



Betriebsanleitung

Netz-Analyzer Flex/5

emsys Embedded Systems GmbH

Ausgabestand: 1.0 – 2023-08-22 – Deutsch

Anleitung zum späteren Nachschlagen aufbewahren!

Grundlegende Informationen

Hersteller	emsys Embedded Systems GmbH Werner-von-Siemens-Straße 20 98693 Ilmenau Germany
Kontakt	Telefon: +49 3677 68977-0 E-Mail: info@netz-analyzer.de Internet: www.netz-analyzer.de
Vertrieb	TMZ Thüringer Mess- und Zählerwesen Service GmbH Standort Erfurt Schwerborner Straße 30 99087 Erfurt Telefon: +49 361 652-3160 E-Mail: vertrieb@tmz-gmbh.de Internet: www.tMZ-gmbh.de
Zweck dieser Anleitung	Die Betriebsanleitung enthält wichtige Informationen zum sicheren und effektiven Umgang mit dem Gerät. <ul style="list-style-type: none">■ Die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig lesen, bevor das Gerät bedient wird.■ Die Betriebsanleitung in der Nähe des Geräts aufbewahren, so dass sie zum späteren Nachschlagen zugänglich ist.
Sicherheits-hinweise	Vor der Benutzung des Geräts insbesondere das Kapitel 2 „Sicherheit“ lesen und jederzeit befolgen. Die darin enthaltenen Sicherheitshinweise informieren über den allgemeinen und sicheren Umgang mit dem Gerät.
Urheberschutz	© emsys Embedded Systems GmbH Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung ohne Einwilligung des Herstellers ist untersagt.
Marken-hinweise	Android, Google Play und das Google Play Logo sind Marken von Google LLC. Apple, App Store und das Apple-Logo sind Marken von Apple Inc. Bluetooth® ist eine eingetragene Marke von Bluetooth SIG, Inc. LoRa®, LoRaWAN® und LoRa Alliance® sind eingetragene Marken von Semtech Corporation. mioty® ist eine eingetragene Marke von Fraunhofer-Gesellschaft e.V. Andere in diesem Dokument verwendete Produktnamen dienen nur dem Zweck der Identifikation und sind möglicherweise Marken der jeweiligen Unternehmen.

Inhalt

1	Zu dieser Anleitung	5
1.1	Begriffserklärung	5
1.2	Darstellungsmittel in der Anleitung	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2	Fehlanwendung	8
2.3	Grundlegende Sicherheitshinweise	9
2.4	Personalqualifikation	11
2.5	Konformität.....	11
3	Beschreibung des Geräts	12
3.1	Lieferumfang und Zubehör	12
3.2	Übersicht und Funktion	13
3.3	Taste „POWER“	14
3.4	Display und Navigationstasten	15
3.5	Funktionstasten	16
3.6	LED-Statusanzeigen	16
3.7	Akustisches Feedback (Beeper)	17
3.8	Module und Funktionen.....	17
3.9	SIM-Karten.....	18
3.10	Typenschild	19
3.11	Alternative Bedien- und Auswertemethoden.....	20
3.11.1	Mobiles Endgerät und Netz-Analyzer App.....	20
3.11.2	Bibliotheken für Android und iOS	22
3.11.3	Cloud-Lösungen.....	22
4	Lagerung und Transport	24
5	Bedienung	25
5.1	Betrieb vorbereiten	25
5.1.1	Akku des Geräts laden.....	25
5.1.2	Antennen anschließen	26
5.2	Gerät ein- und ausschalten.....	26
5.3	Hauptbildschirm (Home).....	27
5.4	Scan-Funktionen (optional).....	28
5.4.1	Netzwerk-Scan	28
5.4.2	Live-Scan.....	30
5.4.3	Speed-Test.....	32
5.4.4	wM-Bus-Scan.....	34

5.4.5	Weitere Scan-Möglichkeiten	36
5.5	Einstellungen	36
5.5.1	Geräteinformationen	36
5.5.2	Anzeigeeinstellungen	37
5.5.3	Verhalten des Geräts.....	37
6	Wartung und Instandhaltung	38
6.1	Wartungsmodus.....	39
6.2	Firmware-Updates.....	40
6.3	Fehlermeldungen und Fehlerbehebung.....	41
6.4	Log-Dateien (Protokolle)	43
7	Demontage und Entsorgung	44
8	Technische Daten	45
8.1	Gerätedaten.....	45
8.2	Typenschlüssel der Module.....	46
8.3	Frequenzbänder und Sendeleistungen	47
8.3.1	Bluetooth BLE 5.0 (Standard).....	47
8.3.2	Modul C4: Mobilfunk CDMA-450 (optional).....	47
8.3.3	Modul LO: LoRaWAN Gateway/Sensor (optional)	47
8.3.4	Modul GL: Mobilfunk GSM und LTE (optional)	47
8.3.5	Modul LW: Mobilfunk LPWA (optional)	48
8.3.6	Modul WM: Wireless M-Bus (optional).....	48

1 Zu dieser Anleitung

1.1 Begriffserklärung

Gerät	Aus Gründen der Einfachheit und Übersichtlichkeit wird der Netz-Analyzer in diesem Dokument allgemein als „Gerät“ bezeichnet.
Module	<p>Das Gerät ist modular aufgebaut. Der verfügbare Funktionsumfang des Geräts hängt von den verbauten Modulen ab. Wenn bestimmte Funktionen optional sind, wird auf das jeweils erforderliche Modul hingewiesen.</p> <p>Auf Kundenwunsch kann der Hersteller die Ausstattung des Geräts nachträglich ändern, indem er Module ergänzt oder austauscht.</p>
Endgeräte und Netz-Analyzer App	<p>Die Bedienung erfolgt entweder über die Benutzerschnittstelle am Gerät selbst oder über ein mobiles Endgerät (Smartphone, Tablet) mit der Netz-Analyzer App.</p> <p>In dieser Anleitung bezeichnet der Begriff „Netz-Analyzer App“ die Anwendungssoftware (Mobile App), die direkt vom Hersteller emsys bereitgestellt wird. Für weitere Informationen zur Netz-Analyzer App siehe Kapitel 3.11.1 auf Seite 20.</p>
Smart Metering	Smart Metering ist eine Technologie zum computergestützten Messen und Steuern von vernetzten Zählern für Energie und Ressourcen. Die Daten von und zu den Zählern können auf verschiedene Wege (drahtlos oder drahtgebunden) übertragen werden.
WWAN	WWAN (Wireless Wide Area Network) bezeichnet Technologien zur drahtlosen Datenübertragung mit hoher Reichweite. Dazu zählen unter anderem die gängigen Mobilfunkstandards GSM (2G) und LTE (4G).
LPWAN	LPWAN (Low Power Wide Area Network) bezeichnet Technologien zur Datenübertragung mit hoher Reichweite und niedrigem Energieverbrauch. Die vorliegende Anleitung bezieht sich vor allem auf drahtlose LPWAN-Technologien, wie Wireless M-Bus (wM-Bus), LoRa oder mioty.
Wireless M-Bus (wM-Bus)	Wireless M-Bus ist ein drahtloses Buskonzept für die Gebäudeleittechnik, insbesondere um Smart-Metering-Daten zu übertragen.

LoRa und LoRaWAN	<p>LoRa (Long Range) ist eine LPWAN-Funktechnologie für die Übertragung von kleinen Datenmengen über größere Entfernungen (bis 10 km). In Deutschland wird der Frequenzbereich 863 – 870 MHz bis zu einer maximalen Sendeleistung von 14 dBm (25 mW) genutzt.</p> <p>LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) definiert das Standard-Kommunikationsprotokoll und die Systemarchitektur für ein Netzwerk, welches LoRa als Funktechnologie benutzt. Ein LoRaWAN-Netzwerk besteht aus LoRa-Gateways (Basisstationen), LoRa-Sensoren und LoRa-Servern. Die Basisstationen können mehrere Frequenzen gleichzeitig überwachen und leiten dekodierte Telegramme über LoRa-Netzwerkserver an Applikationsserver weiter.</p>
GSM	<p>GSM (Global System for Mobile Communications) ist ein Mobilfunkstandard der 2. Generation (2G).</p>
LTE	<p>LTE (Long Term Evolution) ist ein Mobilfunkstandard der 4. Generation (4G).</p>
LTE-M	<p>LTE-M (Long Term Evolution for Machines) ist ein Oberbegriff für die LTE-Technologien CAT-M1 und CAT-M2. Die vorliegende Anleitung bezieht sich mit dem Begriff LTE-M auf CAT-M1. Die Technologie CAT-M2 ist in Deutschland nicht verbreitet und wird von den verwendeten Modulen nicht unterstützt.</p>
NB-IoT	<p>NB-IoT (NarrowBand Internet of Things) ist ein Oberbegriff für die LTE-Technologien CAT-NB1 und CAT-NB2. Die vorliegende Anleitung bezieht sich mit dem Begriff NB-IoT auf CAT-NB2. Die Technologie CAT-NB1 ist in Deutschland nicht verbreitet und wird von den verwendeten Modulen nicht unterstützt.</p>
LTE-450 und CDMA-450	<p>LTE-450 und CDMA-450 sind Mobilfunkstandards, die aufgrund ihrer hohen Reichweite im 450-MHz-Band speziell für kritische Infrastruktur vorgesehen sind. LTE-450 bezieht sich speziell auf die LTE-Technologien CAT-M1 und CAT1 in den 450-MHz-Bändern 31 und 72.</p>
Bluetooth und BLE	<p>Bluetooth ist eine Datenschnittstelle zur Funkübertragung über kurze Strecken. In diesem Dokument bezieht sich der Begriff „Bluetooth“ auf den Standard BLE 5.0 (Bluetooth Low Energy).</p>

1.2 Darstellungsmittel in der Anleitung

Warnhinweise

Warnhinweise geben konkrete Hinweise zu Restrisiken, die beim Umgang mit dem Gerät auftreten können. Warnhinweise sind in der Betriebsanleitung mit einem Signalwort gekennzeichnet. Die verschiedenen Signalwörter informieren jeweils über die Schwere der Gefahr:

Signalwort	Bedeutung
VORSICHT!	Der gekennzeichnete Hinweis warnt vor einer möglichen Gefahr, die Verletzungen zur Folge haben kann, wenn keine Vorsichtsmaßnahme getroffen wird.
HINWEIS	Der gekennzeichnete Hinweis gibt Zusatzinformationen und Tipps für einen effektiven Umgang mit dem Gerät, um mögliche Sach- und Umweltschäden zu vermeiden.

Bedienelemente

Die Bezeichnungen der Bedien- und Anzeigenelemente sind in dieser Anleitung in Anführungszeichen dargestellt.

- Beispiel: Die LED-Anzeige „BATTERY“ leuchtet.

Abbildungen

Textverweise auf Positionen in den Abbildungen sind in dieser Anleitung als eingeklammerte Ziffern dargestellt.

- Beispiel: Die Antenne an die Buchse (1) anschließen.

Die Angabe bezieht sich unmittelbar auf die Abbildung, die dem Text voran- oder nebengestellt ist.

Die Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen. Die Software-Anzeigen und Einstellungen hängen von dem jeweiligen Anwendungsfall ab.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät dient bestimmungsgemäß zum Scannen von Funknetzen (WWAN und/oder LPWAN, je nach Ausstattung) und zur Erfassung der Signalstärke im Servicebereich für Smart Metering Funkgeräte. Das Gerät darf nur in einwandfreiem Zustand und nur durch fachkundiges, geschultes Personal bedient werden.

Für Funkanlagen gelten landesspezifische Bestimmungen, die je nach Frequenzband und Sendeleistung den Einsatz des Geräts beschränken können. Das Gerät darf nur verwendet werden, wenn die eingesetzten Frequenzbänder und die Sendeleistung am jeweiligen Einsatzort zulässig sind.

Die eingesetzten Frequenzbänder und Sendeleistungen hängen von der modularen Ausstattung des Geräts ab. Es können nur die Scans und Funktionen ausgeführt werden, für die die entsprechenden Module im Gerät verbaut sind. Die im Gerät verbauten Module sind am Typenschlüssel des Geräts erkennbar (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 46).

Die technischen Daten und die Einsatz- und Umgebungsbedingungen müssen für die bestimmungsgemäße Verwendung zwingend eingehalten werden (siehe Kapitel 8 auf Seite 45).

Jegliche andere oder darüberhinausgehende Nutzung des Geräts gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist untersagt. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung entstehen.

2.2 Fehlanwendung

Bei Fehlanwendung des Geräts ist die Betriebssicherheit nicht gegeben. Bei einer Fehlanwendung oder Nichtbeachtung der Betriebsanleitung übernimmt der Hersteller keine Haftung für Schäden.

Insbesondere folgende Hinweise beachten:

- Das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen benutzen.
- Das Gerät nicht benutzen, wenn das Gehäuse, die Anschlüsse oder andere Teile des Geräts beschädigt sind.
- Die zulässigen Umgebungsbedingungen und technischen Daten des Geräts nicht überschreiten.
- Keine eigenmächtigen Reparaturen, Umbauten oder technischen Veränderungen an dem Gerät vornehmen.

- Keine anderen Geräte, Kabel oder Zubehöre mit dem Gerät verbinden, die nicht explizit vom Hersteller für das Gerät freigegeben wurden.

2.3 Grundlegende Sicherheitshinweise



Umgang mit dem Gerät

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefährdungen entstehen. Für einen sicheren und effektiven Umgang mit dem Gerät immer die folgenden Hinweise beachten.

Das Gerät enthält empfindliche elektronische Bauteile. Ein unsachgemäßer Umgang mit dem Gerät kann zu einem gefährlichen Kurzschluss des Akkus, zu einer Beschädigung der inneren Bauteile und zu Funktionsverlust führen. Das Gerät ist unempfindlich gegen Spritzwasser, aber nur im unbeschädigten Zustand.

- Das Gerät nicht fallen lassen, quetschen oder biegen.
- Sehr hohe und sehr niedrige Temperaturen vermeiden.
- Das Gerät nicht an Heizkörpern, unter direkter Sonneneinstrahlung oder im heißen Innenraum eines Autos aufbewahren.
- Das Gerät an einem trockenen Ort aufbewahren und vor ständigem oder starkem Wasserkontakt schützen.
- Das Gehäuse des Geräts niemals öffnen. Das Gerät besitzt keine Teile, die vom Bediener selbst gewechselt werden können. Der Akku und die SIM-Karten sind im Gerät fest verbaut und nicht dafür vorgesehen, vom Bediener gewechselt zu werden.
- Das Gerät regelmäßig auf sichtbare Beschädigungen, ungewöhnliche Gerüche oder Geräusche prüfen. Ein beschädigtes Gerät nicht weiter benutzen, sondern vom Hersteller fachgerecht reparieren lassen.

Akku und Ladekabel

Wenn das Gerät mit einem ungeeigneten Ladekabel, Ladegerät oder Powerbank verbunden wird, kann das Gerät beschädigt werden, der interne Akku überhitzen und ein Brand verursacht werden. Ein unsachgemäßer Umgang mit der Ladebuchse des Geräts kann zu einem gefährlichen Kurzschluss des Akkus führen.

- Keine beschädigten Ladekabel, Ladegeräte oder Powerbanks verwenden.
- Nur Ladekabel verwenden, die den technischen Daten des Geräts entsprechen.
- Den Ladevorgang nur in einer sauberen, trockenen Umgebung durchführen.
- Die angeschlossenen Kabel nicht mechanisch belasten, knicken oder beschädigen.

- Das Ladekabel von der Stromversorgung trennen, wenn es nicht mehr benötigt wird.
 - Die Pole der Ladebuchse oder des Ladekabels niemals kurzschließen.
 - Die Ladebuchse nicht mit spitzen Gegenständen, Flüssigkeiten, Staub oder anderen Fremdkörpern in Kontakt bringen.
- Entzündliche Stoffe**
- Das Gerät ist nicht explosionsgeschützt und kann in explosionsgefährdeten Bereichen zu einem Brand führen.
- Das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen benutzen.
 - Das Gerät nicht in der Nähe von entzündlichen Stoffen verwenden, zum Beispiel an Tankstellen.
 - Zur Reinigung des Geräts keine entzündlichen Reinigungsmittel verwenden.
- Elektromagnetische Strahlung**
- Das Gerät sendet und empfängt elektromagnetische Strahlung. In einer Umgebung mit starker elektromagnetischer Strahlung kann die Funktion des Geräts oder anderer benachbarter Geräte beeinträchtigt werden.
- Das Gerät nicht in Krankenhäusern, Flugzeugen oder Kraftfahrzeugen verwenden, die durch hochfrequente elektromagnetische Strahlung gestört werden können.
 - Das Gerät nicht in der Nähe von Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren verwenden.
 - Karten mit Magnetstreifen nicht im Bereich des Geräts aufbewahren, zum Beispiel Kreditkarten.
- IT-Sicherheit**
- Das Gerät selbst verfügt nicht über Eigenschaften, die die IT-Sicherheit betreffen. Der Bediener muss die IT-Sicherheit in der Einsatzumgebung des Geräts und des mobilen Endgeräts selbst realisieren.
- Von dem Gerät selbst geht keine Bedrohung der IT-Sicherheit in seiner Einsatzumgebung aus.
 - Über die USB-Schnittstelle können nur Daten von und zu dem Gerät übertragen werden, wenn der Wartungsmodus am Gerät aktiviert ist. Die Unbedenklichkeit aller übertragenen Daten liegt in der Verantwortung des Bedieners.
 - Standort-Informationen können vom Gerät erfasst und als Meta-Information zusammen mit Scan-Ergebnissen gespeichert werden. Nach Übertragung der Messungen an ein Endgerät sind Ergänzungen durch den Bediener möglich, zum Beispiel Kundeninformationen.
 - Falls personenbezogene Daten zu den Messungen auf dem Endgerät gespeichert werden, muss der Bediener die Sicherheit dieser Daten gewährleisten.
 - Die IT-Sicherheit des bedienerseitigen Endgeräts liegt in der Verantwortung des Bedieners.
 - Es wird empfohlen, Bluetooth an den bedienerseitigen Endgeräten zu deaktivieren, solange sie nicht zur Steuerung des Geräts benötigt werden.

2.4 Personalqualifikation

Das Gerät darf nur durch fachkundiges Personal nach den vom Hersteller festgelegten Betriebsbedingungen betrieben werden. Das Personal muss vollständig über die Inhalte dieser Betriebsanleitung informiert sein.

Das Fachpersonal muss aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage sein, die Arbeiten sicher und fachgerecht auszuführen, mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.

2.5 Konformität



Das Gerät ist eine Funkanlage im Sinne der Richtlinie 2014/53/EU und entspricht den darin enthaltenen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen.

Weitere Informationen enthält die mitgelieferte Konformitätserklärung. Bei einer nicht mit dem Hersteller abgestimmten Veränderung der Anlage verliert die Konformitätserklärung ihre Gültigkeit.

3 Beschreibung des Geräts

3.1 Lieferumfang und Zubehör

Zum Lieferumfang des Geräts gehören folgende Bestandteile:

- Netz-Analyzer
- USB-Kabel (zum Laden des Akkus und zur Datenübertragung empfohlen)
- Transportkoffer

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen oder Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen abweichen.

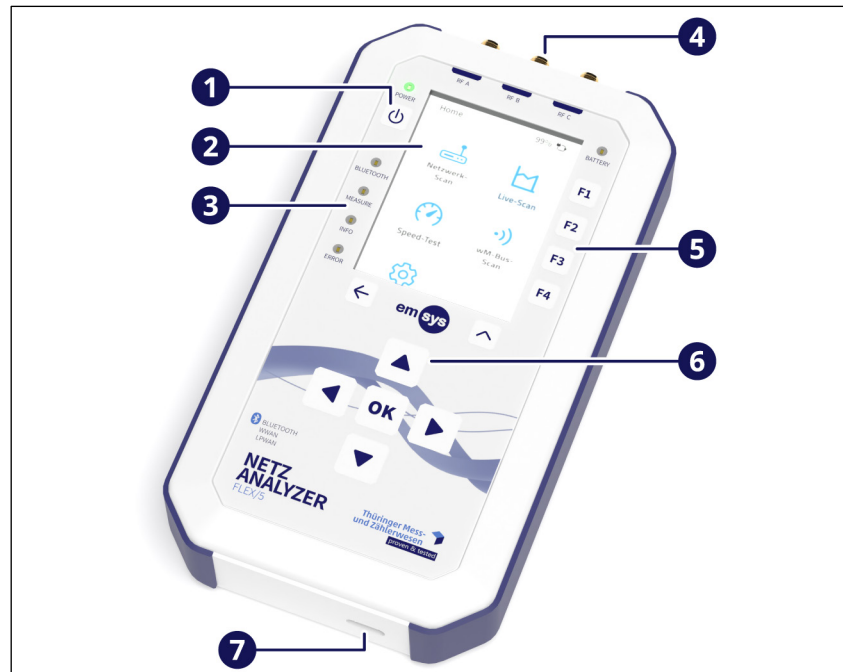
**Weiteres
Zubehör**

Je nach Anwendungsgebiet ist folgendes weiteres Zubehör erforderlich, das **nicht** standardmäßig im Lieferumfang enthalten ist:

Zubehör	Anwendung und Spezifikationen
SIM-Karten	Zur Einbuchung in Mobilfunknetze für Bandbreitenmessung und detailliertere Auswertungen sind bis zu 2 Nano-SIM-Karten erforderlich. Diese müssen bereits bei der Bestellung durch den Kunden ausgewählt oder bereitgestellt werden. Der Einbau und die Konfiguration erfolgt durch den Hersteller emsys. HINWEIS: SIM-Karten ohne Datenvolumen sind nur eingeschränkt nutzbar. Mit diesen SIM-Karten ist zwar ein Netzwerk-Scan und ein Live-Scan möglich, aber kein Speed Test.
Antennen	Antennen sind zum Scannen von Funknetzen zwingend erforderlich. Je nach Funknetz kann die Ausführung der Antennen variieren. Am Gerät stehen 3 SMA-Anschlüsse für verschiedene Funknetze zur Verfügung.
SMA-FAKRA-Adapter	Falls Antennen mit FAKRA-Anschluss verwendet werden, ist ein SMA-FAKRA-Adapter erforderlich. Ein solcher Adapter kann bei Bedarf vom Hersteller emsys bezogen werden.
Ladegerät	Zum Laden des Akkus nur zertifizierte und USB Type-C konforme Ladegeräte verwenden (5 V, mind. 1 A). Der Hersteller empfiehlt Ladegeräte entsprechend der Spezifikation USB Battery Charging 1.2.

Das Gerät wurde vom Hersteller für die genannten Spezifikationen getestet. Die Einhaltung dieser Spezifikationen liegt in der Verantwortung des Bedieners. Abweichungen können die Funktion des Geräts beeinträchtigen.

3.2 Übersicht und Funktion



- (1) Taste zum Ein- und Ausschalten des Geräts
- (2) Display (siehe Kapitel 3.4 auf Seite 15)
- (3) LED-Statusanzeigen (siehe Kapitel 3.6 auf Seite 16)
- (4) SMA-Antennenanschlüsse (Belegung je nach Ausstattung, siehe Kapitel 5.1.2 auf Seite 26)
- (5) Funktionstasten (siehe Kapitel 3.5 auf Seite 16)
- (6) Navigationstasten (siehe Kapitel 3.4 auf Seite 15)
- (7) USB Type-C Anschluss für zertifizierte Daten- und Ladekabel

Funktion

Das Gerät dient zum Scannen von Funknetzen (WWAN und/ oder LPWAN, je nach Ausstattung) und zur Erfassung der Signalstärke. Je nach Funknetz wird eine geeignete Antenne (nicht im Lieferumfang) an den jeweiligen Antennenanschlüssen (4) angeschlossen. Ohne angeschlossene Antenne sind keine Messungen möglich.

Um das Gerät einzuschalten, wird die Taste (1) für ca. 1 Sekunde gedrückt, bis die zugehörige LED-Anzeige „POWER“ leuchtet und das Display (2) aktiviert wird. Sobald der Hauptbildschirm auf dem Display erscheint, ist das Gerät betriebsbereit.

Sobald das Gerät betriebsbereit ist, können die verschiedenen Scans und Funktionen ausgeführt werden, zum Beispiel:

- Netzwerk-Scan
- wM-Bus-Scan
- Live-Scan
- Speed Test
- Einstellungen und Informationen zu Gerätedaten

Je nach Ausstattung des Geräts stehen nicht alle Scans und Funktionen zur Verfügung. Es können nur die Scans und Funktionen ausgeführt werden, für die die entsprechenden Module im Gerät verbaut sind (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 46).

Das Display ist kein Touchscreen und wird komplett mit den Tasten (5) und (6) bedient. Für weitere Informationen zur Bedienung des Geräts siehe Kapitel 5 ab Seite 27.

Akku

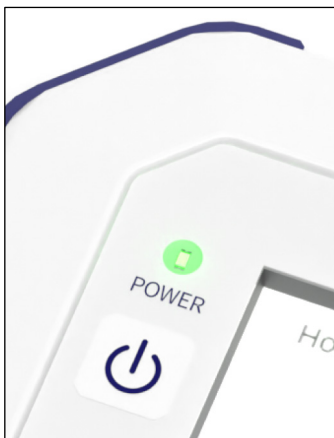
Das Gerät ist tragbar, besitzt einen integrierten Akku und wird typischerweise ohne angeschlossenes Ladekabel betrieben. Ein Betrieb des Geräts ist aber auch bei angeschlossenem Ladekabel möglich.

Der Akku ist fest im Gerät verbaut. Es ist nicht vorgesehen, den Akku selbst zu wechseln.

Magnetische Rückseite

Die Rückseite des Geräts ist magnetisch, um es bei Bedarf an geeigneten Flächen zu befestigen.

3.3 Taste „POWER“










Die Taste „POWER“ dient zum Ein- und Ausschalten des Geräts sowie zur Störungsbeseitigung:

Bedienung	Funktion
Kurzes Drücken (ca. 1 Sekunde)	Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, schaltet es sich jetzt ein.
Längeres Drücken (ca. 2 Sekunden)	Wenn das Gerät eingeschaltet ist, schaltet es sich jetzt aus.
Langes Drücken (ca. 5 Sekunden)	Falls die Softwareoberfläche nicht mehr reagiert und das Gerät nicht normal ausgeschaltet werden kann, kann ein Neustart so erzwungen werden.

3.4 Display und Navigationstasten



Das Display zeigt alle Informationen des Geräts an und kann komplett mit den Navigationstasten bedient werden:

Taste	Beschreibung
   	Navigationstasten: Mit diesen Tasten kann in den Menüs nach oben, unten, links und rechts navigiert werden.
	OK-Taste: Diese Taste bestätigt die aktuelle Auswahl, Eingabe oder Funktion.
	Zurück-Taste: Mit dieser Taste kann zum vorherigen Bildschirm zurückgekehrt werden. Durch mehrfaches Drücken gelangt man zurück zum Hauptbildschirm (Home).
	Flex-Taste: Die Funktion dieser Taste hängt vom gerade angezeigten Bildschirm ab. <ul style="list-style-type: none"> ■ Bei laufenden Messungen beendet diese Taste die Messung (wenn auf dem Display „Stop“ angezeigt wird). ■ Auf Ergebnis-Seiten dient die Taste typischerweise dazu, sofort zurück zum Hauptbildschirm (Home) zurückzukehren (wenn auf dem Display „Home“ angezeigt wird)

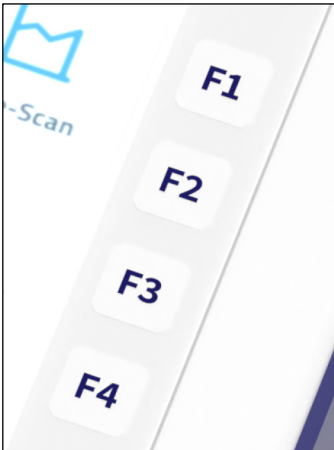
Das Display besitzt keinen Touchscreen und kann nicht direkt mit den Fingern bedient werden.

Automatische Abschaltung

Wenn das Gerät für einige Zeit nicht bedient wird, schaltet sich das Display automatisch ab, um Energie zu sparen. Wenn ein Messvorgang aktiv ist, kann er über die LED-Statusanzeigen weiter beobachtet werden. Das Display kann durch Druck einer beliebigen Taste wieder eingeschaltet werden.

Wenn kein Messvorgang aktiv ist und das Gerät für einige Minuten nicht bedient wird, schaltet es sich automatisch aus. Die Dauer bis zum automatischen Ausschalten des Displays und des Geräts kann jeweils eingestellt werden (siehe Kapitel 5.5 auf Seite 36).

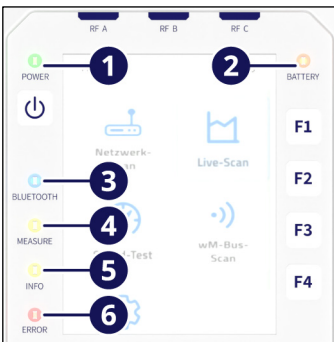
3.5 Funktionstasten



Die Einstellungen für eine Messung können auf den Funktionstasten F1 bis F4 gespeichert werden:

- Hat der Bediener die Einstellungen für eine Messung vorgenommen, kann er eine Funktionstaste lange drücken (mindestens 3 Sekunden), um die Art der Messung und die dazugehörigen Einstellungen darauf zu speichern.
- Bevor die Einstellung auf der Funktionstaste gespeichert wird, erscheint ein Bestätigungs-Dialog auf dem Display.
- Der Bediener kann die Seite der Messung mit den gespeicherten Einstellungen auf dem Hauptbildschirm (Home) direkt aufrufen, indem er die jeweilige Funktionstaste kurz drückt. Die Messung muss dann nur noch über die Schaltfläche „Start“ gestartet werden.

3.6 LED-Statusanzeigen



Wichtige Informationen zum Status des Geräts werden direkt mit folgenden LEDs angezeigt, unabhängig vom Display:

LED	Zustand	Beschreibung
(1) POWER	leuchtet	Gerät ist eingeschaltet
(2) BATTERY	blinkt schnell	Warnung, Akku ist fast leer Nach ca. 5 Minuten in diesem Zustand schaltet sich das Gerät automatisch aus.
	blinkt langsam	Akku wird geladen
	leuchtet	Akku ist voll geladen und Ladekabel ist noch angeschlossen
(3) BLUETOOTH	leuchtet	Bluetooth-Verbindung ist aktiv
(4) MEASURE	blinkt	Messvorgang ist aktiv
(5) INFO	blinkt 2x kurz auf	Messvorgang ist abgeschlossen Anhand dieser LED kann der Messvorgang auch bei ausgeschaltetem Display beobachtet werden.
(6) ERROR	leuchtet	Fehlermeldung liegt an Details zu Fehlern werden auf dem Display angezeigt. Für weitere Informationen siehe Kapitel 6.3 auf Seite 41.

3.7 Akustisches Feedback (Beeper)

Weitere Informationen des Geräts werden akustisch durch einen Beeper angezeigt. Standardmäßig ertönt bei folgenden Ereignissen jeweils eine kurze Bestätigung:

- beim Einschalten des Geräts
- bei jedem Tastendruck
- bei Abschluss eines Messvorgangs

Die Lautstärke des Beepers kann eingestellt werden (siehe Kapitel 5.5 auf Seite 36).

3.8 Module und Funktionen

Die Ausstattung des Geräts ist modular. Die im Gerät verbauten Module sind am Typenschlüssel des Geräts erkennbar (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 46).

Je nach Ausstattung des Geräts stehen folgende Scans und Funktionen zur Verfügung:

Funktionsumfang	verfügbare Module				
	WM	GL	LW	C4	LO
Funknetz-Messungen:					
■ Wireless M-Bus	✓	-	-	-	-
■ GSM	-	✓	-	-	-
■ LTE (auch 450 MHz)	-	✓	-	-	-
■ LTE-M (auch 450 MHz)	-	-	✓	-	-
■ NB-IoT	-	-	✓	-	-
■ CDMA-450	-	-	-	✓	-
■ LoRa	-	-	-	-	✓
ergänzende Funktionen (für unterstützte Mobilfunknetze):					
■ Live-Scan	-	✓	✓	✓	-
■ Speed Test	-	✓	✓	✓	-

3.9 SIM-Karten

Zur Einbuchung in Mobilfunknetze für Bandbreitenmessungen und detailliertere Auswertungen sind SIM-Karten im Gerät erforderlich. Das Gerät besitzt interne Steckplätze für bis zu 2 Nano-SIM-Karten, die je nach Ausstattung des Geräts individuell konfiguriert werden können.

Die SIM-Karten müssen bereits bei der Bestellung durch den Kunden ausgewählt oder bereitgestellt werden. Der Einbau und die Konfiguration erfolgt durch den Hersteller emsys.

Bereitstellung

Geeignete SIM-Karten können entweder vom Kunden selbst bereitgestellt oder über den Vertriebspartner TMZ bestellt werden. Wenn SIM-Karten vom Kunden bereitgestellt werden, sind folgende Hinweise zu beachten:

- Das Format der verwendeten SIM-Karten muss den offiziellen Standards entsprechen. Nano-SIM-Karten sind dünner als Mini- oder Micro-SIM-Karten (0,67 mm gegenüber 0,76 mm). Zugeschnittene oder gestanzte SIM-Karten sind für die internen Steckplätze des Geräts nicht geeignet.
- Die PIN der SIM-Karte muss deaktiviert sein. Bei M2M/IoT-SIM-Karten ist dies standardmäßig der Fall.
- Es wird empfohlen, die gleichen SIM-Karten wie in dem Gerät zu verwenden, für das die Signalstärke ermittelt wird.
- SIM-Karten ohne Datenvolumen sind nur eingeschränkt nutzbar. Mit diesen SIM-Karten ist zwar ein Netzwerk-Scan und ein Live-Scan möglich, aber kein Speed Test.

Physische SIM-Karten können nur durch den Hersteller emsys gewechselt werden. Für weitere Informationen den Hersteller kontaktieren.

eSIM

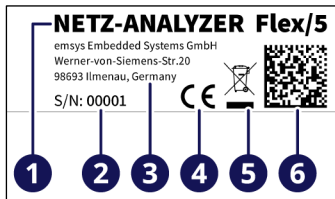
Das Gerät unterstützt die Verwendung einer eSIM (embedded SIM), die fest auf der Geräteelektronik verbaut ist. Dadurch ist das Gerät unabhängig von der Verwendung physischer SIM-Karten. Wird durch den Provider des Kunden die Verwendung einer eSIM unterstützt und gewünscht, ist zur Konfiguration der Hersteller zu kontaktieren.

Betrieb ohne SIM-Karte oder eSIM

Ohne SIM-Karte oder eSIM ist der Funktionsumfang des Geräts eingeschränkt:

- Es können nur die verfügbaren Mobilfunk-Netze erfasst werden.
- Es können keine Details über die Mobilfunk-Netze und deren Signalstärke ermittelt werden.
- Es stehen keine Funktionen zur Verfügung, die ein Einbuchten in das Mobilfunk-Netz erfordern (Live-Scan und Speed-Test).

3.10 Typenschild



Das Typenschild befindet sich seitlich am Gehäuse und enthält folgende Daten:

- (1) Gerätebezeichnung
- (2) Seriennummer
- (3) Herstellerangaben
- (4) CE-Kennzeichnung (siehe Kapitel 2.5 auf Seite 11)
- (5) Hinweis zur getrennten Sammlung von Elektronikgeräten (siehe Kapitel 7 auf Seite 44)
- (6) Gerätebezeichnung und Seriennummer als QR-Code

Über Gerätebezeichnung und Seriennummer ist das Gerät eindeutig identifizierbar. Das Typenschild in einem gut lesbaren Zustand halten. Im Falle einer Kontaktaufnahme zum Hersteller die Angaben des Typenschildes bereithalten.

Der Typenschlüssel, der über die verbauten Module informiert, befindet sich auf seinem separaten Aufkleber unterhalb vom Typenschild (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 46).

3.11 Alternative Bedien- und Auswertemethoden

3.11.1 Mobiles Endgerät und Netz-Analyzer App

Alternativ zu dem geräteeigenen Display kann das Gerät auch über ein zusätzliches mobiles Endgerät bedient werden. Ein mobiles Endgerät ist zum Beispiel ein Smartphone oder Tablet, das die Systemvoraussetzungen erfüllt.


Netz-Analyzer App



Auf dem mobilen Endgerät ist folgende Anwendungssoftware (Mobile App) erforderlich, um das Gerät zu bedienen und auszuwerten:

- Bezeichnung: Netz-Analyzer
- Hersteller: emsys Embedded Systems GmbH

Die Netz-Analyzer App steht für die Betriebssysteme Google Android oder Apple iOS zur Verfügung. Es wird empfohlen, die Netz-Analyzer App über die offiziellen Wege des jeweiligen Betriebssystem-Herstellers zu installieren:

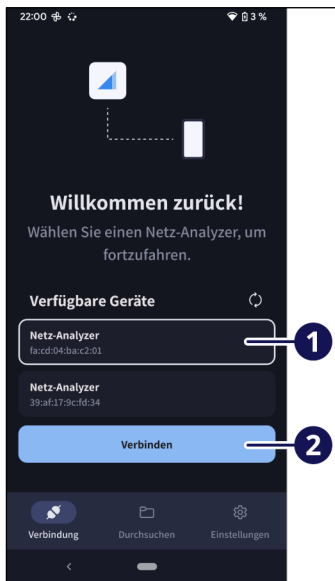
Store	Direktlink	QR-Code
Google Play Store	https://play.google.com/store/apps/details?id=de.emsys.netzanalyzer	
Apple App Store	https://apps.apple.com/ie/app/netz-analyzer/id1599710372	

Über diese Wege werden auch Updates unkompliziert und zeitnah auf dem mobilen Endgerät zur Verfügung gestellt.

Standort

Nach dem ersten Start der Netz-Analyzer App fragt sie die Berechtigung zur Ermittlung von Standortinformationen (GPS) an. Die Standortinformationen dienen dazu, den Messergebnissen automatisch die Adressinformationen am Standort zuzuordnen. Die Adressinformationen einer Messung können nachträglich manuell geändert werden.

Kopplung



Nach dem Start sucht die Netz-Analyzer App nach verfügbaren Geräten in der Umgebung. Wenn das Gerät erkannt wurde, kann es in der Liste (1) ausgewählt und mit Hilfe der Schaltfläche (2) gekoppelt werden.

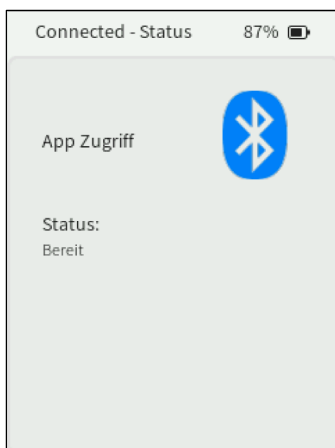
Falls das Gerät nicht erkannt wird, folgende Voraussetzungen prüfen:

- Das Gerät muss eingeschaltet sein und sich in Reichweite befinden (bis ca. 10 Meter).
- Am mobilen Endgerät muss Bluetooth aktiviert sein.

Wenn die Bluetooth-Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, können alle Funktionen des Geräts auch mit Hilfe der Netz-Analyzer App angesteuert werden.

Für weitere Informationen zur Bedienung der Netz-Analyzer App die Hilfe-Funktionen beachten, die direkt in die App integriert sind.

Sperre



Während eine Bluetooth-Verbindung hergestellt ist, ist die Bedienung direkt am Gerät gesperrt. Das Display des Geräts zeigt den Status der Bluetooth-Verbindung an und wird erst nach Trennung der Verbindung wieder freigegeben.

Andere Apps

Statt der Netz-Analyzer App des Herstellers können weitere Apps für das Gerät genutzt werden, sofern sie den Spezifikationen des Geräts und den Vorgaben des Herstellers entsprechen.

Diese alternativen Apps sind nicht Bestandteil der vorliegenden Anleitung.

3.11.2 Bibliotheken für Android und iOS

Für Google Android (Java) und Apple iOS (Objective-C) sind Bibliotheken verfügbar, um das Gerät über eine eigene Software anzusteuern. Diese Bibliotheken können bei Bedarf lizenziert werden, zum Beispiel zur Einbindung in kundenspezifische Apps für das Rollout-Management.

Die Lizenzierung der Bibliotheken ist mit Gebühren verbunden.

Für weitere Informationen zu den Bibliotheken und zur verfügbaren Programmierschnittstelle den Hersteller kontaktieren.

3.11.3 Cloud-Lösungen

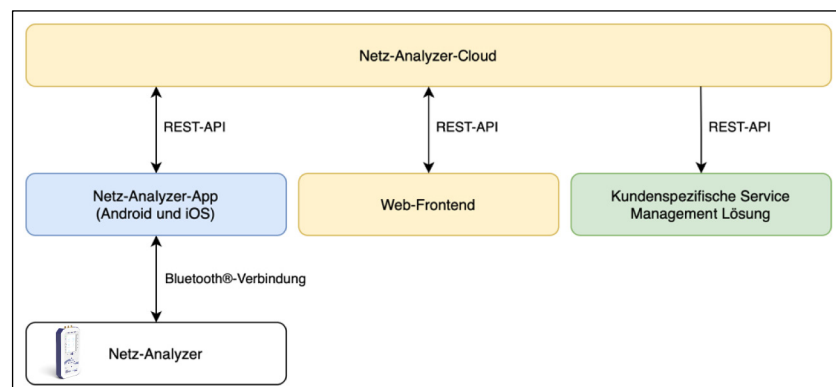
Der Hersteller bietet eine Cloud-Anbindung des Geräts an, um die Messergebnisse über verschiedene Endgeräten hinweg verteilen zu können. Bei Beauftragung wird das Gerät vom Hersteller entsprechend konfiguriert, sodass es die Messungen automatisch auf einen zentralen Server hochlädt. Der Kunde erhält die nötigen Zugangsdaten, um die Messungen auf seine Endgeräte herunterladen zu können.

Die Cloud-Anbindung des Geräts ist mit regelmäßigen Gebühren verbunden. Für weitere Informationen den Hersteller kontaktieren.

Netz-Analyzer-Cloud

Die Netz-Analyzer-Cloud bietet Nutzern die Möglichkeit, Messergebnisse zentral zu speichern und später abzurufen. Der Upload in die Cloud ist in die offiziellen Netz-Analyzer Apps für Android und iOS integriert. Die Daten können anschließend über ein Frontend oder über ein REST-API abgerufen werden. Den Messergebnissen können dabei zahlreiche Metadaten zugeordnet werden, die von Drittanbietern genutzt werden können.

Durch die Nutzung der Cloud können die Messergebnisse eines Netz-Analyzers einfach in bestehende Service-Management-Workflows integriert werden, ohne den Verbindungsaufbau zum Gerät und das Durchführen von Messungen in der kundenspezifischen Service-Management-App zu implementieren.



Benutzer- und Rechteverwaltung

Um die Netz-Analyzer-Cloud benutzen zu können, ist die Erstellung eines Accounts erforderlich. Mehrere Benutzer können zu einer Organisation gehören, in der sie einer bestimmten Gruppe zugeordnet sind. Diese Gruppe definiert die Berechtigungen der Mitglieder innerhalb der Organisation. So können beispielsweise die Berechtigungen zum Hochladen, Bearbeiten, Löschen und Anzeigen von Daten oder zur Administration der Organisation angepasst werden.

Jeder Benutzer kann Clients mit Hilfe von OAuth2 dazu autorisieren, auf den eigenen Account zuzugreifen. Der Client hat so maximal die Rechte des Benutzers. Ein Client ist dabei die App, welche Messergebnisse hochladen, anzeigen, bearbeiten und löschen kann. Jedes Messergebnis gehört dabei zu einer Organisation, in der der Benutzer ein Mitglied ist. Weiterhin können als Clients das Web-Frontend oder eine eigene Service-Management-Lösung benutzt werden.

Speicherung von Metadaten

Neben den eigentlichen Messergebnissen können Messungen in der App weitere Metadaten zugeordnet werden. Dazu gehören:

- Zeitpunkt, an dem die Messung gestartet wurde (automatisch erfasst)
- Informationen zu dem Gerät, mit dem die Ergebnisse erfasst wurden (automatisch erfasst)
- Optionen, die zum Durchführen der Messung genutzt wurden (automatisch erfasst)
- Standort, an dem die Messung gestartet wurde (optional, zunächst automatisch erfasst)
- Sammlung von organisationsweiten Tags, die der Messung zugeordnet wurden (optional)
- benutzerdefinierte Bemerkung (optional)
- benutzerdefinierte Metadaten, die zur einfacheren Integration der Daten in eine Service-Management-Lösung benutzt werden können (optional)

Diese Metadaten sollen die Datenauswertung und die Integration in bestehende Systeme vereinfachen.

4 Lagerung und Transport

Lieferung und Verpackung

Das Gerät wird in einer stabilen und gepolsterten Verpackung geliefert, die das Gerät vor Beschädigungen und Verschmutzungen schützt. Bei einer Entsorgung der Verpackungsmaterialien die landesspezifischen Bestimmungen zum Umweltschutz beachten.

Lagerung

Zur sicheren Lagerung und zum täglichen Transport wird empfohlen, das Gerät in dem mitgelieferten Transportkoffer zu verstauen. Zusätzlich folgende Hinweise beachten:

- Das Gerät trocken und staubfrei lagern.
- Das Gerät nicht an Heizkörpern, unter direkter Sonneneinstrahlung oder im heißen Innenraum eines Autos aufbewahren.
- Eine Lagertemperatur zwischen 10 und 25 °C und eine relative Luftfeuchtigkeit von maximal 80 % einhalten.
- Die allgemeinen Lagerbedingungen für Lithium-Polymer-Akkus beachten.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden und das Gerät vor Beschädigungen schützen.
- Regelmäßig den allgemeinen Zustand des Geräts prüfen.

5 Bedienung

5.1 Betrieb vorbereiten

5.1.1 Akku des Geräts laden

Ladegeräte

HINWEIS

Beschädigung des Geräts durch ungeeignete Ladegeräte!

Ungeeignete Ladegeräte können das Gerät und den Akku beschädigen.

- Nur zertifizierte und USB Type-C konforme Ladekabel oder Ladegeräte verwenden.
- Die Ladespannung muss genau 5 V betragen.
- Der Ladestrom, den das Ladegerät maximal liefern kann, muss mindestens 1 A betragen. Der tatsächliche Ladestrom wird durch das Gerät intern begrenzt.
- Der Hersteller empfiehlt Ladegeräte entsprechend der Spezifikation USB Battery Charging 1.2.

Ladevorgang



Vor der Inbetriebnahme sollte der Akku des Geräts ausreichend geladen werden. Für eine lange Lebensdauer des Akkus sollte er nicht aufgeladen werden, wenn er noch nahezu komplett geladen ist. Die allgemeinen Lagerbedingungen für Lithium-Polymer-Akkus beachten.

1. Ein geeignetes Ladekabel (1) an den USB Type-C Anschluss des Geräts anschließen.

Die Status-LED „BATTERY“ (2) zeigt den Ladevorgang an:

- Solange die LED blinkt, wird der Akku aufgeladen.
- Wenn die LED dauerhaft leuchtet, ist der Akku vollständig geladen.

2. Warten, bis der Ladezyklus abgeschlossen ist.

Ein vollständiger Ladezyklus dauert mindestens 2,5 Stunden.

3. Das Ladekabel vom Gerät trennen.

5.1.2 Antennen anschließen

Je nachdem, welche Funknetze gescannt werden sollen, ist eine Antenne für Mobilfunk oder Wireless M-Bus erforderlich. Vor der Inbetriebnahme eine geeignete Antenne an der jeweiligen SMA-Buchse anschließen:



SMA-Buchse	Verwendung (Standard)*
RF A	Wireless M-Bus
RF B	2G/4G/LPWA-Mobilfunk
RF C	Mobilfunk im 450 MHz Band und LoRa

* Die aufgeführte Belegung ist das häufigste Beispiel. Die Belegung ist vom Hersteller konfigurierbar und kann je nach modularer Ausstattung des Geräts variieren.

5.2 Gerät ein- und ausschalten

Einschalten



Die Inbetriebnahme des Geräts ist mit oder ohne angeschlossenem Ladekabel möglich.

1. Die Taste „POWER“ (1) für mindestens 1 Sekunde drücken, bis die Status-LED (2) leuchtet.

Das Gerät startet.

2. Die Anzeigen auf dem Display beachten.

Wenn der Hauptbildschirm auf dem Display erscheint, ist das Gerät betriebsbereit.

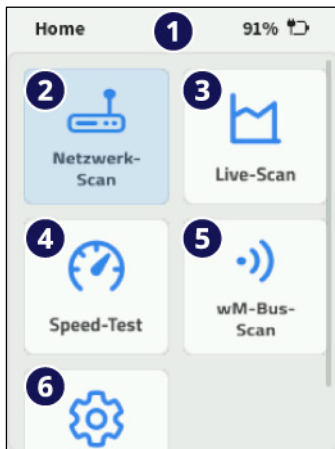
Ausschalten

Nach Abschluss der Arbeiten das Gerät immer ordnungsgemäß ausschalten, um den Ladezustand des Akkus zu schonen. Dazu Die Taste „POWER“ (1) für mindestens 2 Sekunden drücken, bis die Status-LED (2) erlischt.

Wenn kein Messvorgang aktiv ist und das Gerät für einige Minuten nicht bedient wird, schaltet es sich automatisch aus. Die Dauer bis zum automatischen Ausschalten kann eingestellt werden (siehe Kapitel 5.5 auf Seite 36).

5.3 Hauptbildschirm (Home)

Auf dem Hauptbildschirm des Displays stehen die verschiedenen Betriebsmodi und Einstellungen zur Verfügung:



Pos.	Bezeichnung	Funktionen
(1)	Menütitel	Anzeige für das aktuelle Menü und den Ladezustand des Akkus
(2)	Netzwerk-Scan	Scan-Funktionen für Mobilfunknetze (siehe Kapitel 5.4.1 auf Seite 28)
(3)	Live-Scan	Live-Scan-Funktion für Mobilfunknetze (siehe Kapitel 5.4.2 auf Seite 30)
(4)	Speed-Test	Speed-Test-Funktion für Mobilfunknetze (siehe Kapitel 5.4.3 auf Seite 32)
(5)	wM-Bus-Scan (optional)	Scan-Funktionen für Wireless M-Bus (siehe Kapitel 5.4.4 auf Seite 34)
(6)	Einstellungen	Einstellungen für Betriebsmodi und weitere Funktionen (siehe Kapitel 5.5 auf Seite 36)

5.4 Scan-Funktionen (optional)

HINWEIS

Einschränkungen des Funktionsumfangs!

Es können nur die Scans und Funktionen ausgeführt werden, für die die entsprechenden Module im Gerät verbaut sind.

- Den Funktionsumfang der verbauten Module beachten (siehe Kapitel 3.8 auf Seite 17).
- Die im Gerät verbauten Module sind am Typenschlüssel des Geräts erkennbar (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 46).

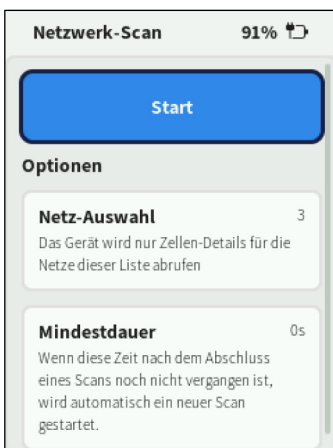
5.4.1 Netzwerk-Scan

In diesem Betriebsmodus scannt das Gerät nach Mobilfunknetzen in der Umgebung.

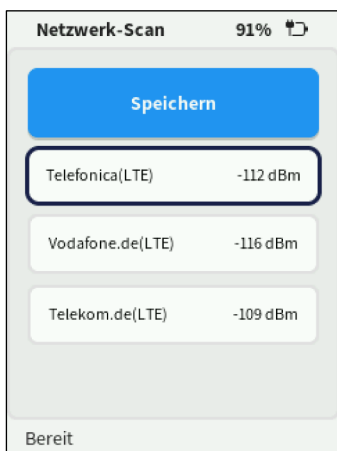
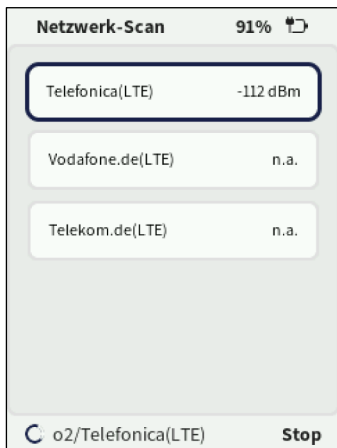
Zu Beginn des Netzwerk-Scans können folgende Optionen gewählt und bei Bedarf mit der OK-Taste **[OK]** verändert werden:

- Netz-Auswahl:
 - Die verfügbaren Mobilfunkanbieter und -standards werden in einer Auswahlliste angezeigt.
 - Mit der OK-Taste **[OK]** können die Mobilfunkanbieter und -standards aktiviert (blau hinterlegt) werden, die gescannt werden sollen.
 - Mit der Zurück-Taste **[←]** kann zum vorherigen Bildschirm zurückgekehrt werden.
- Mindestdauer:
 - Wenn die Mindestdauer auf „0“ („keine“) gestellt wird, dann führt das Gerät genau einen Scan über alle ausgewählten Netzwerke durch.
 - Wenn eine Mindestdauer > 0 eingestellt wird, dann führt das Gerät weitere Iteration des Scans über alle Netzwerke aus.
- Wenn die Optionen passend ausgewählt wurden, kann der Bediener diese bei Bedarf auf einer Funktionstaste (**[F1]** bis **[F4]**) als Voreinstellung speichern (siehe Kapitel 3.5 auf Seite 16).

Anschließend kann der Netzwerk-Scan mit der Schaltfläche „Start“ gestartet werden.



Messvorgang



Während der Messvorgang aktiv ist, zeigt die Liste die gewählten Messungen und die bisherigen Messergebnisse an:

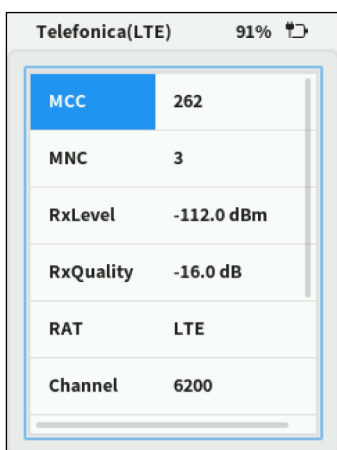
- Wenn eine Messung noch offen ist oder kein Signal gemessen werden konnte, wird „n.a.“ angezeigt.
- Wenn ein Signal gemessen wurde, wird die Signalstärke als Wert in dBm angezeigt.
- Der aktuelle Schritt im Messvorgang wird am unteren Rand des Displays angezeigt.

Mit der Flex-Taste (direkt unter der Anzeige „Stop“) kann der Messvorgang jederzeit abgebrochen werden.

Wenn die Statusanzeige „Bereit“ anzeigt, ist der Messvorgang für alle gewählten Mobilfunknetze abgeschlossen. Über die Auswahl eines Netzwerks auf der Übersichtsseite können die Details dazu angezeigt werden (siehe unten).

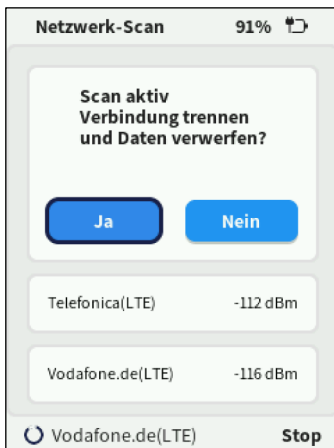
Nach Abschluss des Messvorgangs kann der Scan mit der Schaltfläche „Speichern“ gespeichert werden.

Details zu den Ergebnissen



Attribut	Beschreibung
MCC	Mobile Country Code: ■ 262 = Deutschland
MNC	Mobile Network Code: ■ 1 = Telekom ■ 2 = Vodafone ■ 3 = Telefonica
RxLevel	Empfangsfeldstärke RSRP (LTE) bzw. RSSI (GSM)
RxQuality	Empfangsqualität RSRQ (nur LTE)
RAT	Radio Access Technology (GSM, LTE, LTE-M, NB-IoT, ...)
Channel	Downlink Kanal-Nummer U/E/ARFCN
Band	Frequenzband (zum Beispiel LTE Band 20)
BSIC	Base Station Identify Code
Cell-ID	Cell-Identifizier
TAC	Area Code (LAC/TAC)

Abbruch eines Messvorgangs



Wenn die Zurück-Taste (←) gedrückt wird, während ein Messvorgang aktiv ist, erscheint ein Bestätigungs-Dialog. Wenn der Bediener den Dialog mit „Ja“ bestätigt, wird der Messvorgang abgebrochen und das Display kehrt zum Hauptbildschirm (Home) zurück.

5.4.2 Live-Scan



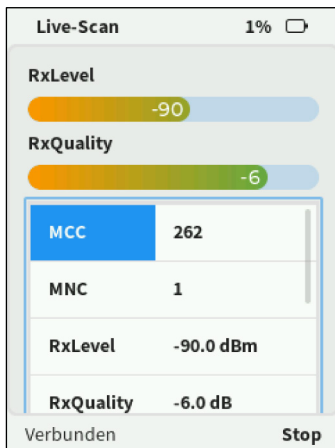
Der Live-Scan ermöglicht nach Einbuchung in ein Mobilfunknetz die Abfrage der Feldstärke im Abstand von 2 bis 3 Sekunden.

Zu Beginn des Live-Scans können folgende Optionen gewählt und bei Bedarf mit der OK-Taste (OK) verändert werden:

- Netz-Auswahl:
 - Die verfügbaren Mobilfunkanbieter und -standards werden in einer Auswahlliste angezeigt.
 - Mit der OK-Taste (OK) kann der Mobilfunkanbieter und -standard aktiviert (blau hinterlegt) werden, der gescannt werden soll.
 - Für einen Live-Scan kann nur ein einzelner Mobilfunkanbieter und -standard gewählt werden.
 - Mit der Zurück-Taste (←) kann zum vorherigen Bildschirm zurückgekehrt werden.
- Wenn die Optionen passend ausgewählt wurden, kann der Bediener diese bei Bedarf auf einer Funktionstaste (F1) bis (F4) als Voreinstellung speichern (siehe Kapitel 3.5 auf Seite 16).

Anschließend kann der Live-Scan mit der Schaltfläche „Start“ gestartet werden.

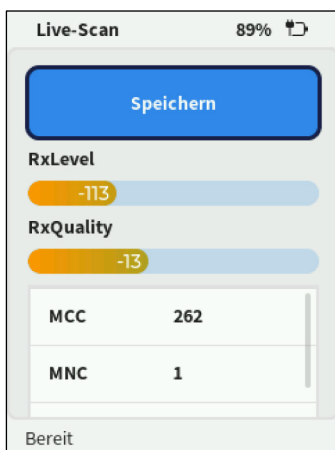
Messvorgang




Während des Live-Scans werden folgende Ergebnisse angezeigt:

- Empfangsfeldstärke RSRP (LTE) bzw. RSSI (GSM)
- Empfangsqualität RSRQ (nur LTE)
- weitere Eigenschaften des Mobilfunknetzes (Übersicht der Attribute siehe Kapitel 5.4.1 auf Seite 28)

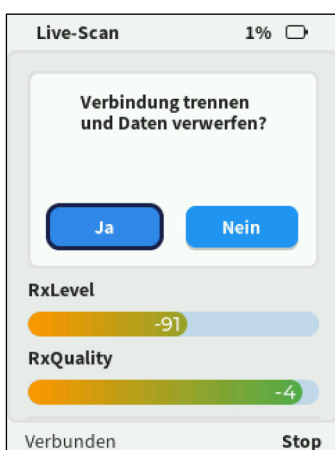
Stopp eines Live-Scans




Mit der Flex-Taste  (direkt unter der Anzeige „Stop“) kann der Messvorgang jederzeit gestoppt werden.

Die letzten Messergebnisse bleiben auf dem Display bestehen und können bei Bedarf mit der Schaltfläche „Speichern“ gespeichert werden.

Abbruch eines Live-Scans



Wenn die Zurück-Taste  gedrückt wird, während ein Live-Scan aktiv ist, stoppt der Messvorgang und es erscheint ein Bestätigungs-Dialog. Wenn der Bediener den Dialog mit „Ja“ bestätigt, wird der Messvorgang abgebrochen und das Display kehrt zum Hauptbildschirm (Home) zurück.

5.4.3 Speed-Test

Der Speed-Test ermöglicht nach Einbuchung in ein Mobilfunknetz den Download einer Datei von einem angegebenen Server.

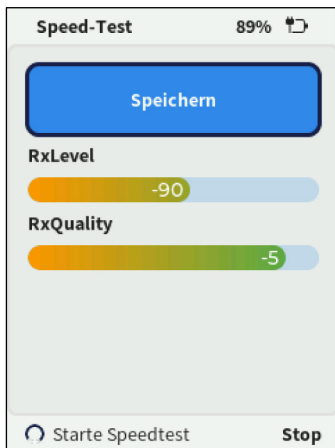


Zu Beginn des Speed-Tests können folgende Optionen gewählt und bei Bedarf mit der OK-Taste **OK** verändert werden:


- Netz-Auswahl:
 - Die verfügbaren Mobilfunkanbieter und -standards werden in einer Auswahlliste angezeigt.
 - Mit der OK-Taste **OK** kann der Mobilfunkanbieter und -standard aktiviert (blau hinterlegt) werden, der gescannt werden soll.
 - Für einen Speed-Test kann nur ein einzelner Mobilfunkanbieter und -standard gewählt werden.
 - Mit der Zurück-Taste **←** kann zum vorherigen Bildschirm zurückgekehrt werden.
- APN (Zugangspunkt des Mobilfunknetzes):
 - Diese Einstellung kann nur über die Netz-Analyzer App verändert werden (siehe Kapitel 3.11.1 auf Seite 20).
 - Das Gerät nutzt hier den APN, der beim letzten Speed-Test mit der Netz-Analyzer App verwendet wurde.
- URL (Adresse der Datei):
 - Diese Einstellung kann nur über die Netz-Analyzer App verändert werden (siehe Kapitel 3.11.1 auf Seite 20).
 - Das Gerät nutzt hier die Download-URL, die beim letzten Speed-Test mit der Netz-Analyzer App verwendet wurde.
- Wenn die Optionen passend ausgewählt wurden, kann der Bediener diese bei Bedarf auf einer Funktionstaste (**F1**) bis **F4**) als Voreinstellung speichern (siehe Kapitel 3.5 auf Seite 16).

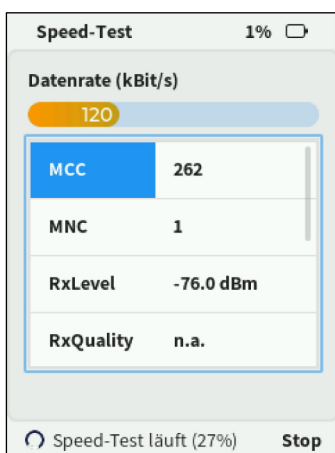
Mit der Schaltfläche „Start“ meldet sich das Gerät im ausgewählten Netzwerk an und startet den Download der angegebenen Datei für den Speed-Test.

Messvorgang



Wenn die Anmeldung im ausgewählten Netzwerk erfolgreich war, zeigt das Display den Status des Speed-Tests an.

Mit der Flex-Taste  (direkt unter der Anzeige „Stop“) kann der Messvorgang jederzeit abgebrochen werden.



Während des Speed-Tests werden folgende Ergebnisse angezeigt:

- aktuelle Bandbreite (Datenrate)
- Eigenschaften des Mobilfunknetzes (Übersicht der Attribute siehe Kapitel 5.4.1 auf Seite 28)
- aktueller Fortschritt des Downloads (in Prozent) am unteren Rand des Displays

Ergebnisse

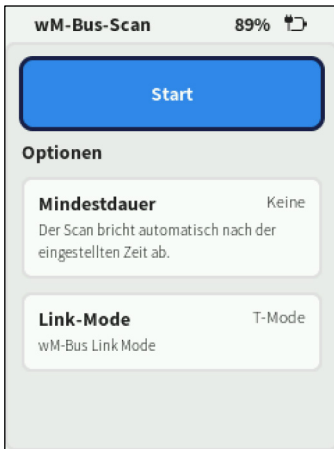


Wenn die Statusanzeige „Bereit“ anzeigt, ist der Speed-Test abgeschlossen und die durchschnittliche Bandbreite des Downloads wird angezeigt. Das Ergebnis kann bei Bedarf mit der Schaltfläche „Speichern“ gespeichert werden.

5.4.4 wM-Bus-Scan

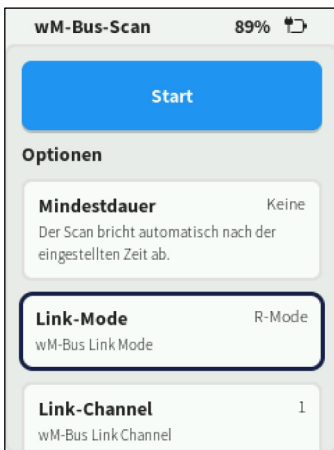
In diesem Betriebsmodus scannt das Gerät nach Wireless M-Bus Geräten in der Umgebung.

Zu Beginn des wM-Bus-Scans können folgende Optionen gewählt und bei Bedarf mit der OK-Taste **[OK]** verändert werden:



- **Mindestdauer:**
 - Wenn die Mindestdauer auf „0“ („keine“) gestellt wird, dann läuft die Messung so lange, bis sie vom Bediener angehalten wird.
 - Wenn eine Mindestdauer > 0 eingestellt wird, dann bricht die Messung nach der eingestellten Dauer ab. Die Dauer nicht zu kurz wählen, da Smart Meter je nach Typ nur im Abstand von mehreren Minuten senden.

- **Link-Mode und -Channel (Verbindungs-Modus und -Kanal):**



Link-Mode	Bedeutung	Link-Kanal	Frequenz
T-Mode	„Frequent Transmit“ (Standard)	–	868,95 MHz
C-Mode	„Compact“	–	868,95 MHz
S-Mode	„Stationary“	–	868,30 MHz
R-Mode	„Frequent Receive“	1	868,09 MHz
		2	868,15 MHz
		3	868,21 MHz
		4	868,27 MHz
		5	868,33 MHz
		6	868,39 MHz
		7	868,45 MHz
		8	868,51 MHz
		9	868,57 MHz

Für die Verbindungsmodi T, C und S werden feste Frequenzen verwendet. Die Auswahl für den Link-Kanal ist nur für den R-Mode relevant.

- Wenn die Optionen passend ausgewählt wurden, kann der Bediener diese bei Bedarf auf einer Funktionstaste (**[F1]** bis **[F4]**) als Voreinstellung speichern (siehe Kapitel 3.5 auf Seite 16).

Anschließend kann der wM-Bus-Scan mit der Schaltfläche „Start“ gestartet werden.


Messvorgang



Während der Messvorgang aktiv ist, zeigt die Liste die empfangenen wM-Bus-Telegramme an:

- Seriennummer des Smart Meters
- Signalstärke

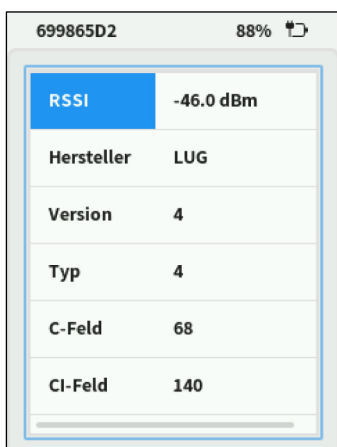
Über die Schaltflächen der einzelnen Ergebnisse können weitere Details angezeigt werden (siehe unten).

Mit der Flex-Taste  (direkt unter der Anzeige „Stop“) kann der Messvorgang jederzeit gestoppt werden.

Wenn die Statusanzeige „Bereit“ anzeigt, ist der wM-Bus-Scan abgeschlossen. Das Ergebnis kann bei Bedarf mit der Schaltfläche „Speichern“ gespeichert werden.



Ergebnisse



Attribut	Beschreibung	
RSSI	Empfangsfeldstärke	
Hersteller	Dreistelliger Herstellercode (siehe auch: https://www.m-bus.de/man.html)	
Version	wM-Bus Firmware-Version	
Typ	Geräte-Typ:	
	1	Öl
	2	Elektrizität
	3	Gas
	4	Wärme
	5	Dampf
	6	Warmwasser
	7	Wasser
-	andere (nicht dekodiert)	
C-Feld	„C-Feld“ beschreibt die Rolle des wM-Bus Frames (Request, ACK)	

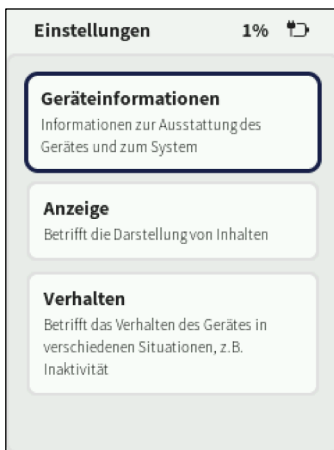
Attribut	Beschreibung
CI-Feld	„Control Information Field“ definiert den Typ der wM-Bus Applikationsdaten

5.4.5 Weitere Scan-Möglichkeiten

Je nach Ausstattung des Gerätes werden in Zukunft weitere Messungen unterstützt:

- CDMA 450 MHz
- LoRa (Gateway und Sensor)
- mioty

5.5 Einstellungen



In den Einstellungen kann das Gerät allgemein an die Anforderungen des Bedieners angepasst werden:

- Geräteinformationen (siehe Kapitel 5.5.1 auf Seite 36)
- Anzeigeeinstellungen (siehe Kapitel 5.5.2 auf Seite 37)
- Verhalten des Geräts (siehe Kapitel 5.5.3 auf Seite 37)

Einstellungen für die Scan-Funktionen befinden sich direkt in den Menüs zu Beginn der einzelnen Messungen (siehe Kapitel 5.4 ab Seite 28).

Die Art und Anzahl der möglichen Einstellungen kann sich im Laufe der Weiterentwicklung des Geräts ändern.

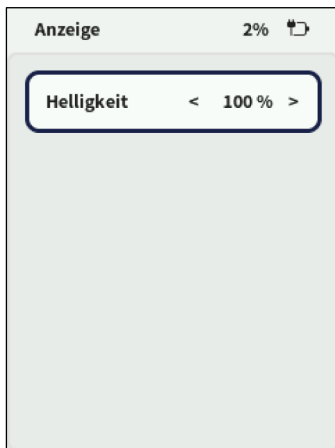
5.5.1 Geräteinformationen



Dieses Menü gibt allgemeine Informationen zum Status und zur Ausstattung des Geräts:

- Softwareversion
- Seriennummer des Geräts
- Speicherplatzbelegung
- Hardware-Informationen, zum Beispiel:
 - Details über die verwendeten Funkmodule (Name, Hersteller, Firmware, IMEI)
 - erkannte SIM-Karten (ICCID Nummer)

5.5.2 Anzeigeeinstellungen



In diesem Menü kann die Helligkeit des Displays eingestellt werden.

5.5.3 Verhalten des Geräts



In diesem Menü kann das Verhalten des Geräts eingestellt werden:

- **Bildschirm abschalten:**
Das Display schaltet nach der eingestellten Dauer (in Minuten) ab. Das Display kann durch Druck einer beliebigen Taste wieder eingeschaltet werden.
- **Gerät abschalten:**
Das Gerät schaltet nach der eingestellten Dauer (in Minuten) ab, wenn keine Messung läuft, keine Taste gedrückt wurde und keine Bluetooth-Verbindung besteht.
- **Lautstärke für akustisches Feedback:**
Die Lautstärke der Töne bei einem Tastendruck kann in Prozent eingestellt werden.

6 Wartung und Instandhaltung

Das Gerät erfordert nur geringen Wartungsaufwand. Ein sorgsamer Umgang während des Betriebs und eine regelmäßige Reinigung bewahren die hohe Zuverlässigkeit des Geräts.

Reinigung und Pflege

VORSICHT

Verletzungsgefahr durch falsche Reinigungsmittel!

Der Einsatz falscher Reinigungsmittel und -geräte kann zu Verletzungen führen und das Gerät beschädigen.

- Keine entzündlichen, ätzenden oder scheuernden Reinigungsmittel einsetzen.
- Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Reinigungsmittel beachten.

Das Gerät vor und nach jeder Verwendung reinigen und auf sichtbare Beschädigungen prüfen. Zur Reinigung faserfreie Putztücher benutzen.

Ersatzteile und Reparaturen

Das Gerät besitzt keine Teile, die vom Bediener selbst gewechselt werden können. Eigenmächtige Reparaturen an dem Gerät sind nicht zulässig. Der Akku ist fest im Gerät verbaut und es ist nicht vorgesehen, den Akku selbst zu wechseln.

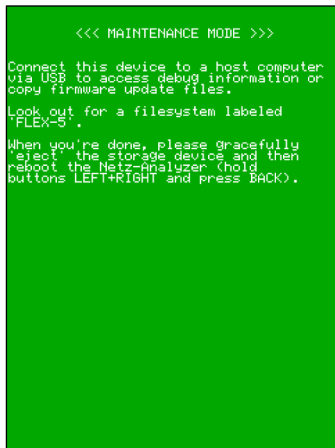
Falls Reparaturen oder ein Akkuwechsel erforderlich sind, den Hersteller kontaktieren.

6.1 Wartungsmodus

Der Wartungsmodus dient zur Übertragung von Log-Dateien oder Firmware-Updates zwischen dem Gerät und einem Host-Computer.




Im Wartungsmodus kann das Gerät über ein zertifiziertes USB-Datenkabel mit dem Host-Computer verbunden werden. Wenn sich das Gerät nicht im Wartungsmodus befindet, ist keine Datenübertragung möglich.

Wartungsmodus aktivieren




Wartungsmodus deaktivieren

Das Gerät wird wie folgt in den Wartungsmodus versetzt:

1. Das Gerät mit der Taste  einschalten.
2. Das Gerät über ein geeignetes, zertifiziertes USB-Datenkabel mit dem Host-Computer verbinden.
3. Die Tasten  +  + **F1** gleichzeitig drücken.

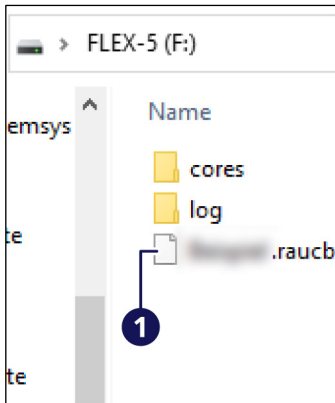
Das Gerät wird als Massenspeichergerät „FLEX-5“ erkannt und steht zur Datenübertragung zur Verfügung.

Nach Abschluss der Datenübertragung kann der Wartungsmodus wieder deaktiviert werden:

1. Das USB-Massenspeichergerät „FLEX-5“ am Host-Computer sicher entfernen.
2. Das USB-Datenkabel vom Gerät trennen.
3. Das Gerät mit der Taste  aus- und wieder einschalten.

6.2 Firmware-Updates

Firmware aktualisieren




Unter folgender Adresse werden regelmäßig Updates für die Firmware des Geräts bereitgestellt:

- <https://www.netz-analyzer.de/download/>

Die heruntergeladene Update-Datei wird im Wartungsmodus auf das Gerät übertragen:

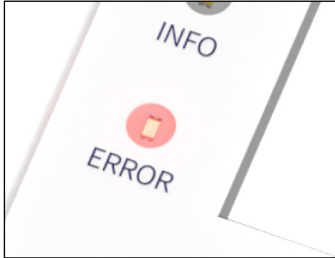
1. Sicherstellen, dass der Akku des Geräts ausreichend geladen ist.
2. Den Wartungsmodus aktivieren (siehe Kapitel 6.1 auf Seite 39).
3. Das Gerät über ein geeignetes, zertifiziertes USB-Datenkabel mit dem Host-Computer verbinden.
4. Die Update-Datei (1) auf das Gerät kopieren:
 - GeräteName: FLEX-5
 - Dateityp: *.RAUCB
 - Ablageort: Root
(nicht in einem Unterordner ablegen)
5. Das USB-Massenspeichergerät „FLEX-5“ am Host-Computer sicher entfernen.

HINWEIS: Die Bestätigung des Betriebssystems abwarten, dass das Gerät sicher entfernt werden kann. Wenn die USB-Verbindung nicht ordnungsgemäß getrennt wird, kann dies zu einer beschädigten Update-Datei und zu Fehlern führen.
6. Das USB-Datenkabel vom Gerät trennen.
7. Das Gerät mit der Taste  aus- und wieder einschalten.

Nach dem Neustart installiert das Gerät das Firmware-Update automatisch. Anschließend führt das Gerät automatisch einen weiteren Neustart durch.

6.3 Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

Display- und LED-Anzeigen




Fehlermeldungen werden im Klartext auf dem Display des Geräts angezeigt und geben weiterführende Informationen zur Ursache des Fehlers.

Falls das Gerät über ein mobiles Endgerät bedient wird, erscheinen die Fehlermeldungen und weiterführenden Informationen auf der Netz-Analyzer App.

Core-Dump (Speicherabbild)




Bei schwerwiegenden Fehlern werden automatisch Core-Dumps erzeugt, die die spätere Fehlersuche unterstützen können. Dieser Vorgang wird mit einem Blue-Screen angezeigt. Core-Dumps werden ausschließlich in englischer Sprache angezeigt.

Wenn die Erstellung des Core-Dumps abgeschlossen ist und die Anweisung (1) zum Neustart erscheint, das Gerät mit der Taste  aus- und wieder einschalten.


Wenn der Fehler weiterbesteht, das Gerät ausschalten und den Hersteller kontaktieren. Falls möglich, die Log-Dateien des Geräts auslesen und bereithalten (siehe Kapitel 6.4 auf Seite 43).

Neustart

Falls die Softwareoberfläche des Geräts nicht mehr reagiert und sich Gerät nicht normal ausschalten lässt, kann ein Neustart erzwungen werden. Dazu die Taste  für mehrere Sekunden gedrückt halten.

Falls der Fehler auch nach einem Neustart des Geräts weiterbesteht, den Hersteller kontaktieren.

Weitere Fehler Fehler, die nicht durch eine konkrete Fehlermeldung angezeigt werden, können wie folgt erkannt und behoben werden:

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Eine Einwahl in 450-MHz-Netze ist nicht möglich.	Je nach Empfangsqualität kann die Einwahl sehr lange dauern. Es scheint zunächst, als wäre keine Verbindung möglich.	Warten, bis eine Verbindung hergestellt werden konnte.
Das Gerät wird am Computer nicht als USB-Massenspeicher erkannt.	Der Wartungsmodus ist nicht aktiviert.	Eine Datenübertragung per USB ist nur möglich, wenn der Wartungsmodus am Gerät aktiviert ist (siehe Kapitel 6.1 auf Seite 39).
Eine Bluetooth-Verbindung zum Gerät kann nicht aufgebaut werden.	Bluetooth ist nicht aktiviert.	Bluetooth am mobilen Endgerät aktivieren.
	Das Gerät ist außer Reichweite.	Das mobile Endgerät näher an das Gerät bringen (max. 10 m).
	Das Gerät ist nicht eingeschaltet.	Die Taste  für mindestens 1 Sekunde drücken, um das Gerät einzuschalten. Den Ladezustand des Akkus prüfen.
	Der Startvorgang läuft noch.	Den Startvorgang abwarten und die Statusmeldungen am Display beachten.
	Das mobile Endgerät unterstützt BLE 5.0 nicht.	Systemvoraussetzungen prüfen und geeignetes mobiles Endgerät nutzen.
Das Gerät bleibt im Bluetooth-Modus gesperrt, auch nachdem die App geschlossen wurde.	Je nach verwendetem mobilem Endgerät wird die Bluetooth-Verbindung nicht automatisch getrennt, wenn die App geschlossen wird.	Bluetooth am mobilen Endgerät kurzzeitig deaktivieren und bei Bedarf wieder aktivieren. Die Verbindung zum Gerät wird erst wiederhergestellt, wenn man es in der App erneut auswählt.
Die SMA-Buchsen für die Antennen lockern sich.	Die Antennen wurden zu häufig entfernt und wieder befestigt.	Den Hersteller kontaktieren.

Falls Fehler auftreten, die nicht in dieser Tabelle aufgeführt sind oder die nicht mit den genannten Abhilfemaßnahmen behoben werden können, den Hersteller kontaktieren.

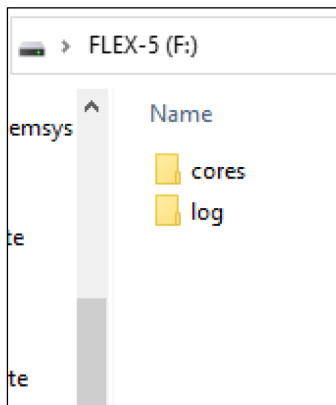
6.4 Log-Dateien (Protokolle)

Log-Dateien können die Auswertung von Fehlern und die Untersuchung von aufgetretenen Problemen unterstützen. Das Gerät speichert die Log-Dateien der letzten 7 Tage.

Falls vorhanden, können die Log-Dateien und Core-Dumps zur weiteren Auswertung an den Hersteller übertragen werden, zum Beispiel als ZIP-Archiv per E-Mail:

- support@netz-analyzer.de

Gerätespeicher



Die Log-Dateien können im Wartungsmodus aus dem Gerätespeicher ausgelesen werden (siehe Kapitel 6.1 auf Seite 39). Wenn das Gerät per USB mit einem Host-Computer verbunden ist, sind folgende Ordner zugänglich:

- „cores“:
Dieser Ordner enthält Core-Dumps, die bei einem Blue-Screen automatisch erzeugt werden (siehe Kapitel 6.3 auf Seite 41).
- „log“:
Dieser Ordner enthält Log-Dateien zur letzten Nutzung des Geräts.

7 Demontage und Entsorgung



VORSICHT

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Demontage!

Das Gerät enthält einen Lithium-Polymer-Akku. Bei unsachgemäßer Demontage und Entsorgung gehen von Akkus Gefahren aus, zum Beispiel Brandgefahr bei Kurzschluss. Freigesetzte Schadstoffe können schwere Umweltschäden verursachen.

- Das Gerät nicht eigenmächtig demontieren.
- Das Gerät nicht über den Restmüll entsorgen.
- Das Gerät für eine sichere und umweltgerechte Entsorgung an den Hersteller zurückgeben oder einen zugelassenen Entsorgungsfachbetrieb beauftragen.

Das Gerät enthält hochwertige Rohstoffe und muss einer umweltschonenden Wiederverwertung zugeführt werden. Alle Komponenten müssen entsprechend den landesspezifischen Bestimmungen zum Umweltschutz entsorgt werden.

Altgeräte, defekte oder nicht mehr benutzte Geräte können an den Hersteller zurückgesendet werden. Dabei folgende Hinweise beachten:

- Das Gerät mit einer stabilen Außenverpackung und Polsterung gegen Bewegungen und unbeabsichtigtes Einschalten schützen.
- Das Gerät gegen Kurzschluss und starke Hitze schützen.
- Die Sendung ausreichend frankieren. Unfreie Sendungen können nicht angenommen werden.

8 Technische Daten

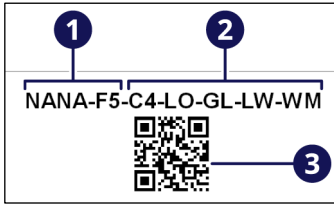
8.1 Gerätedaten

Allgemeine Kenndaten	
Gerätebezeichnung	Netz-Analyzer Flex/5
Länge × Breite × Höhe	170 × 95 × 33 mm
Display	2,8", Farb-TFT, kein Touchscreen
Gewicht	ca. 300 g (ausstattungsabhängig)
Umgebungs-temperatur	<ul style="list-style-type: none">■ Betrieb: 0 – 45 °C■ Laden: 10 – 35 °C■ Lagerung: 10 – 25 °C
Luftfeuchtigkeit	<ul style="list-style-type: none">■ Betrieb: 40 – 95 %■ Lagerung: 40 – 80 %■ Kondensation vermeiden!

Stromversorgung	
Akkuspannung	3,7 V
Akkukapazität	3000 mAh (LiPo)
Ladeanschluss	USB Type-C Buchse (5 V) Der Ladestrom wird durch das Gerät auf maximal 1,5 A begrenzt.
geeignete Ladegeräte	Nur zertifizierte und USB Type-C konforme Ladekabel oder Ladegeräte verwenden (5 V, mind. 1 A). Der Hersteller empfiehlt Ladegeräte entsprechend der Spezifikation USB Battery Charging 1.2.

8.2 Typenschlüssel der Module

Der Typenschlüssel neben dem Typenschild informiert über die Ausstattung und die verbauten Module des Geräts.



- (1) Geräte-Code
- (2) Modul-Codes
(Beispiel, für bis zu 5 Module)
- (3) Typenschlüssel als QR-Code (Beispiel)

Code	Modul	Kapitel
C4	Mobilfunk CDMA-450, ausschließlich Nutzung für 450 MHz	8.3.2
LO	LoRaWAN Gateway/Sensor	8.3.3
GL	Mobilfunk GSM und LTE, inklusive Unterstützung Band 31/72 (450 MHz)	8.3.4
LW	Mobilfunk LPWA, inklusive Unterstützung Band 31/72 (450 MHz)	8.3.5
WM	Wireless M-Bus	8.3.6
XX	nicht belegt	-

Wenn der Hersteller die Ausstattung des Geräts nachträglich ändert, indem er Module ergänzt oder austauscht, erhält das Gerät einen neuen Typenschlüssel. Eigenmächtige Änderungen am Gerät sind nicht zulässig und führen zum Erlöschen der Konformitätserklärung.

HINWEIS

Beschränkungen der Inbetriebnahme!

Für Funkanlagen gelten landesspezifische Bestimmungen, die je nach Frequenzband und Sendeleistung den Einsatz des Geräts beschränken können.

- Vor Einsatz des Geräts prüfen, ob die eingesetzten Frequenzbänder und die Sendeleistung am jeweiligen Einsatzort zulässig sind.
- Die technischen Daten der verbauten Module beachten (siehe Kapitel 8.3 auf Seite 47).

8.3 Frequenzbänder und Sendeleistungen

8.3.1 Bluetooth BLE 5.0 (Standard)

Das Bluetooth-Modul des Geräts sendet und empfängt in folgendem Frequenzband:

Frequenzbereich	maximale Sendeleistung
2402 – 2480 MHz	9,34 dBm

8.3.2 Modul C4: Mobilfunk CDMA-450 (optional)

Dieses Modul unterstützt folgendes Frequenzband:

CDMA Band	Senden (Tx)	Empfangen (Rx)	maximale Sendeleistung
CDMA-450 BC 5	452,500 – 457,475 MHz	462,500 – 467,475 MHz	24 dBm

8.3.3 Modul LO: LoRaWAN Gateway/Sensor (optional)

Ein Modul für LoRa-Messungen wird erst in Zukunft für das Gerät angeboten.

8.3.4 Modul GL: Mobilfunk GSM und LTE (optional)

Dieses Modul unterstützt folgende Frequenzbänder:

Band	Senden (Tx)	Empfangen (Rx)	maximale Sendeleistung
E-GSM 900	880 – 915 MHz	925 – 960 MHz	33 dBm ± 2 dB
DCS 1800	1710 – 1785 MHz	1805 – 1880 MHz	30 dBm ± 2 dB
LTE B1	1920 – 1980 MHz	2110 – 2170 MHz	23 dBm ± 2 dB
LTE B3	1710 – 1785 MHz	1805 – 1880 MHz	
LTE B7	2500 – 2570 MHz	2620 – 2690 MHz	
LTE B8	880 – 915 MHz	925 – 960 MHz	
LTE B20	832 – 862 MHz	791 – 821 MHz	
LTE B28	703 – 748 MHz	758 – 803 MHz	
LTE B31	452,5 – 457,5 MHz	462,5 – 467,5 MHz	
LTE B72	461 – 466 MHz	451 – 456 MHz	

8.3.5 Modul LW: Mobilfunk LPWA (optional)

Dieses Modul unterstützt folgende Technologien und Frequenzbänder:

- LTE CAT-M1 (eMTC)
- LTE CAT-NB2 (NB-IoT)

LTE Band	Senden (Tx)	Empfangen (Rx)	maximale Sendeleistung
B3	1710 – 1785 MHz	1805 – 1880 MHz	21 dBm
B8	880 – 915 MHz	925 – 960 MHz	21 dBm
B20	832 – 862 MHz	791 – 821 MHz	21 dBm
B31	452,5 – 457,5 MHz	462,5 – 467,5 MHz	26 dBm
B72	461 – 466 MHz	451 – 456 MHz	26 dBm

Zusätzlich zu den oben angegebenen Bändern unterstützt das Modem dieses Moduls weitere Bänder, die vom Gerät aber nicht in Scans einbezogen werden. Für Mobilfunk LPWA nutzt das Gerät nur die oben angegebenen Bänder.

Die Bänder B1, B3, B7, B8, B20 und B28 können vom Modul GL abgedeckt werden (siehe Kapitel 8.3.4 auf Seite 47).

Das Modem des Moduls LW unterstützt den Empfang von GNSS-Signalen. Diese Funktion wird vom Gerät nicht genutzt.

8.3.6 Modul WM: Wireless M-Bus (optional)

Das Frequenzband des Wireless M-Bus (868 – 870 MHz) wird vom Gerät nur empfangen, nicht gesendet.

Hersteller:



emsys Embedded Systems GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 20
98693 Ilmenau
Germany

Telefon: +49 3677 68977-0
E-Mail: info@netz-analyzer.de
Internet: www.netz-analyzer.de

Vertrieb:



TMZ Thüringer Mess- und Zählerwesen Service GmbH
Standort Erfurt
Schwerborner Straße 30
99087 Erfurt

Telefon: +49 361 652-3160
E-Mail: vertrieb@tmz-gmbh.de
Internet: www.tmz-gmbh.de