

■ Betriebsanleitung

LEOS Ethernet Router

804203, LEOS-RM-ETH-SW-WR-LUE

Version 07
17.02.2022

Lütze Transportation GmbH
Bruckwiesenstraße 17-19
D-71384 Weinstadt
Tel.: +49 (0) 7151 6053-545
Fax: +49 (0) 7151 6053-6545
Sales.Transportation@luetze.de
www.luetze-transportation.de



Inhalt

1	Vorwort	5
2	Allgemeine Hinweise	6
2.1	Symbolerklärung	6
2.2	Urheberrecht	6
2.3	Haftungsausschluss	7
2.4	Typenschild	7
3	Sicherheit	9
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
3.2	Adressaten	9
4	Produktübersicht	10
4.1	Anschlüsse	10
4.2	Übersicht Produkteigenschaften	11
5	Installation	13
5.1	Montageoptionen	13
5.2	Wandmontage	13
5.3	Montage Adapterset	14
5.4	Erden	16
5.5	Verdrahtung	17
6	Erste Inbetriebnahme	19
6.1	Werkseinstellungen	19
6.2	Erste Inbetriebnahme	20
6.3	Austausch eines defekten Gerätes	20
7	Konfiguration via Webinterface	21
8	Einstellungen des Systems	23
8.1	System Konfiguration und Dienste	23
8.2	Ethernet-Ports (Interfaces)	23
8.3	Firewall	25
8.4	NAT	27
8.5	Zeit	28
8.6	Routing	29
8.7	SNMP	30
8.8	SNMP Traps	31
8.9	DHCP	32
8.10	LLDP	34
9	Einstellungen des Routers	35
9.1	VLAN	35
9.2	QoS	37
9.3	Link Aggregation	38
9.4	Port Mirroring	39
10	Diagnose	40
10.1	LED Anzeige	40
10.2	Meldekontakt	40
10.3	Logdateien	41
11	Einstellungen zum Systemzugang	43
11.1	IP-Adressen	43
11.2	Nutzerrechte	43
11.3	Konfigurationsdateien	44

12	USB-Funktionen	45
12.1	Herunterladen der Konfiguration.....	45
12.2	Hochladen der Konfiguration	45
12.3	Zurücksetzen der Konfiguration.....	45
12.4	Herunterladen eines Diagnose-Abbild	46
12.5	Firmware-Update	46
13	Firmware-Update	47
13.1	Firmware-Update via Webinterface	47
14	Diagnose-Abbild	48
14.1	Abruf über die Weboberfläche	48
15	Service	49
15.1	Bekannte Probleme	49
16	Stilllegung und Entsorgung	49
17	Änderungshistorie	50

1

Vorwort

Diese vorliegende Betriebsanleitung ist ein Bestandteil des Produktes:
LEOS Ethernet Router



Vor der Installation, dem Betrieb, der Wartung oder der Entsorgung des Gerätes muss diese Anleitung gelesen und verstanden werden.



Verletzungsgefahren und Sachschäden durch Nichtbeachtung der Betriebsanleitung.

Die Betriebsanleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Entsorgung des entsprechenden Gerätes.

Lesen Sie vor der Installation oder vor dem Gebrauch des Gerätes diese Betriebsanleitung, um mögliche Gefahren und Sachschäden auszuschließen und den einwandfreien Gebrauch zu gewährleisten.

HINWEIS

Bewahren Sie das Dokument stets griffbereit auf.

Dies gilt bis zur Entsorgung des Gerätes. Reichen Sie die Betriebsanleitung bei Verkauf, Veräußerung oder Verleih des Gerätes weiter.



Diese Betriebsanleitung befindet sich auch auf der Webseite der Lütze Transportation GmbH - www.luetze-transportation.de

Dort suchen Sie entweder nach der Artikelnummer „**804203**“, oder der Produktbezeichnung „**LEOS Ethernet Router**“.

2 Allgemeine Hinweise

2.1 Symbolerklärung

Die Betriebsanleitung enthält Sicherheitshinweise, die durch ein Signalwort in Kombination mit einer bestimmten Farbe, welche die Warnstufe angibt, gekennzeichnet sind. Die Hinweise weisen möglich Gefahren auf und geben Anweisungen zur Vermeidung dieser.



Hinweis auf eine gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führt.



Hinweis auf eine gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führen kann.



Hinweis auf eine gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.



Hinweis auf eine Situation, die das Produkt oder die Umgebung schädigen könnte. Dieser Hinweis betrifft keine Verletzungen.

Des weiteren finden Sie Symbole, die auf wichtige Informationen und Handlungsschritte hinweisen:



Hinweis auf wichtige technische Informationen, die ausgeführt werden müssen, um das Gerät sicher zu bedienen.



Hinweis auf den Gebrauch von Werkzeug.

2.2 Urheberrecht

Diese Installationsanleitung ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Die Inhalte dürfen weder vollständig noch teilweise an Dritte weitergegeben, vervielfältigt, verwertet oder anderweitig mitgeteilt werden, soweit dies nicht ausdrücklich und schriftlich von der Lütze Transportation GmbH gestattet wurde. Inhaltliche Angaben, Texte, Bilder und Zeichnungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem gewerblichen Schutzrecht. Zuwiderhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen. Die genannten Marken und Produktnamen in diesem Dokument sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Titelfalter.

2.3

Haftungsausschluss

Die Installationsanleitung wurde unter der Berücksichtigung geltender Normen, Vorschriften und nach dem Stand der Technik angefertigt. Der Inhalt der Dokumentation wurde auf Richtigkeit geprüft, dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Für diese Abweichungen wird keine Haftung übernommen. Änderungen und Ergänzungen werden gegebenenfalls in der nächsten Version der Anleitung festgehalten. Die Lütze Transportation GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden oder Unfälle, die aufgrund folgender Punkte auftreten:

- Bei Nichtbeachtung des Handbuchs
- Beim Einsatz von nicht ausgebildetem oder unqualifiziertem Bedienpersonal
- Bei nichtbestimmungsgemäßigem Gebrauch
- Bei nicht genehmigten Umbauten oder funktionellen Veränderungen des Gerätes
- Bei Verwendung nicht originaler oder zugelassener Teile oder Ausstattung

2.4

Typenschild**Beachten Sie das Typenschild.**

- Typenschild sollte immer lesbar sein
- Im Falle eines Fehler werden Artikelnummer und Seriennummer benötigt.

Das nach folgendem Schema aufgebaute Typenschild befindet sich auf dem Router:



Abb. 1: Beispiel Typenschild

Das Typenschild beinhaltet folgende Informationen:

- Artikelnummer
- Hardware Revision
- Modul Beschreibung
- MAC-ID falls vorhanden, weitere MAC-IDs siehe **Kapitel 11.1 „IP-Adressen“ auf Seite 43**
- Produktionsdatum
- Software Version
- Seriennummer
- Data Matrix Code, Inhalt: Seriennummer, Artikelnummer, Datum, MAC-ID
- QR Code, Verweis auf Produktinformationen

2.4.1

QR Code – Produktinformationen

Der Code verweist auf weitere Produktinformationen im Online Katalog auf der Lütze Transportation Website. Um die Seite zu erreichen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Scannen Sie den QR Code mit einem Smart Phone oder mit einem anderen Gerät, welche QR Codes lesen kann.
2. Der Standard Browser mit der entsprechenden Seite wird geöffnet.



Abb. 2: Screenshot Online Katalog – Sprachauswahl

3. Wählen Sie eine Sprache aus.
4. Das Gerät wird im Online Katalog angezeigt. Unter *Downloads* können Sie weitere Technische Dokumentationen herunterladen.

3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der einwandfreie und sichere Betrieb der Geräte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

3.2 Adressaten

Die Betriebsanleitung richtet sich an Planer, Projektoren und Programmierer, sowie an das Personal, welches zur Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Geräte und Systeme berechtigt ist. In Hinsicht auf das Personal werden verschiedene Qualifikationsgrade unterschieden.

3.2.1 Bedienpersonal



Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation des Bedienpersonals!

Unsachgemäßer Umgang durch nicht qualifiziertes oder unzureichend qualifiziertes Personal kann zu Personen- und Sachschäden führen. Tätigkeiten, die besondere Maßnahmen vorschreiben sollten nur von vorher unterwiesenem Personal oder Fachkräften, insbesondere Elektrofachkräften durchgeführt werden.

Unterwiesenes Personal

Das Personal wurde vom Betreiber über die aufgetragenen Aufgaben und daraus entstehende mögliche Gefahren unterwiesen. Dieses hat keinerlei fachliche Kenntnisse.

Fachpersonal

Das Personal hat eine fachliche Ausbildung, Kenntnisse und/oder Erfahrung im einschlägigen Bereich und ist somit in der Lage, bestimmte Arbeiten am und mit dem Gerät durchzuführen.

Elektrofachkraft

Das Personal hat eine fachliche Ausbildung im einschlägigen Bereich und ist somit in der Lage, spezielle Arbeiten am und mit dem Gerät durchzuführen.

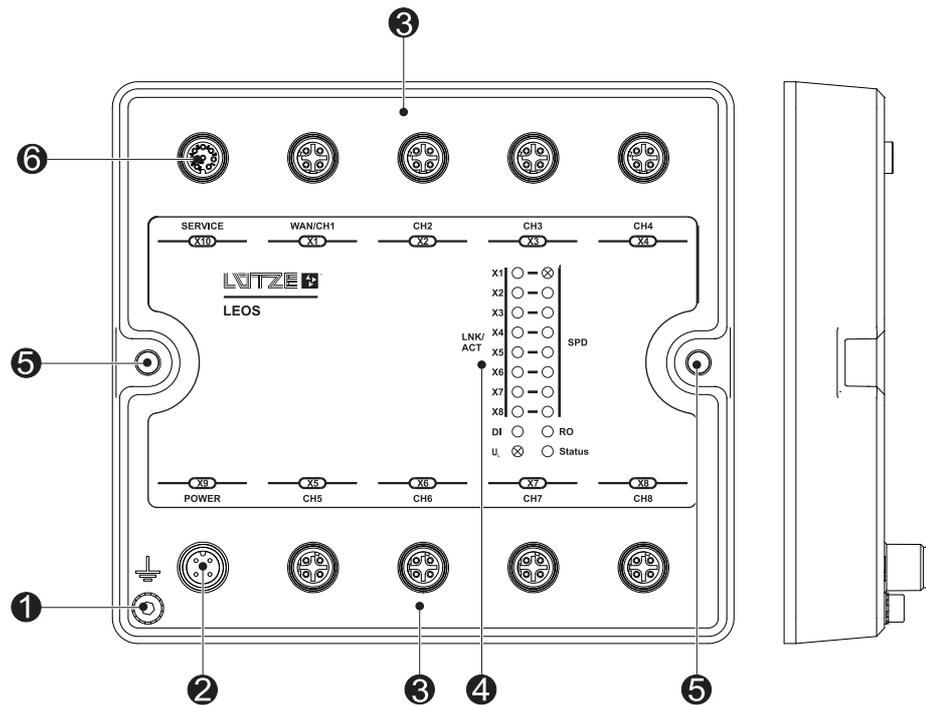
In den einzelnen Abschnitten wird auf den Qualifikationsgrad des Personals hingewiesen.

4 Produktübersicht

Der LEOS Ethernet Router ist für den Einsatz in der Industrie und in Transportapplikationen entwickelt. Der Router kann über ein integriertes Webinterface konfiguriert werden.

Das Gerät zeichnet sich durch robusten Aufbau, Port Priorisierung, Port Abschaltung, Meldekontakt, Konfigurationsmanagement, sowie Ferndiagnose aus.

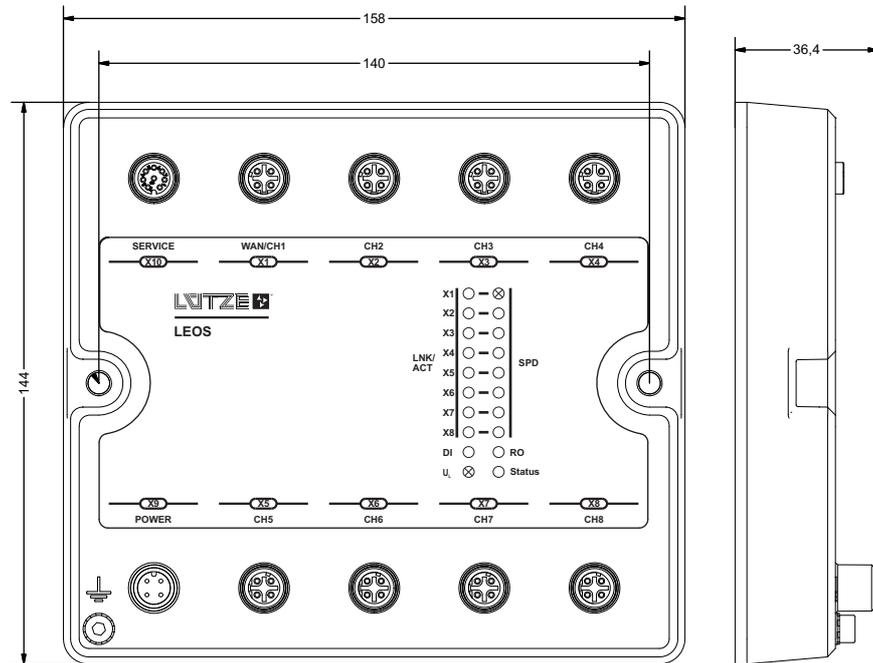
4.1 Anschlüsse



1	PE-Anschluss
2	Versorgungsschnittstelle mit Relais (male)
3	Ports
4	LED Anzeige
5	Bohrlöcher für Wandmontage
6	Service-Schnittstelle (Digitaler Eingang & USB)

4.2

Übersicht Produkteigenschaften



Feature	Beschreibung
Gehäuse	IP54, Wandmontage
Versorgung	Bereich 24 – 110 V
Hardware	Store and Forward Switching Mode
	Autonegotiation
	Autocrossing
	Autopolarity
	Meldekontakt AC/DC 150 V
	LEDs: Logikversorgung, Link & Activity, Speed, Digitaler Eingang, Relais Ausgang
	8 Port mit 10/100BASE-TX
Software	NAT/PAT
	Routing (statisch, RIP)
	Firewall
	RSTP
	LLDP
	SNMP (SNMP Traps)
	NTP
	DHCP (DHCP Option 82, Static Leases)
	QoS
	Tag basiertes VLAN
	Port Mirroring

Port Monitoring

Webinterface

Firmware-Update

Event Logging

Konfiguration Save

Cable Test

5 Installation

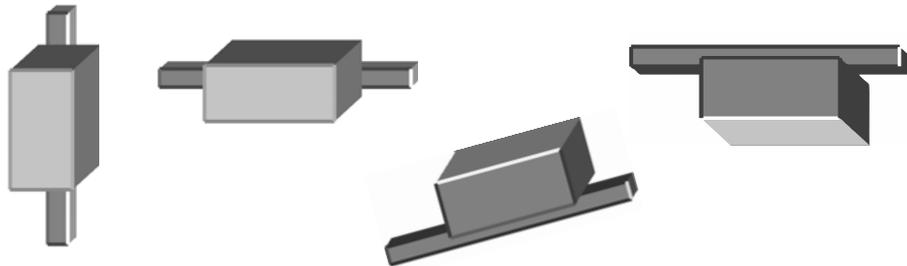


Führen Sie niemals Verdrahtungen elektrischer Anschlüsse durch, wenn diese unter elektrischer Spannung stehen!



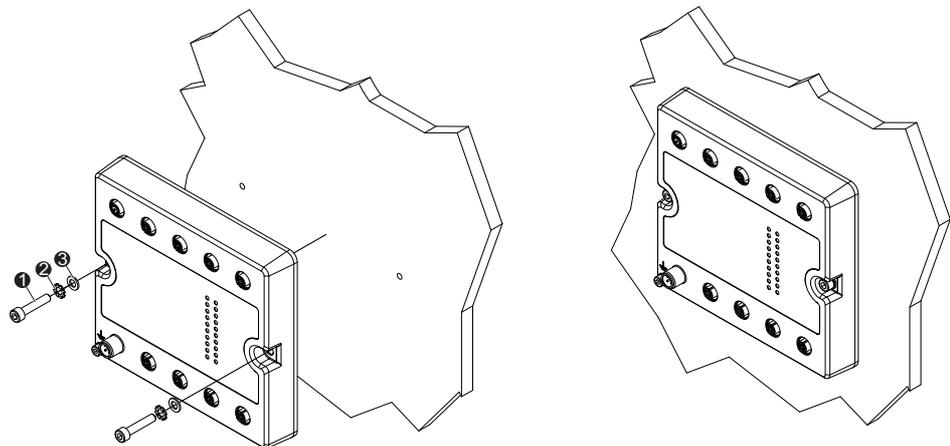
Führen Sie keine Montagearbeiten am Gerät durch, wenn dieses unter elektrischer Spannung steht.

5.1 Montageoptionen



HINWEIS: Alle Positionen und Winkel sind möglich.

5.2 Wandmontage



- | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ISO 4762 M5×25 Innensechskantschraube
(entspricht: DIN 912 M5x25) |
| 2 | ISO 7089 M5 Unterlegscheibe (entspricht: DIN 125 A M5) |
| 3 | DIN 6797 A M5 Zahnscheibe (entspricht: keiner ISO-Norm) |



Die angegebenen Schrauben und Scheiben sind nicht im Lieferumfang enthalten.

5.3 Montage Adapterset

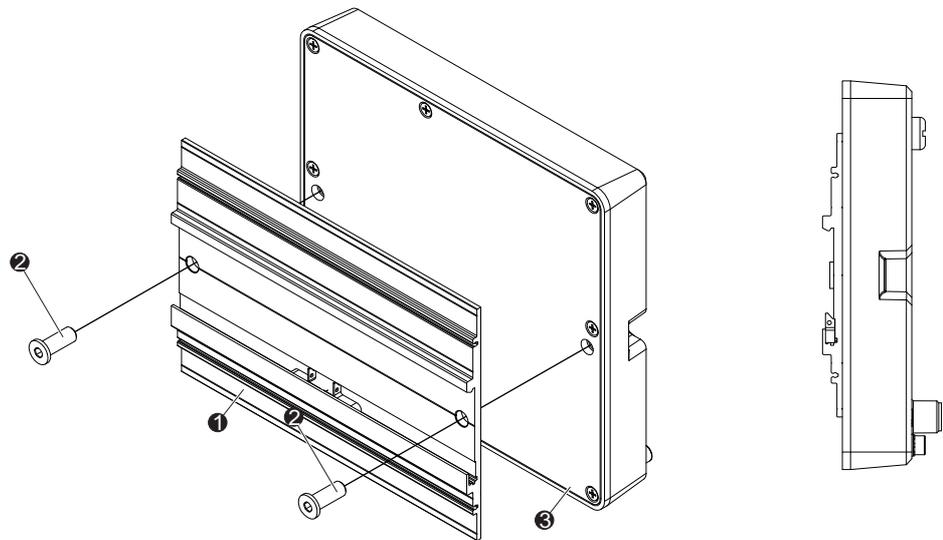
Der Router kann nur mit Hilfe des Adaptersets 804210 auf der Hutschiene montiert werden.



Das Adapterset ist nicht im Lieferumfang enthalten.



Zur Montage benötigen Sie einen **T20-Schraubendreher** (auch **TX20- oder Innensechsrund-Schraubendreher** (T20) genannt).



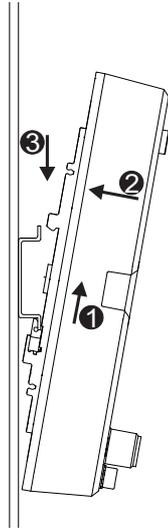
- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 | Hutschieneadapter |
| 2 | M6x12 Flachkopfschraube TX20 (T20) |
| 3 | LEOS Router |



Drehmoment: **8 Nm**

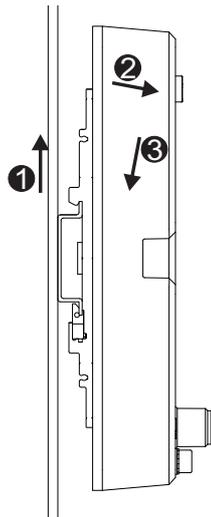
5.3.1

Hutschienenmontage



5.3.2

Hutschienendemontage



5.4

Erden



Zur Montage benötigen Sie einen **Innensechskantschlüssel, Schlüsselweite 3 mm.**

**Elektrische Schläge und Verletzungen durch falsches Erden.**

- Die Geräte müssen von einer Elektrofachkraft geerdet werden.
- Die Erdverbindung darf maximal 20 cm lang sein. Empfohlen sind 10 cm.
- Das Erdungskabel muss mindestens einen Querschnitt von 2,5 mm² haben.
- Der eingesetzte Kabelschuh muss so breit wie möglich sein.
- Das Gerät immer über den PE-Anschluss erden, nicht über die Hutschiene.
- Um die EMV Richtlinie einzuhalten die Hutschiene separat erden.



Drehmoment: **2 Nm**

5.5 Verdrahtung

5.5.1 X1-X8, Kanäle 1 – 8

Alle Ports des Ethernet Router sind 4-polige, D-kodierte M12-Buchsen. Die Pinbelegung ist somit wie folgt vorgegeben:

Pin	Signal
1	TX+
2	RX+
3	TX-
4	RX-

5.5.2 X9, Spannungsversorgung

M12 Stecker 4-polig, A-kodiert



*Das Relais kann über den Webserver als Schließer oder Öffner konfiguriert werden.

Pin	Signal
1	DC 24 – 110 V
2	Relaiskontakt*
3	DC 0 V
4	Relaiskontakt*

5.5.3 X10, Service Schnittstelle

M12 Buchse 8-polig, A-kodiert

Pin	Signal
1	DI-
2	USB 5 V
3	USB+
4	USB-
5	USB 0 V
6	NC
7	DI+
8	NC

5.5.4 Anschlussleitung

HINWEIS

Verwenden Sie nur Anschlussleitungen, die folgende Kriterien erfüllen:

- Elektronische Einrichtung auf Bahnfahrzeugen EN 50155
- Schwing und Schock EN 61373
- Bahnanwendungen - Fahrzeuge - Elektrische Steckverbinder, Bestimmungen und Prüfverfahren EN 50467
- Brandschutz in Schienenfahrzeugen EN 45545-1
- Umgebungstemperatur: -40°C – +85°C
- Schutzart (montiert) IP54

Nur so kann der einwandfreie Betrieb des Ethernet Switches gewährleistet werden.



Empfohlene Anzugsdrehmomente für Schutzart IP54

M12 Verbindungen **0,6 Nm**

M12 Verschlusschraube **0,4 Nm**

5.5.5 Wichtiger Hinweis zum Erreichen der Schutzart IP54

Um im montierten Zustand die Schutzart IP54 zu erreichen, müssen bei der Montage die empfohlenen Drehmomente eingehalten werden.

HINWEIS

Alle nicht verwendeten Anschlüsse müssen mit dem empfohlenen Drehmoment mit den mitgelieferten Verschlusschrauben verschlossen werden.

6 Erste Inbetriebnahme

6.1 Werkseinstellungen

Das Gerät wird vorkonfiguriert ausgeliefert. Die werksseitige Konfiguration ist so gewählt, dass das Gerät nach dem Einschalten die Daten sofort an alle Ethernet Ports vermittelt. Folgende Einstellungen sind werksseitig eingestellt:

Webinterface IP-Adresse:	192.168.0.20 (WAN)
Webinterface IP-Adresse:	192.168.1.1 (LAN)
Webinterface Benutzername:	admin
Webinterface Passwort:	password
Webinterface Zugriff:	Port 1-8
Ethernet Ports:	aktiviert
Auto-Negotiation	aktiviert
DHCP	aktiviert
▪ Pool	192.168.1.10-254
▪ Subnetzmaske	255.255.255.0
▪ Gateway	192.168.1.1
VLAN, QoS, Port Mirroring:	deaktiviert
Link Aggregation:	deaktiviert
NTP	deaktiviert
SNMP	aktiv
RIP	deaktiviert
NAT	PAT
Firewall	aktiv, ohne Regeln
Meldekontakt:	Normally Open
Meldekontakt Events:	Power; Über- und Untertemperatur
RSTP	aktiviert
Broadcast storm protection	deaktiviert

6.2

Erste Inbetriebnahme

Gehen Sie wie folgt für die erste Inbetriebnahme vor:

1. Schließen Sie die Spannungsversorgung an.
2. Schließen Sie den PC / das Notebook an einen der Ethernet Ports 2-8 des Gerätes an.
3. Der angeschlossene PC / Notebook muss folgende Netzwerkeinstellungen haben: IP-Adresse: automatisch beziehen.
4. Starten Sie einen Web-Browser und geben Sie dort die LAN-IP-Adresse des Gerätes ein.
5. Führen Sie die gewünschte Konfiguration des Gerätes durch.
6. Verbinden Sie den Router mit Ihren Netzwerkgeräten.

6.3

Austausch eines defekten Gerätes

Nach der Inbetriebnahme des Gerätes kann die Konfiguration über die Weboberfläche oder per USB heruntergeladen werden. Die hierzu notwendigen Schritte sind erläutert in den Kapiteln:

Kapitel 7 „Konfiguration via Webinterface“ auf Seite 21

und

Kapitel 12.1 „Herunterladen der Konfiguration“ auf Seite 45

bzw.

Kapitel 12.2 „Hochladen der Konfiguration“ auf Seite 45

7

Konfiguration via Webinterface

Die Konfiguration via Web-Browser erlaubt es, über das Netzwerk Änderungen an den Geräteeinstellungen vorzunehmen. Hierzu muss in einem Web-Browser die IP-Adresse des Switches aufgerufen werden. Für die voreingestellte LAN-IP-Adresse, siehe **Kapitel 6.1 „Werkseinstellungen“ auf Seite 19**. Wird die Seite im Browser geöffnet, wird die Warnung ausgegeben. Dies ist normal, da es nicht möglich ist, sichere Zertifikate für IP Adressen auszustellen.



Es ist nicht möglich für jede beliebige IP-Adresse ein Zertifikat erstellen zu lassen.

- Überprüfen Sie die IP-Adresse und deren Zertifikatserstellung.

Lütze Switch

User:

Password:

Um Zugang zum System zu erhalten, muss sich der Benutzer authentifizieren. Dies geschieht mittels eines Benutzernamens und eines Passworts. Anschließend wird das Webinterface geladen.

Der voreingestellte Zugang lautet

User: admin

Password: password



Im Falle eines Passwortverlustes besteht nur die Möglichkeit, das Gerät werksseitig zurückzusetzen. Die bestehenden Konfigurationen können nicht gesichert werden. Ein Masterpasswort ist nicht vorhanden.

- Speichern Sie das Passwort gesichert ab.

Dashboard

Quick Diagnostics

Parameter	Status
Uptime	0 day(s) 00:13:27
Temperature	38.0°C
Relay Output	inactive
Firewall	
NAT	PAT

Current Settings

Parameter	Status
System Name	Railway_Ethernet_Router_G1
System Description	Leos_Router
Relay Output	normally open
Firewall	disabled
NAT	enabled

Port Status

Port Number	Link	Speed	Duplex
1	down	-	-
2	down	-	-
3	down	-	-
4	down	-	-
5	down	-	-
6	up	100MBits/s	full
7	down	-	-
8	up	100MBits/s	full

Der linke Bereich dient zur Navigation und ist in die Kategorien Diagnostics, Configuration und Maintain aufgeteilt. Unter Monitoring werden die Zustände verschiedener Teile des Systems angezeigt. Im Configuration-Bereich können Einstellungen verändert werden und der Maintain-Bereich erlaubt es, Konfigurationen zu speichern, Firmware-Updates einzuspielen und ermöglicht die Benutzerverwaltung.

Nach dem Einloggen erscheint zuerst das Dashboard, welches eine detailliertere Übersicht zeigt und bereits erste Angaben zum Zustand der Netzwerk-Ports liefert.

8 Einstellungen des Systems

8.1 System Konfiguration und Dienste

Dienste stellen Software Komponenten dar, welche sich aktivieren und deaktivieren lassen. Eine Auflistung aller Dienste und deren Status findet man unter Configuration > System in der Tabelle System Services. An dieser Stelle lassen sich die Dienste auch Ein-/Ausschalten. Wenn ein Dienst deaktiviert ist, kann er nicht konfiguriert werden.

8.2 Ethernet-Ports (Interfaces)

Die Einstellung der Ethernet-Ports erfolgt im Webinterface unter Configuration > Interfaces. Die Seite enthält zwei Tabellen. Die obere zeigt den Zustand der Interfaces an. Die untere Tabelle dient dazu, die Einstellungen zu ändern.

Configuration > Interfaces

System Configuration

Option	Setting
Rapid Spanning Tree	enabled
Broadcast Storm Protection	disabled

[Set System Configuration](#)

Interface Status

Interface	Link	Speed	Duplex	Flow Control	Maximum Transmission Unit
1	down	-	-	-	-
2	down	-	-	-	-
3	down	-	-	-	-
4	down	-	-	-	-
5	down	-	-	-	-
6	up	100Mbps/s	full	enable	1500
7	down	-	-	-	-
8	up	100Mbps/s	full	enable	1500

Interface Configuration

Interface	Name	Description	Link	Speed	Duplex	Flow Control		
1	eth1	WAN-Interface	Enabled	Auto	Auto	Off	Set	Clear
2	fastethernet2	Lan-Interface	Enabled	Auto	Auto	Off	Set	Clear
3	fastethernet3	Lan-Interface	Enabled	Auto	Auto	Off	Set	Clear
4	fastethernet4	Lan-Interface	Enabled	Auto	Auto	Off	Set	Clear
5	fastethernet5	Lan-Interface	Enabled	Auto	Auto	Off	Set	Clear
6	fastethernet6	Lan-Interface	Enabled	100MB/s	Full	On	Set	Clear
7	fastethernet7	Lan-Interface	Enabled	Auto	Auto	Auto	Set	Clear
8	fastethernet8	Lan-Interface	Enabled	100MB/s	Full	On	Set	Clear

Für jeden Port lassen sich folgende Einstellungen wählen:

Option	Wert	Beschreibung
Name		Name des Interfaces (maximal 64 Zeichen, kein Zeilenumbruch, keine Leerzeichen und Sonderzeichen)
Beschreibung		Beschreibung des Interfaces (maximal 64 Zeichen, kein Zeilenumbruch, keine Leerzeichen und Sonderzeichen)
Link	Enable	Port aktiviert
	Disable	Port deaktiviert
Geschwindigkeit	100 Mbit/s	Port auf 100 Mbit/s eingestellt
	10 Mbit/s	Port auf 10 Mbit/s eingestellt
	Auto	Port verwendet Auto-Negotiation, um die Geschwindigkeit auszuhandeln

Duplex	Full	Port verwendet Vollduplex
	Half	Port verwendet Halbduplex
	Auto	Port verwendet Auto-Negotiation, um die Duplex-Einstellung auszuhandeln
Flow Control	On	Flusskontrolle an
	Off	Flusskontrolle aus
	Auto	Flusskontrolle automatisch aushandeln

Die Einstellungen werden mit dem „set“-Button übertragen. Mit dem „clear“-Button werden die aktuellen Werte aus dem Gerät zurückgelesen.



Über „Link“ kann man Ports aktivieren und deaktivieren.

Das Deaktivieren von nicht benötigten Ports wird empfohlen, falls ein Linkdown Ereignis überwacht werden soll (siehe **Kapitel 10.2 „Meldekontakt“ auf Seite 40**).

Auto-Negotiation wird die größtmögliche Geschwindigkeit aushandeln, die von der angeschlossenen Gegenstelle ebenfalls unterstützt wird. Falls Auto-Negotiation nicht genutzt werden soll, müssen die Einstellungen zur Geschwindigkeit und zu Duplex in beiden Netzwerkteilnehmern erfolgen, um eine fehlerfreie Kommunikation zu ermöglichen.

8.2.1

Rapid Spanning Tree (RSTP)

Das Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) erkennt redundante Pfade im Netzwerk und deaktiviert sie. Wenn der primäre Pfad ausfällt, wechselt er in den redundanten Pfad. Für jeden Port wird eine eigene MAC-Adresse verwendet.

Das RSTP ist ein Netzwerkprotokoll, mit dem redundante Pfade in lokalen Netzwerken deaktiviert oder bei Bedarf wieder aktiviert werden können (Ausfall einer Verbindung). Es ist eine Weiterentwicklung des Spanning Tree Protocol (STP). Es ist in der Norm IEEE 802.1w definiert.

8.2.2

Broadcast Storm protection

Ein Broadcast-Sturm ist die starke Anhäufung von Broadcast- und Multicast-Verkehr in einem Rechnernetz.

Die Broadcast Storm protection verhindert das Überlasten des Netzwerkes durch zu viele Multicast- und Broadcast-Telegramme, welche durch redundante Pfade ausgelöst werden können.

8.3

Firewall

Die Konfiguration der Firewall im Webinterface erfolgt unter Configuration > Firewall. Die Firewall ist ein Dienst, der aktiviert und deaktiviert werden kann.



Die Firewall stellt ein wichtiges Sicherheitsfeature dar. Die Firewall sollte vorsichtig verwendet werden, da es möglich ist, wichtige Funktionen, wie das Webinterface, zu blockieren.

Die Firewall unterscheidet dabei drei unterschiedliche Fälle.

Tabelle	Beschreibung
Forwarding	Forwarding betrifft den Datenverkehr zwischen dem WAN- und dem LAN-Port
Input	Input betrifft Pakete, die an Dienste des Routers gerichtet sind.
Output	Output betrifft Pakete, die von den Diensten des Ethernet Routers generiert werden

Die untere Tabelle listet die aktiven Firewall Regeln auf.

Der Button „New Rule“ öffnet ein Menü, in dem eine neue Regel definiert werden kann. Diese Regeln können auch entsprechend bearbeitet werden

Die neue Regel enthält nur mit use markierte aktivierte Parameter.



Die Regeln erhalten Prioritäten, nach der diese abgearbeitet werden. Die erste hinzugefügte Regel bekommt die Priorität 1, die zweite hinzugefügte Regel, die Priorität 2, usw. Die Prioritäten lassen sich nur ändern, wenn alle Regeln gelöscht werden und diese wieder entsprechend der Prioritäten hinzugefügt werden.

Parameter	Beschreibung
Source Interface	Das Interface, auf dem die Daten empfangen werden
Dest. Interface	Das Interface, an welches die Daten gesendet werden
Source IP	Die IP-Adresse, von der ein Paket empfangen wurde
Dest. IP	Die IP-Adresse, an die ein Paket gerichtet ist
Protocol	Das Protokoll (TCP oder UDP)
Source Port	Der Port, von dem ein Paket verschickt wurde
Dest. Port	Der Port, an den das Paket gerichtet ist
Action	Die möglichen Behandlungen der Pakete (siehe folgende Tabelle)
Comment	Kommentarfeld

Action	Beschreibung
Accept	Das Paket wird weitergeleitet
Drop	Das Paket wird verworfen. Der Sender erhält keine Antwort
Reject	Das Paket wird verworfen. Der Sender wird mit einem Fehlerpaket informiert

IP-Adressen müssen zusammen mit /-Notation der Subnetzmaske eingetragen werden (Werte 0-31).

8.3.1

Firewall Rules

Die Firewall Regeln können über den digitalen Eingang deaktiviert werden. Durch anlegen der Spannung am digitalen Eingang wird die entsprechende Regel deaktiviert.

Configuration > Firewall Rules

Parameter	Setting
Configuration	enabled

Set State

Forwarding Rules

Source Interface	Destination Interface	Source IP / Net Mask	Destination IP / Net Mask	Protocol	Source Port	Destination Port	ID	Action		
any	any	any	any	tcp	70	any	1	REJECT	Edit	Remove
any	lan	any	any	udp	any	any	2	DI Controlled	Edit	Remove
any	lan	192.168.1.230/24	192.168.1.169/24	tcp	88	198	3	ACCEPT	Edit	Remove

New Forwarding Rule

Edit forwarding Rule

Option	Use	Value
Source Interface	<input type="checkbox"/>	WAN
Destination Interface	<input checked="" type="checkbox"/>	LAN
Source IP	<input type="checkbox"/>	/ 24
Destination IP	<input type="checkbox"/>	/ 24
Protocol	<input checked="" type="checkbox"/>	UDP
Source Port	<input type="checkbox"/>	
Destination Port	<input type="checkbox"/>	
Action		DI Controlled
Comment		ACCEPT DROP REJECT DI Controlled

Edit Rule

8.4

NAT

Das NAT kann Netzwerkadressen in Paketen modifizieren, um verschiedene Netze zu verbinden. Die Einstellungen zur NAT finden sich unter Configuration > NAT.

Der Router unterstützt drei verschiedene Modi.



Configuration > NAT

General NAT Settings

Option	Setting
Configuration	enabled
Mode	1:1 NAT
Start IP	Disabled
End IP	PAT
	NAT
	1:1 NAT

Update

1:1 NAT

Internal IP (LAN)	External IP (WAN)	
192.168.1.17	192.168.2.88	Remove

Add 1:1 NAT Rule Remove all 1:1 NAT Rule

Im **NAT-Modus** wird die Quell-IP-Adresse eines aus dem LAN kommenden Paketes gegen eine IP-Adresse aus einem Adresspool ausgetauscht. Auf dem Rückweg erfolgt eine Rückübersetzung. Die Anzahl der parallel möglichen Verbindungen entspricht der Anzahl der IP-Adressen im Adresspool.

Der Adresspool wird durch die Felder „Start IP“ und „End IP“ definiert. Die IP-Adressen müssen im gleichen Netz wie die WAN-IP-Adresse liegen.

Im **1:1 NAT-Modus** wird die IP-Adresse fest vorgegeben auf die ausgetauscht wird. - Im NAT-Modus, wird im Unterschied dazu eine IP-Adresse zufällig aus dem Adresspool ausgewählt.

Configuration > NAT

General NAT Settings

Option	Setting
Configuration	enabled
Mode	PAT
Start IP	
End IP	

Update

Portmapping

Protocol	Internal IP	External Port	Internal Port		
Tcp	192.168.1.3	80	443	Edit	Remove
Tcp	192.168.1.13	443	80	Edit	Remove

Add Port Map

Im **PAT-Modus** wird die Quell-IP-Adresse eines aus dem LAN kommenden Paketes gegen die WAN-IP-Adresse des Routers ersetzt. Zusätzlich wird der Quell-Port ausgetauscht. Auf dem Rückweg erfolgt eine Rückübersetzung. In diesem Modus sind bis zu 65534 Verbindungen möglich.

Im **PAT-Modus** können Portmappings definiert werden. Erreicht ein Paket mit dem eingestellten Protokoll auf dem eingestellten externen Port den Router auf

dessen WAN-Schnittstelle, wird es an die interne IP-Adresse weitergeleitet, wobei der Ziel-Port auf den internen Port geändert wird.



Nicht alle Protokolle funktionieren im PAT-Modus. FTP zum Beispiel, hat in bestimmten Betriebsmodi Probleme durch Portumsetzung.

8.5

Zeit

Die Konfiguration der Systemzeit erfolgt auf der Seite Configuration > Time.

Configuration > Time

NTP Settings

Parameter	Setting
Configuration	enabled
NTP Service	Client
Client Query Interval	1 minute
Server Broadcast	<input type="checkbox"/>
Server Broadcast Interval	8 seconds

Servers for NTP Client

Server	Preferred	Action
de.pool.ntp.org	<input type="radio"/>	Remove
192.168.1.13	<input checked="" type="radio"/>	Remove
<input type="text"/>	<input type="radio"/>	Add

System Time

Parameter	Value
Date	2017-01-31
Time	13:24:51
Time Zone	GMT-1

Im Idealfall steht im Netzwerk eine NTP Server zur Verfügung. Dadurch ist es möglich, die Zeit in regelmäßigen Abständen automatisch zu synchronisieren.

NTP	Beschreibung
Server	Der Router fungiert als NTP-Server für das LAN, bezieht selbst aber keine Zeit von einem NTP-Server. Die Systemzeit muss konfiguriert werden.
Client	Der Switch bezieht die Zeit von einem NTP-Server, ohne dabei selbst als Server zu fungieren
Server & Client	Der Router bezieht seine Systemzeit von einem NTP-Server und fungiert selbst als NTP-Server für das LAN.

Um einen NTP Server einzustellen, wird dieser in das Textfeld unter NTP Server eingetragen und mit dem „Add“-Button hinzugefügt. Es können bis zu sechs NTP-Server definiert werden. Der als „Preferred“ markierte Server ist die primäre Zeitquelle. Kann diese Quelle nicht erreicht werden, wird einer der anderen Server verwendet.



Der als „Preferred“ markierte NTP-Server ist grau umrandet.

Alternativ zu NTP ist es auch möglich, die Zeit manuell einzustellen. Dies erfolgt in der Time Tabelle. Der aktuelle Tag wird im Format YYYY-MM-DD in „Date“

eingetragen. Die Zeit wird im Format HH:MM:SS in „Time“ eingetragen. Im Dropdown Menu Timezone kann die zu verwendende Zeitzone eingestellt werden.



Der Router führt keine automatische Umstellung zwischen Sommer- und Winterzeit durch.

8.6

Routing

Die Routing Tabellen zeigen, welche Netzwerke über welche Wege erreichbar sind. Dabei können Routen sowohl dynamisch gelernt, wie auch statisch festgelegt werden. Auf der Routing Seite können zwei Dienste gesteuert werden. Der Routing-Dienst vermittelt Pakete zwischen den Switch-Ports und dem Uplink-Port. Der RIP-Dienst sorgt dafür, dass neue Routen gelernt werden.

8.6.1

Aktive Routen

Die Tabelle Active Routes enthält alle im System aktiven Routen.

8.6.2

Statische Routen

Statische Routen werden durch den Benutzer festgelegt und sind gültig, sofern das Ziel-Interface aktiv oder die Ziel-IP erreichbar ist. Anlegen kann man diese Routen unter „Add static Route“.

8.6.3

RIP Routen

Die Einstellungen des RIP-Dienstes erfolgen unter „RIP Options“. RIP lässt sich dabei für das WAN-Interface und das LAN-Interface aktivieren/deaktivieren.

Folgende Versionen stehen zur Auswahl:

- Version 1
- Version 2

8.7

SNMP

Das SNMP-Protokoll ist eine Schnittstelle zur Fernwartung und Überwachung eines Netzwerkgerätes. Es besteht aus einem Manager auf dem Steuerungssystem und den Agenten auf den zu überwachenden Geräten. Der Agent ist ein Dienst, der die Anfragen des Managers entgegen nimmt und die gewünschte Operation ausführt bzw. die angeforderten Daten bereitstellt. Welche Parameter eines Systems, auch Managed Objects genannt, per SNMP abgefragt und verändert werden können, ist gerätespezifisch. Es gibt eine große Anzahl standardisierter Parameter, die in sogenannten MIBs, Management Information Bases, zusammengefasst sind. Der Router implementiert folgende MIBs:

- System-MIB
- Interfaces-MIB
- RMON-MIB

Jeder Parameter hat einen eindeutigen Object Identifier (OID). Die OID besteht aus zwei bis drei Teilen. Der erste Teil beschreibt die MIB, zu der dieser Parameter gehört. Der zweite Teil beschreibt den Parameter. Gibt es mehr als eine Instanz eines Parameters, dann beschreibt der dritte Teil die Instanz.

Beispiel:

Der Router bietet die Möglichkeit, den operativen Status (ifOperStatus) aller Interfaces über die Interfaces-MIB abzufragen

```
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.1 = INTEGER: up(1)
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.2 = INTEGER: down(2)
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.3 = INTEGER: up(1)
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.4 = INTEGER: down(2)
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.5 = INTEGER: down(2)
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.6 = INTEGER: up(1)
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.7 = INTEGER: down(2)
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.8 = INTEGER: up(1)
```

Der erste Teil der OIDs adressiert die Interfaces-MIB (.1.3.6.1.2.1.2.2.1), der Parameter ifOperStatus hat den Wert 8 und die letzte Zahl entspricht den Interface-Instanzen. Innerhalb der Interfaces-MIB ist die Instanz gleich der Portnummer am Gehäuse. Im obigen Beispiel sind die Ports 1, 3, 6, 8 aktiv, die anderen Ports sind nicht aktiv.

Der SNMP-Dienst ermöglicht es, Geräten über das Netzwerk den Zustand des Routers auszulesen und auch Einstellungen vorzunehmen.

In der oberen Tabelle wird der SNMP-Dienst konfiguriert, die untere Tabelle listet die SNMP User auf und ermöglicht deren Administration.

Option	Beschreibung
Configuration	Aktiviert oder Deaktiviert den SNMP-Dienst
Version	Unterstützte Versionen 1, 2c & 3, sowie alle möglichen Kombinationen.
Read Community	Der Name für die Read Community
Write Community	Der Name für die Write Community

Access Ob der Dienst über die WAN-, LAN- oder beide Schnittstellen erreichbar ist

Ist SNMP Version 3 aktiviert, können Benutzer angelegt werden, mit denen auf den Router zugegriffen wird. Die Verbindung wird dabei mit AES verschlüsselt und die Integrität der Daten mit einem MD5-Hash sichergestellt. Es sind bis zu 10 Benutzer zulässig.



Die Versionen 1 und 2c des SNMP-Protokolls übertragen alle Daten unverschlüsselt.

Verfügbare MIBs

- System-MIB
- Interface-MIB
- RMON-MIB

Die von der System MIB gelieferten Werte, Name, Description, Contact und Location entsprechen den über die Weboberfläche unter Configuration > System gesetzten Werten. Sie können mit SNMP-Set Kommandos verändert werden.

Die Interface- und RMON-MIB stellt alle Werte nur lesbar zur Verfügung.

8.8

SNMP Traps

SNMP Traps lassen sich unter Configuration > SNMP aktivieren und deaktivieren. Dabei sendet der Router selbstständig SNMP-Nachrichten aus sobald bestimmte Ereignisse eintreten. Diese Auslöseereignisse sind:

Übertemperatur, Untertemperatur und wieder bei Normaltemperatur sowie beim Schalten des DI Eingangs.

Weitere Einstellmöglichkeiten ist die Ziel-IP-Adresse, an wen die Traps gesendet werden soll und die Trap Community.

SNMP Traps

Parameter	Status
Enable Traps	<input checked="" type="radio"/> Enabled <input type="radio"/> Disabled
IP Address	192.168.1.13
Trap Community	trap
Change Trap Settings	

8.9

DHCP

Der Service DHCP stellt IP Adressen innerhalb des LANs bereit. Die Konfiguration des DHCP-Dienstes erfolgt auf der Seite Configuration > DHCP. Die Tabelle ermöglicht die Einstellung der allgemeinen DHCP Optionen.

Option	Beschreibung
Poolsize	Definiert einen Bereich von IP-Adressen, die an die Clients vergeben werden. Die beiden IP-Adressen müssen im gleichen durch die Subnetzmaske definierten Netz liegen.
Netmask	Definiert die Subnetzmaske
Gateway	Definiert das Gateway
DNS	Definiert einen oder zwei DNS-Server, die den Clients zugewiesen werden
Domain	Definiert eine Domain, die den Clients zugewiesen wird
Leasetime	Die Leasetime ist die Zeit in Sekunden, für die ein Client die ihm zugewiesene IP-Adresse behalten darf. Kurz vor Ablauf der Zeit kann der Client die Lease verlängern. Die Leasetime muss im Bereich von 1000 bis 1000000 liegen.



Der DHCP-Dienst vergibt IP Adressen nur auf den Ports des Switches. Dies sind die Ports 2-8.

Die rechte Tabelle listet die statisch eingestellten Adressen auf. Ein Eintrag besteht aus einer MAC und einer IP Adresse und kann durch den „remove“ Button entfernt werden. In der untersten Zeile ist es möglich, neue Zuordnungen anzulegen.



Mit Static Leases können IP Adressen für Geräte auf Basis der MAC-Adresse gezielt vergeben werden.

Mit dem Button Active Leases kann man sich alle dynamisch vergebenen IP Adressen anzeigen lassen. Folgende Informationen sind verfügbar:

Option	Beschreibung
IP	Die vergebene IP Adresse
Mac	Die Mac Adresse des Hosts
Host	Der Name des Hosts
Expires	Die Zeit, wie lange die IP Adresse noch reserviert ist

8.9.1

DHCP Option 82

Die Option 82 ermöglicht es, IP Adressen nicht an MAC Adressen, sondern an einen Port zu binden. Dazu kann man mit dem Button DHCP Option 82 ein Fenster öffnen, in welchem pro Interface eine IP Adresse eingetragen werden kann. Mit dem Update Button werden die Änderungen angewendet.



Die DHCP Option 82 ermöglicht einen schnelleren Austausch von Geräten. Das neue Gerät erhält dabei die gleiche IP Adresse, wie das zu ersetzende Gerät an diesem Port verwendet.



Static Leases haben eine höhere Priorität als DHCP Option 82 Einträge.
Wird ein Gerät für dessen MAC-Adresse eine static Lease existiert an einen Port mit DHCP Option 82 Eintrag angeschlossen, dann wird dem Gerät die in der static Lease definierte IP-Adresse zugewiesen.

Über DHCP Option 82 zugewiesene IP-Adressen bleiben an das Gerät gebunden, wenn es innerhalb der Leasetime an einen Port ohne DHCP Option 82 angeschlossen wird.

8.10

LLDP

LLDP ist ein Protokoll zur automatisierten Topologie Erkennung. Der Router sendet auf jedem im LLDP-Prozess aktivierten Interface alle 30 Sekunden ein LLDP-Paket. Dieses Paket enthält folgende Informationen:

- System-Name
- System-Beschreibung
- Interface-Name
- Interface-Beschreibung
- MAC-Adresse

Die Gegenstellen der Ports können diese Informationen dekodieren und über ihre Managementoberfläche anzeigen. Umgekehrt empfängt auch der Router die Pakete und wertet sie aus. Über die Weboberfläche können die auf diesem Wege erkannten Nachbarn abgefragt werden. Dem Verwalter eines Netzwerkes wird es dadurch ermöglicht, auf sehr einfache Art zu erkennen, welche Geräte wie miteinander verbunden sind. Bei Änderungen der Verkabelung aktualisiert sich die Anzeige innerhalb von 30 Sekunden. Sendet ein Nachbar keine LLDP-Pakete mehr, wird der Nachbarschaftseintrag nach 120 Sekunden gelöscht.

Der LLDP-Dienst ermöglicht die Erkennung benachbarter Netzwerkkomponenten. Aktiviert und konfiguriert wird dieser Dienst im Webinterface unter Configuration > LLDP.

Configuration > LLDP

Configuration

Parameter	Status
Configuration	enabled
Interface 1	enabled
Interface 2	enabled
Interface 3	enabled
Interface 4	enabled
Interface 5	enabled
Interface 6	enabled
Interface 7	enabled
Interface 8	enabled

Neighbours

Interface	Name	Description	Remote Port Type	Remote Port Value	Remote Port Description	Age
8			mac	00:80:c8:3b:7e:d1		0 day, 00:10:17

Die obere Tabelle ermöglicht die Einstellungen, die untere Tabelle zeigt die benachbarten Geräte an.

Wird ein Interface auf „Enable“ gesetzt, verarbeitet der Router ankommende LLDP-Frames. In einem 30 Sekunden-Intervall sendet er LLDP-Frames, die folgende Informationen enthalten:

- System-Name
- System-Beschreibung
- Interface-Name
- Interface-Beschreibung
- MAC-Adresse

HINWEIS

Jeder Port besitzt eine einzigartige MAC-Adresse, dadurch ist eine Unterscheidung der einzelnen Ports möglich.

9

Einstellungen des Routers

Die folgenden Einstellungen betreffen nur die LAN Ports.

9.1

VLAN

VLANs ermöglichen es, ein Netzwerk zu segmentieren und dieses wie mehrere kleine Netzwerke zu betreiben. Hierfür stehen Tagged VLANs zur Verfügung.

VLANs lassen sich im Webinterface unter Configuration > VLAN einrichten.

Configuration > VLAN

Interface VLAN Settings

Interface	VLAN Mode	Default VLAN ID	Ingress	Egress	Members	Action
CPU	off					Edit
2	off					Edit
3	off					Edit
4	tag-based	10	drop-tagged	with-tag	10 20	Edit
5	tag-based	10	override-tag	discard-tag	10	Edit
6	off					Edit
7	off					Edit
8	off					Edit

VLAN Groups

ID	Name	Action
10	Prozessdaten	Edit Remove
20	Diagnosedaten	Edit Remove

Add VLAN Group

Die obere Tabelle enthält die Einstellungen der jeweiligen Interfaces. Durch Drücken des Edit-Buttons öffnet sich ein Fenster, mit dem das jeweilige Interface konfiguriert werden kann.

Es stehen dabei die Interfaces 2 bis 8 und die Verbindung zur CPU zur Verfügung. Die Interfaces, welche sich in einer Trunk Group befinden, werden als ein einzelnes Interface mit dem Namen der Trunk Group dargestellt und können nur gemeinsam konfiguriert werden

In der unteren Tabelle sind die vorhandenen VLAN Gruppen aufgelistet (**Kapitel 9.1.1.1 „VLAN Gruppen“ auf Seite 37**). Die Tabelle enthält die ID, den Namen und einen Button, mit dem die Gruppe entfernt werden kann. Mit „Add VLAN Group“ kann ein Fenster geöffnet werden, in dem man weitere Gruppen anlegen kann. Dazu müssen nur die ID und ein Name eingetragen werden und der Button „Add VLAN“ betätigt werden. Alternativ lässt sich das Fenster mit dem Close-Button oder dem X schießen.

9.1.1

Tagged VLANs

Tagged-VLANs ermöglichen komplexere VLAN-Konfigurationen. Die Ethernet-Frames werden dabei um einen 802.1Q-Header erweitert, der unter anderem eine VLAN-ID enthält. Die VLAN-ID liegt im Bereich von 1-4095 und ordnet das Ethernet-Frame einem VLAN zu. Ein Switch-Port akzeptiert nur Ethernet-Frames, deren VLAN-ID einer der auf diesem Port konfigurierten VLAN-IDs entspricht. Die Frames können nur an Ports zugestellt werden, die ebenfalls im „tag-based“ Modus und Mitglied des VLANs sind.

Einem Interface können ein oder mehrere Tags zugewiesen werden. Das Interface erhält ein primäres Tag, welches unter anderem dazu verwendet werden kann, um ungetaggte Pakete zu taggen.

Option	Wert	Beschreibung
Port VLAN		Primäres VLAN
ingress	unmodified	alle Pakete werden nicht verändert
	drop-untagged	bereits getaggte Pakete werden nicht verändert, ungetaggte Pakete werden verworfen
	drop-tagged	bereits getaggte Pakete werden verworfen, ungetaggte Pakete werden nicht verändert
	override-tag	Getaggte Pakete der Members-Gruppe werden behandelt als ob sie mit dem Default-Tag des Ports versehen wären. Ungetaggte Pakete werden nicht verändert.
egress	unmodified	alle Pakete werden nicht verändert
	discard-tag	bereits getaggten Pakete wird der Tag entfernt, ungetaggte Pakete werden nicht verändert
	with-tag	bereits getaggte Pakete werden nicht verändert, ungetaggten Paketen wird der default-Tag des Ports, an dem sie eingegangen sind, hinzugefügt.



Die VLAN-Konfiguration des CPU-Port beeinflusst, welche Ports mit der CPU kommunizieren können. Der CPU-Port zur VLAN Gruppe ermöglicht den Zugriff auf das Webinterface.



Die CPU (Webinterface) empfängt und versendet nur Pakete **ohne** Tag. Es müssen je nach Konfiguration die Tag hinzugefügt und/oder entfernt werden.



Ingress definiert die Filter für die eingehenden Egress für die ausgehenden Daten, dabei ist auf eine sinnvolle Kombination zu achten.



Der WAN-Port kann keiner VLAN-Gruppe zugeteilt werden. Über diesen ist die Weboberfläche selbst erreichbar, wenn der CPU-Port einer Gruppe zugeordnet ist. Die Konfiguration zu VLAN's wird deshalb idealerweise auch über diesen Port vorgenommen um ein aussperren zu verhindern.

Der Zugriff für dritte sollte mit der Firewall gesperrt werden.



Sämtliche VLAN-IDs welche nicht in der Members-Gruppe enthalten sind werden verworfen.

9.1.1.1

VLAN Gruppen

VLAN-Gruppen sind Paare aus einer VLAN-ID und einem Namen. Die VLAN-ID hat einen Wert von 1 bis 4095 und kommt nur einmal vor.

VLAN Gruppen lassen sich nur entfernen, wenn die Gruppe mit keinem Interface verknüpft ist. Es können maximal 64 verschiedene VLAN-Gruppen definiert werden.

9.2

QoS

QoS (Quality of Service) ermöglicht die Priorisierung bestimmten Netzwerkverkehrs. Die Einstellungen zu QoS erfolgen im Webinterface unter Configuration > QoS. Mit dem Trustmode wird festgelegt, nach welchen Kriterien ein Paket priorisiert wird. Die Trust-Modi VLAN und IP ermöglichen dem Sender des Paketes, seine Priorität festzulegen.

Trust mode	Beschreibung
None	Allen Paketen wird die „Default ingress cos“ zugewiesen
VLAN	Enthält ein ankommendes Frame einen 802.1Q-Header, wird der darin enthaltene COS-Wert übernommen.
IP	Durch das ankommende Frame wird der DSCP-Wert übernommen, auch wenn kein 802.1Q Header im Frame enthalten ist.

Die Pakete werden dann in unterschiedlichen Queues verarbeitet. QoS betrifft dabei nur die Switch Interfaces.

Queue ID	Beschreibung
3	Die Queue 3 ist eine Prioritätsqueue, sie wird solange bedient, bis alle Frames übertragen wurden. Datenströme mit hohen Anforderungen an Latenz und Verfügbarkeit sollten dieser Queue zugeordnet werden. Beachten Sie, dass eine zu hohe Auslastung in dieser Queue die Datenströme der anderen Queues negativ beeinträchtigen kann.
2	Hochpriorisierte fair gewichtete Queue
1	Normalpriorisierte fair gewichtete Queue
0	Niedrigpriorisierte fair gewichtete Queue

Nachdem alle Frames aus Queue 3 versendet wurden, wird die verbleibende Bandbreite nach dem Schema 4-2-1 zwischen den Queues 2-0 aufgeteilt.

Interface	Default CoS	Trust Mode	Action
2	0	none	Edit
3	0	none	Edit
4	3	vlan	Edit
5	0	none	Edit
6	2	ip	Edit
7	0	none	Edit
8	0	none	Edit



Die Queue mit ID 3 sollte nur für Dienste benutzt werden, die wenig Bandbreite benötigen und hohe Zeitanforderungen haben.

Mit „Edit Mapping“ öffnet sich ein Fenster, in dem die Zuordnung der DSCP- und COS-Werte zu den Queues festgelegt werden.

Das DSCP-Feld ist Teil des IP-Headers. Die hier festgelegten Mappings kommen zum Zuge, wenn ein Port im Trust-Mode IP ist. Die COS-Werte sind Teil des 802.1Q-Headers. Sie kommen zum Zuge, wenn ein Port im tag-based VLAN-Modus ist und der Trust-Mode auf VLAN eingestellt wurde.

DSCP Mapping								CoS Mapping	
DSCP	Queue	DSCP	Queue	DSCP	Queue	DSCP	Queue	CoS	Queue
0	0	16	0	32	0	48	0	0	0
1	0	17	0	33	0	49	0	1	0
2	0	18	0	34	0	50	0	2	0
3	0	19	0	35	0	51	0	3	0
4	0	20	0	36	0	52	0	4	0
5	0	21	0	37	0	53	0	5	0
6	0	22	0	38	0	54	0	6	0
7	0	23	0	39	0	55	0	7	0
8	0	24	0	40	0	56	0	0	0
9	0	25	0	41	0	57	0	1	0
10	0	26	0	42	0	58	0	2	0
11	0	27	0	43	0	59	0	3	0
12	0	28	0	44	0	60	0		
13	0	29	0	45	0	61	0		
14	0	30	0	46	0	62	0		
15	0	31	0	47	0	63	0		

Update Mapping Close

9.3

Link Aggregation

Link Aggregation (auch Port Trunking genannt) ermöglicht es, mehrere Ports zu bündeln, um so einen höheren Datendurchsatz zwischen zwei Geräten zu ermöglichen.

Die Einstellung zu Link Aggregation sind unter Configuration > Link Aggregation im Webinterface vorzunehmen.

Configuration > Link Aggregation

Interfaces

Interface	Setting
2	disabled
3	disabled
4	A
5	A
6	disabled
7	D
8	D

Set

Jedes Interface kann zur einer Gruppe hinzugefügt oder ohne Gruppe (None) konfiguriert werden. Es stehen dabei maximal 4 Gruppen zur Verfügung. Damit eine Trunk-Gruppe ordnungsgemäß funktioniert, müssen alle Ports der Gruppe den Link-State „up“ haben. Fällt ein Link aus, gehen Pakete verloren.

Die Einstellung wird mit dem „Set“-Button auf das Gerät übertragen.



Link Aggregation verteilt den Datenverkehr, auf Basis der MAC-Adresse, auf die verfügbaren Leitungen. Eine Verbindung zwischen zwei Geräten kann deshalb maximal 100 Mbit/s erreichen.

9.4

Port Mirroring

Port Mirroring (oder Port Monitoring) ermöglicht es, Netzwerkverkehr auf einen Beobachtungs-Port zu duplizieren und dort zu analysieren. Pro Port lässt sich der eingehende und/oder ausgehende Verkehr duplizieren.

Die Einstellungen zu Port Mirroring sind im Webinterface vorzunehmen unter Configuration > Port Mirroring.

Configuration > Port Mirroring

Interfaces

Interface	Mode
2	disabled
3	disabled
4	source_both
5	source_ingress
6	source_egress
7	disabled
8	destination

Set

Wenn das Port Mirroring genutzt werden soll, muss ein Interface als Destination ausgewählt werden. Dieses Interface darf nicht Teil einer Trunk Group sein. Anschließend kann man festlegen, von welchen Interfaces welcher Verkehr dupliziert werden soll.

Die Einstellungen werden mit dem „Set“-Button übertragen.



Das Destination-Interface hat keinen Zugriff mehr auf die Weboberfläche und kann nur noch Daten empfangen.

10 Diagnose

10.1 LED Anzeige

Mittels der LED Anzeige können Sie eine erste, schnelle Gerätediagnose durchführen.

10.1.1 Systemstatus LED

Diese LEDs geben den Zustand des Gerätes wieder. Die LED Anzeige ist im Webinterface repliziert. Ihre Bedeutung ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

LED	Farbe	Aktivität	Betriebszustand
Status	-	aus	Betriebssystem ist nicht aktiv
	grün	leuchtet	Kein Fehler
	rot	leuchtet	Es ist ein Fehler aufgetreten
RO	-	aus	Relais offen/geschlossen
	orange	leuchtet	Relais schaltet (öffnet/schließt) aufgrund eines Events
UL	-	aus	Versorgungsspannung nicht angeschlossen
	grün	leuchtet	Versorgungsspannung liegt an
DI	-	aus	Der Digitale Eingang ist logisch „LOW“.
	grün	leuchtet	Der Digitale Eingang ist logisch „HIGH“.

10.1.2 Port LED

Jedem Netzwerk-Port sind zwei LEDs zugeordnet. Ihre Bedeutung ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

LED	Farbe	Aktivität	Betriebszustand
LNK/ ACT	-	keine	Keine Netzwerkverbindung (Link Down)
	gelb	leuchtet	Netzwerkverbindung (Link Up)
	gelb	blinkt	Datenverkehr (Link Up)
SPD	-	keine	10 Mbit/s (sofern Link/Act Link Up signalisiert)
	grün	leuchtet	100 Mbit/s

10.2 Meldekontakt

Der Meldekontakt dient der Signalisierung von aufgetretenen Fehlerzuständen. An ihn können Geräte angeschlossen werden, die diese Meldung entgegennehmen.

Der Meldekontakt lässt sich über das Webinterface unter Configuration > Fault Contact einstellen.

Der Meldekontakt ist vom User konfigurierbar. Folgende Konfigurationen sind zulässig:

Kontaktart	Bedeutung
Normally Open	Meldekontakt ist im Default-Zustand geöffnet. Beim Eintreten eines Events wird der Meldekontakt geschlossen.
Normally Close	Meldekontakt ist im Default-Zustand geschlossen. Beim Eintreten eines Events wird der Meldekontakt geöffnet.

Es kann ausgewählt werden, ob sich der Meldekontakt nach auflösen des Events automatisch zurücksetzt, oder dies manuell geschehen soll.

Als Auslöser des Meldekontaktes stehen einer oder mehrere der folgenden Events zur Wahl:

Event	Bedeutung
Over Temperature	Temperatur des Sensors übersteigt Schwellwert= 90°
Under Temperature	Temperatur des Sensors unterschreitet Schwellwert= -40°
Linkdown any	Port aktiviert aber Link down (auf einem beliebigen Port)
Linkdown Interface 1 – 8	Port aktiviert aber Link down (auf den ausgewählten Port)
Digital In	Digitaler Eingang
System Error	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Speicherfehler ▪ Switch/Phy nicht erkannt ▪ Fehler in einer internen Spannung
Config Error	User-Konfiguration fehlerhaft
Login	Admin Login
Firewall	Firewall deaktiviert
Restore	Initialzustand entspricht dem letzten Zustand vor dem Reset

10.3

Logdateien

Das Gerät ist in der Lage, auftretende Ereignisse in Logdateien festzuhalten. Dies schließt den Systemstatus, Meldungen, sowie vom Benutzer herbeigeführte Ereignisse ein. Es werden dabei 1000 Ereignisse protokolliert.

Die Logdateien enthalten pro Ereignisse die Informationen

- Datum (mit Zeit)
- Priorität
- Typ
- Beschreibung

Der Benutzer kann dabei unter Monitoring > Logging auswählen, welche Ereignisse überwacht werden sollen. Dabei stehen die folgenden Events zur Verfügung:

Event	Bedeutung
Power	Veränderungen der Spannungsversorgung
Thermal	Über/ Unterschreiten der Temperaturlimits
Network	Änderung am WAN Port
Switch	Änderung an den Switch Ports
System	Ereignisse des Systems
Relay Output	Änderung des Meldekontaktes
User	Login/ Logout im Webinterface
DHCP	Vergabe von IP Adressen
Firewall	Änderung der Firewall regeln
Digital In	Eingang ist aktiv geschaltet

Die Log-Einträge werden im Webinterface unter Monitoring > Logging aufgelistet und können als csv Datei heruntergeladen werden. Es folgt ein Beispiel der Log-Einträge:

Time	Priority	Type	Description
2015-10-02T15:11:15Z	INFO	Switch	Interface 5 down
2015-10-02T15:11:15Z	INFO	Switch	Interface 4 down
2015-10-02T15:11:15Z	INFO	Switch	Interface 3 down
2015-10-02T15:11:15Z	INFO	Switch	Interface 2 down
2015-10-02T15:11:15Z	INFO	Switch	Interface 7 down
2015-10-02T15:11:15Z	INFO	Switch	Interface 8 down
2015-10-02T15:11:15Z	INFO	Switch	Interface 6 down
2015-10-02T15:11:15Z	INFO	Network	interface 1 up
2015-10-02T15:11:15Z	INFO	System	System Startup

11 Einstellungen zum Systemzugang

11.1 IP-Adressen

Die Einstellung der IP-Adresse, über die das Webinterface erreichbar ist, findet sich im Webinterface unter Configuration > System. Dort werden die IP-Adresse, die Subnetzmaske und das Gateway gesetzt und mit dem „Set“-Button für das jeweilige Interface auf das Gerät übertragen. Die Werkseinstellungen finden Sie in **Kapitel 6.1 „Werkseinstellungen“ auf Seite 19**.

The screenshot shows the 'Configuration > System' page in the LEOS web interface. On the left is a navigation menu with categories like Diagnostics, Configuration, System, Interfaces, Firewall, NAT, Time, Routing, SNMP, DHCP, LLDP, Relay Output, Digital In, VLAN, QoS, Link Aggregation, Port Mirroring, Cable Test, Maintain, and Logout. The main content area is divided into several sections:

- System Access (WAN):** A table with columns 'System' and 'Status'. Fields include Interface (WAN), MAC (00:0B:81:01:16:7D), IP (192.168.0.20), Subnet (255.255.255.0), Gateway, and DNS. A 'Set WAN' button is at the bottom.
- System Access (LAN):** A similar table for the LAN interface. Fields include Interface (LAN), MAC (00:0B:81:01:16:7C), IP (192.168.1.1), Subnet (255.255.255.0), Gateway, and DNS. A 'Set LAN' button is at the bottom.
- System Info:** A table with columns 'System' and 'Status'. Fields include Name (Railway_Ethernet_Router_G1), Description (Leos_Router), Contact (sales.transportation@lutz.de), and Location (Mitte_Inks). A 'Set System Info' button is at the bottom.
- System Services:** A table with columns 'Service', 'Status', and 'Change'.

Service	Status	Change
Routing	enabled	Disable
NAT	enabled	Disable
Firewall	enabled	Disable
SNMP	enabled	Disable
DHCP	disabled	Enable
NTP	enabled	Disable
RIP	enabled	Disable



Änderungen dieser Einstellungen werden erst nach einem Neustart aktiv.

Passwort Änderung

Die Änderung des Passworts erfolgt unter Maintain > User Management.

Die Normalen Benutzer können mit ihrem Passwort ein neues Passwort setzen. Dabei können sie nur das eigene Passwort ändern.

Der Admin User kann alle Passwörter ändern.

11.2 Nutzerrechte

Es gibt neben admin noch die Benutzerkonten operator und guest. Für jedes kann ein eigenes Passwort vergeben werden.

Grundsätzlich können alle drei Benutzerkonten sämtliche Einstellungen einsehen, mit Ausnahme der Passwörter und der SNMP-Write-Community. Die

Konten unterscheiden sich aber in ihren Berechtigungen zur Änderung von Einstellungen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Benutzerkonten welche Berechtigungen haben.

Einstellung	Sichtbarkeit		
	admin	operator	guest
Dashboard	ja	ja	ja
Monitoring	ja	ja	ja
Configuration	ja	ja	nein
Maintaining (Settings, Update Firmware)	ja	nein	nein
USB Funktionen	ja	nein	nein
Maintaining (Passwörter der Benutzerkonten ändern)	alle	nur das eigene	nur das eigene

11.3

Konfigurationsdateien

Die gesamten System Einstellungen lassen sich über Konfigurationsdateien verwalten.

In der Benutzeroberfläche kann dies unter Maintain > Settings vorgenommen werden. Folgende Funktionen werden unterstützt:

- Download der Konfiguration
- Upload der Konfigurationsdateien
- Speichern der aktuellen Konfiguration auf dem Geräte internen Speicher
- Laden einer Konfiguration aus dem internen Speicher

Beim Erstellen einer Konfigurationsdatei werden standardmäßig die Parameter aller aktiven Dienste und des Systems gespeichert. Nicht aktive Dienste besitzen keine Konfiguration und können deshalb nicht gespeichert werden. Es ist auch möglich, nur einen Teil der Dienste in einer Konfiguration zu speichern. Dies ist hilfreich, wenn man mehrere Geräte in einem Netzwerk hat und eine Konfiguration erstellen möchte, welche z.B. die IP Adresse nicht verändert.

Um eine Konfiguration anzuwenden, wird diese ausgewählt und anschließend mit dem Button „apply Configfile“ auf dem Gerät angewendet.

12 USB-Funktionen

Die USB-Schnittstelle erlaubt es, verschiedene Funktionen auszuführen, ohne über die Weboberfläche mit dem Gerät verbunden zu sein. Um unbefugte Zugriffe zu verhindern, ist jede Operation mit Benutzername und Passwort gesichert. Um eine Operation auszulösen, wird eine Kommando-Datei mit dem Namen „device.cmd“ in das Wurzelverzeichnis eines USB-Sticks gelegt. Der Aufbau der Datei entspricht dem Json-Format. Nach erfolgreicher Durchführung der Operation wird die Kommando-Datei gelöscht, um versehentliches mehrfaches ausführen zu vermeiden.



Nach dem Durchführen einer Aktion, müssen Sie 2 min. warten, um die Aktion zu beenden. Gegebenenfalls startet das Gerät neu.

12.1 Herunterladen der Konfiguration

Der Router ermöglicht es, die Konfiguration auf einem USB-Stick abzuspeichern. Um die Operation anzustoßen wird eine Datei mit Namen „device.cmd“ und folgendem Inhalt im Wurzelverzeichnis eines USB-Sticks angelegt. Nach anstecken der USB-Sticks erzeugt der Router die Datei „device.cfg“ auf dem USB-Stick.

```
{
  "user": "<Benutzername>",
  "password": "<Passwort>",
  "command": "configuration download"
}
```

12.2 Hochladen der Konfiguration

Der Router ermöglicht es, die Konfiguration von einem USB-Stick auf das Gerät aufzuspielen. Diese Funktion erlaubt die schnelle Inbetriebnahme neuer Geräte, die mit einer Standard-Konfiguration versehen werden sollen. Um die Operation anzustoßen wird eine Datei mit Namen „device.cmd“ und folgendem Inhalt im Wurzelverzeichnis eines USB-Sticks angelegt. Des Weiteren muss die Konfigurationsdatei mit dem Namen „device.cfg“ vorhanden sein.

```
{
  "user": "<Benutzername>",
  "password": "<Passwort>",
  "command": "configuration upload"
}
```

12.3 Zurücksetzen der Konfiguration

Die Konfiguration lässt sich per USB-Stick auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Die Passwörter bleiben davon unberührt. Um die Operation auszuführen muss die Datei „device.cmd“ mit folgendem Inhalt im Wurzelverzeichnis des USB-Sticks vorhanden sein.

```
{
  "user": "<Benutzername>",
  "password": "<Passwort>",
  "command": "configuration recovery"
}
```

}

12.4**Herunterladen eines Diagnose-Abbild**

Ein Diagnose-Abbild mit Informationen für den technischen Support lässt sich auf einen USB-Stick herunterladen. Nach dem anstecken des USB-Sticks dauert es ca. 20 Sekunden bis die Daten auf dem Stick abgelegt wurden. Um die Operation auszuführen muss die Datei „device.cmd“ mit folgendem Inhalt im Wurzelverzeichnis des USB-Sticks vorhanden sein.

```
{
    "user": "<Benutzername>",
    "password": "<Passwort>",
    "command": "system information download"
}
```

12.5**Firmware-Update**

Firmware-Updates können ebenfalls über die USB-Schnittstelle eingespielt werden. Für nähere Informationen zum Firmware-Update siehe Kapitel „Firmware-Update“. Im Wurzelverzeichnis des USB-Sticks muss dazu neben der Kommando-Datei „device.cmd“ die Firmwaredatei namens „device.fw“ abgelegt werden.

```
{
    "user": "<Benutzername>",
    "password": "<Passwort>",
    "command": "firmware update"
}
```



Vor einem Firmwareupdate sind die Konfigurationen zu sichern (**Kapitel 12.1 „Herunterladen der Konfiguration“ auf Seite 45** und **Kapitel 11.3 „Konfigurationsdateien“ auf Seite 44**), da diese verloren gehen können und das Gerät auf Werkseinstellung zurück gesetzt wird.

13 Firmware-Update

Ein Firmware-Update kann über das Webinterface erfolgen.



Vor einem Firmwareupdate sind die Konfigurationen zu sichern (**Kapitel 12.1 „Herunterladen der Konfiguration“ auf Seite 45** und **Kapitel 11.3 „Konfigurationsdateien“ auf Seite 44**), da diese verloren gehen können und das Gerät auf Werkseinstellung zurück gesetzt wird.



Solange ein Firmware Update läuft, darf die Versorgungsspannung nicht unterbrochen werden. Dies kann einige Zeit dauern und ist an den Systemstatus_LEDs (**Kapitel 10.1.1 „Systemstatus LED“ auf Seite 40**) zu sehen.

Für das Firmware Update wird eine für das Gerät passende Firmware-Datei benötigt.

13.1 Firmware-Update via Webinterface

Die entsprechende Option ist unter Maintain > Update Firmware zu finden. Nach dem Drücken des durchsuchen Buttons erscheint ein Pop-Up Fenster, in dem die Firmware-Datei ausgewählt wird. Anschließend kann man durch den „Start“-Button das Firmware-Update auf das Gerät übertragen. Der Fortschrittsbalken zeigt zuerst den Upload an. Im zweiten Schritt zeigt dieser den Fortschritt der Installation an. In der Spalte Info wird der aktuelle Schritt beschrieben. Der Router startet nach Abschluss der Updates nicht automatisch neu. Sie können den Neustart durch klicken auf „Reset“ händisch initiieren.



Die Schritte, die nach dem Upload durchgeführt werden, sind:

- Validating firmware update file
- Decrypting the firmware update file
- Decompressing the firmware update file
- Flashing the update
- Preparing to boot the new version
- Firmware update succeeded



Um ein Firmware Update abzuschließen ist ein Neustart des Systems notwendig.

14 Diagnose-Abbild

Zur Unterstützung des technischen Supports kann ein Diagnose-Abbild vom System heruntergeladen werden. Das Diagnose-Abbild enthält Informationen zu den verschiedenen Subsystemen des Gerätes. Es liegt in verschlüsselter Form vor und kann nur vom technischen Support eingesehen werden. Der Abruf des Diagnose-Abbildes ist über die USB-Schnittstelle (**Kapitel 12 „USB-Funktionen“ auf Seite 45**) und die Weboberfläche möglich.

14.1 Abruf über die Weboberfläche

Rufen Sie den Punkt Settings auf und klicken Sie auf den Get-Button. Nach ca. 10 Sekunden wird der Download-Button aktiviert. Durch einen Klick auf den Button können Sie das Abbild herunterladen.

15 Service

Bei allgemeinen Fragen zum Produkt oder Reparaturanfragen wenden Sie sich bitte an:

Lütze Transportation GmbH
 Bruckwiesenstraße 17-19
 71384 Weinstadt
 Tel.: +49 (0) 7151 6053-545
 Fax: +49 (0) 7171 6053-6545
 Sales.Transportation@luetze.de

15.1 Bekannte Probleme

Dies ist ein Auszug aus der Software-Release-Note. Bekannte Probleme der Geräte werden unten stehend aufgeführt:

- When getting the SNMP RMON MIB, the values shown for the WAN counters are always zero. This is acceptable behaviour, but should be noted.
- RSTP does not work on Link Aggregation interfaces, as there are no RSTP BPDUs generated on these interfaces. Therefore RSTP can not detect and prevent loops parallel to these Link Aggregation interfaces.
 RSTP does work on all other ports which have Link Aggregation disabled.

16 Stilllegung und Entsorgung

Beachten Sie für die Stilllegung und Entsorgung der Erweiterungsmodule die für den Standort geltenden Umweltrichtlinien des jeweiligen Landes. Bauen Sie das Gerät auseinander und zerlegen es vollständig für die Entsorgung. Entsorgen Sie Elektronik-Bestandteile nach der nationalen Elektronik-Schrott-Verordnung. Sie übernehmen die Pflicht, die gelieferte Ware nach Nutzungsbeendigung auf eigene Kosten nach den gesetzlichen Vorschriften ordnungsgemäß zu entsorgen und stellen die Lütze Transportation GmbH von den Verpflichtungen gem. § 19 Abs. 2 ElektroG (Rücknahmepflicht der Hersteller) und damit im Zusammenhang stehenden Ansprüchen Dritter frei. Sofern Sie die Waren an gewerbliche Dritte weitergeben und diese nicht vertraglich zur Übernahme der Entsorgung und zur Weiterverpflichtung verpflichtet, obliegt es dem Kunden, die gelieferte Ware nach Nutzungsbeendigung auf seine Kosten zurückzunehmen und nach den gesetzlichen Vorschriften ordnungsgemäß zu entsorgen. Der Anspruch von der Lütze Transportation GmbH auf Übernahme / Freistellung durch den Kunden verjährt nicht vor Ablauf von zwei Jahren nach der endgültigen Beendigung der Nutzung des Gerätes. Die zweijährige Frist der Ablaufhemmung beginnt frühestens mit Zugang einer schriftlichen Mitteilung ihrerseits bei der Lütze Transportation GmbH über die Nutzungsbeendigung.

Änderungshistorie

Version	Änderung	Datum
00	Neuerstellung	28.04.2017
01	Fachliche Verbesserungen	21.08.2017
02	Änderungen bei Punkt 1. Vorwort, 2.1 Symbolerklärung, 5.2 Wandmontage, 5.3.3 wird zu 5.4 Erden, 5.5.4 - Anzugsdrehmomente hinzugefügt, 5.5.5 Hinweis zum Erreichen Schutzart IP54. PDF Links hinzugefügt	15.05.2018
03	Formale Änderungen	07.06.2018
04	Ergänzungen: 6.1 Werkseinstellungen; Neu: 8.2.1. Rapid Spanning Tree (RSTP); Neu: 8.2.2. Broadcast Storm protection; 8.4. NAT - Neu: 1:1 NAT-Modus; 8.10 LLDP - Hinweis neu; Neu: 15.2 Change log	14.02.2019 - 25.04.2019
05	zurückgezogen: 15.2 Change log	11.06.2019
06	5.5.2. Korrektur M12 ist ein Stecker	06.08.2021
07	Neue Dateibenennung des Dokumentes: LEOS_804203_MA_DE_V07 5.1 Montagemöglichkeiten, NEU: Alle Position und Winkel sind möglich.	17.02.2022

