXW, TK885L-EGW, TK805W-EX0, TK805L-EXW

Complies with:

- **Low Voltage Directive 2014/35/EU**
 - o EN 62368-1 :2018
- **Radio Equipment Directive 2014/53/EU:**
 - o ETSI EN 301 511 V12.5.1 (2017-03)
 - o ETSI EN 300 328 V2.2.2 (2019-07)
 - o ETSI EN 301 908-1 V15.1 (2021-09)
 - o ETSI EN 301 908-2 V13.1.1 (2020-06)
 - o ETSI EN 301 908-13 V13.2.1 (2022-02)
 - o EN 300 328 V2.2.2 (2019-07)
 - o EN 303 413 V1.2.1 (2021-04)
 - o EN 62311:2020
- **EMC Directive 2014/30/EU**
 - o EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11)
 - o EN 301 489-3 V2.1.1 (2019-03)
 - o EN 301 489-17 V3.2.4 (2020-09)
 - o EN 301 489-19 V2.1.1 (2019-04)
 - o EN 301 489-52 V1.1.2 (2020-12)
 - o EN 55032:2015
 - o EN 55035:2017
 - o EN 61000-3-3 :2019
 - o EN 61000-3-2 :2013+A1:2019

RoHS 2 Directive 2011/65/EU & 2015/863/EU



The corresponding markings appear under the appliance.

Welotec GmbH
Zum Hagenbach 7
D-48366 Laer

Fon: +49(0)2554 9130 00
E-mail: info@welotec.com

January 31, 2023
Date

Signature
www.welotec.com | info@welotec.com (Jos Zenner, CTO)

Welotec GmbH
Zum Hagenbach 7 · D-48366 Laer
Fon: +49(0)25 54/91 30-00
Fax: +49(0)25 54/91 30-10

Handelsregister Steinfurt
HRB 3363
Ust-IdNr. DE121631449
Steuer-Nr. 311/5830/2243
D-U-N-S: 34-448-1044

Geschäftsführer:
Dr. Reinhard Lüllf
(alleinvertretungsberechtigt)
Jos Zenner
Daniel Maurice

USD Payments / EUR Zahlungen
Deutsche Bank AG Vreden
IBAN DE36 4037 0024 0392 0840 00
BIC DEUTDE33

EUR Zahlungen
Kreissparkasse Steinfurt
IBAN DE13 4035 1060 0003 0202 03
BIC WELADED1STF

Hier herunterladen

8 OSS Clearings

Third Party Software Notifications and Licenses

The copyrights for certain portions of the Software may be owned or licensed by other third parties (“Third Party Software”) and used and distributed under license. The Third Party Notices includes the acknowledgements, notices and licenses for the Third Party Software. The Third Party Notices can be viewed via the Web Interface. The Third Party Software is licensed according to the applicable Third Party Software license notwithstanding anything to the contrary in this Agreement. The Third Party Software contains copyrighted software that is licensed under the GPL/LGPL or other copyleft licenses. Copies of those licenses are included in the Third Party Notices. Welotec’s warranty and liability for Welotec’s modification to the software shown below is the same as Welotec’s warranty and liability for the product this Modifications come along with. It is described in your contract with Welotec (including General Terms and Conditions) for the product. You may obtain the complete Corresponding Source code from us for a period of three years after our last shipment of the Software by sending a request letter to:

Welotec GmbH, Zum Hagenbach 7, 48366 Laer, Germany

Please include “Source for Welotec TK800” and the version number of the software in the request letter. This offer is valid to anyone in receipt of this information.

Busybox

V1.19.2

Copyright (C) 1998-2011 Erik Andersen, Rob Landley, Denys Vlasenko and others.

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

C-ares

V1.7.5

Copyright (C) 2004 - 2011 by Daniel Stenberg et al

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the „Software“), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

License: MIT (*See below*)

Conntrack-Tools

V1.0.0

Copyright (C) 2008-2011 Pablo Neira Ayuso

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Curl

V7.23.1

Copyright (c) 1996 - 2011, Daniel Stenberg, <daniel@haxx.se>.

All rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice and this permission notice appear in all copies.

THE SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT OF THIRD PARTY RIGHTS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name of a copyright holder shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization of the copyright holder.

License: CURL (*See below*)

Dnsmasq

V2.82

Copyright (c) 2000-2020 Simon Kelley

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Dropbear

V2022.82

Copyright (c) 2002-2020 Matt Johnston

Portions copyright (c) 2004 Mihnea Stoenescu

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the „Software“), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

License: MIT (*See below*)

EZ-ipupdate

V3.0.11b7

Copyright (C) 1998-2001 Angus Mackay.

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

lgmpproxy

V0.1

Copyright (C) 2005 Johnny Egeland

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

lproute2

V3.4.0

Copyright (C) 2004 by Harald Welte <laforge@gnumonks.org>

Copyright 2001 by Robert Olsson <robert.olsson@its.uu.se>

Copyright (C) 2005 USAGI/WIDE Project

Copyright (c) 1996 by Internet Software Consortium

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Iptables

V1.4.13

Copyright (c) 2000-2001 Netfilter Core Team

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Jansson

V2.10

Copyright (c) 2009-2016 Petri Lehtinen <petri@digip.org>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the „Software“), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit

persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

License: MIT (*See below*)

Libevent

V2.1.8

Copyright (c) 2000-2007 Niels Provos

Copyright (c) 2007-2012 Niels Provos and Nick Mathewson <provos@citi.umich.edu>

Libevent is available for use under the following license, commonly known as the 3-clause (or „modified“) BSD license:

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

=====

Portions of Libevent are based on works by others, also made available by them under the three-clause BSD license above. The copyright notices are available in the corresponding source files; the license is as above. Here 's a list:

log.c:

Copyright (c) 2000 Dug Song <dugsong@monkey.org>

Copyright (c) 1993 The Regents of the University of California.

strlcpy.c:

Copyright (c) 1998 Todd C. Miller <Todd.Miller@courtesan.com>

win32select.c:

Copyright (c) 2003 Michael A. Davis <mike@datanerds.net>

evport.c:

Copyright (c) 2007 Sun Microsystems

ht-internal.h:

Copyright (c) 2002 Christopher Clark

minheap-internal.h:

Copyright (c) 2006 Maxim Yegorushkin <maxim.yegorushkin@gmail.com>

=====

The arc4 module is available under the following, sometimes called the “OpenBSD” license:

Copyright (c) 1996, David Mazieres <dm@uun.org>

Copyright (c) 2008, Damien Miller <djm@openbsd.org>

Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted,

provided that the above copyright notice and this permission notice appear in all copies.

THE SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“ AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, DIRECT, INDIRECT, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

License: BSD (*See below*)

Libnl

V3.2.20

Copyright (c) 2003-2012 Thomas Graf <tgraf@suug.ch>

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2.1 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU Lesser General Public License for more details.

License: LGPLv2.1 (*See below*)

Libpcap

V0.9.4

Copyright (c) 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 The Regents of the University of California. All rights reserved.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“ AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

License: BSD (*See below*)

Linux

V3.2.0

Copyright (C) 1991 - 2009 Linus Torvalds and others

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Lrzs

V0.12.20

Copyright (C) until 1988 Chuck Forsberg (Omen Technology INC)

Copyright (C) 1994 Matt Porter, Michael D. Black

Copyright (C) 1996, 1997 Uwe Ohse

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Lzo

V2.03

Copyright (C) 1996-2008 Markus Franz Xaver Johannes Oberhumer

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Matrixssl

V3.8.7b-OPEN

Copyright (c) 2013-2016 INSIDE Secure Corporation

Copyright (c) PeerSec Networks, 2002-2011

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Nanomsg

V1.1.2

Copyright (c) Martin Sustrik All rights reserved.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the „Software“), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, distribute with modifications, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE ABOVE COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name(s) of the above copyright holders shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization.

License: MIT-X11 (*See below*)

Ncurses

V5.7

Copyright (c) 1998-2007,2008 Free Software Foundation, Inc.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the „Software“), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, distribute with modifications, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE ABOVE COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name(s) of the above copyright holders shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization.

License: MIT-X11 (*See below*)

Net-snmp

V5.4.1

Copyright 1989, 1991, 1992 by Carnegie Mellon University

Derivative Work - 1996, 1998-2000

Copyright 1996, 1998-2000 The Regents of the University of California

Various copyrights apply to this package, listed in various separate parts below. Please make sure that you read all the parts.

— Part 1: CMU/UCD copyright notice: (BSD like) —

Copyright 1989, 1991, 1992 by Carnegie Mellon University

Derivative Work - 1996, 1998-2000

Copyright 1996, 1998-2000 The Regents of the University of California

All Rights Reserved

Permission to use, copy, modify and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appears in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of CMU and The Regents of the University of California not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific written permission.

CMU AND THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA DISCLAIM ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL CMU OR THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM THE LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

— Part 2: Networks Associates Technology, Inc copyright notice (BSD) —

Copyright (c) 2001-2003, Networks Associates Technology, Inc

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

- * Neither the name of the Networks Associates Technology, Inc nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDERS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

— Part 3: Cambridge Broadband Ltd. copyright notice (BSD) —

Portions of this code are copyright (c) 2001-2003, Cambridge Broadband Ltd.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

- * The name of Cambridge Broadband Ltd. may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDER „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

— Part 4: Sun Microsystems, Inc. copyright notice (BSD) —

Copyright © 2003 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. All rights reserved.

Use is subject to license terms below.

This distribution may include materials developed by third parties.

Sun, Sun Microsystems, the Sun logo and Solaris are trademarks or registered trademarks of Sun Microsystems, Inc. in the U.S. and other countries.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

- * Neither the name of the Sun Microsystems, Inc. nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDERS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

— Part 5: Sparta, Inc copyright notice (BSD) —

Copyright (c) 2003-2009, Sparta, Inc

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

- * Neither the name of Sparta, Inc nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDERS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY,

WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

— Part 6: Cisco/BUPTNIC copyright notice (BSD) —

Copyright (c) 2004, Cisco, Inc and Information Network Center of Beijing University of Posts and Telecommunications.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

- * Neither the name of Cisco, Inc, Beijing University of Posts and Telecommunications, nor the names of their contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDERS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

— Part 7: Fabasoft R&D Software GmbH & Co KG copyright notice (BSD) —

Copyright (c) Fabasoft R&D Software GmbH & Co KG, 2003 oss@fabasoft.com

Author: Bernhard Penz

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

- * The name of Fabasoft R&D Software GmbH & Co KG or any of its subsidiaries, brand or product names may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDER „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

— Part 8: Apple Inc. copyright notice (BSD) —

Copyright (c) 2007 Apple Inc. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. Neither the name of Apple Inc. („Apple“) nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY APPLE AND ITS CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL APPLE OR ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING,

BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

— Part 9: ScienceLogic, LLC copyright notice (BSD) —

Copyright (c) 2009, ScienceLogic, LLC

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

- * Neither the name of ScienceLogic, LLC nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDERS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

License: BSD (*See below*)

Odhcp6c

Copyright (C) 2012-2014 Steven Barth <steven@midlink.org>

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Openldap

V2.4.33

Copyright 1999-2003 The OpenLDAP Foundation, Redwood City, California, USA.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE OPENLDAP FOUNDATION AND ITS CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE OPENLDAP FOUNDATION, ITS CONTRIBUTORS, OR THE AUTHOR(S) OR OWNER(S) OF THE SOFTWARE BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

License: OpenLDAP (*See below*)

Opennhrp

V0.13.1

Copyright (C) 2007-2009 Timo Teras <timo.teras@iki.fi>

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Openssl

V1.0.2u

Copyright (c) 1998-2019 The OpenSSL Project

Copyright (c) 1995-1998 Eric A. Young, Tim J. Hudson

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE OpenSSL PROJECT „AS IS“ AND ANYEXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THEIMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULARPURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE OpenSSL PROJECT ORITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL,SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUTNOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES;LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT,STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE)ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISEDOF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

License: OpenSSL (*See below*)

Openvpn

V2.4.12

Copyright (C) 2002-2018 OpenVPN Inc. <sales@openvpn.net>

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Pam

V1.1.5

Copyright (c) Jan Rekorajski 1999.

Copyright (c) Andrew G. Morgan 1996-8.

Copyright (c) Alex O. Yuriev, 1996.

Copyright (c) Cristian Gafton 1996.

Copyright (c) Red Hat, Inc. 1996, 2007, 2008.

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Pimd

V2.1.8

Copyright (c) 1998-2001 University of Southern California/Information Sciences Institute.

Copyright © 2002 The Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University [mrouted]

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the project nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE PROJECT AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE PROJECT OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE. Part of this program has been derived from mrouted.

The mrouted program is covered by the license in the accompanying file named "LICENSE.mROUTED". The mrouted program is COPYRIGHT 1989 by The Board of Trustees of Leland Stanford Junior University.

License: BSD (See below)

PPP

V2.4.4

Copyright (c) 1984-2000 Carnegie Mellon University.

Copyright (c) 1993-2004 Paul Mackerras.

Copyright (c) 1995 Pedro Roque Marques.

Copyright (c) 1995 Eric Rosenquist.

Copyright (c) 1999 Tommi Komulainen.

Copyright (C) Andrew Tridgell 1999

Copyright (c) 2000 by Sun Microsystems, Inc.

Copyright (c) 2001 by Sun Microsystems, Inc.

Copyright (c) 2002 Google, Inc.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“ AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

License: BSD (See below)

Python

V2.7.13

Copyright (c) 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 Python Software Foundation.

Copyright (c) 2000 BeOpen.com.

Copyright (c) 1995-2001 Corporation for National Research Initiatives.

Copyright (c) 1991-1995 Stichting Mathematisch Centrum.

PSF is making Python available to Licensee on an „AS IS“ basis. PSF MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, PSF MAKES NO AND DISCLAIMS

ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF PYTHON WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.

License: PSF (*See below*)

Radvd

V2.11

Copyright 1996-2000 by Pedro Roque <roque@di.fc.ul.pt>

Lars Fenneberg <lf@elemental.net>

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ITS AUTHORS AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

License: Radvd (*See below*)

Strongswan

V5.3.5

Copyright (C) 2006-2014 Tobias Brunner

Copyright (C) 2005-2010 Martin Willi

Copyright (C) 2010 revosec AG

Copyright (C) 2006 Daniel Roethlisberger

Copyright (C) 2005 Jan Hutter

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (*See below*)

Tcpdump

V3.9.4

Copyright (c) 1998-2005 The TCPDUMP project

Copyright (c) 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 The Regents of the University of California

THIS SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“ AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

License: BSD (*See below*)

Telnetcpd

V1.09

Copyright (c) 2002,2003 Thomas J Pinkl

THIS SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“ AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL Thomas J Pinkl OR HIS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED

TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

License: Telnetcpd (See below)

Uboot

V2011.09

(C) Copyright 2000-2006 Wolfgang Denk, DENX Software Engineering, <wd@denx.de>

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (See below)

Vrrpd

V0.4

written by Jerome Etienne <jetienne@arobas.net>

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (See below)

Xl2tpd

V1.3.1

Copyright (C) 1998 Adtran, Inc.

Copyright (C) 2002 Jeff McAdams

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, version 2 of the License. This program is distributed by the holder of the Copyright in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY by the holder of the Copyright; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

License: GPLv2 (See below)

XML-RPC

V1.39.12

Copyright (C) 2001 by First Peer, Inc. All rights reserved.

Copyright (C) 2001 by Eric Kidd. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

License: XML-RPC (*See below*)

Zlib

V1.2.5

Copyright (C) 1995-2010 Jean-loup Gailly and Mark Adler

This software is provided ‘as-is’, without any express or implied warranty. In no event will the authors be held liable for any damages arising from the use of this software.

License: ZLIB (*See below*)

8.1 MIT License

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the “Software”), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

8.2 BSD 3-Clause License

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- 1) Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- 2) Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- 3) Neither the name of the ORGANIZATION nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

8.3 GPLv2 License

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE

Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.

51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software—to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Lesser General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to any such program or work, and a "work based on the Program" means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".) Each licensee is addressed as "you".

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of

any change.

b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.

c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program. In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:

a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict

the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and “any later version”, you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM “AS IS” WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

8.4 LGPLv2.1 License

GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE

Version 2.1, February 1999

Copyright (C) 1991, 1999 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

[This is the first released version of the Lesser GPL. It also counts as the successor of the GNU Library Public License, version 2, hence the version number 2.1.]

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public Licenses are intended to guarantee your freedom to share and change free software—to make sure the software is free for all its users.

This license, the Lesser General Public License, applies to some specially designated software packages—typically libraries—of the Free Software Foundation and other authors who decide to use it. You can use it too, but we suggest you first think carefully about whether this license or the ordinary General Public License is the better strategy to use in any particular case, based on the explanations below.

When we speak of free software, we are referring to freedom of use, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish); that you receive source code or can get it if you want it; that you can change the software and use pieces of it in new free programs; and that you are informed that you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid distributors to deny you these rights or to ask you to surrender these rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the library or if you modify it.

For example, if you distribute copies of the library, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that we gave you. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. If you link other code with the library, you must provide complete object files to the recipients, so that they can relink them with the library after making changes to the library and recompiling it. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with a two-step method: (1) we copyright the library, and (2) we offer you this license, which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the library.

To protect each distributor, we want to make it very clear that there is no warranty for the free library. Also, if the library is modified by someone else and passed on, the recipients should know that what they have is not the original version, so that the original author's reputation will not be affected by problems that might be introduced by others.

Finally, software patents pose a constant threat to the existence of any free program. We wish to make sure that a company cannot effectively restrict the users of a free program by obtaining a restrictive license from a patent holder. Therefore, we insist that any patent license obtained for a version of the library must be consistent with the full freedom of use specified in this license.

Most GNU software, including some libraries, is covered by the ordinary GNU General Public License. This license, the GNU Lesser General Public License, applies to certain designated libraries, and is quite different from the ordinary General Public License. We use this license for certain libraries in order to permit linking those libraries into non-free programs.

When a program is linked with a library, whether statically or using a shared library, the combination of the two is legally speaking a combined work, a derivative of the original library. The ordinary General Public License therefore permits such linking only if the entire combination fits its criteria of freedom. The Lesser General Public License permits more lax criteria for linking other code with the library.

We call this license the „Lesser“ General Public License because it does Less to protect the user's freedom than the ordinary General Public License. It also provides other free software developers Less of an advantage over competing non-free programs. These disadvantages are the reason we use the ordinary General Public License for many libraries. However, the Lesser license provides advantages in certain special circumstances.

For example, on rare occasions, there may be a special need to encourage the widest possible use of a certain library, so that it becomes a de-facto standard. To achieve this, non-free programs must be allowed to use the library. A more frequent case is that a free library does the same job as widely used non-free libraries. In this case, there is little to gain by limiting the free library to free software only, so we use the Lesser General Public License.

In other cases, permission to use a particular library in non-free programs enables a greater number of people to

use a large body of free software. For example, permission to use the GNU C Library in non-free programs enables many more people to use the whole GNU operating system, as well as its variant, the GNU/Linux operating system. Although the Lesser General Public License is less protective of the users' freedom, it does ensure that the user of a program that is linked with the Library has the freedom and the wherewithal to run that program using a modified version of the Library.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow. Pay close attention to the difference between a „work based on the library“ and a „work that uses the library“. The former contains code derived from the library, whereas the latter must be combined with the library in order to run.

TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License Agreement applies to any software library or other program which contains a notice placed by the copyright holder or other authorized party saying it may be distributed under the terms of this Lesser General Public License (also called „this License“). Each licensee is addressed as „you“.

A „library“ means a collection of software functions and/or data prepared so as to be conveniently linked with application programs (which use some of those functions and data) to form executables.

The „Library“, below, refers to any such software library or work which has been distributed under these terms.

A „work based on the Library“ means either the Library or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Library or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated straightforwardly into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term „modification“.)

„Source code“ for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For a library, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the library.

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running a program using the Library is not restricted, and output from such a program is covered only if its contents constitute a work based on the Library (independent of the use of the Library in a tool for writing it). Whether that is true depends on what the Library does and what the program that uses the Library does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Library's complete source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and distribute a copy of this License along with the Library.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Library or any portion of it, thus forming a work based on the Library, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

a) The modified work must itself be a software library.

b) You must cause the files modified to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.

c) You must cause the whole of the work to be licensed at no charge to all third parties under the terms of this License.

d) If a facility in the modified Library refers to a function or a table of data to be supplied by an application program that uses the facility, other than as an argument passed when the facility is invoked, then you must make a good faith effort to ensure that, in the event an application does not supply such function or table, the facility still operates, and performs whatever part of its purpose remains meaningful.

(For example, a function in a library to compute square roots has a purpose that is entirely well-defined independent of the application. Therefore, Subsection 2d requires that any application-supplied function or table used by this function must be optional: if the application does not supply it, the square root function must still compute square roots.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Library, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Library, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Library.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Library with the Library (or with a work based on the Library) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may opt to apply the terms of the ordinary GNU General Public License instead of this License to a given copy of the Library. To do this, you must alter all the notices that refer to this License, so that they refer to the ordinary GNU General Public License, version 2, instead of to this License. (If a newer version than version 2 of the ordinary GNU General Public License has appeared, then you can specify that version instead if you wish.) Do not make any other change in these notices.

Once this change is made in a given copy, it is irreversible for that copy, so the ordinary GNU General Public License applies to all subsequent copies and derivative works made from that copy.

This option is useful when you wish to copy part of the code of the Library into a program that is not a library.

4. You may copy and distribute the Library (or a portion or derivative of it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange.

If distribution of object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place satisfies the requirement to distribute the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

5. A program that contains no derivative of any portion of the Library, but is designed to work with the Library by being compiled or linked with it, is called a „work that uses the Library“. Such a work, in isolation, is not a derivative work of the Library, and therefore falls outside the scope of this License.

However, linking a „work that uses the Library“ with the Library creates an executable that is a derivative of the Library (because it contains portions of the Library), rather than a „work that uses the library“. The executable is therefore covered by this License. Section 6 states terms for distribution of such executables.

When a „work that uses the Library“ uses material from a header file that is part of the Library, the object code for the work may be a derivative work of the Library even though the source code is not. Whether this is true is especially significant if the work can be linked without the Library, or if the work is itself a library. The threshold for this to be true is not precisely defined by law.

If such an object file uses only numerical parameters, data structure layouts and accessors, and small macros and small inline functions (ten lines or less in length), then the use of the object file is unrestricted, regardless of whether it is legally a derivative work. (Executables containing this object code plus portions of the Library will still fall under Section 6.)

Otherwise, if the work is a derivative of the Library, you may distribute the object code for the work under the terms of Section 6. Any executables containing that work also fall under Section 6, whether or not they are linked directly with the Library itself.

6. As an exception to the Sections above, you may also combine or link a „work that uses the Library“ with the Library to produce a work containing portions of the Library, and distribute that work under terms of your choice, provided that the terms permit modification of the work for the customer's own use and reverse engineering for debugging such modifications.

You must give prominent notice with each copy of the work that the Library is used in it and that the Library and its use are covered by this License. You must supply a copy of this License. If the work during execution displays copyright notices, you must include the copyright notice for the Library among them, as well as a reference directing the user to the copy of this License. Also, you must do one of these things:

a) Accompany the work with the complete corresponding machine-readable source code for the Library including whatever changes were used in the work (which must be distributed under Sections 1 and 2 above); and, if the work is an executable linked with the Library, with the complete machine-readable „work that uses the Library“, as object code and/or source code, so that the user can modify the Library and then relink to produce a modified executable containing the modified Library. (It is understood that the user who changes the contents of definitions files in the Library will not necessarily be able to recompile the application to use the modified definitions.)

b) Use a suitable shared library mechanism for linking with the Library. A suitable mechanism is one that (1) uses at run time a copy of the library already present on the user's computer system, rather than copying library functions into the executable, and (2) will operate properly with a modified version of the library, if the user installs one, as long as the modified version is interface-compatible with the version that the work was made with.

c) Accompany the work with a written offer, valid for at least three years, to give the same user the materials specified in Subsection 6a, above, for a charge no more than the cost of performing this distribution.

d) If distribution of the work is made by offering access to copy from a designated place, offer equivalent access to

copy the above specified materials from the same place.

e) If distribution of the work is made by offering access to copy from a designated place, offer equivalent access to copy the above specified materials from the same place.

For an executable, the required form of the „work that uses the Library“ must include any data and utility programs needed for reproducing the executable from it. However, as a special exception, the materials to be distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

It may happen that this requirement contradicts the license restrictions of other proprietary libraries that do not normally accompany the operating system. Such a contradiction means you cannot use both them and the Library together in an executable that you distribute.

7. You may place library facilities that are a work based on the Library side-by-side in a single library together with other library facilities not covered by this License, and distribute such a combined library, provided that the separate distribution of the work based on the Library and of the other library facilities is otherwise permitted, and provided that you do these two things:

a) Accompany the combined library with a copy of the same work based on the Library, uncombined with any other library facilities. This must be distributed under the terms of the Sections above.

b) Give prominent notice with the combined library of the fact that part of it is a work based on the Library, and explaining where to find the accompanying uncombined form of the same work.

8. You may not copy, modify, sublicense, link with, or distribute the Library except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, link with, or distribute the Library is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

9. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Library or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Library (or any work based on the Library), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Library or works based on it.

10. Each time you redistribute the Library (or any work based on the Library), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute, link with or modify the Library subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties with this License.

11. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Library at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Library by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Library.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply, and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License. If the distribution and/or use of the Library is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Library under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

13. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the Lesser General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Library specifies a version number of this License which

applies to it and „any later version“, you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Library does not specify a license version number, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

14. If you wish to incorporate parts of the Library into other free programs whose distribution conditions are incompatible with these, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

15. BECAUSE THE LIBRARY IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE LIBRARY, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE LIBRARY „AS IS“ WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE LIBRARY IS WITH YOU. SHOULD THE LIBRARY PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

16. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE LIBRARY AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE LIBRARY (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE LIBRARY TO OPERATE WITH ANY OTHER SOFTWARE), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

8.5 PSF License

<https://docs.python.org/2/license.html>

8.6 Zlib License

/*

zlib.h – interface of the ‘zlib’ general purpose compression library version 1.2.5, April 19th, 2010

Copyright (C) 1995-2010 Jean-loup Gailly and Mark Adler

This software is provided ‘as-is’, without any express or implied warranty. In no event will the authors be held liable for any damages arising from the use of this software.

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the following restrictions:

1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required.

2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software.

3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.

Jean-loup Gailly Mark Adler

jloup@gzip.org madler@alumni.caltech.edu

The data format used by the zlib library is described by RFCs (Request for Comments) 1950 to 1952 in the files <http://www.ietf.org/rfc/rfc1950.txt> (zlib format), [rfc1951.txt](http://www.ietf.org/rfc/rfc1951.txt) (deflate format) and [rfc1952.txt](http://www.ietf.org/rfc/rfc1952.txt) (gzip format).

*/

8.7 CURL License

COPYRIGHT AND PERMISSION NOTICE

Copyright (c) 1996 - 2016, Daniel Stenberg, daniel@haxx.se, and many contributors, see the THANKS file.

All rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice and this permission notice appear in all copies.

THE SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT OF THIRD PARTY RIGHTS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name of a copyright holder shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization of the copyright holder.

8.8 OpenSSL License

OpenSSL License

=====

Copyright (c) 1998-2017 The OpenSSL Project. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. All advertising materials mentioning features or use of this software must display the following acknowledgment: „This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit. (<http://www.openssl.org/>)“
4. The names „OpenSSL Toolkit“ and „OpenSSL Project“ must not be used to endorse or promote products derived from this software without prior written permission. For written permission, please contact openssl-core@openssl.org.
5. Products derived from this software may not be called „OpenSSL“ nor may „OpenSSL“ appear in their names without prior written permission of the OpenSSL Project.
6. Redistributions of any form whatsoever must retain the following acknowledgment:
„This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit (<http://www.openssl.org/>)“

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE OpenSSL PROJECT ``AS IS`` AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE OpenSSL PROJECT OR ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

=====

This product includes cryptographic software written by Eric Young (ey@cryptsoft.com). This product includes software written by Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com).

Original SSLeay License

Copyright (C) 1995-1998 Eric Young (ey@cryptsoft.com)

All rights reserved.

This package is an SSL implementation written by Eric Young (ey@cryptsoft.com).

The implementation was written so as to conform with Netscapes SSL.

This library is free for commercial and non-commercial use as long as the following conditions are adhered to. The following conditions apply to all code found in this distribution, be it the RC4, RSA, lhash, DES, etc., code; not just the SSL code. The SSL documentation included with this distribution is covered by the same copyright terms except that the holder is Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com).

Copyright remains Eric Young's, and as such any Copyright notices in the code are not to be removed.

If this package is used in a product, Eric Young should be given attribution as the author of the parts of the library used.

This can be in the form of a textual message at program startup or in documentation (online or textual) provided with the package.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. All advertising materials mentioning features or use of this software must display the following acknowledgement:

„This product includes cryptographic software written by Eric Young (ey@cryptsoft.com)“

The word ‚cryptographic‘ can be left out if the routines from the library being used are not cryptographic related :-).

4. If you include any Windows specific code (or a derivative thereof) from the apps directory (application code) you must include an acknowledgement: „This product includes software written by Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com)“

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ERIC YOUNG ``AS IS`` AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

The licence and distribution terms for any publically available version or derivative of this code cannot be changed. i.e. this code cannot simply be copied and put under another distribution licence [including the GNU Public Licence.]

8.9 OpenLDAP License

The OpenLDAP Public License

Version 2.8, 17 August 2003

Redistribution and use of this software and associated documentation („Software“), with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions in source form must retain copyright statements and notices,
2. Redistributions in binary form must reproduce applicable copyright statements and notices, this list of conditions, and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution, and
3. Redistributions must contain a verbatim copy of this document.

The OpenLDAP Foundation may revise this license from time to time. Each revision is distinguished by a version number. You may use this Software under terms of this license revision or under the terms of any subsequent revision of the license.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE OPENLDAP FOUNDATION AND ITS CONTRIBUTORS ``AS IS`` AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE OPENLDAP FOUNDATION, ITS CONTRIBUTORS, OR THE AUTHOR(S) OR OWNER(S) OF THE SOFTWARE BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS

SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

The names of the authors and copyright holders must not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealing in this Software without specific, written prior permission. Title to copyright in this Software shall at all times remain with copyright holders.

OpenLDAP is a registered trademark of the OpenLDAP Foundation.

Copyright 1999-2003 The OpenLDAP Foundation, Redwood City,

California, USA. All Rights Reserved. Permission to copy and distribute verbatim copies of this document is granted.

Read more about this license at <http://www.openldap.org/software/release/license.html>

8.10 Radvd License

The author(s) grant permission for redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, of the software and documentation provided that the following conditions are met:

0. If you receive a version of the software that is specifically labelled as not being for redistribution (check the version message and/or README), you are not permitted to redistribute that version of the software in any way or form.

1. All terms of all other applicable copyrights and licenses must be followed.

2. Redistributions of source code must retain the authors' copyright notice(s), this list of conditions, and the following disclaimer.

3. Redistributions in binary form must reproduce the authors' copyright notice(s), this list of conditions, and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

4. All advertising materials mentioning features or use of this software must display the following acknowledgement with the name(s) of the authors as specified in the copyright notice(s) substituted where indicated:

This product includes software developed by the authors which are mentioned at the start of the source files and other contributors.

5. Neither the name(s) of the author(s) nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ITS AUTHORS AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

8.11 Telnetcpd License

Telnetcpd Public License, Version 1.0, July 16, 2003

Copyright (c) 2002,2003 Thomas J Pinkl. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. The names of the software authors and copyright holders must not be used to endorse or promote products derived from this software without prior written permission. For written permission, please contact the copyright holder.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED ``AS IS'' AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL Thomas J Pinkl OR HIS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS

INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

8.12 MIT-X11 License

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the „Software“), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, distribute with modifications, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED „AS IS“, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE ABOVE COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Except as contained in this notice, the name(s) of the above copyright holders shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization.

8.13 XML-RPC License

Copyright (C) 2001 by First Peer, Inc. All rights reserved. Copyright (C) 2001 by Eric Kidd. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met: 1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer. 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution. 3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS ``AS IS`` AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.