



# Betriebsanleitung

## Netz-Analyzer

ELM-41-WM-B

ELM-41-450-WM-B

emsys Embedded Systems GmbH

Ausgabestand: 2.1 – 2022-03-16 – Deutsch

**Anleitung zum späteren Nachschlagen aufbewahren!**

## Grundlegende Informationen

<b>Hersteller</b>	emsys Embedded Systems GmbH Werner-von-Siemens-Straße 20 98693 Ilmenau Germany
<b>Kontakt</b>	Telefon: +49-3677-68977-0 Telefax: +49-3677-68977-19 E-Mail: <a href="mailto:emsys@emsys.de">emsys@emsys.de</a> Internet: <a href="http://www.emsys.de">www.emsys.de</a>
<b>Vertrieb</b>	dhs ELMEA Tools GmbH Carl-Zeiss-Straße 43 63322 Rödermark Telefon: +49-6074-919908-0 Telefax: +49-6074-9196747 E-Mail: <a href="mailto:info@dhs-tools.de">info@dhs-tools.de</a> Internet: <a href="http://www.dhs-tools.de">www.dhs-tools.de</a>
<b>Zweck dieser Anleitung</b>	Die Betriebsanleitung enthält wichtige Informationen zum sicheren und effektiven Umgang mit dem Gerät und der zugehörigen Referenz-App (Software). <ul style="list-style-type: none"><li>■ Die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig lesen, bevor das Gerät bedient wird.</li><li>■ Die Betriebsanleitung in der Nähe des Geräts aufbewahren, so dass sie zum späteren Nachschlagen zugänglich ist.</li></ul>
<b>Sicherheits-hinweise</b>	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.
<b>Urheberschutz</b>	© 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.
<b>Marken-hinweise</b>	Android™, Google Play™ und das Google Play™ Logo sind Marken von Google LLC. Bluetooth® ist eine eingetragene Marke von Bluetooth SIG, Inc.  Andere in diesem Dokument verwendete Produktnamen dienen nur dem Zweck der Identifikation und sind möglicherweise Marken der jeweiligen Unternehmen.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zu dieser Anleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1	Begriffserklärung .....	5
1.2	Darstellungsmittel in der Anleitung .....	6
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>7</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
2.2	Fehlanwendung .....	7
2.3	Grundlegende Sicherheitshinweise .....	8
2.4	Personalqualifikation.....	10
2.5	Konformität .....	10
<b>3</b>	<b>Beschreibung des Geräts</b> .....	<b>11</b>
3.1	Lieferumfang und Zubehör .....	11
3.2	Übersicht und Funktion.....	12
3.3	Taste „POWER/STATUS“.....	14
3.4	Display-Anzeigen.....	15
3.5	SIM-Karte .....	17
3.6	Typenschild.....	18
3.7	Technische Daten .....	18
	3.7.1 Gerätedaten .....	18
	3.7.2 Frequenzbänder und Sendeleistungen .....	19
<b>4</b>	<b>Lagerung und Transport</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>22</b>
5.1	Betrieb vorbereiten .....	22
	5.1.1 Systemvoraussetzungen .....	22
	5.1.2 Referenz-App installieren.....	22
	5.1.3 SIM-Karte in das Gerät einstecken.....	24
	5.1.4 Akku des Geräts laden .....	25
	5.1.5 Antenne anschließen.....	25
5.2	Gerät einschalten und Bluetooth-Verbindung herstellen .....	26
5.3	Hauptbildschirm, Betriebsmodi und Einstellungen .....	27
	5.3.1 Übersicht der Betriebsmodi .....	27
	5.3.2 Mobilfunknetz-Scan.....	28
	5.3.3 wM-Bus-Scan .....	29
	5.3.4 Live-Scan .....	31
	5.3.5 Speedtest.....	32
	5.3.6 Server-Upload .....	33
5.4	Gespeicherte Sessions einsehen und bearbeiten .....	34

5.5	Bluetooth-Verbindung trennen und Gerät ausschalten.....	35
<b>6</b>	<b>Wartung und Instandhaltung.....</b>	<b>36</b>
6.1	Fehlermeldungen und Fehlerbehebung .....	37
6.2	Fehlerprotokolle.....	38
6.3	Firmware-Updates .....	39
<b>7</b>	<b>Demontage und Entsorgung.....</b>	<b>40</b>

# 1 Zu dieser Anleitung

## 1.1 Begriffserklärung

<b>Gerät</b>	Aus Gründen der Einfachheit und Übersichtlichkeit wird der Netz-Analyzer in diesem Dokument allgemein als „Gerät“ bezeichnet.
<b>Modelle</b>	<p>Dieses Dokument gilt für folgende Modelle des Geräts:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ ELM-41-WM-B</li><li>■ ELM-41-450-WM-B</li></ul> <p>Bei Unterschieden im Aufbau und Funktionsumfang wird auf das jeweilige Modell hingewiesen.</p>
<b>Mobiles Endgerät</b>	Zur Bedienung des Geräts ist ein zusätzliches mobiles Endgerät erforderlich. Ein mobiles Endgerät ist zum Beispiel ein Smartphone oder Tablet, das die Systemvoraussetzungen erfüllt.
<b>Referenz-App</b>	<p>Auf dem mobilen Endgerät ist folgende Anwendungssoftware (Mobile App) für das Betriebssystem Android™ erforderlich, um das Gerät zu bedienen und auszuwerten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Bezeichnung: emLevelMeter</li><li>■ Hersteller: emsys Embedded Systems GmbH</li></ul> <p>Diese Anwendungssoftware wird in der Anleitung als „Referenz-App“ bezeichnet.</p> <p>Statt der Referenz-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.</p>
<b>Session</b>	Die Referenz-App speichert die Scan-Ergebnisse automatisch auf dem mobilen Endgerät, um sie später erneut visualisieren zu können. Ein zusammengehöriger Satz von Scan-Ergebnissen bildet eine Session.
<b>Smart Metering</b>	Smart Metering ist eine Technik 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.
<b>Wireless M-Bus (wM-Bus)</b>	Wireless M-Bus ist ein drahtloses Buskonzept für die Gebäudeleittechnik, insbesondere um Smart-Metering-Daten zu übertragen.
<b>GSM</b>	GSM (Global System for Mobile Communications) ist ein Mobilfunk-Standard der 2. Generation (2G).
<b>LTE</b>	LTE (Long Term Evolution) ist ein Mobilfunk-Standard der 4. Generation (4G).

**LTE450 und CDMA450**

LTE450 und CDMA450 sind Mobilfunk-Standards, die aufgrund ihrer hohen Reichweite im 450-MHz-Band speziell für kritische Infrastruktur vorgesehen sind. LTE450 bezieht sich speziell auf die LTE-Technologien CAT-M1 und CAT-NB2 in den 450-MHz-Bändern 31 und 72.

Die Mobilfunk-Standards LTE450 und CDMA450 werden nur vom Modell ELM-41-450-WM-B unterstützt.

**Bluetooth® und BLE**

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).

## 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
<b>VORSICHT!</b>	Der gekennzeichnete Hinweis warnt vor einer möglichen Gefahr, die Verletzungen zur Folge haben kann, wenn keine Vorsichtsmaßnahme getroffen wird.
<b>HINWEIS</b>	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 Schaltfläche „OK“ drücken.

**Abbildungen**

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

- Beispiel: Die LED-Anzeige (1) leuchtet.

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 (Mobilfunk, Wireless M-Bus) und zur Erfassung der Signalstärke im Servicebereich für Smart Metering Funkgeräte. Das Gerät darf nur in einwandfreiem Zustand und nur durch ausgebildetes, geschultes und eingewiesenes Fachpersonal 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 technischen Daten und die Einsatz- und Umgebungsbedingungen müssen für die bestimmungsgemäße Verwendung zwingend eingehalten werden (siehe Kapitel 3.7 auf Seite 18).

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 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 Gehäuse des Geräts nicht öffnen. Das Fach der SIM-Karte nur zum Wechsel der SIM-Karte öffnen und sonst immer geschlossen halten.
- 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.
- Es werden keine Kundendaten auf dem Gerät gespeichert.
- Die IT-Sicherheit des mobilen Endgeräts liegt in der Verantwortung des Bedieners.
- Es wird empfohlen, Bluetooth am mobilen Endgerät zu deaktivieren, wenn das Gerät nicht verwendet wird.
- Falls personenbezogene Daten zu den aufgezeichneten Sessions auf dem mobilen Endgerät gespeichert werden, muss der Bediener die Sicherheit dieser Daten gewährleisten.
- Falls ein Upload-Server eingerichtet wird, liegt die Sicherheit bei der Übertragung und Speicherung der Daten in der Verantwortung des Bedieners.

### 2.4 Personalqualifikation

Das Gerät darf nur durch fachkundiges, geschultes Personal nach den vom Hersteller festgelegten Betriebsbedingungen betrieben werden.

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
- Konformitätserklärung
- Betriebsanleitung

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
Antenne	Scannen von Mobilfunknetzen Typ: FAKRA D (violett)
Antenne	Scannen von Wireless M-Bus Typ: FAKRA C (blau)
USB-Kabel	Ladekabel für Akku des Geräts Typ: USB-C
SIM-Karte	Einbuchung in Mobilfunknetze für Bandbreitenmessung und detailliertere Auswertungen Typ und Anzahl unterscheiden sich je nach Modell: <ul style="list-style-type: none"><li>■ ELM-41-WM-B: 1× Mini-SIM (UICC) für GSM und LTE</li><li>■ ELM-41-450-WM-B: 1× Nano-SIM für GSM und LTE 1× Nano-SIM für LTE450</li></ul>

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) Display
- (2) Taste „POWER/STATUS“
- (3) Fach für SIM-Karte
- (4) Antennenanschluss für Wireless M-Bus (FAKRA C, blau)
- (5) Antennenanschluss für Mobilfunk (FAKRA D, violett)
- (6) USB-C-Anschluss für Ladekabel (keine Datenverbindung)

#### Funktion

Das Gerät dient zum Scannen von Funknetzen (Mobilfunk, Wireless M-Bus) und zur Erfassung der Signalstärke. Je nach Funknetz wird eine geeignete Antenne (nicht im Lieferumfang) an den Antennenanschluss (4) oder (5) angeschlossen. Um das Gerät zu bedienen und auszuwerten, wird es über Bluetooth mit einem geeigneten mobilen Endgerät gekoppelt.

Um das Gerät einzuschalten, wird die Taste (2) für mindestens 2 Sekunden gedrückt, bis das Display (1) aktiviert wird. Anschließend führt das Gerät einen kurzen Selbsttest aus. Der aktuelle Status des Geräts wird auf dem Display angezeigt.

Sobald das Gerät betriebsbereit ist, kann die Referenz-App auf dem mobilen Endgerät gestartet und die Bluetooth-Verbindung hergestellt werden. Bei hergestellter Bluetooth-Verbindung können folgende Funktionen mit Hilfe der Referenz-App ausgeführt werden:

- Betriebsmodus wählen:
  - Mobilfunknetz-Scan
  - wM-Bus-Scan
  - Live-Scan
  - Speed Test
- Parameter der Betriebsmodi einstellen
- Gerätedaten abfragen
- Firmware des Geräts aktualisieren

Die Referenz-App speichert die Scan-Ergebnisse automatisch als Sessions auf dem mobilen Endgerät. Die gespeicherten Sessions können eingesehen und visualisiert werden, ohne eine Bluetooth-Verbindung herzustellen.

**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.

**Modelle**

Das Modell ELM-41-WM-B unterstützt die Mobilfunk-Standards GSM und LTE mit einer einzelnen Mini-SIM-Karte (UICC).

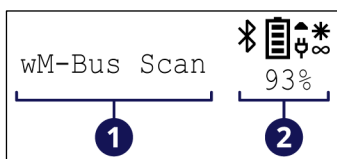
Das Modell ELM-41-450-WM-B unterstützt zusätzlich die Mobilfunk-Standards LTE450 und CDMA450. Für den vollen Funktionsumfang benötigt das Modell ELM-41-450-WM-B zwei separate Nano-SIM-Karten (siehe Kapitel 3.5 auf Seite 17).

### 3.3 Taste „POWER/STATUS“

Zusätzlich zum Ein- und Ausschalten des Geräts dient die Taste „POWER/STATUS“ für folgende Funktionen:

Bedienung	Funktion
Einmaliges kurzes Drücken	Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, zeigt das Display für 5 Sekunden den Ladezustand in Prozent an.
	Wenn das Gerät eingeschaltet ist, wird die Hintergrundbeleuchtung des Displays für 5 Sekunden eingeschaltet.
Wiederholtes Drücken, während die Hintergrundbeleuchtung aktiviert ist	Wenn das Gerät eingeschaltet ist und die Hintergrundbeleuchtung des Displays durch einmaliges Drücken aktiviert wurde, kann die Hintergrundbeleuchtung dauerhaft ein- oder ausgeschaltet werden.  Dieser Zustand wird durch ein spezielles Symbol im Display angezeigt (siehe Kapitel 3.4 auf Seite 16).
Langes Drücken (> 2 Sekunden)	Gerät ein- oder ausschalten.
Langes Drücken (> 7 Sekunden)	Reset des Geräts durchführen (siehe Kapitel 6.1 auf Seite 37).

### 3.4 Display-Anzeigen



- (1) Textanzeige (Beispiel)
- (2) Betriebs- und Ladezustand

Folgende Textanzeigen des Displays sind möglich:

Textanzeige	Bedeutung
Initializing	Das Gerät führt nach dem Einschalten einen kurzen Selbsttest aus.
Ready	Das Gerät wurde eingeschaltet und kann genutzt werden.
Error	Das Gerät hat während des Betriebs einen schwerwiegenden Fehler festgestellt. Das Gerät kann nicht weiter genutzt werden und muss neu gestartet werden.
Mobile Scan	Mobilfunknetz-Scan: Das Gerät scannt nach Mobilfunknetzen und erfasst Details zu den gefundenen Mobilfunkzellen. Ergebnisse werden fortlaufend an die Referenz-App übertragen.
wM-Bus Scan	Wireless M-Bus Scan: Das Gerät scannt nach Wireless M-Bus Geräten, erfasst die Signalstärke und optional die gesendeten Daten. Ergebnisse werden fortlaufend an die Referenz-App übertragen.
MB Register	Mobilfunknetz Registration: Das Gerät bucht sich in Mobilfunknetz ein, das über die Referenz-App gewählt wurde. Während dieses Betriebsmodus kann zyklisch die Signalstärke der Mobilfunkzelle ermittelt werden (beim Live-Scan). Weiterhin ist dieser Modus aktiv, bevor ein Speedtest gestartet wird.
Speedtest	Das Gerät führt den Download einer Datei von einem Server aus. Die Konfiguration (Server-Name, Datei, Übertragungsart) wird vorher über die Referenz-App konfiguriert.
Charging	Das Gerät wurde im ausgeschalteten Zustand mit einem Ladekabel verbunden und der Akku wird geladen. Die Symbole (2) zeigen den Ladezustand an.
Battery	Wenn das Gerät ausgeschaltet ist und die Taste „POWER/STATUS“ kurz gedrückt wird, zeigt das Display für 5 Sekunden den Ladezustand in Prozent an.
FW Update	Firmware-Update: Zeigt an, dass gerade eine neue Firmware auf das Gerät übertragen wird.

Der Betriebs- und Ladezustand des Geräts wird mit folgenden Symbolen angezeigt:

Sym- bol	Bedeutung
	Das Batterie-Symbol zeigt den Ladezustand des Akkus an (maximal 4 Balken). Unter dem Symbol wird der Ladezustand in Prozent angezeigt.
	Das Gerät ist über USB mit einem Ladekabel verbunden. Der Akku wird nicht geladen, entweder aufgrund eines Fehlers oder weil der Akku bereits komplett geladen ist. Wenn das Ladekabel vom Gerät getrennt wird, verschwindet das Symbol.
	Das Gerät ist über USB mit einem Ladekabel verbunden. Der Akku lädt mit einer Stromstärke von bis zu 100 mA (Standard Downstream Port).
	Das Gerät ist über USB mit einem Ladekabel verbunden. Der Akku lädt mit einer Stromstärke von bis zu 500 mA (Charging Port).
	Ein Bluetooth-Symbol wird eingeblendet, sobald das Gerät über Bluetooth mit einer Referenz-App verbunden ist. Wenn die Verbindung unterbrochen wird, verschwindet das Symbol.
	Die Hintergrundbeleuchtung des Displays ist dauerhaft eingeschaltet. Dieser Zustand kann mit der Taste „POWER/STATUS“ umgeschaltet werden (siehe Kapitel 3.3 auf Seite 14).



### 3.5 SIM-Karte

#### HINWEIS

##### Eingeschränkte Funktion bei ungeeigneten SIM-Karten!

Zur Einbuchung in Mobilfunknetze für Bandbreitenmessungen und detailliertere Auswertungen ist eine geeignete SIM-Karte im Gerät erforderlich.

- Die PIN der SIM-Karte muss deaktiviert sein. Bei M2M/IoT-SIM-Karten ist dies standardmäßig der Fall.
- Es wird empfohlen, die gleiche SIM-Karte wie in dem Gerät zu verwenden, für das die Signalstärke ermittelt wird.

Ohne SIM-Karte ist der Funktionsumfang des Geräts eingeschränkt:

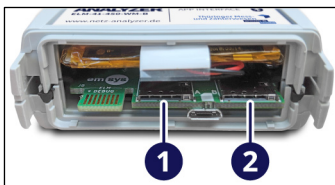
- Es können nur die verfügbaren Mobilfunk-Netze erfasst werden.
- Es können keine Details über die Mobilfunk-Netze und deren Signalstärke ermittelt werden.
- Es stehen keine Funktionen zur Verfügung, die ein Einbuchen in das Mobilfunk-Netz erfordern (Live-Scan und Speedtest).



Zum Einlegen einer SIM-Karte kann das Fach an der Unterseite des Geräts vorsichtig geöffnet und die SIM-Karte eingesteckt werden. Das Fach der SIM-Karte rastet links und rechts am Gehäuse ein und kann ohne Werkzeug geöffnet werden. Das Fach nur zum Wechsel der SIM-Karte öffnen und sonst immer geschlossen halten.

Der SIM-Kartenhalter verfügt über einen Verriegelungsmechanismus. Zum Einstecken und Herausnehmen einer SIM-Karte muss diese jeweils vorsichtig in Richtung Halter gedrückt werden.

#### ELM-41-450-WM-B

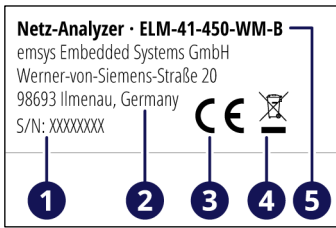


Das Modell ELM-41-450-WM-B benötigt für den vollen Funktionsumfang zwei separate SIM-Karten:

- (1) Nano-SIM-Kartenhalter für GSM und LTE
- (2) Nano-SIM-Kartenhalter für LTE450

Der Mobilfunk-Standard CDMA450 erfordert keine separate SIM-Karte.

### 3.6 Typenschild



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

- (1) Seriennummer
- (2) Herstellerangaben
- (3) CE-Kennzeichnung (siehe Kapitel 2.5 auf Seite 10)
- (4) Hinweis zur getrennten Sammlung von Elektronikgeräten (siehe Kapitel 7 auf Seite 40)
- (5) Gerätebezeichnung und Modell

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

### 3.7 Technische Daten

#### 3.7.1 Gerätedaten

Allgemeine Kenndaten	
Gerätebezeichnung	Netz-Analyzer
Modelle	■ ELM-41-WM-B ■ ELM-41-450-WM-B
Länge × Breite × Höhe	147 × 75 × 26 mm
Gewicht	200 g
Schutzart	IP54
Umgebungs-temperatur	■ Betrieb: 0 – 45 °C ■ Laden: 10 – 35 °C ■ Lagerung: 10 – 25 °C
Luftfeuchtigkeit	■ Betrieb: 40 – 95 % ■ Lagerung: 40 – 80 % ■ Kondensation vermeiden!

Stromversorgung	
Akkuspannung	3,7 V
Akkukapazität	1900 mAh (Li-Ion)
Akkulaufzeit (betriebsabhängig)	ca. 48 h
Ladezeit (vollständige Ladung)	ca. 2,5 h (bei Anschluss an ein dediziertes USB-Ladegerät)
Ladeanschluss	USB-C-Buchse (5 V) Nur USB-C Standard konforme Ladekabel verwenden ( <a href="http://www.usb.org/products">www.usb.org/products</a> )!

Module	ELM-41-WM-B	ELM-41-450-WM-B
Bluetooth Standard	■ BLE 5.0	■ BLE 5.0
Mobilfunk Module (Antennenanschluss: FAKRA D, violett)	■ GSM/LTE	■ GSM/LTE ■ LTE450 ■ CDMA450
Wireless M-Bus Modul (Antennenanschluss: FAKRA C, blau)	■ ja	■ ja

### 3.7.2 Frequenzbänder und Sendeleistungen

#### 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.

#### Bluetooth

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

Frequenzbereich	maximale Sendeleistung
2402 – 2480 MHz	9,34 dBm

#### Wireless M-Bus

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

**GSM und LTE**

Das standardmäßige GSM-/LTE-Modem des Geräts unterstützt folgende Frequenzbänder:

Band	Senden (Tx)	Empfangen (Rx)	maximale Sendeleistung
E-GSM 900	880–915 MHz	925–960 MHz	31 – 34 dBm (typ.: 33 dBm)
DCS 1800	1710–1785 MHz	1805–1880 MHz	28 – 31 dBm (typ.: 30 dBm)
LTE B1	1920–1980 MHz	2110–2170 MHz	21 – 24 dBm (typ.: 23 dBm)
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	

**LTE450  
(nur Modell  
ELM-41-450-WM-B)**

Das Modell ELM-41-450-WM-B enthält ein zusätzliches Modem für folgende Technologien und Frequenzbänder:

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

LTE Band	Senden (Tx)	Empfangen (Rx)	max. Sendeleistung	
			eMTC	NB-IoT
B1*	1920–1980 MHz	2110–2170 MHz	22,5 dBm	22,5 dBm
B3*	1710–1785 MHz	1805–1880 MHz	22,0 dBm	22,5 dBm
B8*	880–915 MHz	925–960 MHz	22,7 dBm	22,5 dBm
B20*	832–862 MHz	791–821 MHz	22,0 dBm	22,0 dBm
B28*	703–748 MHz	758–803 MHz	22,5 dBm	22,5 dBm
B31	452,5–457,5 MHz	462,5–467,5 MHz	28,0 dBm	25,0 dBm
B72	461–466 MHz	451–456 MHz	28,0 dBm	25,0 dBm

\* Diese Frequenzbänder werden von der aktuellen Firmware des Geräts und der aktuellen Version der Referenz-App noch nicht in Scans einbezogen (Stand: März 2022). Die Bänder B1, B3, B7, B8, B20 und B28 werden vom standardmäßigen GSM-/LTE-Modem abgedeckt.

**CDMA450  
(nur Modell  
ELM-41-450-WM-B)**

Das Modell ELM-41-450-WM-B enthält ein zusätzliches Modem für folgendes Frequenzband:

CDMA Band	Senden (Tx)	Empfangen (Rx)	maximale Sendeleistung
CDMA450 BC 5	451,310–455,730 MHz	461,310–465,730 MHz	25 dBm

## 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

- 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 20 °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 Systemvoraussetzungen

Zur Installation und Bedienung der Referenz-App muss das mobile Endgerät mindestens folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Betriebssystem Android 5.0 oder höher (Empfohlen: Android 7.0 oder höher)
- Unterstützung für Bluetooth 5.0

#### 5.1.2 Referenz-App installieren

##### HINWEIS

Vor Version 1.0.0 wurde die Referenz-App unter dem Namen „mbLevelMeter“ statt „emLevelMeter“ veröffentlicht. Bei gleichzeitiger Installation beider Varianten kann die Funktion beeinträchtigt sein.

- Falls vorhanden, die alte Version „mbLevelMeter“ deinstallieren, bevor eine neue Version installiert wird.

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

- Bezeichnung: emLevelMeter
- Hersteller: emsys Embedded Systems GmbH

Es wird empfohlen, die Referenz-App über den Google Play™ Store zu installieren:

- Direktlink: <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.emsys.emlevelmeter>
- Nach der Installation wird die Referenz-App mit dem Namen „Level Meter“ angezeigt.
- Der Google Play Store stellt verfügbare Updates unkompliziert und zeitnah auf dem mobilen Endgerät zur Verfügung.



Nach dem ersten Start der Referenz-App fragt sie die Berechtigung zur Ermittlung von Standortinformationen (GPS) an. Die Standortinformationen dienen dazu, der Session und den Scan-Ergebnissen automatisch die Adressinformationen am Standort zuzuordnen. Die Adressinformationen einer Session können nachträglich manuell geändert werden (siehe Kapitel 5.4 auf Seite 34).

## Manuelle Installation

Alternativ kann die Referenz-App manuell mit Hilfe einer APK-Datei installiert werden. Die aktuelle APK-Datei der Referenz-App kann beim Hersteller angefordert werden.

### HINWEIS

#### Datenverlust durch Schadsoftware!

Die manuelle Installation von Apps birgt Sicherheitsrisiken für das mobile Endgerät. Standardmäßig blockiert das Betriebssystem die Installation von Apps aus anderen Quellen als dem Google Play Store.

- Standardmäßig keine Apps aus unbekanntem Quellen installieren! Nur Software installieren, die offiziell vom Hersteller freigegeben wurde.
- Zur manuellen Installation die Einstellungen für die manuelle Installation von Apps anpassen:  
Geräteeinstellungen → Menü „Sicherheit“ bzw. „Gerätesicherheit“ → „Installation von Apps aus anderen Quellen als dem Play Store zulassen“.
- Nach Abschluss der Installation diese Einstellung wieder zurücksetzen.

1. Die APK-Datei auf das mobile Endgerät übertragen. Dazu das mobile Endgerät mit einem PC verbinden und die APK-Datei kopieren, zum Beispiel mit Hilfe eines USB-Kabels.
2. Auf dem mobilen Endgerät den Ordner aufrufen, in dem die APK-Datei abgelegt wurde. Dazu zum Beispiel die App „Eigene Dateien“ des Betriebssystems nutzen.
3. Die APK-Datei aufrufen. Das Betriebssystem bietet die Installation der Referenz-App an.
4. Den Bildschirmanweisungen folgen.

## Updates

Die Referenz-App wird laufend weiterentwickelt und verfügbare Updates werden im Google Play Store zur Verfügung gestellt. Eine Übersicht zu den Neuerungen kann direkt auf dem mobilen Endgerät eingesehen werden.

Ab Version 1.7.0 unterstützt die Referenz-App das Modell ELM-41-450-WM-B, einschließlich der Mobilfunk-Standards LTE450 und CDMA450. Ab dieser Version werden alle Mobilfunk-Standards mit ihren genauen Bezeichnungen angezeigt und ersetzen die ehemaligen Bezeichnungen „2G“ und „4G“.

### 5.1.3 SIM-Karte in das Gerät einstecken

#### HINWEIS

##### Sachschäden bei geöffnetem Gehäuse!

Wenn das Fach für die SIM-Karte beschädigt wird, dichtet es das Gehäuse nicht mehr ausreichend ab. Innenliegende Teile können beschädigt werden und die Funktion des Geräts beeinträchtigen.

- Das Gerät ausschalten, bevor das Fach der SIM-Karte geöffnet wird.
- Das Fach vorsichtig und nur zum Wechsel der SIM-Karte öffnen.
- Die SIM-Karte seitenrichtig und nicht mit Gewalt wechseln.
- Anschließend das Fach wieder fest verschließen und immer geschlossen halten.

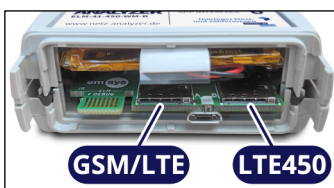


1. Die seitlichen Halterungen (1) vorsichtig nach außen drücken, bis das Fach (2) herausgezogen werden kann.
2. Die SIM-Karte seitenrichtig in den internen Kartenhalter einsetzen.

**HINWEIS:** Der SIM-Kartenhalter verfügt über einen Verriegelungsmechanismus. Zum Einstecken die SIM-Karte vorsichtig in Richtung Halter drücken. Um eine eingesetzte SIM-Karte wieder herauszunehmen, muss sie erneut in Richtung Halter gedrückt werden.

3. Das Fach (2) wieder auf das Gehäuse setzen und beide Halterungen (1) fest einrasten.

#### ELM-41-450-WM-B



Das Modell ELM-41-450-WM-B benötigt für den vollen Funktionsumfang zwei separate SIM-Karten. Der Mobilfunk-Standard CDMA450 erfordert keine separate SIM-Karte.



### 5.1.4 Akku des Geräts laden

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. Das Gerät über den USB-C-Anschluss (1) mit einem geeigneten Ladekabel verbinden.

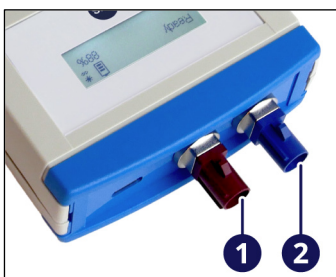
Das Gerät schaltet sich automatisch ein und zeigt den Ladevorgang und den aktuellen Ladezustand am Display an.

2. Warten, bis der Ladezyklus abgeschlossen ist.

Ein vollständiger Ladezyklus dauert mindestens 2,5 Stunden.

3. Das Ladekabel vom Gerät trennen.

### 5.1.5 Antenne 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 FAKRA-Buchse (1) oder (2) anschließen.

- (1) Mobilfunk  
(FAKRA D, violett)
- (2) Wireless M-Bus  
(FAKRA C, blau)

## 5.2 Gerät einschalten und Bluetooth-Verbindung herstellen

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

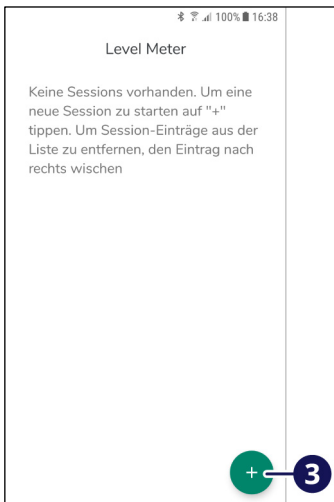


1. Die Taste (1) für mindestens 2 Sekunden drücken, bis das Display (2) aktiviert wird.

Das Gerät führt einen kurzen Selbsttest aus. Die Textanzeige „Initializing“ auf dem Display beachten. Wenn die Textanzeige „Ready“ erscheint, ist das Gerät betriebsbereit.

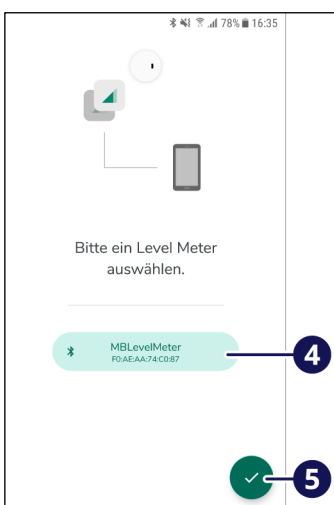


2. Am mobilen Endgerät die Referenz-App starten.



3. Die Referenz-App zeigt eine Übersicht der bisherigen Sessions an. Falls bereits Sessions mit Scan-Ergebnissen vorhanden sind, können diese eingesehen und visualisiert werden, ohne eine Bluetooth-Verbindung herzustellen (siehe Kapitel 5.4 auf Seite 34).

Um eine neue Session zu starten, die Schaltfläche (3) drücken. Dazu muss Bluetooth am mobilen Endgerät aktiviert sein und das Gerät muss sich in Reichweite befinden (bis ca. 10 Meter).



4. Die Referenz-App zeigt den Startbildschirm an und sucht nach verfügbaren Geräten in der Umgebung.
5. Das Gerät „Level Meter“ (4) auswählen und mit der Schaltfläche (5) bestätigen.

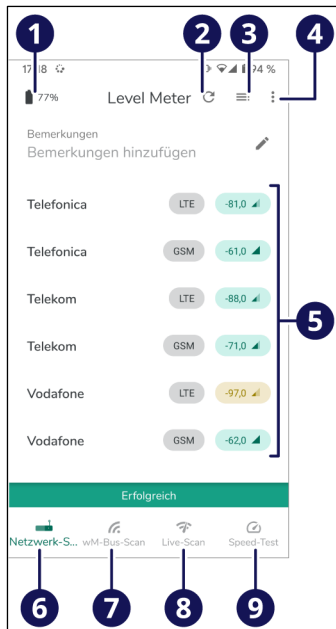
Die Bluetooth-Verbindung wird hergestellt.

6. Die Referenz-App zeigt den Hauptbildschirm an und das Gerät kann bedient werden.

## 5.3 Hauptbildschirm, Betriebsmodi und Einstellungen

### 5.3.1 Übersicht der Betriebsmodi

Im Hauptbildschirm der Referenz-App können die Betriebsmodi gewählt, gestartet, gestoppt und eingestellt werden.



Pos.	Bezeichnung	Funktionen
(1)	Akku	Anzeige für den Ladezustand des Akkus im Netz-Analyzer.
(2)	Aktualisieren	Scan starten und Ergebnisse aktualisieren.
(3)	Sessions	Zur Übersicht der Sessions zurückkehren.
(4)	Einstellungen	Einstellungen für Betriebsmodi und weitere Funktionen aufrufen.
(5)	Ergebnisse	Anzeige der Ergebnisse, falls bereits ein Scan durchgeführt wurde.
(6)	Mobilfunknetz-Scan	Betriebsmodus für Mobilfunknetze aktivieren.
(7)	wM-Bus-Scan	Betriebsmodus für Wireless M-Bus aktivieren.
(8)	Live-Scan	Betriebsmodus für Live-Scan aktivieren.
(9)	Speedtest	Betriebsmodus für Speedtest aktivieren.

Der Betriebsmodus kann direkt mit den Schaltflächen (6) bis (9) gewählt und mit der Schaltfläche (2) gestartet werden. Während ein Scan läuft, wird statt der Schaltfläche (2) ein Kreuz angezeigt, mit dem der Scan wieder gestoppt werden kann.

Während ein Scan läuft, kann der Betriebsmodus nicht gewechselt werden. Die Anzeige der Ergebnisse hängt vom gewählten Betriebsmodus ab.

Über die Schaltfläche (4) können einzelne Parameter für die Betriebsmodi verändert werden. Diese Parameter bleiben auch nach dem Schließen der Referenz-App gespeichert.

### 5.3.2 Mobilfunknetz-Scan

Telefonica	GSM	-61,0 ▲
Telekom	LTE	-88,0 ▲
Telekom	GSM	-71,0 ▲
Vodafone	LTE	-97,0 ▲

Nach einem abgeschlossenen Mobilfunknetz-Scan werden folgende Ergebnisse angezeigt:

- Mobilfunk-Anbieter
- Mobilfunk-Standard
- Signalstärke (farbig und als Wert in dBm)

Über die Schaltflächen der einzelnen Ergebnisse können weitere Details angezeigt werden.

#### Einstellungen

Scannen Mobilfunk-Netzwerke:

Mode: Manuell Auto

Provider: Alle Telekom Vodafone Telefonica  
450connect

RAT: Alle GSM (2G) LTE (4G)  
CDMA450 LTE450 (4G)

Dauer (in Sekunden, 0 für einen einzelnen Scan):

Schwellenwerte RSSI 2G in dBm (-51..-113)  
-81 -101

Standardeinstellung

Schwellenwerte RSRP 4G in dBm (-45..-137)  
-92 -110

Standardeinstellung

Über die Schaltfläche „Einstellungen“ des Hauptbildschirms können folgende Parameter für Mobilfunknetz-Scans verändert werden:

- Modus für den Ablauf des Scans:
  - „Manuell“ (Standardeinstellung):  
Das Gerät scannt detailliert alle möglichen Mobilfunk-Anbieter (Provider) und Mobilfunk-Standards (RAT).
  - „Auto“:  
Das Gerät sucht zunächst allgemein nach den verfügbaren Kombinationen aus Provider und RAT (initialer Scan). Anschließend scannt das Gerät nur die verfügbaren Kombinationen detailliert.
  - Die Wahl des geeigneten Modus hängt von der Verfügbarkeit der Mobilfunknetze ab. Der initiale Scan im Modus „Auto“ kann lange dauern, aber anschließend den detaillierten Scan verkürzen.
- Beschränkung auf einzelne, mehrere oder alle Mobilfunk-Anbieter
- Beschränkung auf einzelne, mehrere oder alle Mobilfunk-Standards
- Schwellenwert zur farbigen Darstellung der Ergebnisse:
  - Je nach Signalstärke können die Ergebnisse des Scans grün, gelb oder rot angezeigt werden.
  - Wenn die gemessene Signalstärke die Schwellenwerte unterschreitet, wird das jeweilige Ergebnis gelb bzw. rot angezeigt.
- Dauer des Scans in Sekunden:
  - Die Dauer nicht zu kurz wählen, da ein kompletter Scan einige Sekunden oder Minuten dauern kann.
  - Je nach eingestellter Dauer wird der Scan mehrmals wiederholt.
  - Bei Eingabe einer Dauer von „0“ wird ein einzelner, kompletter Scan durchgeführt.

### 5.3.3 wM-Bus-Scan



Nach einem abgeschlossenen wM-Bus-Scan werden folgende Ergebnisse angezeigt:

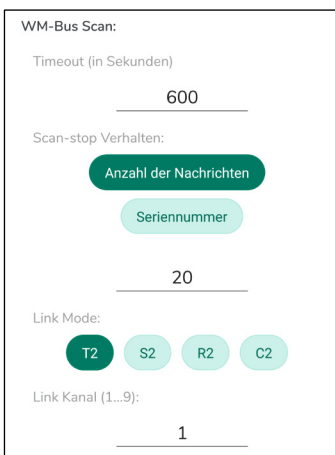
- Seriennummer des Smart Meters
- Signalstärke
- Typ der Smart-Metering-Daten

Über die Schaltflächen der einzelnen Ergebnisse können weitere Details angezeigt werden.

Der Typ der Smart-Metering-Daten wird mit folgenden Symbolen angezeigt:

Symbol	Typ	Bedeutung
	1	Öl
	2	Elektrizität
	3	Gas
	4	Wärme
	5	Dampf
	6	Warmwasser
	7	Wasser
	-	andere (nicht dekodiert)

### Einstellungen



Über die Schaltfläche „Einstellungen“ des Hauptbildschirms können folgende Parameter für wM-Bus-Scans verändert werden:

- maximale Dauer des Scans in Sekunden (Timeout):
  - Die Dauer nicht zu kurz wählen, da Smart Meter je nach Typ nur im Abstand von mehreren Minuten senden.
- Modus für automatisches Ende des Scans:
  - „Anzahl der Nachrichten“: Der Scan wird beendet, nachdem die angegebene Anzahl von Scan-Ergebnissen erreicht wurde.
  - „Seriennummer“: Der Scan wird beenden, nachdem die angegebene Anzahl von Scan-Ergebnissen für vorgegebene Seriennummern erreicht wurde.
  - Im Modus „Seriennummer“ können beliebig viele Seriennummern und die dazugehörige erwartete Anzahl von Scan-Ergebnissen eingestellt werden.

- Verbindungsmodus (Link-Mode):

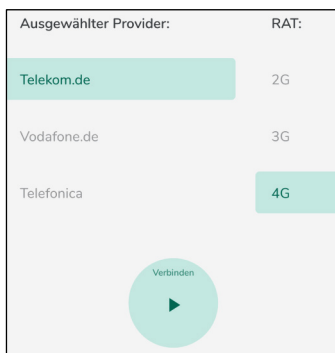
Verbindungsmodus	Bedeutung
T2	„Frequent Transmit“, Bi-direktional (Standard)
S2	„Stationary“, Bi-direktional
R2	„Frequent Receive“, Bi-direktional
C2	„Compact“, Bi-direktional

- Link-Kanal:

Link-Kanal	Frequenz	Bemerkung
1	868,09 MHz	R2 Verbindungsmodus
2	868,15 MHz	R2 Verbindungsmodus
3	868,21 MHz	R2 Verbindungsmodus
4	868,27 MHz	R2 Verbindungsmodus
5	868,33 MHz	R2 Verbindungsmodus
6	868,39 MHz	R2 Verbindungsmodus
7	868,45 MHz	R2 Verbindungsmodus
8	868,51 MHz	R2 Verbindungsmodus
9	868,57 MHz	R2 Verbindungsmodus
-	868,30 MHz	S2-Verbindungsmodus
-	868,95 MHz	T2/C2-Verbindungsmodus

Für S2, T2 und C2 Link Mode werden feste Frequenzen verwendet. Die Auswahl für den Link-Kanal ist nur für den Verbindungsmodus R2 möglich.

### 5.3.4 Live-Scan



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

Für einen Live-Scan müssen zunächst folgende Einstellungen getroffen werden:

- Mobilfunk-Anbieter (Provider)
- Mobilfunk-Standard (RAT)

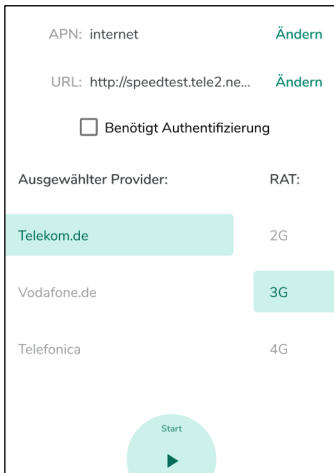
Anschließend kann der Live-Scan mit der Schaltfläche „Verbinden“ gestartet werden.



Während des Live-Scans werden folgende Ergebnisse angezeigt:

- Signalstärke
- Länderkennung (Mobile Country Code MCC)
- Mobilfunknetznummer (Mobile Network Code MNC)
- weitere Eigenschaften des Mobilfunknetzes

## 5.3.5 Speedtest

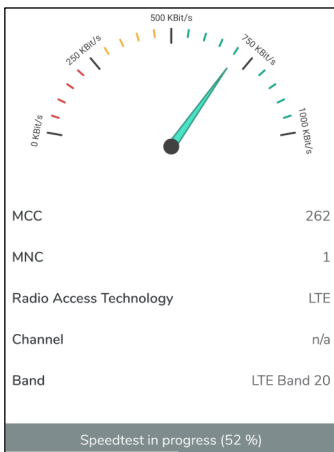


Der Speedtest ermöglicht nach Einbuchung in ein Mobilfunknetz den Download einer Datei von einem angegebenen Server.

Für einen Speedtest müssen zunächst folgende Einstellungen getroffen werden:

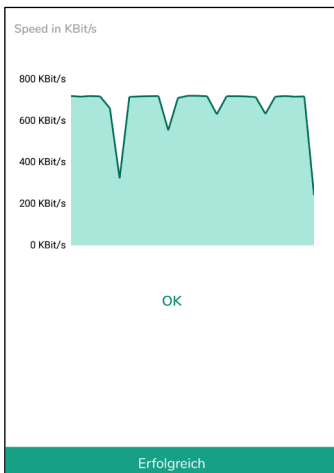
- Zugangspunkt des Mobilfunknetzes (APN)
- Adresse der Datei (URL)
- Mobilfunk-Anbieter (Provider)
- Mobilfunk-Standard (RAT)

Anschließend kann der Speedtest mit der Schaltfläche „Start“ gestartet werden.



Die ermittelte Bandbreite wird während des Download-Vorgangs regelmäßig aktualisiert. Der Download-Fortschritt ist in der Statusanzeige zu sehen.

Aus technischen Gründen ist die Download-Geschwindigkeit durch die Anbindung des Modems an den verwendeten Mikrocontroller limitiert. Damit kann eine maximale Download-Geschwindigkeit von 800 kBit/s erreicht werden.



Nach dem Download wird die Bandbreite des Downloads über die Zeit in einem Diagramm dargestellt. Nach Bestätigung mit der Schaltfläche „OK“ wird das Ergebnis verworfen.



### 5.3.6 Server-Upload

Upload Einstellungen:

Aktiviere das Hochladen von Berichten

Upload Server URL:

Benutzername:

Passwort:

Status:

Ab Version 0.9.3 der Referenz-App können die Ergebnisse der Scans auf einen Datenbank-Server hochgeladen werden. Standardmäßig ist diese Funktion deaktiviert. Die Einrichtung eines Upload-Servers muss mit dem Hersteller abgeklärt werden. Die Nutzung eines Upload-Servers erfordert eine bestehende Internet-Verbindung.

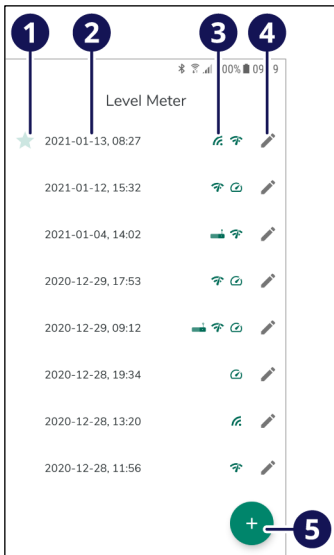
Für einen Server-Upload müssen über die Schaltfläche „Einstellungen“ des Hauptbildschirms folgende Zugangsdaten gespeichert werden:

- Serveradresse
- Benutzername
- Passwort

Nach Eingabe der Zugangsdaten kann mit der Schaltfläche „Überprüfe den Status“ verifiziert werden, ob die Upload-Einstellungen korrekt sind.

## 5.4 Gespeicherte Sessions einsehen und bearbeiten

Die Referenz-App speichert die Scan-Ergebnisse automatisch als Sessions auf dem mobilen Endgerät. Bei jedem Start der Referenz-App wird eine Übersicht der bisherigen Sessions angezeigt. Die gespeicherten Sessions können eingesehen und visualisiert werden, ohne eine Bluetooth-Verbindung herzustellen.

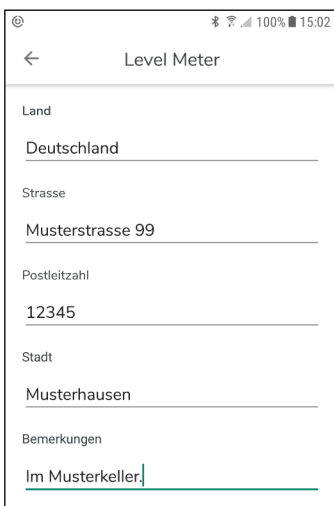


Pos.	Bezeichnung	Funktionen
(1)	letzte Session	Der Stern in der Liste kennzeichnet die Session, die zuletzt betrachtet wurde.
(2)	Sessions	Die Sessions werden mit Datum und Uhrzeit angezeigt.
(3)	Scans	In der Session enthaltene Scans:
		Mobilfunknetz-Scan
		wM-Bus-Scan
		Live-Scan
Speedtest		
(4)	Bearbeiten	Informationen zur Session bearbeiten.
(5)	neue Session	Eine neue Session für neue Scans starten.

Um eine Session zu öffnen, den gewünschten Eintrag in der Liste auswählen. Anschließend zeigt die Referenz-App die darin enthaltenen Scans an.

Um nicht mehr benötigte Sessions zu löschen, können die Einträge in der Liste angetippt und nach rechts gewischt werden.

### Informationen zur Session

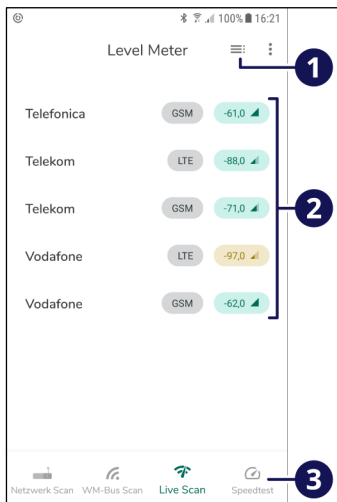


Mit der Schaltfläche „Bearbeiten“ (4) neben einer Session können weitere Informationen eingesehen und bearbeitet werden:

- Adressinformationen
- Bemerkungen

Bei neuen Sessions fügt die Referenz-App automatisch die letzten GPS-Ortungsergebnisse als Adressinformationen ein. Die Standortinformationen sind je nach GPS-Signalqualität nicht immer exakt, zum Beispiel in Kellerräumen. Daher die Angaben prüfen und bei Bedarf korrigieren.

### Scan-Ergebnisse



Pos.	Bezeichnung	Funktionen
(1)	Übersicht	Zur Übersicht der Sessions zurückkehren.
(2)	Scan-Ergebnisse	Übersicht der Mobilfunknetze bzw. Smart-Metering-Daten, für die Scans durchgeführt wurden.
(3)	Betriebsmodi	Betriebsmodus wechseln, falls in der gewählten Session vorhanden.

Über die Schaltflächen (2) der einzelnen Ergebnisse können weitere Details angezeigt werden:

- Mobilfunknetz-Scan (siehe Kapitel 5.3.2 auf Seite 28)
- wM-Bus-Scan (siehe Kapitel 5.3.3 auf Seite 29)
- Speedtest (siehe Kapitel 5.3.5 auf Seite 32)
- Die Ergebnisse eines Live-Scans werden als grafische Auswertung in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt.

## 5.5 Bluetooth-Verbindung trennen und Gerät ausschalten

Nach Abschluss der Arbeiten das Gerät immer ordnungsgemäß ausschalten, um den Ladezustand des Akkus zu schonen.



1. Am mobilen Endgerät die Referenz-App schließen.

Die Bluetooth-Verbindung wird automatisch getrennt. Das Gerät initialisiert sich und führt einen erneuten Selbsttest durch.

Die Textanzeigen auf dem Display (1) beachten. Wenn die Textanzeige „Ready“ erscheint, kann das Gerät wieder ausgeschaltet werden.

2. Die Taste (2) für mindestens 2 Sekunden drücken, bis das Display ausgeschaltet wird.

## 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.

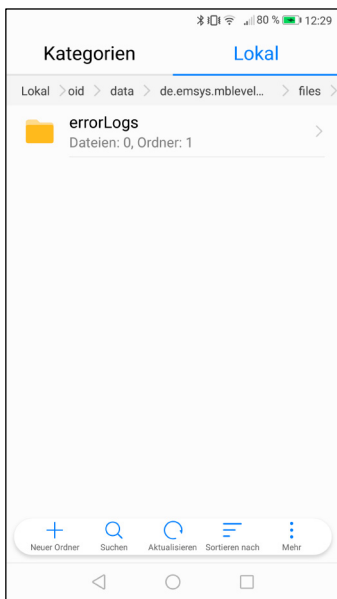
## 6.1 Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

<b>Anzeigen der Referenz-App</b>	Fehlermeldungen werden im Klartext in der Referenz-App angezeigt und geben weiterführende Informationen zur Ursache des Fehlers.
<b>Display-Anzeige „Error“</b>	Wenn das Gerät während des Betriebs einen schwerwiegenden Fehler feststellt, erscheint die Textanzeige „Error“ auf dem Display. Das Gerät kann nicht weiter genutzt werden und muss neu gestartet werden. Um das Gerät aus- und wieder einzuschalten, die Taste „POWER/STATUS“ für mindestens 2 Sekunden drücken. Falls der Fehler weiterbesteht, einen Reset des Geräts durchführen.
<b>Reset</b>	Falls das Gerät nicht mehr reagiert, kann ein Reset im Gerät ausgelöst werden. Dazu die Taste „POWER/STATUS“ für mindestens 7 Sekunden drücken. Falls der Fehler auch nach einem Neustart und Reset des Geräts weiterbesteht, den Hersteller kontaktieren.
<b>Weitere Fehler</b>	Fehler, die nicht durch eine konkrete Fehlermeldung angezeigt werden, können wie folgt erkannt und behoben werden:

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Referenz-App erkennt das Gerät nicht.	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 „POWER/STATUS“ für mindestens 2 Sekunden drücken, um das Gerät einzuschalten. Den Ladezustand des Akkus prüfen.
	Der Selbsttest läuft noch.	Den Selbsttest abwarten und die Statusmeldungen am Display beachten.
Die Bluetooth-Verbindung zum Gerät kann nicht aufgebaut werden.	Das mobile Endgerät unterstützt BLE 5.0 nicht.	Systemvoraussetzungen prüfen und geeignetes mobiles Endgerät nutzen.

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

### 6.2 Fehlerprotokolle



Fehlerprotokolle können die Auswertung von Fehlern und die Untersuchung von aufgetretenen Problemen unterstützen. Das Gerät speichert automatisch bis zu 10 Fehlerprotokolle. Ältere Fehlerprotokolle werden überschrieben, wenn neue Fehlerprotokolle erstellt werden.

Die Fehlerprotokolle werden bei jedem Start der Referenz-App automatisch auf das mobile Endgerät heruntergeladen. Nach erfolgreicher Übertragung der Fehlerprotokolle an das mobile Endgerät werden sie aus dem Fehlerspeicher des Geräts entfernt.

Die Fehlerprotokolle können im internen Speicher des mobilen Endgeräts abgerufen werden:

- Ablageort: „Interner Speicher“/Android/data/de.emsys.emlevelmeter/files
- Die Fehlerprotokolle befinden sich im Unterordner „errorLogs“.

Bei Bedarf können die Fehlerprotokolle zur weiteren Auswertung an den Hersteller übertragen werden, zum Beispiel als ZIP-Archiv per E-Mail.

## 6.3 Firmware-Updates

### Veraltete Version erkannt

Das Gerät hat eine alte Firmware Version 1.1.0. Es wird mindestens die Version 1.2.0 benötigt. Die Nutzung einer alten Firmware kann zu einem unerwarteten Verhalten führen. Bitte aktualisieren Sie die Geräte-Firmware.

OK

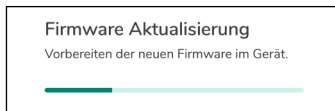
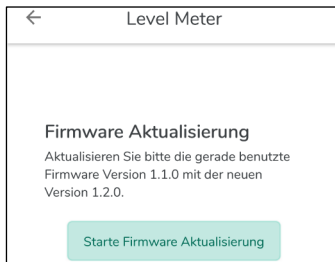
### Benachrichtigung über neue Firmware:

Firmware-Updates können über die Referenz-App vorgenommen werden. Die Referenz-App prüft beim Start, ob für das Gerät eine neue Firmware verfügbar ist und signalisiert das über einen Hinweis.

### Ablauf eines Firmware-Updates:

Über den Menüpunkt „Firmware Aktualisierung“ kann das Firmware-Update vorgenommen werden:

- Die Referenz-App überprüft nochmals, ob für das genutzte Gerät eine aktualisierte Firmware vorhanden ist.
- Ist die Prüfung erfolgreich, kann über die Schaltfläche „Starte Firmware Aktualisierung“ mit dem Update begonnen werden.
- Die Übertragung der Firmware zum Gerät über Bluetooth nimmt bis zu 10 Minuten in Anspruch. Während dieser Zeit muss sich das Gerät immer in der Nähe des mobilen Endgeräts befinden.
- Nach erfolgreicher Übertragung der Firmware erfolgt im Gerät das Update und ein Neustart wird durchgeführt.
- Anschließend zeigt die Referenz-App wieder den Startbildschirm für die erneute Verbindung mit dem Gerät an.



## 7 Demontage und Entsorgung



### VORSICHT

#### **Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Demontage!**

Das Gerät enthält einen Lithium-Ionen-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.







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

Telefon: +49-3677-68977-0  
Telefax: +49-3677-68977-19  
E-Mail: [emsys@emsys.de](mailto:emsys@emsys.de)  
Internet: [www.emsys.de](http://www.emsys.de)