wieland

wienet LTE LR240/241

Industrieller LTE-Mobilfunkrouter

Handbuch

Dok.-Nr. BA001290
Stand: 07/2022 (Rev. A)

HINWEISE

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Wieland Electric. Eine Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Eine Abänderung oder Kürzung des Werkes ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Wieland Electric untersagt.

wienet LTE ist eine Marke der Wieland Electric GmbH. Weitere in dieser Anleitung erwähnte Produkt- oder Markennamen sind Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Inhaber. Die Verwendung dieser Namen und Marken durch Dritte für ihre eigenen Zwecke könnte die Rechte der Inhaber verletzen.

CE

INHALTSVERZEICHNIS

1 Über dieses Handbuch 5

1.1 Funktion des Handbuchs 5

1.2 Mitgeltende Dokumente 5

1.3 Zielgruppe 5

1.4 Symbole und Bezeichnungen 6

2 Sicherheit 7

2.1 Installation bei explosionsgefährdeten Bereichen 7

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise 7

3 Produktübersicht 9

3.1 Basisinformationen zum Produkt 9

3.2 Router-Versionen 9

3.3 Lieferidentifikation 10

3.4 Typenschild 10

3.5 Bestellnummern 10

3.6 Hardware-Übersicht 11

3.7 Lieferumfang 12

3.8 Produktabmessungen 13

4 Beispiele für die Produktnutzung 14

4.1 Internetzugang über LAN 14

4.2 Gesicherter Zugang zum Internet (über LAN) 14

4.3 Sichere Netzzusammenschaltung oder mittels VPN 15

4.4 Serielles Gateway 15

5 Montage und Demontage 16

5.1 Montageempfehlungen 16

5.2 Hutschienenmontage 17

5.3 Von der DIN-Hutschiene entfernen 17

6 Hardware-Funktionalität 18
6.1 SIM-Kartensteckplätze 18
6.2 Mobilfunkantennen 18
6.3 Ethernet-Schnittstellen 19
6.4 Spannungsversorgung 20
6.5 I/O-Port-Schnittstellen 21
6.6 Serielle Schnittstellen 22
6.7 LED-Anzeige 23
6.8 Reset-Funktionen 24
7 Erste Verwendung 25
7.1 Router einschalten 25
7.2 Router-Konfiguration 25
8 Technische Daten 27
8.1 Grundparameter 27
8.2 Normen und Vorschriften 27
8.3 Typprüfungen und Umweltbedingungen 28
8.4 Parameter des Mobilfunkmoduls 28
8.5 Parameter der I/O-Ports 29
8.6 Systemkonfiguration 29
9 Behebung des Problems 30
10 Entsorgung 33
11 Service und Support 34

1 ÜBER DIESES HANDBUCH

Lesen Sie dieses Kapitel bitte sorgfältig durch, bevor Sie das Benutzerhandbuch oder die Produkte verwenden.

1.1 Funktion des Handbuchs

Dieses Benutzerhandbuch informiert das technische Personal über das Gerät und seine Funktionen. Dieses Handbuch enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch und die technischen Daten der darin beschriebenen Projekte. Als Orientierung finden Sie ganz vorne im Handbuch das Gesamtinhaltsverzeichnis.

Verwenden Sie das Handbuch BA001038, um den wienet LTE v2/v3 Router zu konfigurieren, siehe Tabelle 1.

1.2 Mitgeltende Dokumente

HINWEIS

Weitere Informationen finden Sie auch auf unserer Internetseite https://eshop.wieland-electric.com. Dort können außerdem folgende Dokumente heruntergeladen werden:

- Produktinformationen zu wienet Routern
- Datenblätter zu wienet Routern
- Technische Hinweise zu wienet Wie-Service24 (VPN-Server)

Tabelle 1: Mitgeltende Dokumente

Dokument	Titel	Artikelnummer
Montageanleitung	Montageanleitung wienet LTE LR240/241	BA001285
Konfigurationshandbuch	wienet LTE v2/v3 Router-Konfiguration	BA001038

1.3 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an:

- Personen, die eine entsprechende Ausbildung nachweisen können und bereits das entsprechende Grundwissen besitzen, um elektrische Installationen in Betrieb zu nehmen.
- Systemintegratoren
- Elektroinstallateure
- Betreiber elektrischer Anlagen

1.4 Symbole und Bezeichnungen



GEFAHR

Das Symbol "GEFAHR" weist auf eine unmittelbare Gefahr hin. Die Nichtbeachtung dieses Symbols kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
"GEFAHR" wird verwendet, um vor Gefahren zu warnen, die zurzeit der Warnung bereits bestehen (z. B. heiße Oberflächen, scharfe Kanten, Quetschstellen usw.).
Dieses Symbol wird ausschließlich bei Verletzungsgefahr verwendet!



WARNUNG

Das Symbol "WARNUNG" weist auf eine mögliche Gefahr hin. Die Nichtbeachtung dieses Symbols kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.



VORSICHT

Das Symbol "VORSICHT" weist auf eine mögliche Gefahr hin. Die Nichtbeachtung dieses Symbols kann zu leichten Verletzungen führen.

HINWEIS

Hinweise zu besonderen Funktionen des Geräts.

In den Anweisungen wird auf eine potenziell gefährliche Situation hingewiesen. Die Nichtbeachtung dieses Symbols kann zu Schäden am System oder an der Systemumgebung führen.

2 SICHERHEIT

2.1 Installation bei explosionsgefährdeten Bereichen

Bei diesen Geräten handelt es sich um offene Geräte, die in ein für die Umgebung geeignetes Gehäuse einzubauen sind und nur mit Werkzeug oder Schlüssel zugänglich sind.

Dieses Gerät ist nur für den Einsatz in Klasse I, Div. 2, Gruppen A, B, C und D oder an ungefährlichen Orten geeignet. Dieses Gerät muss in einem nach ATEX Zone 2 zertifizierten Gehäuse mit einer minimalen Schutzart von mindestens IP54 (gemäß Definition in EN 60529) montiert und in einer Umgebung mit nicht mehr als Verschmutzungsgrad 2 (gemäß Definition in EN 60664-1) verwendet werden, wenn es in Zone-2-Umgebungen eingesetzt wird. Das Gehäuse darf nur mit einem Werkzeug zugänglich sein.



WARNUNG

Explosionsgefahr

- Trennen Sie das Gerät nicht, es sei denn, die Stromversorgung wurde unterbrochen oder der Bereich gilt als ungefährlich.
- Der Austausch beliebiger Komponenten kann die Eignung für Klasse I, Division 2 beeinträchtigen.
- Batterien dürfen nur in Bereichen ohne zündfähige Konzentration geladen werden.

Alle Antennen, Antennenkabel und Verkabelung wurden nicht als externe Verkabelung gewertet.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um eine Überschreitung der Nennspannung durch transiente Störungen von mehr als 140 % der Nennspannung bei Anwendung in Umgebungen der Zone 2 zu verhindern.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise

Beachten Sie bitte folgende Anweisungen.



VORSICHT

- Der Router darf ausschließlich gemäß den geltenden internationalen und nationalen Bestimmungen sowie gemäß allen besonderen Einschränkungen zur Verwendung des Routers in vorgeschriebenen Anwendungen und Umgebungen verwendet werden.
- Um mögliche Verletzungen und Schäden an Geräten zu vermeiden und die Einhaltung aller einschlägigen Vorschriften zu gewährleisten, verwenden Sie nur das Originalzubehör. Unerlaubte Änderungen oder die Verwendung von nicht zugelassenem Zubehör können zu Schäden am Router und/oder zu einem Verstoß gegen die geltenden Vorschriften führen. Unerlaubte Änderungen oder die Verwendung von nicht genehmigtem Zubehör können zum Erlöschen der Garantie führen.
- Der Router darf nicht geöffnet werden.
- Schalten Sie den Router aus und trennen Sie ihn von der Spannungsversorgung, bevor Sie die SIM-Karte einsetzen oder herausnehmen.
- Die Eingangsspannung darf 48 V DC nicht überschreiten.



GEFAHR

Dieses Gerät ist nicht für die Verwendung an Orten geeignet, an denen sich Kinder aufhalten können. Die SIM-Karte kann von Kleinkindern verschluckt werden.

- Setzen Sie den Router keinen extremen Umweltbedingungen aus. Schützen Sie den Router vor Staub, Feuchtigkeit und hohen Temperaturen.
- An Orten, an denen es entflammbare und explosionsgefährliche Stoffe gibt, wie z. B. Tankstellen, Chemiewerke oder Orte, an denen Sprengstoffe verwendet werden, dürfen nur Router mit entsprechender Zertifizierung und Kennzeichnung verwendet werden. Wir erinnern die Benutzer an die Pflicht, die Beschränkungen für die Nutzung von Funkgeräten an solchen Orten zu beachten.
- Schalten Sie den Router aus, wenn Sie mit dem Flugzeug reisen. Die Verwendung des Routers in einem Flugzeug kann den Betrieb des Flugzeugs gefährden oder das Mobilfunknetz stören und kann gesetzwidrig sein. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zur Aussetzung oder Kündigung der Telefondienste für den jeweiligen Kunden und/oder zu rechtlichen Sanktionen führen.
- Wenn der Router in der Nähe von persönlichen medizinischen Geräten, z. B. Herzschrittmachern oder Hörgeräten, verwendet wird, ist besondere Vorsicht geboten.
- In der Nähe von Fernsehgeräten, Radioempfängern und Computern kann der Router Interferenzen verursachen.
- Es wird empfohlen, dass Sie eine geeignete Kopie bzw. eine Sicherungskopie aller wichtigen Einstellungen erstellen, die im Gerätespeicher gespeichert sind.

3 PRODUKTÜBERSICHT

3.1 Basisinformationen zum Produkt

Der Mobilfunkrouter wienet LTE LR240/241 ist für die drahtlose Kommunikation in Mobilfunknetzen konzipiert, die herkömmliche Mobilfunktechnologien nutzen. Er kann auch als einfacher LAN-to-LAN Router verwendet werden.

Der Hauptzweck dieses Routers ist seine Verwendung in den Diensten der Kategorie 4 (**Cat.4**) im **LTE**-Mobilfunknetz. Ein Router der Kategorie 4 ist in der Lage, übliche Geschwindigkeiten in 4G-Abdeckungsgebieten zu erreichen, in denen das Netz mit einem zusammenhängenden Spektrum von 20 MHz ausgestattet ist.

Die maximale **Downlink** Datenübertragungsrate für die Kategorie 4 beträgt etwa **150 Mbit/s**. Im **Uplink** bietet die LTE-Kategorie 4 eine Spitzendatenübertragungsrate von **50 Mbit/s**. Der Router ist mit zwei unabhängig voneinander konfigurierbaren **Ethernet-Ports**, seriellen **RS232**- und **RS485**-Ports sowie mit einem digitalen Eingang und einem **digitalen Ausgang** ausgestattet.

Der Router unterstützt den Aufbau von **VPN-Tunneln** mit verschiedenen Protokollen, um eine sichere Kommunikation zu gewährleisten.

Der Router bietet Diagnosefunktionen, die eine automatische Überwachung der drahtlosen und drahtgebundenen Verbindungen, einen automatischen Neustart bei Verbindungsverlusten und einen Hardware-Watchdog zur Überwachung des Routerstatus umfassen.

Mit offener Linux-Plattform und umfangreichen Möglichkeiten zur Programmierung von Kundensoftwareanwendungen in **Python, C/C++**.

Beispiele möglicher Anwendungen:

- Mobiles Büro
- Sicherheitssystem
- Telematik
- Fernüberwachung
- Verkaufsautomaten (z. B. Getränke- und Geldscheinautomaten)

3.2 Router-Versionen

Der wienet LTE LR240/241 Router wird in den folgenden Versionen geliefert, siehe Tabelle 2. Alle Versionen sind je nach Kundenwunsch in einem Metallgehäuse erhältlich.

Tabelle 2: Router-Versionen

Typ	SIM	BIN	BOUT	ETH	Wi-Fi
LR240	2 ×	1 ×	1 ×	2 ×	
LR241	2 ×	1 ×	1 ×	2 ×	1 ×

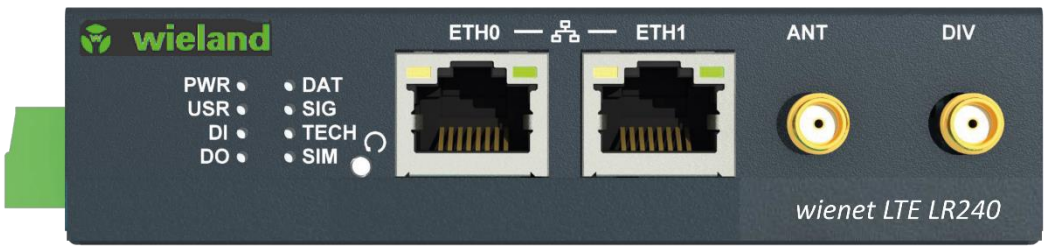


Abbildung 1: Version LR240

3.3 Lieferidentifikation

Tabelle 3: Lieferidentifikation

Handelsbezeichnung	wienet
Typbezeichnung	LTE LR240/241
sonstige	Router in Metallgehäuse

3.4 Typenschild

Ein Beispiel für ein Typenschild, auf dem alle Informationen aufgedruckt sind, finden Sie in Abbildung 2.

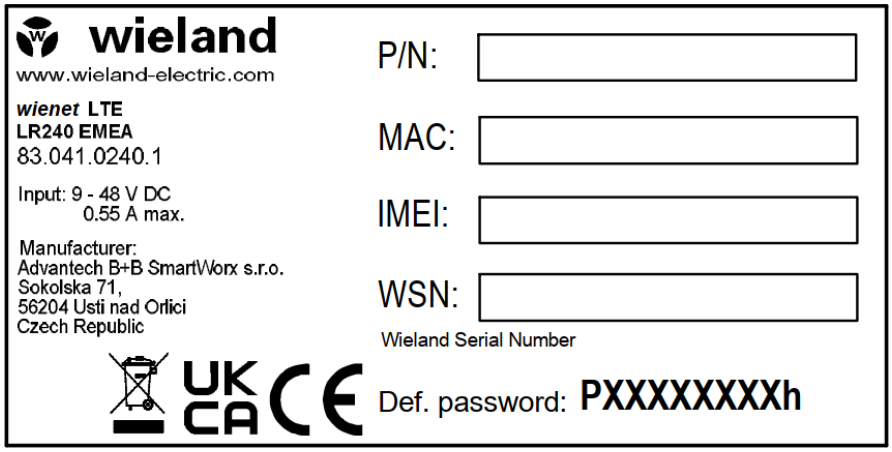


Abbildung 2: Typenschild-Beispiel

3.5 Bestellnummern

Eine Übersicht der Bestellnummern finden Sie in Tabelle 4.

Tabelle 4: Übersicht Bestellnummern

Produktname	Bestellnummer	Funktionen – Schnittstellen
LTE LR240	83.041.0240.1	2× ETH, 1Di, 1DO, 2× SIM, 1× RS232, 1× RS485
LTE LR241	83.041.0241.1	2× ETH, 1Di, 1DO, 2× SIM, 1× RS232, 1× RS485, WLAN

3.6 Hardware-Übersicht

Eine Darstellung des Routergehäuses finden Sie in und . Eine kurze Beschreibung der Hardwareteile des Routers ist in Tabelle 5 aufgeführt, einschließlich der Links zu den Kapiteln mit einer detaillierten Beschreibung.



Abbildung 3: Vorderansicht



Abbildung 4: Rückansicht

Tabelle 5: Hardware-Übersicht des Routers

Nr.	Artikel/Bezeichnung	Typ	Beschreibung
1	Erdungsschraube	M3	Achten Sie auf die richtige Erdung, siehe Kapitel 6.4 "Spannungsversorgung", S.20.
2	PWR	6-polige Anschlussleiste	Spannungsversorgungsbuchse 6.4 "Spannungsversorgung", S. 20.
	IN/OUT	6-polige Anschlussleiste	Binäre Eingangs- und Ausgangsschnittstellen, siehe Kapitel 6.5 "I/O-Port-Schnittstellen", S.21.
3	RS485/RS232	7-polige Anschlussleiste	Serielle Schnittstellen RS232 & RS485, siehe Kapitel 6.6 "Serielle Schnittstellen", S.22.
4	LEDs	-	LED-Anzeige, siehe Kapitel 6.7 "LED-Anzeige", S.23.
5	RST	-	Taste für den Neustart des Routers oder die Wiederherstellung der Standardkonfiguration, siehe Kapitel 6.8 "Reset-Funktionen", S.24.
6	ETH0	RJ45	100-MB-Ethernet-Anschluss für das erste LAN, siehe Kapitel 6.3 "Ethernet-Schnittstellen", S.19.
	ETH1	RJ45	100-MB-Ethernet-Anschluss für das zweite LAN, siehe Kapitel 6.3 "Ethernet-Schnittstellen", S.19.
7	ANT	SMA	Steckverbindung für die erste Hauptantenne des Mobilfunkmoduls, siehe Kapitel 6.2 "Mobilfunkantennen", S. 18.
8	DIV	SMA	Steckverbindung für die erste Diversity-Antenne des Mobilfunkmoduls, siehe Kapitel 6.2 "Mobilfunkantennen", S. 18.
9	SIM-Steckplätze	Micro-SIM	Zwei SIM-Kartensteckplätze, siehe Kapitel 6.2 "Mobilfunkantennen", S.18.
10	DIN-Clip	-	DIN-Hutschienenclip, siehe Kapitel 5.2 "Hutschienenmontage", S.17.
11	Wand-Clip	-	Wandmontageclip, als Standardzubehör enthalten.

3.7 Lieferumfang

Der Standardsatz für Router umfasst die in Tabelle 6 aufgeführten Teile.

Tabelle 6: Lieferumfang

Pos.	Beschreibung	Abbildung	Menge
1	Router		1 St.
2	DIN-Hutschienenclip		1 St.

3.8 Produktabmessungen

Die Abmessungen des Produkts finden Sie in Abbildung 5 und Abbildung 6. Beachten Sie, dass alle Größenangaben in Millimetern sind.

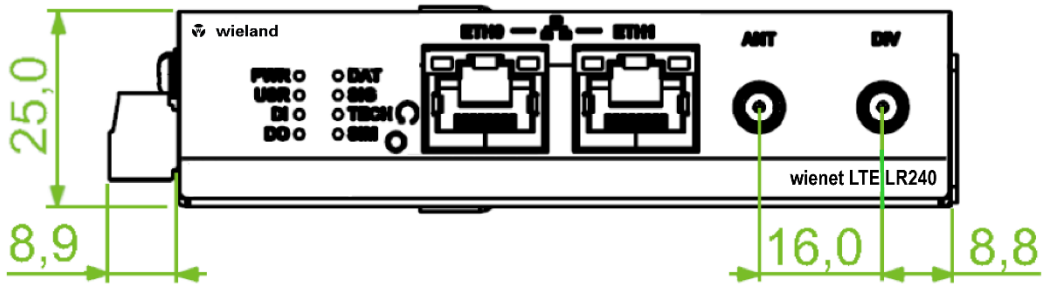


Abbildung 5: Produktabmessungen – Vorderansicht

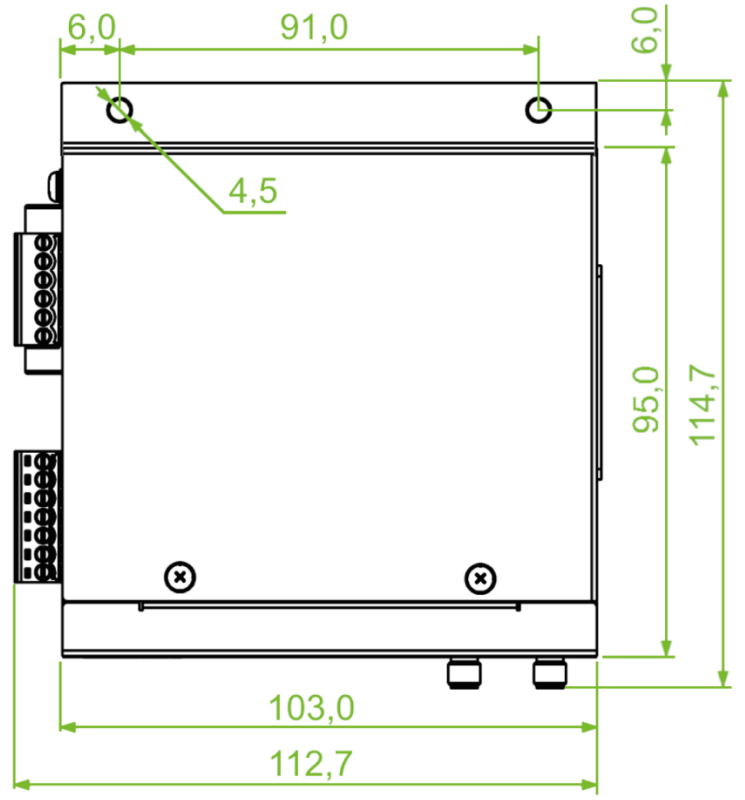


Abbildung 6: Produktabmessungen (mit Wandmontageclip) – Draufsicht

4 BEISPIELE FÜR DIE PRODUKTNUTZUNG

Der Router ist vorwiegend für diese vier grundlegenden Situationen bestimmt.

4.1 Internetzugang über LAN

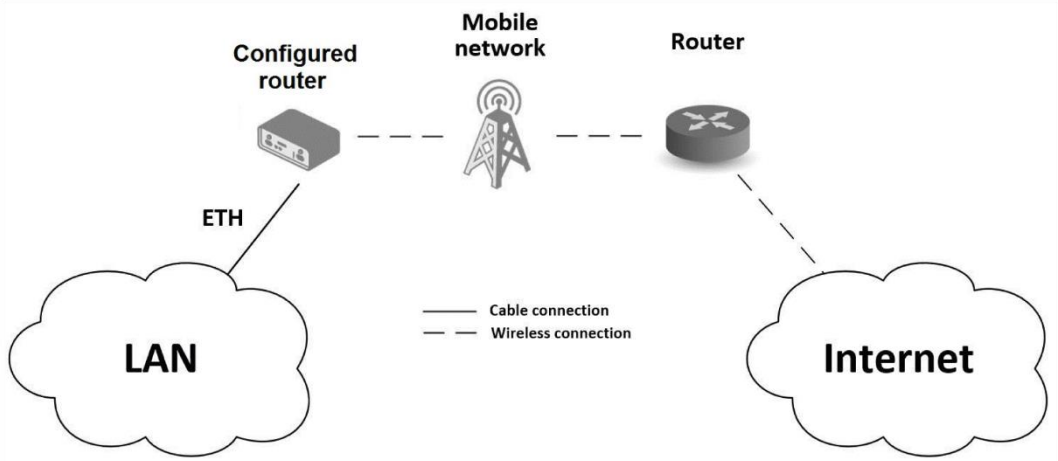


Abbildung 7: Internetzugang über LAN

4.2 Gesicherter Zugang zum Internet (über LAN)

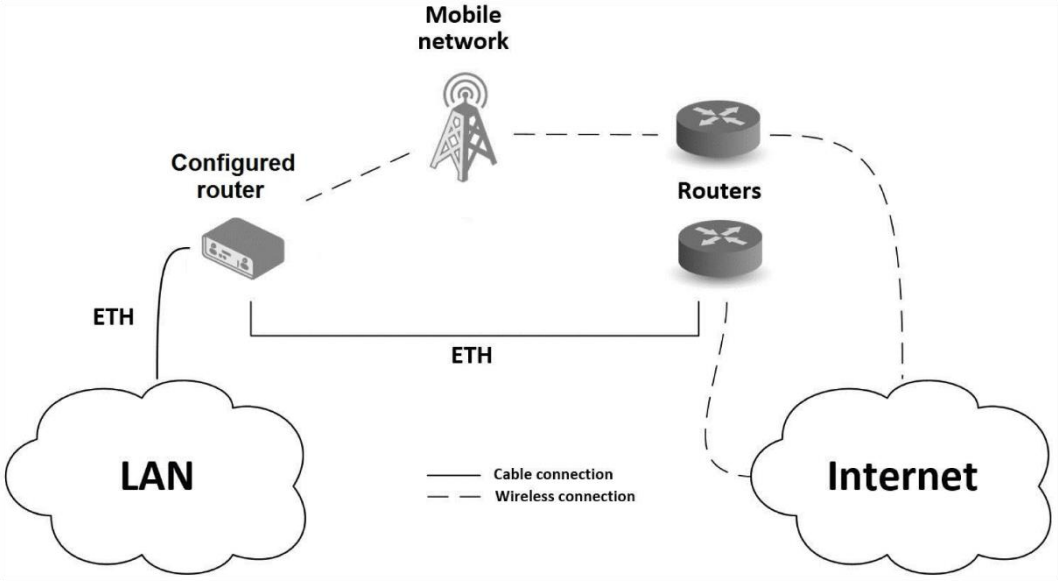


Abbildung 8: Gesicherter Zugang zum Internet

4.3 Sichere Netzzusammenschaltung oder mittels VPN

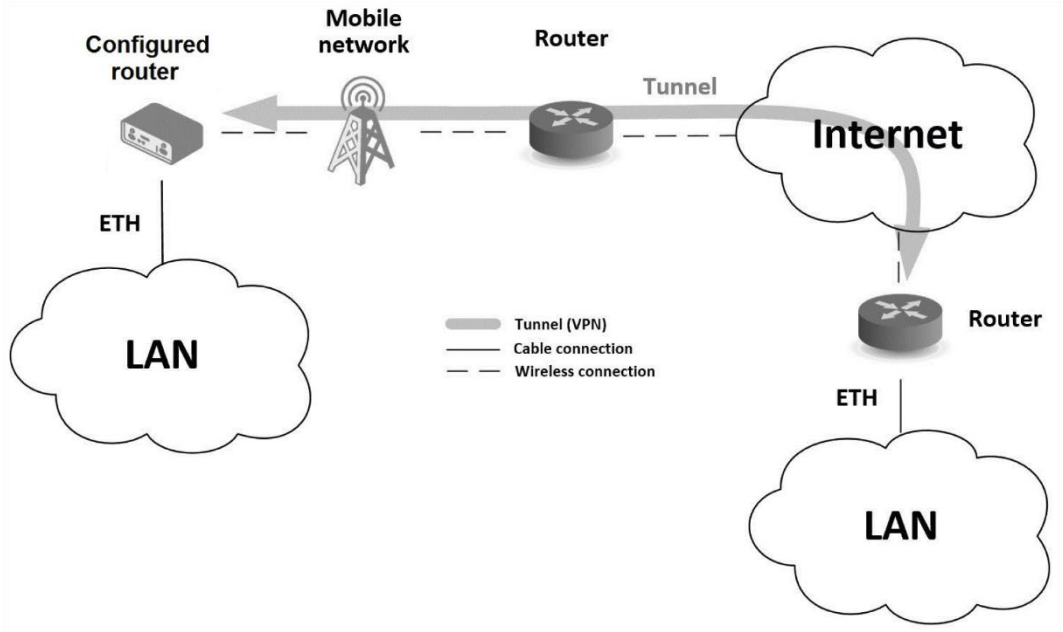


Abbildung 9: Nutzung eines VPN-Tunnels

4.4 Serielles Gateway

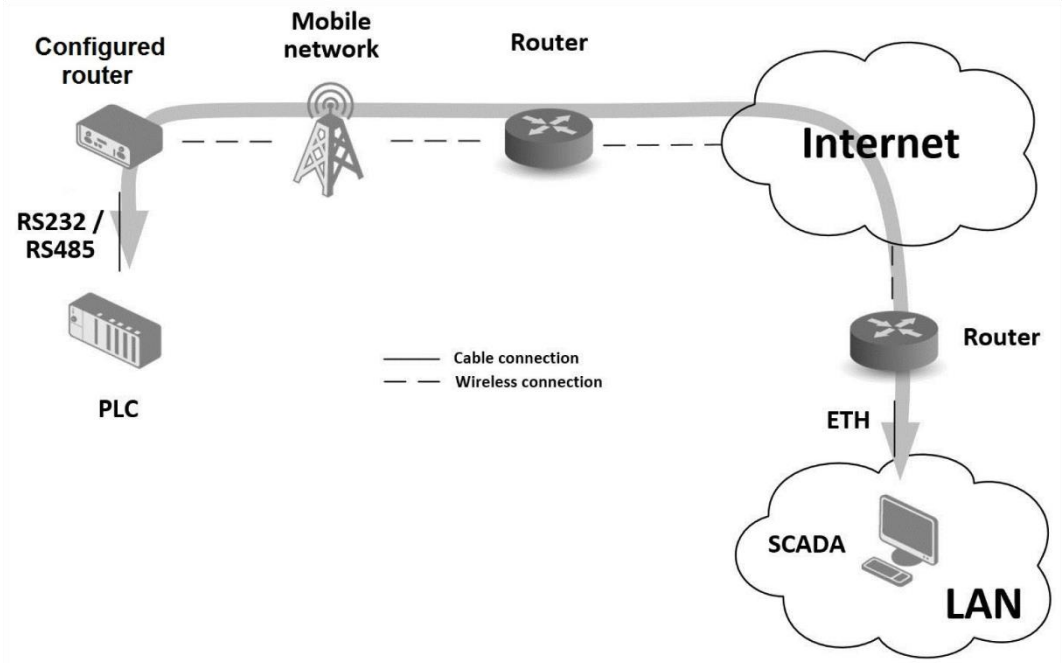


Abbildung 10: Serielles Gateway

5 MONTAGE UND DEMONTAGE

5.1 Montageempfehlungen

Es gibt folgende Montagemöglichkeiten:

- auf einer ebenen Fläche,
- an einer DIN-Schiene EN 60715 mit dem DIN-Hutschienenclip aus Metall. Siehe Kapitel 5.2 "Hutschienenmontage", S.17.

Bei den meisten Anwendungen mit einem Router, der in eine Schalttafel eingebaut ist, lassen sich zwei Arten von Umgebungen unterscheiden:

- Eine nicht-öffentliche Industrieumgebung mit Niederspannung mit hoher Interferenz,
- eine öffentliche Umgebung mit Niederspannung und ohne hohe Interferenz.

Für diese beiden Umgebungen ist es möglich, den Router an einer Schalttafel zu montieren. Nach dem Einbau ist keine Prüfung der Störfestigkeit oder von Themen im Zusammenhang mit EMV gemäß EN 61439-1:2011 erforderlich.



VORSICHT

Gemäß der Spezifikation EN 61439-1:2011 sind folgende Montagehinweise für einen an einer Schalttafel befestigten Router zu beachten:

- Bei Peitschenantennen wird empfohlen, auf allen Seiten einen Mindestabstand von 6 cm zu Kabeln und Metallflächen einzuhalten, um Störungen zu vermeiden. Bei Verwendung einer von der Schalttafel getrennten externen Antenne muss ein Blitzableiter angebracht werden.
- Bei der Montage des Routers auf Stahlblech empfehlen wir, eine Kabel-Antenne zu verwenden.
- Wir empfehlen, alle Kabel zu bündeln, und zwar wie folgt: – Die Bündellänge (die Kombination aus Strom- und Datenkabeln) sollte maximal 1,5 m betragen. Überschreitet die Länge von Datenkabeln 1,5 m oder führt das Kabel in Richtung Schalttafel, empfehlen wir die Installation eines Überspannungsschutzes. – Datenkabel dürfen keine Netzspannung von ~ 230 V/50 Hz oder ~ 120 V/60 Hz aufweisen.
- Zwischen den einzelnen Steckverbindungen muss ausreichend Platz für die Handhabung der Kabel gelassen werden.
- Um die korrekte Funktion des Routers zu gewährleisten, empfehlen wir die Verwendung eines Erdungsverteilers zur Erdung der Erdungsschraube, siehe Kapitel 6.4 "Spannungsversorgung", S.20.

5.2 Hutschienenmontage

HINWEIS

Der DIN-Hutschienenclip wird als Standardzubehör mit dem Router geliefert.

Der DIN-Hutschienenclip ist nur für eine DIN-Schiene gemäß der Norm EN 60715 geeignet. Die Standardposition des Clips ist in Abbildung 11 dargestellt.

VORSICHT

Ziehen Sie bei der Montage des Wandmontageclips die Schrauben mit einem maximalen Drehmoment von 0,4 Nm an.



Abbildung 11: Position des DIN-Hutschienenclips

5.3 Von der DIN-Hutschiene entfernen

- ➡ Drücken Sie den Router leicht nach unten, so dass der untere Teil des Hutschienenclips (an der Schiene befestigt) aus dieser herauskommt.
- ➡ Ziehen Sie den unteren Teil des Routers von der DIN-Schiene weg.

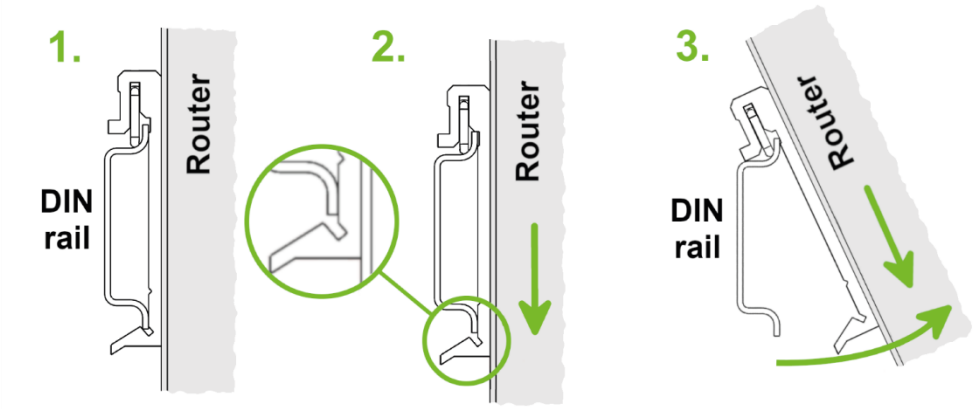


Abbildung 12: Router von der DIN-Hutschiene entfernen

6 HARDWARE-FUNKTIONALITÄT

In Kapitel 3.6 "Hardware-Übersicht", S. 11 finden Sie eine Übersicht über die Produkt-Hardware. Tabelle 5 enthält eine kurze Beschreibung der Hardware, einschließlich der Links zu den Kapiteln mit einer detaillierten Beschreibung.

6.1 SIM-Kartensteckplätze

Steckplätze für zwei SIM-Karten befinden sich auf der rechten Seite des Routers unter einer Metallabdeckung. Es muss eine aktivierte SIM-Karte eingelegt werden, damit der Router ordnungsgemäß funktioniert. Wenn eine PIN für die SIM-Karte benötigt wird, geben Sie sie auf der Weboberfläche des Routers ein. Auf den SIM-Karten können unterschiedliche APNs (Access Point Names) eingestellt sein. Die Vorgehensweise beim Wechsel der SIM-Karte wird im Folgenden beschrieben.

HINWEIS

SIM-Karten-Format: Micro-SIM (3FF) 15,0 × 12,0 × 0,76 mm.

VORSICHT

SIM-Karte einsetzen:

- Trennen Sie den Router immer von der Spannungsversorgung, bevor Sie die SIM-Karte einsetzen oder herausnehmen.
- Lösen Sie die beiden Schrauben an der SIM-Karten-Abdeckung und nehmen Sie die Abdeckung ab.
- Um eine eingesetzte SIM-Karte zu entfernen, drücken Sie die SIM-Karte mit dem flachen Ende eines Spudgers oder Ihrem Fingernagel leicht in den Steckplatz, bis Sie ein Klicken hören. Wenn Sie dieses Klicken hören, lassen Sie die Karte los, und sie springt aus ihrem Steckplatz heraus.
- Um eine SIM-Karte einzusetzen, drücken Sie die Karte in den Steckplatz, bis sie einrastet.
- Bringen Sie die Abdeckung wieder an und befestigen Sie sie mit zwei Schrauben.

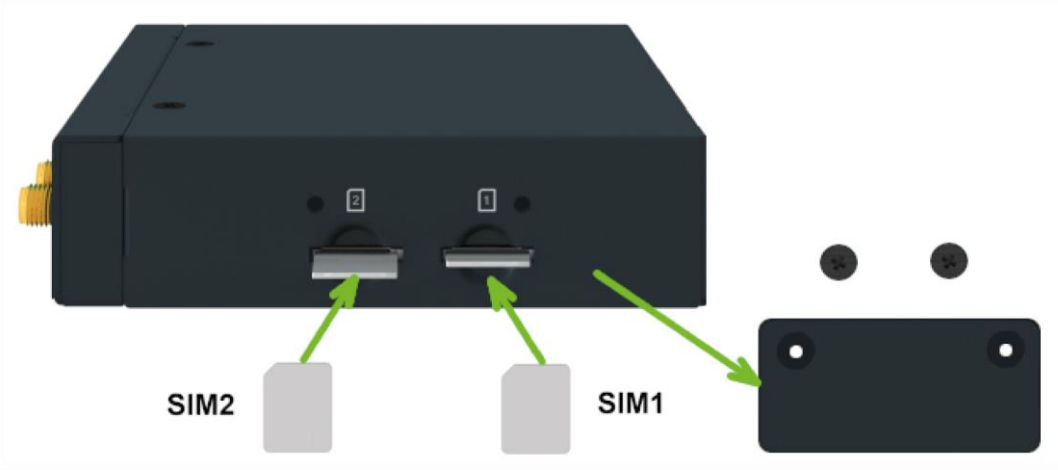


Abbildung 13: SIM-Karte einsetzen

6.2 Mobilfunkantennen

Haupt- (ANT) und Diversity-Antennen (DIV) können über die SMA-Steckverbindungen an der Vorderseite des Routers angeschlossen werden.

VORSICHT

Betreiben Sie den Router nicht ohne eine an die Steckverbindungen der Hauptantenne angeschlossene Mobilfunkantenne, da die Sendeenergie vom offenen Ende effektiv reflektiert wird und das Gerät beschädigen kann.

HINWEIS

- Das empfohlene Anzugsdrehmoment für die Verschraubung der Antenne mit der SMA-Steckverbindung beträgt 0,9 Nm.
- Die Diversity-Antenne verbessert die Funkfähigkeit des Routers bei geringer Signalstärke.

6.3 Ethernet-Schnittstellen

Die Frontplattenbuchse RJ45 wird für die Ethernet-Schnittstelle verwendet. Die Pinbelegung der Buchse ist in Abbildung 14 abgebildet und in Tabelle 7 beschrieben.

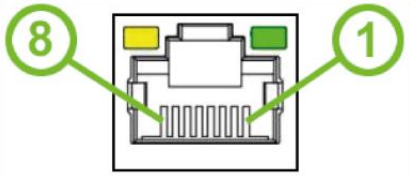


Abbildung 14: Pinbelegung Ethernet-Steckverbindung

Tabelle 7: Beschreibung Pinbelegung Ethernet-Steckverbindung

Stift	Signalbezeichnung	Beschreibung
1	TXD+	Übertragung von Daten – positiver Pol
2	TXD-	Übertragung von Daten – negativer Pol
3	RXD+	Empfang von Daten – positiver Pol
4	—	—
5	—	—
6	RXD-	Empfang von Daten – negativer Pol
7	—	—
8	—	—

HINWEIS Die Isolationsbarriere der Ethernet-Ports gegen Erde beträgt 1500 V.

6.4 Spannungsversorgung

Die Stifte der Spannungsversorgung sind physisch mit der 6-poligen Anschlussleiste auf der linken Seite des Geräts verbunden. Der Anschluss für die Spannungsversorgung ist in Abbildung 15 abgebildet und in Tabelle 8 beschrieben.

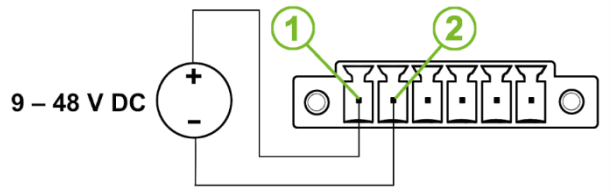


Abbildung 15: Anschluss der Spannungsversorgung

Tabelle 8: Pinbelegung Spannungsversorgung

Stift	Signalbezeichnung	Beschreibung
1	PWR(+)	Positiver Pol der DC-Versorgungsspannung (+9 … +48 V DC)
2	PWR(-)	Negativer Pol der DC-Versorgungsspannung

Die benötigte Versorgungsspannung für den Router liegt zwischen +9 V und +48 V DC, siehe das Anschlussschema in Abbildung 15. Der Router ist mit einem Verpolungsschutz ohne Signalisierung ausgestattet. Für den ordnungsgemäßen Betrieb muss die Stromquelle in der Lage sein, einen Spitzenstrom von 1 A zu liefern.

VORSICHT

Das Gerät muss von einem Netzteil versorgt werden, das als Stromquelle mit begrenzter Leistung (Limited Power Source – LPS) oder gemäß CEC/NEC Class 2 spezifiziert ist.

Das Metallgehäuse des Routers ist nicht mit dem negativen Pol des Netzteils (gemeinsamer Pol) verbunden. Falls für die Installationsumgebung empfohlen, schützen Sie den Router, indem Sie ihn mit der Erdungsschraube auf der rechten Seite ordnungsgemäß erden, siehe Abbildung 16.



Abbildung 16: Position der Erdungsschraube

6.5 I/O-Port-Schnittstellen

GEFAHR

Die maximale Länge der an die I/O-Ports angeschlossenen Leitungen beträgt 3 Meter, um die Anforderungen an die Störfestigkeit (EMV) zu erfüllen.

Die Stifte der I/O-Schnittstelle sind physisch mit der 6-poligen Anschlussleiste auf der linken Seite des Geräts verbunden. Die Pinbelegung eines Binäreingangs und eines Binärausgangs ist in Abbildung 17 und in Tabelle 9 beschrieben.

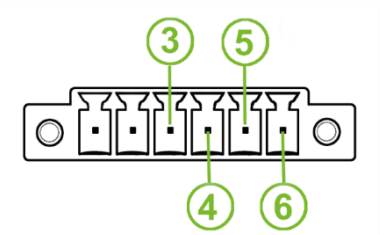


Abbildung 17: Pinbelegung I/O-Steckverbindung

Tabelle 9: Pinbelegung I/O-Ports

Stift	Signalbezeichnung	Beschreibung
3	IN(+)	Der Binäreingang (positiver Pol)
4	IN(-)	Der Binäreingang (negativer Pol)
5	OUT(+)	Der Binärausgang (positiver Pol)
6	OUT(-)	Der Binärausgang (negativer Pol)

Die I/O-Benutzerschnittstelle ist für die Verarbeitung von Binäreingängen und die Steuerung von Binärausgängen ausgelegt. Detaillierte elektrische Parameter siehe Kapitel 8.5 "Parameter der I/O-Ports", S.29. Das funktionale Anschlussschema für den Binäreingang und Binärausgang finden Sie in Abbildung 18.

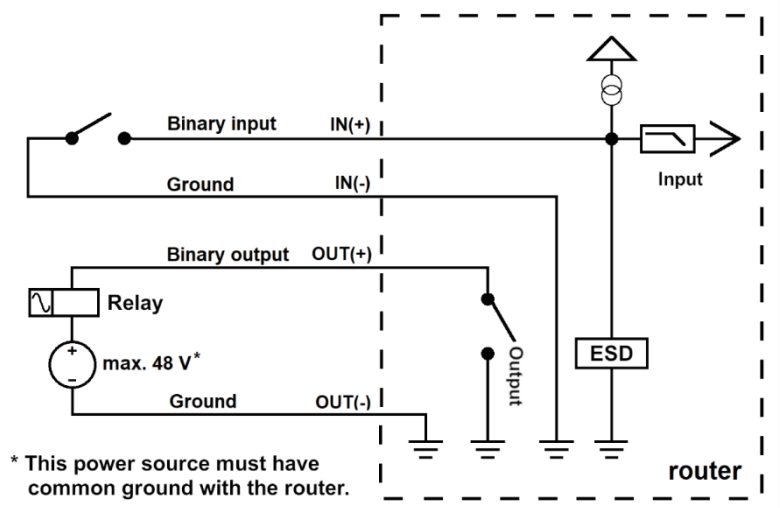


Abbildung 18: Funktionsschema der binären Schnittstelle

6.6 Serielle Schnittstellen

Die Stifte der seriellen Schnittstellen RS232 und RS485 sind physisch mit der 7-poligen Anschlussleiste auf der linken Seite des Geräts verbunden. Die Pinbelegung dieser Steckverbindung ist in Abbildung 19 und in Tabelle 10 bzw. Tabelle 11 beschrieben.

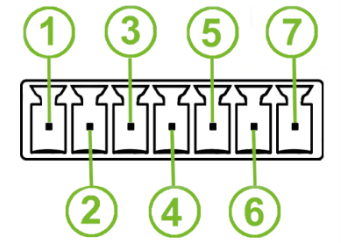


Abbildung 19: Pinbelegung RS485 und RS232

Tabelle 10: Anschluss von RS485

Stift	Signalbezeichnung	Beschreibung
1	D (+)	In/Out (Eingang/Ausgang)
2	D (-)	In/Out (Eingang/Ausgang)
3	GND	Ground (Masse gemeinsam mit RS232)

Tabelle 11: Anschluss von RS232

Stift	Signalbezeichnung	Beschreibung
3	GND	Ground (Masse gemeinsam mit RS485)
4*	RXD	Receive Data (eingehende Daten)
5	TXD	Transmit Data (ausgehende Daten)
6	RTS	Request To Send (Sendeanforderung)
7	CTS	Clear to Send (Sendeerlaubnis)

HINWEIS Die seriellen Schnittstellen sind nicht galvanisch vom Router getrennt.

6.7 LED-Anzeige

Auf der Vorderseite des Routers befinden sich LED-Anzeigen, die über den Status des Routers informieren. Darüber hinaus verfügt die ETH-Steckverbindung über zwei zusätzliche LEDs, die Informationen über den Portstatus liefern.

Tabelle 12: LED-Anzeige

Beschriftung	**Farbe**	**Zustand**	**Beschreibung**
PWR	grün grün grün	Ein Blinkt Schnelles Blinken	Router wird gestartet. Router ist bereit. Aktualisierung der Firmware.
USR	grün		Die Funktion dieser LED-Diode kann vom Benutzer ausgewählt werden.
DI	grün	Ein	Der erste Binäreingang ist aktiv.
DO	grün	Ein	Der zweite Binäreingang ist aktiv.
DAT	grün	Blinkt	Kommunikation läuft über Mobilfunk.
SIG	grün	Ein Blinkt Schnelles Blinken	Gutes Signal. Mittelmäßiges Signal. Schwaches Signal.
TECH	grün	Ein Blinkt Schnelles Blinken	Die aktive SIM-Karte nutzt 4G-Technologie. Die aktive SIM-Karte nutzt 3G-Technologie. Die aktive SIM-Karte nutzt 2G-Technologie.
SIM	grün	Ein Blinkt Schnelles Blinken	SIM1 ist ausgewählt. SIM2 ist ausgewählt. Problem mit der SIM-Karte (fehlende SIM-Karte oder PIN nicht eingegeben).
ETH0 ETH1	grün grün	Ein Aus	Gewählte Bitrate 100 Mbit/s. Gewählte Bitrate 10 Mbit/s.
ETH0 ETH1	orange orange orange	Ein Blinkt Aus	Netzwerkkabel ist angeschlossen. Datenübertragung. Netzwerkkabel ist nicht angeschlossen.

6.8 Reset-Funktionen

Die Taste **RST** an der Vorderseite kann in drei verschiedenen Situationen verwendet werden:

- **Neustart des Routers**: Halten Sie die Taste **RST** für weniger als 4 Sekunden gedrückt. Der Router wird neu gestartet.
- **Zurücksetzen auf Werkseinstellungen** – Wiederherstellung der Standardkonfiguration: Halten Sie die RST-Taste für mehr als 4 Sekunden gedrückt. Die LED **PWR** schaltet sich aus und wieder ein. Wir empfehlen, die Taste **RST** nach dem Aufleuchten der LED **PWR** an der Vorderseite 1 Sekunde lang gedrückt zu halten.
- **Notfall-Werksreset** – Wenn der Router aufgrund einer fehlerhaften Konfiguration nicht hochfahren kann, schalten Sie den Router aus (trennen Sie ihn von der Stromversorgung). Halten Sie die Taste **RST** gedrückt, schalten Sie den Router ein und halten Sie die Taste **RST** weiter mindestens 10 Sekunden lang gedrückt. Dadurch wird die Standardkonfiguration des Routers wiederhergestellt.

VORSICHT

Es wird empfohlen, die Einstellungen der Router-Konfiguration zu sichern, bevor Sie den Router auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Beachten Sie, dass durch das Zurücksetzen des Routers die gesamte Konfiguration auf den Standardzustand zurückgesetzt wird.

HINWEIS

Verwenden Sie einen schmalen Schraubendreher oder ein anderes kleines Werkzeug, um die Taste **RST** zu drücken.



Abbildung 20: Router zurücksetzen

Tabelle 13: Übersicht der Reset-Funktionen

Aktion	Routerverhalten	Auslösendes Ereignis – Optionen
Reboot (Neustart)	Schaltet den Router aus und dann wieder ein	• Trennen Sie die Stromversorgung und schließen Sie sie wieder an. • Senden Sie den Text Reboot per SMS an die SIM-Kartennummer, die Sie in Ihren Router eingesetzt haben (Ihre Telefonnummer muss autorisiert sein – siehe das Konfigurationshandbuch). • Drücken Sie auf den Menüpunkt Reboot in der Webschnittstelle. • Halten Sie die RST-Taste für weniger als 4 Sekunden gedrückt.
Factory-Reset	Stellt die Standardkonfiguration wieder her und startet den Router neu	• Halten Sie die RST-Taste für mehr als 4 Sekunden gedrückt. • Wenn dies nicht hilft (der Router startet nicht), schalten Sie den Router aus (Spannungsversorgung). Halten Sie die RST-Taste gedrückt, schalten Sie dann den Router ein und halten Sie die RST-Taste weiter mehr als 10 Sekunden lang gedrückt.

7 ERSTE VERWENDUNG

7.1 Router einschalten

Der Router startet, sobald er an das Stromnetz angeschlossen wird. Standardmäßig meldet sich der Router automatisch mit dem Standard-APN der eingesetzten SIM-Karte an. Der DHCP-Server weist den Geräten, die über den Ethernet-Port ETH0 angeschlossen sind, eine Adresse zu.

7.2 Router-Konfiguration

Die Erstkonfiguration des Routers kann über einen auf Ihrem PC laufenden Webbrowser vorgenommen werden. Hier können Sie die Überwachung, Konfiguration und Verwaltung des Routers vornehmen. Schließen Sie zunächst den PC an die Standard-LAN-Schnittstelle an. Um zur Router-Schnittstelle zu gelangen, geben Sie die Adresse https://192.168.1.1 in einen Webbrowser ein. Bitte beachten Sie, dass das HTTPS-Protokoll verwendet werden muss, um sicher über das Netzwerk zu kommunizieren.

Standardmäßig ist auf dem Router nur das Root-Benutzerkonto eingerichtet. Das Standardpasswort finden Sie auf dem Typenschild des Routers. Melden Sie sich mit dem Root-Benutzer und dem zugehörigen Kennwort in der Webschnittstelle an. Nach erfolgreicher Anmeldung hat der Benutzer Zugriff auf die Webschnittstelle des Routers, siehe Abbildung 21. Im Konfigurationshandbuch des Routers finden Sie eine detaillierte Beschreibung und Beispiele für die Router-Konfiguration.



VORSICHT

Wir empfehlen Ihnen dringend, das Standardpasswort nach der ersten Anmeldung am Gerät aus Sicherheitsgründen zu ändern.



VORSICHT

Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir dringend, die Firmware des Routers regelmäßig auf die neueste Version zu aktualisieren. Ein Downgrade der Firmware auf eine ältere Version als die Serienversion oder das Hochladen von Firmware, die für ein anderes Gerät bestimmt ist, kann zu Fehlfunktionen des Geräts führen.



Abbildung 21: Webschnittstelle des Routers

HINWEIS Eine ausführliche Beschreibung der Router-Einstellungen in der Webschnittstelle finden Sie im Konfigurationshandbuch des Routers.

8 TECHNISCHE DATEN

8.1 Grundparameter

Tabelle 14: Grundparameter

Routerparameter		
Temperaturbereich	Betrieb Lagerung	-40 °C … +75 °C -40 °C … +85 °C
Luftfeuchtigkeit	Betrieb Lagerung	5 … 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend 5 … 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Höhenlage	Betrieb	2000 m / 70 kPa
Schutzart		IP30
Versorgungsspannung		9 … 48 V DC
Batterie (RTC)		CR2032X (nicht austauschbar)
Leistungsaufnahme	inaktiv Mittlere Peak	2 W 3,5 W 10 W
Abmessungen des Geräts ohne Clip		103 × 95 × 25 mm
Spezifikation DIN-Hutschienenclip (optionales Teil)		DIN 35 mm, EN 60715
Gewicht	Gehäuse ohne Clip	345 g
Antennenanschlüsse		2 SMA-Steckverbinder für LTE – 50 Ω
Benutzerschnittstelle	ETH0: 1 Port ETH1: 1 Port PWR & I/O SERIAL	RJ-45-Buchse für 10/100 Mbit/s Ethernet RJ-45-Buchse für 10/100 Mbit/s Ethernet 6-polige Buchse für Spannungsversorgung und I/O-Schnittstellen 7-polige Buchse für R485 und RS232

8.2 Normen und Vorschriften

Der Router erfüllt folgende Normen und Vorschriften.

Tabelle 15: Normen und Vorschriften

Normen und Vorschriften	
Radio	EN 301 511, EN 301 908-1 13.1.1, EN 301 908-2, EN 301 908-13
EMV	EN 301 489-1, EN 301 489-52, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11
Sicherheit	EN 62368-1:2018, IEEE 802.3
National	CE-, UKCA-konform
Umwelt	Konform mit REACH, RoHS3 und WEEE

8.3 Typprüfungen und Umweltbedingungen

Tabelle 16: Typprüfungen und Umweltbedingungen

Phänomene	Test	Beschreibung	Teststufe
ESD	EN 61000-4-2	Kontaktentladung Luftentladung	± 6 kV (Krit. A) ± 8 kV (Krit. A)
HF-Feld AM moduliert	EN 61000-4-3	Gehäuse	10 V/m (Krit. A) (80 – 6000 MHz)
Burst	EN 61000-4-4	Signalanschlüsse DC-Port Ethernet-Ports AC/DC-Adapter	± 1 kV (Krit. A) ± 1 kV (Krit. A) ± 1 kV (Krit. A) ± 2 kV (Krit. A)
Surge (Überspannung)	EN 61000-4-5	DC-Port	± 0,5 kV L-G (Krit. A), ± 0,5 kV L-L (Krit. A)
HF leitungsgebunden	EN 61000-4-6	DC-Port Ethernet-Ports Serielle Ports	10 V/m (Krit. A) (0.15 – 80 MHz)
Strahlungsemission	EN 55032	Gehäuse	Klasse B
Leitungsgebundene Störaussendung	EN 55032	DC-Stromanschluss Ethernet-Ports Serielle Ports	Klasse B Klasse B Klasse B
Trockene Wärme	EN 60068-2-2	max. Lagerung	+75 °C, 40 % rel. Luftfeuchtigkeit +85 °C, 40 % rel. Luftfeuchtigkeit
Kälte	EN 60068-2-1	max. Lagerung	-40 °C -40 °C
Trockene Wärme	EN 60068-2-78	95 % rel. Luftfeuchtigkeit (+40 °C)	
Temperaturwechsel	EN 60068-2-14	-40 °C / +75 °C (3h / 3h)	

8.4 Parameter des Mobilfunkmoduls

Tabelle 17: Technische Parameter des Mobilfunkmoduls

Technische Parameter des Mobilfunkmoduls	
LTE-Parameter	**LTE**: LTE Cat.4, 3GPP Rel. 11 **FDD-Frequenzen**: B28A (700 MHz), B20 (800 MHz), B8 (900 MHz), B7 (2600 MHz), B3 (1800 MHz), B1 (2100 MHz) **TDD-Frequenzen**: B41 (2500 MHz), B40 (2300 MHz), B38 (2600 MHz) **Bitraten**: bis zu 150 Mbit/s (DL), 50 Mbit/s (UL)
HSPA+/UMTS Parameter	**Unterstützte Frequenzen**: B8 (900 MHz), B1 (2100 MHz) **Bitraten**: 42 Mbit/s (DL) / 5,76 Mbit/s (UL)
EDGE/GPRS Parameter	**Unterstützte Frequenzen**: B8 (900 MHz), B3 (1800 MHz) **Bitraten**: max. 296 kbit/s (DL) / 236,8 kbit/s (UL)

Antennenanforderungen

- VSWR: <2:1 (Eingangsimpedanzgang der Antenne als Funktion der Frequenz. Dies zeigt die Resonanzen der Antenne und ihre Bandbreite).
- SMA: 50 Ω
- Für eine gute Diversity-Leistung sollten die Primär- und Sekundärantennen unterschiedliche Polarisationen aufweisen.

8.5 Parameter der I/O-Ports

Die elektrischen Eigenschaften der Binäreingänge finden Sie in Tabelle 18. Der Status des Binäreingangs wird in der grafischen Benutzeroberfläche auf der Seite **Allgemeiner Status** angezeigt oder kann in der Shell über den Befehl io get bin0 abgefragt werden.

Tabelle 18: Elektrische Eigenschaften der Binäreingänge

Ausgabe Get-Befehl	**Spannung**	**Status der Webschnittstelle**
0	≤ 0.8 V (0.5 mA))	Ein
1	≥ 2 V	Aus

Die maximale binäre Ausgangslast beträgt **100 mA** bei **9 … 48 V**.

8.6 Systemkonfiguration

Die wichtigsten Parameter des Systems sind in Tabelle 19 aufgeführt.

Tabelle 19: Systemkonfiguration

Sonstige technische Parameter	
CPU-Architektur	ARM926EJ-S
CPU-Frequenz	600 MHz
Prozessor-Leistung	4,72 DMIPS/MHz
Flash-Speicher	64 MB NOR Flash • 12 MB für Router-Apps • 2 MB für Kundendaten
RAM-Größe	128 MB
Watchdog	HW-Watchdog
RTC	Batterie-Backup RTC

9 BEHEBUNG DES PROBLEMS



VORSICHT

Wenn Sie von Ihrem PC aus keine Verbindung zum Router herstellen können, ist Ihre Netzwerkkarte möglicherweise so konfiguriert, dass keine Verbindung zum Router möglich ist. Führen Sie einen oder mehrere der folgenden Schritte aus, um das Problem zu lösen:

- Stellen Sie sicher, dass die Netzwerkkarte Ihres PCs so konfiguriert ist, dass sie die IP-Adresse vom DHCP-Server bezieht (standardmäßig läuft der DHCP-Server im Router).
- Verbinden Sie den Router mit dem PC über einen Switch.
- Verbinden Sie den Router mit dem PC und starten Sie den Router. Starten Sie den PC erst, nachdem der Router initialisiert ist.

Die Ethernet-Verbindung schlägt fehl oder wird nicht hergestellt.

Die Autonegotiation kann ausgeschaltet und die Geschwindigkeit und das Duplex-Verf. manuell an der Ethernet-Schnittstelle des Routers festgelegt werden. Verfügbar auf der Seite "LAN-Konfiguration" im Router.

Die mobile WAN-Verbindung schlägt fehl.

- Prüfen Sie die Signalstärke (Seite "Status mobiles WLAN"). Wenn die Signalstärke schwach ist, müssen Sie eine bessere Antenne verwenden. Wenn die benachbarten Zellen eine ähnliche Signalstärke aufweisen, müssen Sie eine Richtantenne verwenden. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb müssen die Signalpegel gut sein.
- Versuchen Sie, den automatischen Ping des Routers zu aktivieren, der die Verbindung prüft, wenn keine Daten übertragen werden. Falls die Prüfung mit dem Ping-Befehl fehlschlägt, starten Sie die Verbindung neu. Dies können Sie auf der Seite "Konfiguration mobiles WAN" im Router im Abschnitt "Verbindung prüfen" tun. Mit der Option "Enable + bind" wird sichergestellt, dass der Ping immer über das Netzwerkinterface des mobilen WAN erfolgt.

Die mobile WAN-Verbindung kann nicht hergestellt werden.

- Überprüfen Sie die "Mobile WAN-Konfiguration" - APN, Name, Passwort und IP-Adresse (alle können leer sein).
- Versuchen Sie, die PIN der SIM-Karte einzugeben – überprüfen Sie, ob auf der SIM-Karte der PIN-Code eingegeben wurde. Verfügbar auf der Seite "SIM-Karte entsperren" im Abschnitt "Verwaltung".
- In einem privaten APN wird nicht empfohlen, die DNS-Einstellungen vom Betreiber (auf Seite "Mobiles WAN") zu erhalten.
- Gehen Sie zur Seite "Systemprotokoll" im Abschnitt "Status" und sehen Sie nach, wo der Fehler auftritt.

Ich kann keine Verbindung vom Internet zum Gerät hinter dem Router herstellen. Ich habe NAT aktiviert.

Das Gateway des Geräts muss so konfiguriert werden, dass es auf den Router zeigt.

Ich kann nicht über NAT auf meinen Webserver zugreifen, der sich hinter dem Router befindet.

Der HTTP-Fernzugriff auf den Router muss auf der Seite "NAT Configuration" im Router deaktiviert werden. Aktivieren Sie außerdem die Funktion "Alle verbleibenden eingehenden Pakete an den Standardserver senden" und geben Sie die IP-Adresse Ihres Webservers ein. Auf dem Webserver muss das Standard-Gateway die IP-Adresse des Routers sein.

DynDNS funktioniert nicht.

- Mit privatem APN funktioniert dies nicht.
- Wenn dieselbe IP-Adresse in Ihrem kanonischen Namen als dynamisch zugewiesene Adresse aufgezeichnet ist, bedeutet dies, dass der Betreiber NAT oder eine Firewall verwendet.
- Sie können NAT überprüfen, indem Sie einen Ping an Ihren Server mit statischer Adresse senden und dann mit der IP-Adresse des Routers vergleichen.
- Sie können eine Firewall überprüfen, indem Sie aus der Ferne auf die Webschnittstelle des Routers zugreifen.
- Der Netzbetreiber stellt möglicherweise die Adresse des DNS-Servers nicht zur Verfügung, und ohne die Adresse des DNS-Servers ist es unmöglich, eine Verbindung zum dyndns.org-Server aufzubauen. Die folgenden Meldungen werden im Systemprotokoll angezeigt:
  - DynDNS-Daemon gestartet.
  - Fehler beim Auflösen des Hostnamens: keine solche Datei oder kein solches Verzeichnis.
  - Verbindung zum DynDNS-Server fehlgeschlagen.

L2TP oder IPSec wird nicht aufgebaut.

Überprüfen Sie "Systemprotokoll" auf Fehlermeldungen.

Der IPSec-Tunnel wird aufgebaut, aber die Kommunikation funktioniert nicht.

Möglicherweise sind in den angeschlossenen Geräten oder im Standard-Gateway falsche Routing-Regeln definiert.

Ich habe den Router per SMS in den Offline-Modus geschaltet, aber der Router ist nach dem Neustart im Online-Modus.

SMS-Nachrichten ändern die Router-Konfiguration nicht. Sie bleiben nur bis zum Neustart des Routers wirksam.

Serielle Kommunikation funktioniert nicht.

Überprüfen Sie, ob die Routerausführung serielle Kommunikation unterstützt. Überprüfen Sie auch die Einstellungen für die serielle Kommunikation. Öffnen Sie dazu das Konfigurationsmenü des Routers über den Webbrowser, wählen Sie im Menüteil "Konfiguration" den entsprechenden Erweiterungsport aus und überprüfen Sie die Einstellungen.

Ist der Router Cisco kompatibel? Kann ich die Cisco-Konfiguration verwenden?

Nein, die Firmware im Router (Conel OS) basiert auf Linux mit BusyBox. Daher kann die Cisco-Konfiguration nicht verwendet werden. Die Netzwerkverbindungen sind jedoch durch Vorschriften / Normen definiert, sodass eine Verbindung des Routers mit Cisco- oder anderen Netzwerkgeräten möglich ist und kompatibel sein wird.

FTP oder SFTP funktionieren nicht.

FTP funktioniert nur auf LR240/241-Routern. Sie können SFTP auf allen Routern verwenden, um Dateien zum/vom Router zu übertragen. Wenn Sie Probleme mit FTP auf LR240/241-Routern haben, stellen Sie sicher, dass Sie FTP aktiviert haben: Abschnitt "Konfiguration", "Dienste", "FTP". Dann können Sie sich mit einem beliebigen Client auf Port 21 mit demselben Namen und Passwort wie für die Webschnittstelle verbinden. Wenn Sie Probleme mit SFTP haben, stellen Sie sicher, dass Sie SSH aktiviert haben: Abschnitt "Konfiguration", "Dienste", "SSH". Dann können Sie sich mit einem beliebigen Client auf Port 22 mit demselben Namen und Passwort wie für die Webschnittstelle verbinden.

Wie kann ich eine Verbindung zur Befehlszeile im Router herstellen? (SSH, Telnet)

Sie können SSH auf allen Routern oder Telnet nur auf LR240/241-Routern verwenden. SSH ist standardmäßig aktiviert, aber Sie können dies in der Webschnittstelle im Abschnitt "Konfiguration", "Dienste", "SSH" überprüfen. Verbinden Sie sich dann mit einem beliebigen SSH-Client über Port 22 des Routers. Benutzer und Passwort sind dieselben wie für die Webschnittstelle. Telnet auf LR240/241-Routern kann hier aktiviert werden: Abschnitt "Konfiguration", "Dienste", "Telnet".

10 ENTSORGUNG

Die WEEE-Richtlinie 2012/19/EU (Waste Electrical and Electronic Equipment – Elektro- und Elektronik-Altgeräte) wurde eingeführt, um sicherzustellen, dass Elektro- und Elektronikprodukte unter Verwendung der besten verfügbaren Verwertungstechniken recycelt werden, um die Auswirkungen auf die Umwelt so gering wie möglich zu halten. Dieses Produkt enthält hochwertige Materialien und Bauteile, die recycelt werden können. Am Ende seiner Lebensdauer darf dieses Produkt KEINESFALLS mit anderen Gewerbeabfällen vermischt und entsorgt werden. Das Gerät enthält eine Batterie. Nehmen Sie die Batterie vor der Entsorgung aus dem Gerät heraus. Die Batterie im Gerät muss entsprechend getrennt entsorgt werden.

11 SERVICE UND SUPPORT

Service-Hotline:

+49 951 9324-991

E-Mail:

industry@wieland-electric.com

Web:

http://eshop.wieland-electric.com

Wieland Electric GmbH

Brennerstraße 10 – 14

DE-96052 Bamberg

Wieland Electric GmbH
Brennerstraße 10 – 14
DE-96052 Bamberg

Tel +49 951 9324-0
Fax +49 951 9324-198
info@wieland-electric.com
www.**wieland**-electric.com