

ESG NT2

Erdschlusssuchgerät

BEDIENHANDBUCH

Ausgabe: B (11/2021) - DE
Artikelnummer: 128311115



Beratung durch Megger

Das vorliegende Bedienungshandbuch ist als Bedienungsanweisung und Nachschlagewerk konzipiert und soll Ihnen dabei helfen, Fragen und Probleme auf möglichst schnelle Art und Weise zu lösen. Bei Problemen bitten wir Sie, zuerst das Handbuch sorgfältig zu lesen.

Machen Sie dazu Gebrauch vom Inhaltsverzeichnis und lesen Sie den betreffenden Abschnitt sorgfältig durch. Überprüfen Sie außerdem sämtliche Anschlüsse und Verbindungen der Geräte.

Sollten dennoch Fragen offen bleiben oder sollten Sie die Hilfe einer autorisierten Servicewerkstatt benötigen, wenden Sie sich bitte an eine der folgenden Adressen:

Megger Limited

Archcliffe Road
Kent CT17 9EN
T: +44 (0) 1304 502100
F: +44 (0)1 304 207342
E: uksales@megger.com

Megger Germany GmbH (Baunach)

Dr.-Herbert-lann-Str. 6
D - 96148 Baunach
T: +49 / 9544 / 68 – 0
F: +49 / 9544 / 22 73
E: team.dach@megger.com

Megger Germany GmbH (Radeburg)

Röderaue 41
D - 01471 Radeburg / Dresden
T: +49 / 35208 / 84 – 0
F: +49 / 35208 / 84 249
E: team.dach@megger.com

Megger GmbH

Obere Zeil 2
61440 Oberursel
T: 06171-92987-0
F: 06171-92987-19
E: DEanfrage@megger.com

© Megger

Alle Rechte sind vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Megger darf kein Teil dieses Handbuches fotokopiert oder in irgendeiner anderen Form reproduziert werden. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor. Megger haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler oder Mängel in diesem Handbuch. Ebenso übernimmt Megger keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung oder Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

Gewährleistungsbedingungen

Megger leistet dem Käufer für die von Megger vertriebenen Produkte Gewähr nach Maßgabe der nachfolgend aufgeführten Bedingungen.

Megger gewährleistet, dass Megger-Produkte zum Zeitpunkt der Lieferung frei von Fabrikations- und Materialfehlern sind, welche ihren Wert oder ihre Tauglichkeit erheblich mindern. Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler gelieferter Software. Während der Gewährleistung wird Megger mangelhafte Teile nach eigener Wahl reparieren oder durch neue oder neuwertige Teile (mit gleicher Funktionsfähigkeit und Lebensdauer wie Neuteile) ersetzen.

Verschleißteile, Leuchtmittel, Sicherungen, Batterien und Akkus sind aus der Gewährleistung ausgeschlossen.

Weitergehende Gewährleistungsansprüche, insbesondere solche aus Mangelfolgeschäden, können nicht geltend gemacht werden. Alle gemäß dieser Gewährleistung ersetzten Teile und Produkte werden Eigentum von Megger.

Die Gewährleistungsansprüche gegenüber Megger erlöschen mit dem Ablauf von 12 Monaten ab dem Übergabedatum. Die von Megger im Rahmen der Gewährleistung gelieferten Teile fallen für die noch verbleibende Dauer der Gewährleistung, jedoch für mindestens 90 Tage, ebenfalls unter diese Gewährleistung.

Gewährleistungsmaßnahmen erfolgen ausschließlich durch Megger oder eine autorisierte Servicewerkstatt.

Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler oder Schäden, die dadurch entstanden sind, dass die Produkte Bedingungen ausgesetzt werden, die nicht den Spezifikationen entsprechen, fehlerhaft gelagert, befördert, gebraucht oder von nicht durch Megger autorisierten Stellen gewartet oder installiert wurden. Die Gewährleistung gilt nicht für Schäden infolge von natürlichem Verschleiß, höherer Gewalt oder Verbindung mit Fremtteilen.

Für Schadenersatzansprüche aus der Verletzung von Nachbesserungs- oder Nachlieferungsansprüchen haftet Megger nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz. Jegliche Haftung für leichte Fahrlässigkeit wird ausgeschlossen.

Da in manchen Ländern Ausschlüsse und/oder Einschränkungen von gesetzlichen Gewährleistungen oder von Folgeschäden nicht zulässig sind, kann es sein, dass die hier aufgeführten Haftungsbeschränkungen für Sie keine Geltung haben.

Inhaltsverzeichnis

Beratung durch Megger	3
Gewährleistungsbedingungen	4
Inhaltsverzeichnis	5
1 Grundlegende Hinweise	6
2 Technische Beschreibung	8
2.1 Systembeschreibung.....	8
2.2 Technische Daten	9
2.3 Anschluss- und Bedienelemente der Anzeigeeinheit.....	10
3 Grundlegende Bedienung der Anzeigeeinheit	11
4 Mantelfehler nachorten	12
4.1 Vorbereitende Maßnahmen	12
4.1.1 Leitung trassieren.....	12
4.1.2 Gleichstrom-Impulsgenerator in Betrieb nehmen	12
4.1.3 Erdspeße anschließen.....	13
4.1.4 Anzeigeeinheit in Betrieb nehmen	15
4.1.5 Einstellungen vornehmen.....	17
4.1.5.1 Grundeinstellungen vornehmen	18
4.1.5.2 Messeinstellungen vornehmen	19
4.2 Annäherung an die Fehlerstelle	21
4.2.1 Generelle Hinweise	21
4.2.2 Vorgehensweise	23
4.3 Arbeiten abschließen.....	25
5 Lagerung und Transport	26
6 Wartung und Pflege	27

1 Grundlegende Hinweise

Sicherheitsvorkehrungen Dieses Handbuch enthält elementare Hinweise zur Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes. Daher muss sichergestellt sein, dass dieses Handbuch dem autorisierten und geschulten Bedienpersonal jederzeit zugänglich ist. Das Bedienpersonal hat das Handbuch genau zu lesen. Der Hersteller haftet in keinem Fall für Schäden an Personen und Material, welche durch die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise entsteht.

Es sind die landesspezifischen Normen und Vorschriften zu beachten!

Verwendete Signalworte und Symbole Die folgenden Signalworte und Symbole werden in dieser Bedienungsanleitung und auch auf dem Produkt selbst verwendet:

Signalwort / Symbol	Beschreibung
GEFAHR	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen wird , wenn sie nicht gemieden wird.
WARNUNG	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann , wenn sie nicht gemieden wird.
VORSICHT	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
HINWEIS	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
	Dient zur Hervorhebung von Warn- und Sicherheitshinweisen in der Bedienungsanleitung. Als Aufkleber auf dem Produkt dient es der Kennzeichnung von Gefahrenquellen, zu deren sicherer Handhabung die Bedienungsanleitung gelesen werden muss.
	Dient zur Hervorhebung von Warn- und Sicherheitshinweisen, welche explizit auf Gefahr durch elektrischen Schlag hinweisen.
	Dient zur Hervorhebung von wichtigen Informationen und nützlichen Tipps zur Bedienung des Produktes. Nichtbeachtung kann zu unbrauchbaren Messergebnissen führen.

Arbeiten mit Produkten von Megger Zu beachten sind die allgemein gültigen elektrischen Vorschriften des Landes, in dem das Gerät betrieben wird, sowie die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und eventuell intern existierende Vorschriften (Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften) des Betreibers.

Originalzubehör dient der Systemsicherheit und Funktionssicherheit. Die Verwendung anderer Teile ist unzulässig und führt zum Verlust der Gewährleistung.

Bedienpersonal Arbeiten an diesem System und seiner Peripherie dürfen nur von geschultem oder eingewiesenem Personal durchgeführt werden. Andere Personen sind fernzuhalten.

Die Inbetriebnahme und Bedienung des Systems darf nur durch autorisierte elektrotechnische Fachkräfte vorgenommen werden. Laut DIN VDE 0104 (EN 50191) und DIN VDE 0105 (EN 50110) sowie der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) versteht man unter einer Elektrofachkraft Personen, welche aufgrund ihres Wissens, ihrer Erfahrung und durch Kenntnis der geltenden Bestimmungen Gefahren erkennen können.

Reparatur und Wartung Reparaturen und Wartungsarbeiten dürfen nur durch Megger selbst oder autorisierte Service-Partner durchgeführt werden. Megger empfiehlt, das System einmal jährlich in einem Megger -Servicecenter prüfen und warten zu lassen.

Megger bietet seinen Kunden auch Vorort-Service. Bitte kontaktieren Sie bei Bedarf das für Sie zuständigen Servicecenter.

Konformitätserklärung (CE) Das System stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

Richtlinien:	EMV-Richtlinie (204/108/EG)	
Normen:	EMV	Technische Sicherheit
	EN 55011, EN 61000-6-4 ,	EN 61010-1, EN 50249, GPSG
	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3,	
	EN 61000-4-4, EN 61000-4-8	

Nutzung von Software dritter Parteien Dieses Produkt enthält geschützte Software, welche unter der General Public License (GPL) und der Lesser General Public License (LGPL) lizenziert ist. Hiermit wird Ihnen das Recht eingeräumt, den Quellcode dieser Software-Komponenten anzufordern. Detaillierte Informationen über die GPL/LGPL-Lizenzen finden Sie unter www.gnu.org.

Darüber hinaus werden innerhalb der Software Bilder aus der Bibliothek von Icons8 (www.icons8.de) verwendet.

2 Technische Beschreibung

2.1 Systembeschreibung

Funktionsbeschreibung Das ESG NT2 ist ein tragbares und feldtaugliches Erdschlusssuchgerät zur punktgenauen Nachortung von Mantelfehlern an kunststoffisolierten PE- und VPE-Mittelspannungskabeln.

Die punktgenaue Ortung eines Mantelfehlers wird mit Hilfe der Schrittspannungsmethode vorgenommen. Der an der Fehlerstelle in das Erdreich abfließende Messstrom bildet an der Austrittsstelle einen Spannungstrichter, welcher mit Hilfe von Erdspießen und der nachgeschalteten Anzeigeeinheit ausgemessen wird. Wenn sich beide Erdspieße vor der Fehlerstelle befinden, so steigt die Schrittspannung an. Mit Überschreiten der Fehlerstelle wechselt die Schrittspannung ihre Polarität und nimmt mit zunehmender Entfernung wieder ab.

- Leistungsmerkmale** Das ESG NT2 vereint die folgenden Leistungsmerkmale in einem Gerät:
- Automatische Empfindlichkeitsanpassung an die Spannung
 - Patentierter, automatischer Nullpunktgleich mit Eliminierung von Gleichspannungseinflüssen
 - Automatische Synchronisation auf die Taktrate des Generators
 - Großer Messbereich dank hoher Empfindlichkeit
 - Unterdrückung störender Einflüsse (50/60 Hz, 16 $\frac{2}{3}$ Hz, 100/120 Hz)

Lieferumfang Der Lieferumfang des Gerätes umfasst folgende Komponenten:

- Anzeigeeinheit DPP-CU mit Trageriemen
- 2 x Erdspieß
- 2 x Verbindungskabel für Erdspieß, 1,50 m
- 2 x Kontaktierungsschwamm
- 6 x Mignonzelle vom Typ IEC R6 (Alkali-Mangan)
- Transporttaschen
- Handbuch

Lieferumfang prüfen Prüfen Sie den Lieferumfang unmittelbar nach Erhalt auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Geräte mit erkennbaren Schäden dürfen unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden. Sollte etwas fehlen oder beschädigt sein, setzen Sie sich bitte umgehend mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.

Optionales Zubehör Das folgende optionale Zubehör ist entweder bereits Teil des Lieferumfangs oder kann über den Megger-Vertrieb bestellt werden:

Zubehörteil	Beschreibung	Artikelnummer
Akku-Pack	Akku-Pack mit 2 Li-Ion-Akkus (9V / 650 mAh), passender Batteriefacheinlage und Ladegerät	2013006

2.2 Technische Daten

Anzeigeeinheit Die Anzeigeeinheit ist durch folgende Parameter spezifiziert:

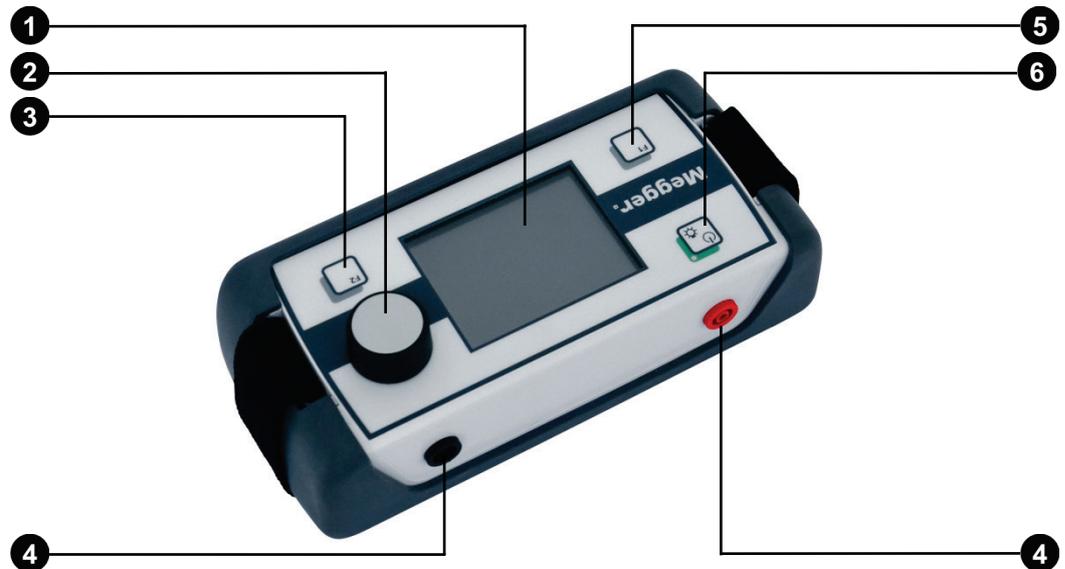
Parameter	Wert
Stromversorgung	6 x Mignonzellen vom Typ IEC R6 (Alkali-Mangan)
Betriebszeit	>15 Stunden
Voltmeter <ul style="list-style-type: none"> • Eingangswiderstand • Empfindlichkeit 	650 kΩ <5 μV
Betriebstemperatur	-20°C ... 55°C
Betriebsfeuchte	max. relative Luftfeuchtigkeit 93% bei 30 °C
Lagertemperatur	-30°C ... 70°C
Display	TFT-Farbdisplay mit 320 x 240 Pixel
Gewicht	<0,9 kg
Dimensionen	225 mm x 65 mm x 100 mm (B x H x T)
IP-Schutzart (entsprechend IEC 60529 (DIN VDE 0470-1))	IP 54

ESG-Erdspieße Die Erdspieße sind durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert
Gewicht	750 g
Länge	1,02 m

2.3 Anschluss- und Bedienelemente der Anzeigeeinheit

Das folgende Bild zeigt die Anschluss- und Bedienelemente an der Anzeigeeinheit:



Element	Beschreibung
1	Display
2	Drehknopf
3	Funktionstaste 2
4	Anschlussbuchsen Erdspieße Maximale Eingangsspannung: 60 VDC / 42 VAC _{PEAK}
5	Funktionstaste 1
6	Anzeigeeinheit ein/aus (langer Druck), Hintergrundbeleuchtung ein/aus (kurzer Druck), LED signalisiert eingeschaltetes Gerät (grün) und schwache Batterien (rot)

3 Grundlegende Bedienung der Anzeigeeinheit

Anzeigeeinheit einschalten Die Anzeigeeinheit kann durch kurzen Druck auf die Taste eingeschaltet werden. Schon nach wenigen Sekunden ist das Gerät betriebsbereit.

Wenn für mehr als 10 Minuten keine Bedienhandlung vorgenommen wird, findet eine automatische Abschaltung statt.

Batterietest Direkt nach dem Einschalten sollte der Batteriestatus anhand des Ladebalkens in der oberen rechten Ecke des Displays geprüft werden.



Sollte der Balken kaum noch gefüllt sein, empfiehlt es sich, Ersatzbatterien mitzuführen. Ab Restkapazität von etwa 20% leuchten sowohl die Batteriestatusanzeige als auch die LED der Taste rot.

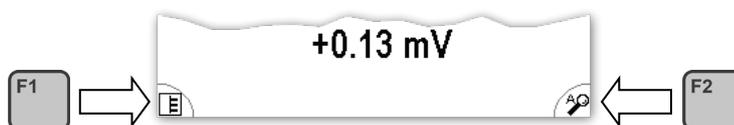
Hintergrundbeleuchtung Die Hintergrundbeleuchtung des Displays wird direkt mit dem Einschalten der Anzeigeeinheit automatisch aktiviert. Da die Anzeigeeinheit mit einem transflektiven Display ausgestattet ist, sollte die Hintergrundbeleuchtung bei ausreichend starkem Sonnenlicht durch **kurzes Drücken** des Tasters abgeschaltet werden. Dadurch verlängert sich die Betriebsdauer der Anzeigeeinheit.

Durch erneutes kurzes Drücken des Tasters kann die Hintergrundbeleuchtung jederzeit wieder zugeschaltet werden.

Bedienung mit Hilfe des Drehknopfes Die Bedienung der Anzeigeeinheit erfolgt bis auf wenige Funktionen ausschließlich mit Hilfe des Drehknopfes. Dabei variieren die verfügbaren Funktionen mit der jeweils aktuellen Ansicht:

Aktion	Funktion im <u>Messbildschirm</u>	Funktion im <u>Menübildschirm</u>
	Aufruf des <u>Menübildschirms</u>	Aufruf des aktuell angewählten Menüpunktes
	Anpassung des Messbereichs	Anwahl des gewünschten Menüpunktes

Funktionstasten Die Anzeigeeinheit ist mit den beiden Funktionstasten und ausgestattet, über die wichtige Funktionen direkt aus dem Messbildschirm heraus aufgerufen werden können, ohne erst den Menübildschirm aufrufen zu müssen. Die aktuelle Belegung der Funktionstasten wird permanent in den unteren Ecken des Messbildschirms angezeigt.



Die Belegung der Funktionstasten kann bei Bedarf in den Grundeinstellungen des jeweiligen Software-Modus angepasst werden.

4 Mantelfehler nachorten

4.1 Vorbereitende Maßnahmen

4.1.1 Leitung trassieren

Trassieren Sie den Verlauf des fehlerbehafteten Kabels im vorgeorteten Bereich mit Hilfe eines Leitungsortungsgerätes so genau wie möglich. Kenntnis über den genauen Leitungsverlauf erleichtert die Nachortung des Mantelfehlers ungemein.

4.1.2 Gleichstrom-Impulsgenerator in Betrieb nehmen



Die Nachortung eines Mantelfehlers erfordert einen Gleichstromgenerator. Der Betrieb eines solchen hochspannungserzeugenden Gerätes erfordert die Einhaltung bestimmter Sicherheitsvorschriften. Lesen Sie dazu unbedingt das Handbuch des Gleichstromgenerators!

Als Gleichstromgenerator können alle Geräte und Systeme verwendet werden, welche die für die Mantelfehlernachortung benötigte getaktete Gleichspannung aufbereiten können. Dazu gehören im Speziellen die Geräte der MFM-Reihe aber auch diverse andere Prüf- und Fehlerortungssysteme.

Schließen Sie den Gleichstromgenerator an den Schirm des fehlerbehafteten Kabels an und erzeugen Sie eine für den Manteltyp zulässige getaktete Gleichspannung.

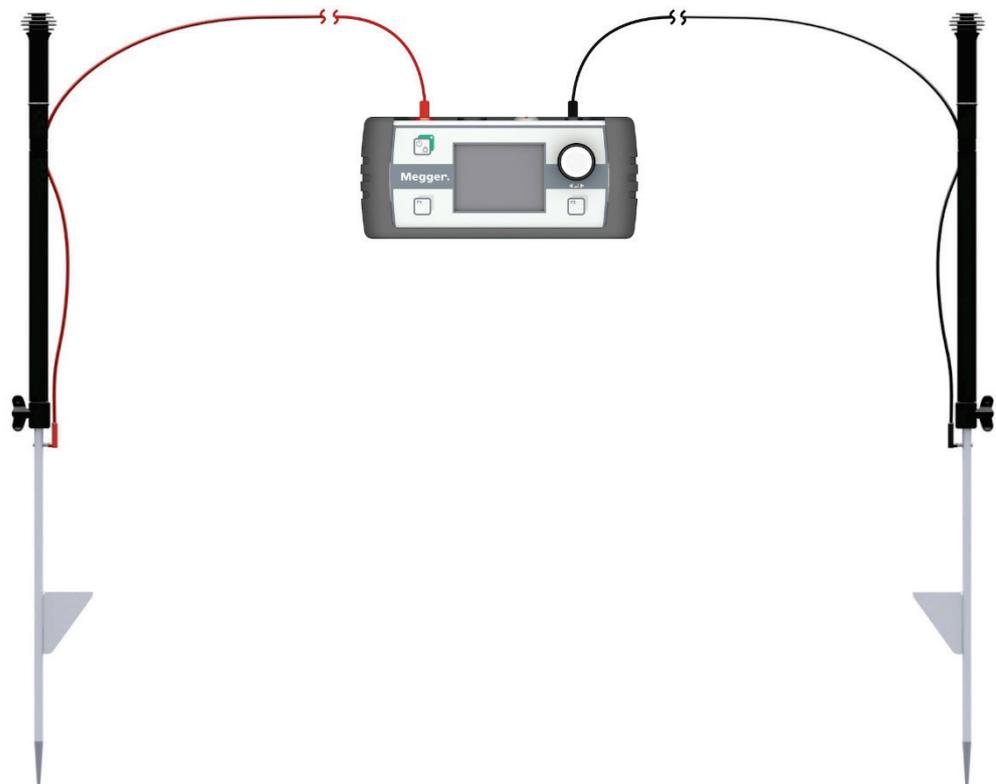
Für detaillierte Angaben zur Inbetriebnahme des Gerätes lesen Sie bitte die dazugehörige Anleitung.

4.1.3 Erdspeiße anschließen

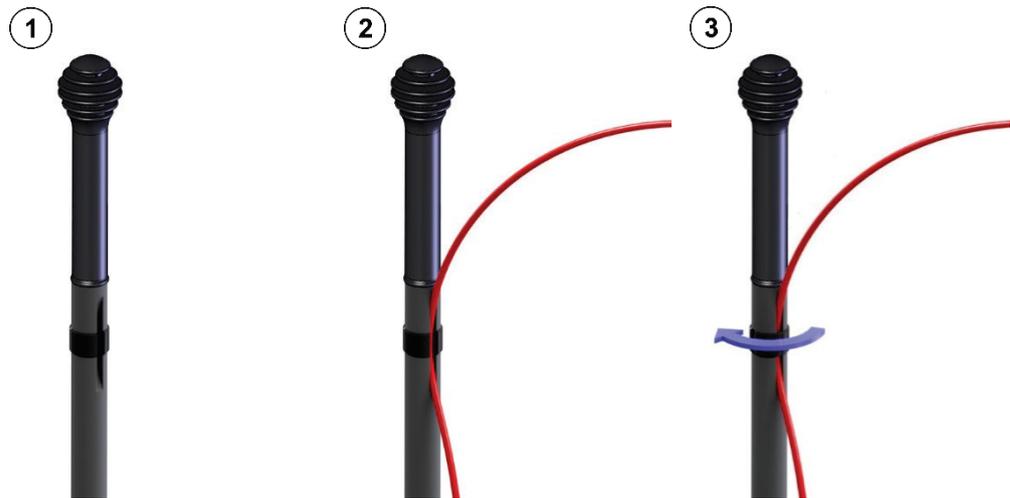
 VORSICHT	Die mit dem Gerät gelieferten Anschlusskabel dürfen ausschließlich entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung zum Anschluss der Erdspeiße an die Anzeigeeinheit eingesetzt werden!
--	--

 VORSICHT	Erdspeiße nur an den Isoliergriffen anfassen! In direkter Nähe des Spannungstrichters können unter Umständen berührunggefährliche Spannungen an der Erdoberfläche auftreten. Die angezeigten Spannungswerte geben dabei nur bedingt Aufschluss über das tatsächliche Gefährdungspotential.
--	--

Beim Anschluss der Erdspeiße ist auf die farbliche Zuordnung zwischen Anschlusskabel und Anschlussbuchse zu achten!



Um ein Umherpendeln oder gar versehentliches Abreißen der Kabel im Betrieb zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Kabel wie in den folgenden Abbildungen dargestellt am Erdspieß zu fixieren:



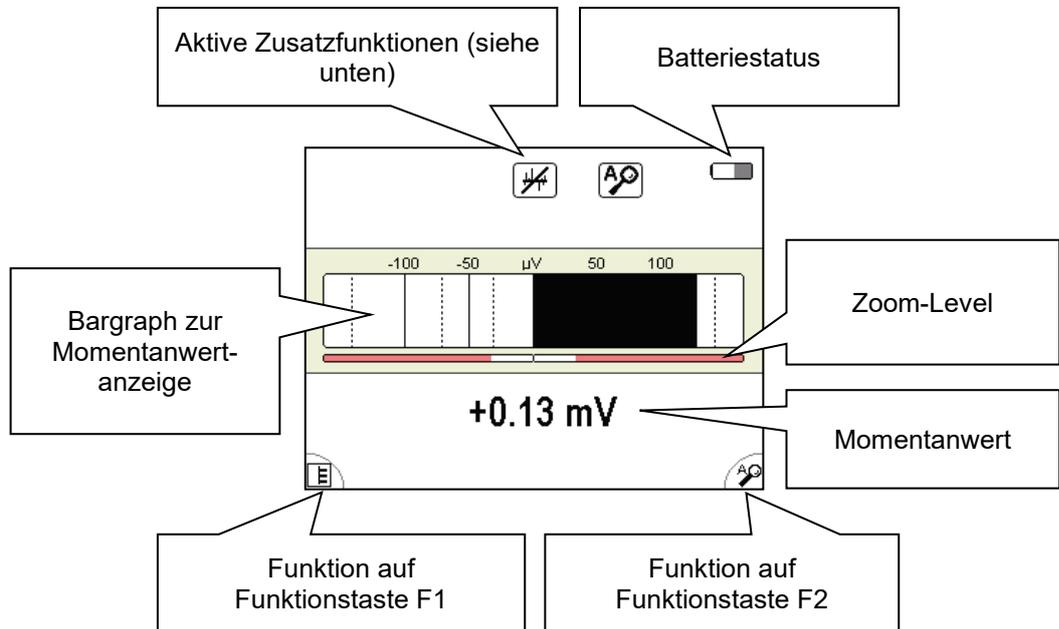
i In Anwendungsfällen, in denen nur eine sehr ungenaue oder gar keine Vorortung des Mantelfehlers möglich war, müssen Sie sich u.U. aus größerer Entfernung an die Fehlerstelle annähern. Um die dementsprechend kleinere Schrittspannung trotzdem messen zu können, müssen die Erdspieße in großem Abstand zueinander platziert werden (siehe Seite 22). Für diesen Zweck sind vorkonfektionierte Anschlusskabel von 15 m Länge als Zubehör erhältlich.

4.1.4 Anzeigeeinheit in Betrieb nehmen

Einschalten Nachdem die Erdspeife an die Anzeigeeinheit angeschlossen wurden, kann diese durch kurzen Druck auf die Taste eingeschaltet werden.

Kurz nach dem Einschalten wird der **Messbildschirm** angezeigt. Das Gerät ist sofort messbereit.

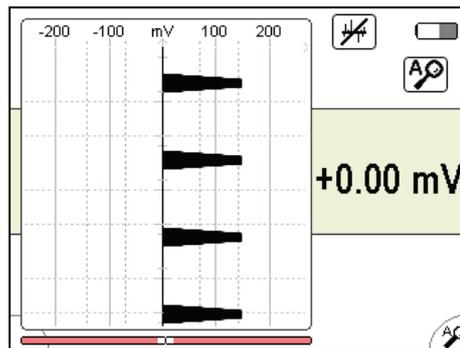
Elemente des Messbildschirms Der **Messbildschirm** liefert während der Nachortung alle relevanten Informationen, welche bei der Annäherung an den Mantelfehler von Nutzen sein können:



Aktive Funktionen und Modi Die Symbole am oberen rechten Rand des Messbildschirms signalisieren die folgenden Funktionen und Messmodi:

Symbol	Beschreibung
	Hochpass-Filter aktiv (siehe Seite 19)
	Glättungsfilter aktiv (siehe Seite 19)
	Automatischer Zoom aktiv (siehe Seite 19)
	50/60Hz Ortungsmodus aktiv (siehe Seite 19)

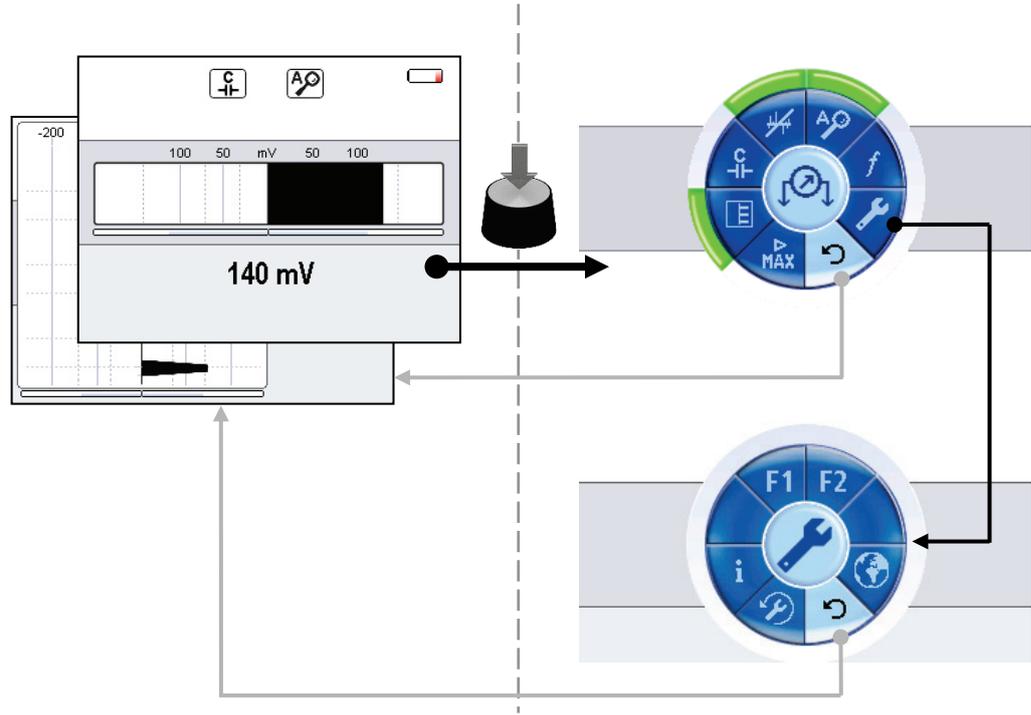
Alternative Ansicht Alternativ zu dieser Standardansicht, bietet das Gerät eine zweite Ansicht, in welcher der zeitliche Verlauf der Schrittspannung über 16 Sekunden abgebildet wird.



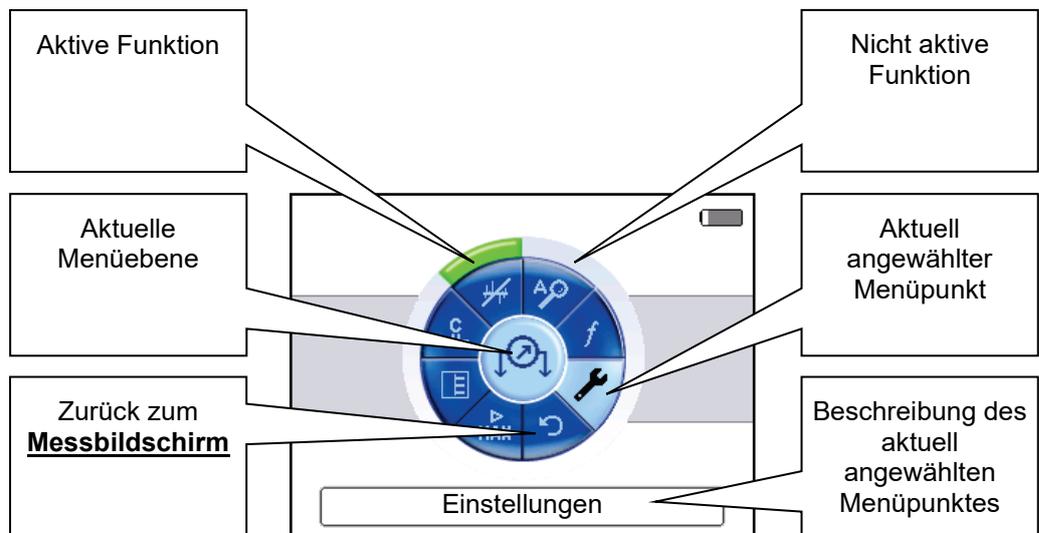
Diese alternative Ansicht kann jederzeit über den Menüpunkt **E** aktiviert bzw. deaktiviert werden (siehe Seite 19).

4.1.5 Einstellungen vornehmen

Menüstruktur Vom **Messbildschirm** aus kann man zu jedem Zeitpunkt in den **Menübildschirm** wechseln und über maximal zwei Bedienschritte jegliche Einstellung vornehmen:



Elemente der Menübildschirme Die einzelnen **Menübildschirme** sind grundsätzlich wie folgt aufgebaut:



4.1.5.1 Grundeinstellungen vornehmen

Bei eingeschalteter Anzeigeeinheit gelangen Sie zu den Grundeinstellungen indem Sie durch Drücken des Drehknopfes in den **Menübildschirm** wechseln und den Menüpunkt  wählen. Daraufhin erscheint folgendes Menü im Display:



In diesem Menü können Sie die folgenden Grundeinstellungen vornehmen:

Menüpunkt	Beschreibung
F1 F2	<p>Über diese Menüpunkt können die beiden Funktionstasten der Anzeigeeinheit mit folgenden Funktionen belegt werden:</p> <ul style="list-style-type: none">  Durch Betätigung der Funktionstaste kann zwischen den beiden Messbildschirmen umgeschaltet werden.  Durch Betätigung der Funktionstaste kann die Hochpass-Filterung (siehe nächster Abschnitt) aktiviert / deaktiviert werden.  Durch Betätigung der Funktionstaste kann der Glättungsfilter (siehe nächster Abschnitt) aktiviert / deaktiviert werden.  Durch Betätigung der Funktionstaste kann der automatische Zoom (siehe nächster Abschnitt) aktiviert / deaktiviert werden.
	Einstellung der Displaysprache.
	Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
i	Zeigt die aktuelle Softwareversion der Anzeigeeinheit an.

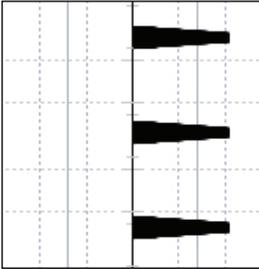
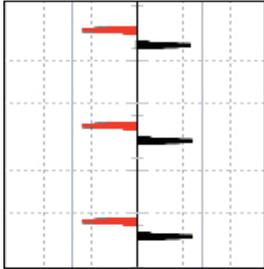
4.1.5.2 Messeinstellungen vornehmen

Durch Drücken des Drehknopfes gelangen Sie aus dem **Messbildschirm** jederzeit direkt zu dem **Menübildschirm** mit den wichtigsten Messeinstellungen:



In diesem Bildschirm können die folgenden Messeinstellungen vorgenommen werden:

Menüpunkt	Beschreibung
	Aktivierung / Deaktivierung des alternativen Messbildschirms mit Darstellung des zeitlichen Spannungsverlaufs (siehe Seite 15).
	Aktivierung / Deaktivierung des Glättungsfilters. Bei eingeschaltetem Glättungsfiler werden plötzlich auftretende Signalspitzen, die nicht dem eigentlichen Nutzsignal zuzuordnen sind, unterdrückt.
	Aktivierung / Deaktivierung des automatischen Zooms. Ist diese Funktion aktiv, passt sich die Skalierung der Spannungsanzeige permanent automatisch den aktuellen Messwerten an. Der Drehknopf ist in diesem Fall ohne Funktion. Bei deaktivierter Automatik muss die Skalierung manuell durch Drehen des Drehknopfes angepasst werden. Das aktuell eingestellte Zoom-Level wird permanent in einem kleinen Balken unterhalb des Bargraphs bzw. Diagramms angezeigt (siehe Seite 15).
	Umschaltung zwischen den verfügbaren Messmodi. <div style="margin-left: 20px;"> Voreingestellter und bevorzugt zu verwendender Modus für die Mantelfehlernachortung in Kombination mit einem Gleichspannungsgenerator, der eine getaktete Gleichspannung in das fehlerbehaftete Kabel einspeist. </div> <div style="margin-left: 20px;"> 50/60 Alternativer Modus für die Mantelfehlernachortung an spannungsführenden Niederspannungsleitungen. Je nach Netzfrequenz ist die passende Einstellung zu wählen. Dieser Modus kann Insbesondere dann von Nutzen sein, wenn z.B. die Hausanschlusskästen nicht zugänglich sind und die Verbraucher nicht ohne Weiteres vom Netz getrennt werden können. </div>

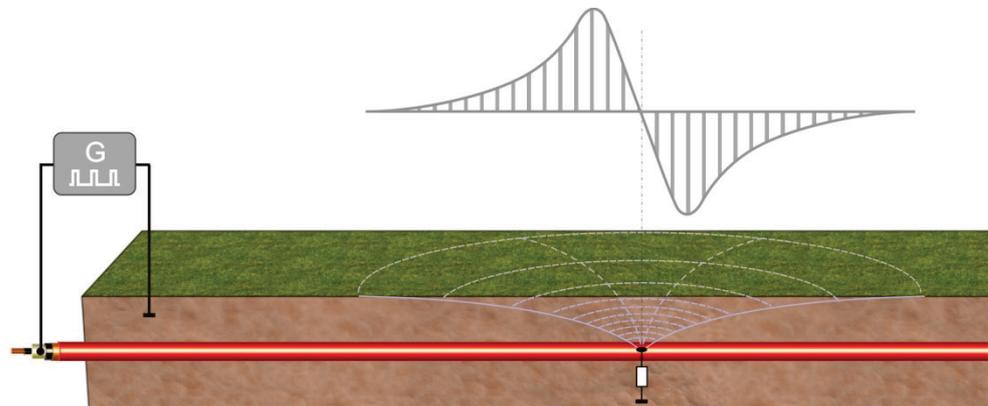
Menüpunkt	Beschreibung
<p>C - +</p>	<p>Aktivierung / Deaktivierung der Hochpass-Filterung.</p> <p>Diese Funktion ist zu wählen, wenn starke Störströme die Messung beeinflussen (z.B. in der Nähe von Straßenbahnanlagen).</p> <p>Durch den Hochpass-Filter wird jeglicher Gleichanteil unterdrückt, wodurch statt der Impulse selbst nur deren Flanken dargestellt werden.</p> <p>Aus diesem Grund weist das Gerät bei aktiver Hochpassfilterung ein verändertes Anzeigeverhalten auf. Jeder Gleichstromimpuls verursacht zwei Ausschläge unterschiedlicher Polarität, wovon der erste das Einsetzen und der zweite das Aussetzen des Impulses markiert. Dabei deutet der erste Ausschlag die Richtung zur Fehlerstelle hin.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ohne Hochpass-Filterung</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Mit Hochpass-Filterung</p>  </div> </div>
<p>▷ MAX</p>	<p>Aktivierung / Deaktivierung der maximalen Empfindlichkeit.</p> <p>Die Empfindlichkeit des Voltmeters ist standardmäßig auf Messwerte >1 mV begrenzt. Auf diese Weise werden niedrige Störsignalimpulse durch das System ignoriert und unnötige Anpassungen der Skalierung vermieden.</p> <p>Ist man allerdings gezwungen, die Fehlerortung schon in großer Entfernung zum Mantelfehler zu beginnen, hebt sich das Nutzsignal unter Umständen kaum noch vom Rauschen ab. In diesen Situationen sollte über diesen Menüpunkt die maximale Empfindlichkeit aktiviert und der Messbereich nach unten auf bis zu 5 µV ausgedehnt werden.</p>

4.2 Annäherung an die Fehlerstelle

4.2.1 Generelle Hinweise

Technische Grundlagen Mit jedem eingekoppelten Gleichstromimpuls treten an der Fehlerstelle Ströme ins Erdreich aus, welche um die Fehlerstelle herum einen Spannungstrichter bilden.

Die an der Oberfläche messbare Schrittspannung steigt zur Fehlerstelle hin an und ändert direkt über der Fehlerstelle ihre Polarität.



Genau diesen Effekt macht man sich bei der Mantelfehlernachortung zu Nutze, indem man sowohl Betrag als auch Polarität der Schrittspannung mit Hilfe zweier Erdspieße misst und sich der Ausschlagsrichtung folgend der Fehlerstelle annähert.

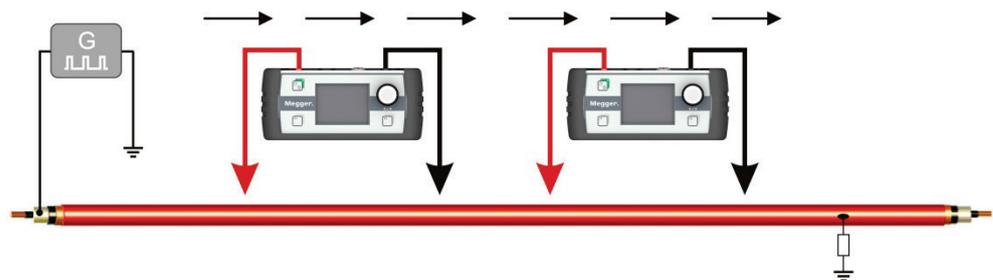


Der Mantelfehler befindet sich in Richtung des mit der schwarzen Messleitung verbundenen Erdspießes

Der Mantelfehler befindet sich in Richtung des mit der roten Messleitung verbundenen Erdspießes

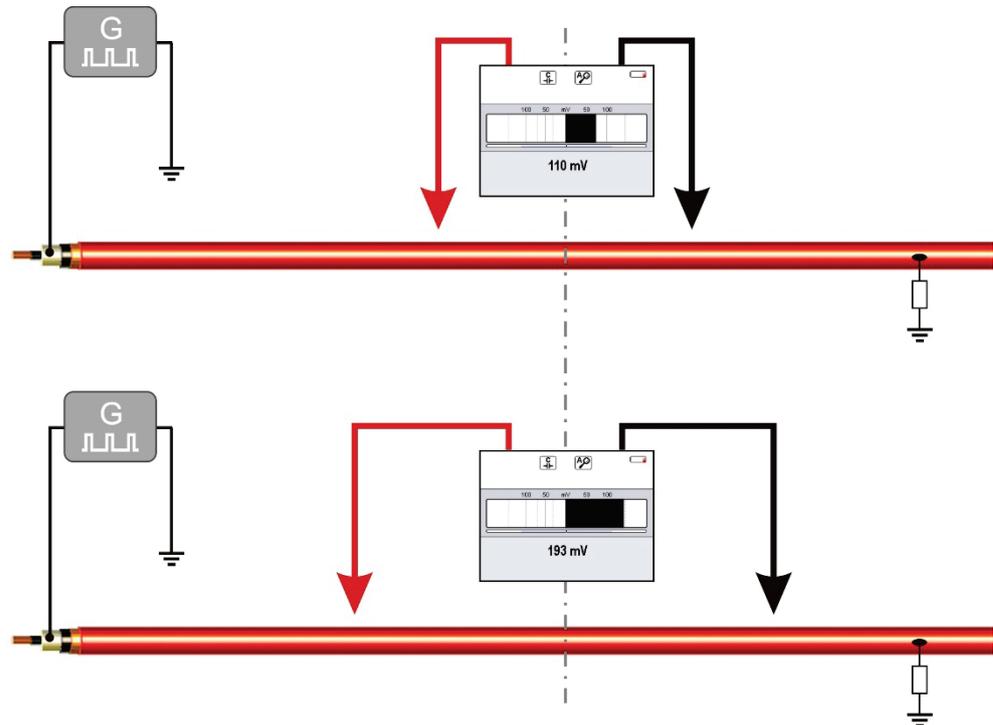
Ausrichtung Um eine verlässliche Richtungsangabe zu gewährleisten, sind bei der grundsätzlichen Handhabung folgende Regeln zu beachten:

- Die Erdspieße sollten möglichst entlang des vermuteten Leitungsverlaufs gesteckt werden.
- Die Anzeigeeinheit ist in Längsrichtung zum Leitungsverlauf zu halten.
- **Während der Annäherung an die Fehlerstelle dürfen weder die Erdspieße vertauscht noch die Ausrichtung der Anzeigeeinheit geändert werden.**



Abstand zwischen den Erdspeissen

Der Abstand der Erdspeisse zueinander hat direkten Einfluss auf den Betrag der gemessenen Schrittspannung. Mit zunehmendem Abstand steigt die Potentialdifferenz zwischen den beiden Erdspeissen und damit der an der Anzeigeeinheit angezeigte Spannungswert.



Es empfiehlt sich also insbesondere zu Beginn der Nachortung, die Erdspeisse in größerem Abstand zueinander zu platzieren, damit der Generatorimpuls auch in größerer Entfernung zur Fehlerstelle möglichst eindeutig identifiziert werden kann.



Wenn z.B. aufgrund von Mehrfachfehlern keine saubere Vorortung vorgenommen werden konnte, reicht der durch die Anschlussleitungen begrenzte maximal mögliche Abstand u.U. nicht aus, um die Impulse einzumessen. In diesem Fall kann eine Anschlussleitung (im Extremfall auch beide) durch eine längere Anschlussleitung ersetzt werden. Für zügiges Arbeiten ist dann allerdings eine zweite Person erforderlich!

Einfluss der Bodenbeschaffenheit

Die Bodenbeschaffenheit beeinflusst in hohem Maße die elektrische Ankopplung und somit auch die Messgenauigkeit des Systems.

Wechselnde Ankopplungsverhältnisse im Verlauf einer Nachortung können z.B. durchaus dazu führen, dass selbst bei Annäherung an die Fehlerstelle der Betrag der gemessenen Spannung sinkt.

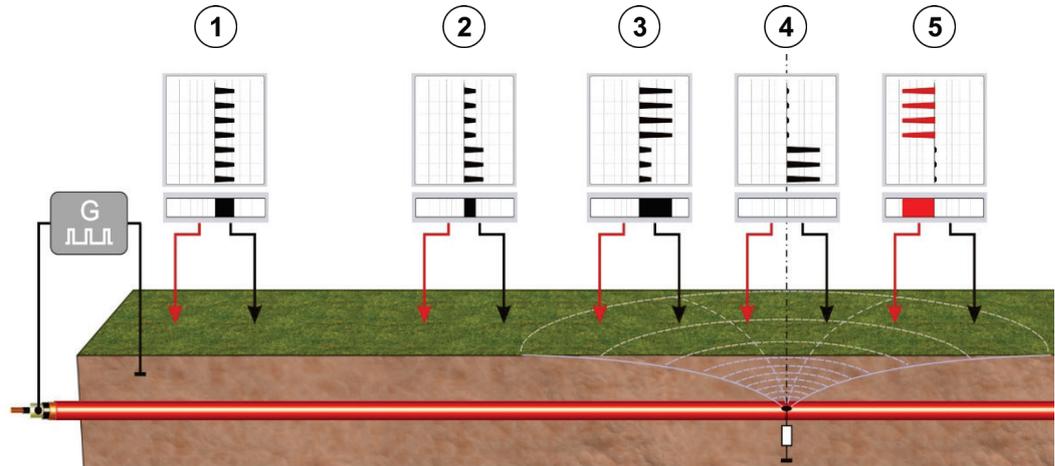
Trockener, asphaltierter Untergrund wirkt als Isolator und bietet keinen ausreichenden Erdkontakt für die Erdspeisse. In diesem Fall kann die Nachortung auch seitlich versetzt zum Leitungsverlauf auf besser geeignetem Untergrund vorgenommen werden, da sich der Spannungstrichter natürlich auch seitlich ausbreitet.

In stark bebauten städtischen Gebieten können durchaus auch die Fugen zwischen Bodenplatten und Pflastersteinen zum Einbringen der Erdspeisse genutzt werden.

Sollten sich die genannten Ausweichmöglichkeiten nicht bieten, kann der Erdkontakt unter Umständen mit Hilfe der im Lieferumfang enthaltenen Schwämme verbessert werden. Dazu müssen diese zuerst angefeuchtet und anschließend auf die Spitzen der Erdspeisse gesteckt werden.

4.2.2 Vorgehensweise

Prinzipdarstellung Im folgenden Bild wird anhand einiger Wegpunkte der ‚idealisierte‘ Signalverlauf vom Einspeisepunkt bis über die Fehlerstelle hinaus veranschaulicht:



Da auch um den Erdungspunkt des Generators herum ein durch das Rücksignal hervorgerufener Spannungstrichter existiert, können in der Nähe zu diesem Erdungspunkt (Wegpunkt **1**) durchaus erhöhte Messwerte auftreten. Die Ausschlagsrichtung (Polarität) weist aber auch an diesem Punkt schon in Richtung der Fehlerstelle.

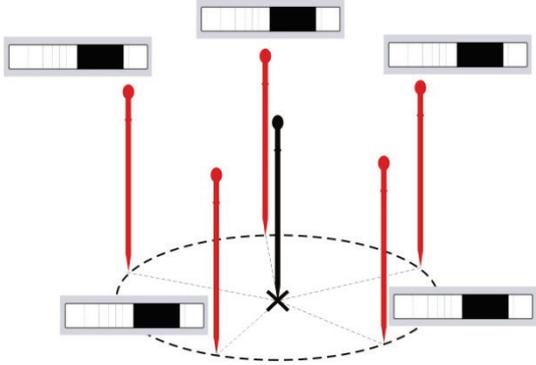
Auf halber Strecke zwischen dem Erdungspunkt und der Fehlerstelle erreicht die Signalstärke ein Minimum (Wegpunkt **2**). Bei weiterer Annäherung an den Fehler (Wegpunkt **3**), steigt die Signalstärke wieder an. Die maximale Signalstärke wird gemessen, wenn sich einer der Spieße direkt über dem Fehler befindet.

Befindet sich der Fehler genau zwischen den beiden Erdspießen oder genau seitlich versetzt dazu (Wegpunkt **4**), zeigt die Anzeigeeinheit keinen Wert an.

Mit Überschreiten der Fehlerstelle, ändert sich die Polarität (Wegpunkt **5**). Der Signalpegel an der Anzeigeeinheit deutet folgerichtig in die andere Richtung.

Prozedur Gehen Sie bei der Annäherung an die Fehlerstelle wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Suchen Sie sich eine geeignete Ausgangsposition auf lockerem Boden direkt über dem trassierten Leitungsverlauf oder seitlich versetzt dazu. Stecken Sie die beiden Erdspeie in richtiger Ausrichtung (siehe Seite 21) ins Erdreich.
2	<p>Beobachten Sie die Signalausschläge der Anzeigeeinheit und versuchen Sie das Impulssignal zu identifizieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passen Sie den Zoom der Anzeige durch Drehen des Drehknopfes an die empfangenen Signalpegel an oder aktivieren Sie alternativ die automatische Skalierung (siehe Seite 19). • Wenn nötig, erhöhen Sie den Abstand zwischen den Erdspeie, um einen stärkeren Signalpegel zu erhalten. • Wird der DC-Impuls des Generators stark von Störsignalen überlagert, versuchen Sie diesen Störern mit Hilfe der verschiedenen Filterfunktionen entgegenzuwirken (siehe Seite 19). • Eine Umstellung der Darstellung auf den zeitlichen Signalverlauf (siehe Seite 19) erleichtert u.U. die Identifikation der periodischen Gleichspannungsimpulse.
3	<p>Folgen Sie dem Kabelverlauf in Signalrichtung ohne dabei Ihre Ausrichtung zu verändern. Führen Sie jeweils im Abstand von wenigen Metern weitere Messungen durch.</p> <p>Bei der Annäherung an die Fehlerstelle kann der Abstand zwischen den Erdspeie mit steigendem Signalpegel nach und nach bis auf etwa einen Meter verkleinert werden.</p> <p>Setzen Sie die Annäherung solange fort, bis der Signalausschlag plötzlich seine Polarität ändert und in die entgegengesetzte Richtung deutet.</p>
4	Gehen Sie nun etwas zurück und messen Sie den Signalpegel dabei in kleineren Abständen. Ermitteln Sie so die Position, an welcher sich die gegenpoligen Spannungen kompensieren und kein Signalpegel angezeigt wird.
5	<p>Stecken Sie die beiden Erdspeie im Winkel von 90° zur Kabeltrasse ein und ermitteln Sie durch weitere Messungen den Nullpunkt für die zweite Koordinate, um einen eventuellen seitlichen Versatz zu korrigieren.</p>

Schritt	Aktion
6	<p>Setzen Sie den schwarzen Erdspeiß auf die vermutete Fehlerposition und platzieren Sie den roten Erdspeiß um etwa einen Meter versetzt dazu. Der Signalausschlag muss nun in Richtung des schwarzen Erdspeißes weisen. Wiederholen Sie diese Kontrollmessung an einigen weiteren Positionen kreisförmig um den schwarzen Erdspeiß herum.</p>  <p>Wenn die Signalpegel bei jeder Kontrollmessung zum schwarzen Erdspeiß hindeuten, wurde die Fehlerstelle erfolgreich verifiziert.</p>
7	<p>Reparieren Sie den beschädigten Abschnitt und unterziehen Sie den Mantel einer erneuten Prüfung, um ihn auf weitere Schadstellen zu untersuchen.</p>

4.3 Arbeiten abschließen

Nach erfolgreicher Nachortung des Mantelfehlers kann die Anzeigeeinheit durch **längeres Drücken** des  Tasters ausgeschaltet werden.

Anschließend ist der Gleichstrom-Impulsgenerator unter Berücksichtigung der geltenden Sicherheitsvorschriften auszuschalten und vom fehlerbehafteten Kabel zu trennen.

5 Lagerung und Transport

Langfristige Außerbetriebsetzung und Lagerung Bei einer zu erwartenden Außerbetriebsetzung von über einem Monat sind die Batterien unbedingt aus der Anzeigeeinheit zu entfernen und separat zu lagern.

Die Lagerung der Anlage sollte in einer trockenen und überdachten Umgebung erfolgen, die einen hinreichenden Schutz vor mechanischen Beschädigungen und Verschmutzungen bietet. Dabei sind unbedingt die in den technischen Daten angegebenen Lagertemperaturen sicherzustellen.

Transport Benutzen Sie für den Transport nur die zum Lieferumfang gehörende Tragetasche. Bitte beachten Sie, dass die in den technischen Daten angegebenen Umweltbedingungen für den gesamten Transportweg sichergestellt werden müssen.

Halten Sie die Geräte beim Transport niemals nur an den Anschlusskabeln fest!

6 Wartung und Pflege

Batteriewechsel Um die 6 x 1.5 V Mignonzellen (AA) wechseln zu können, müssen die beiden Schrauben an der Unterseite der Anzeigeeinheit um eine viertel Umdrehung gelöst (z.B. mit Hilfe eines Geldstückes) und anschließend der Deckel des Batteriefachs abgenommen werden.

Das Batteriefach kann auch mit wiederaufladbaren NiMH-Akkus (Mignon-Bauform) bestückt werden. Diese müssen allerdings mit Hilfe eines externen Ladegerätes aufgeladen werden.

Pflege des Displays Das Display darf nicht mit scharfen Reinigungsmitteln wie z.B. Lösungsmittel oder Benzin gereinigt werden.

Verwenden sie stattdessen handwarmes Wasser in Verbindung mit einem weichen und fusselfreien Tuch zur Feuchtreinigung bzw. ein Mikrofaser Tuch zur Trockenreinigung.



Tento symbol indikuje, že výrobek nesoucí takovéto označení nelze likvidovat společně s běžným domovním odpadem. Jelikož se jedná o produkt obchodovaný mezi podnikatelskými subjekty (B2B), nelze jej likvidovat ani ve veřejných sběrných dvorech. Pokud se potřebujete tohoto výrobku zbavit, obraťte se na organizaci specializující se na likvidaci starých elektrických spotřebičů v blízkosti svého působiště.



Dit symbool duidt aan dat het product met dit symbool niet verwijderd mag worden als gewoon huishoudelijk afval. Dit is een product voor industrieel gebruik, wat betekent dat het ook niet afgeleverd mag worden aan afvalcentra voor huishoudelijk afval. Als u dit product wilt verwijderen, gelieve dit op de juiste manier te doen en het naar een nabij gelegen organisatie te brengen gespecialiseerd in de verwijdering van oud elektrisch materiaal.



This symbol indicates that the product which is marked in this way should not be disposed of as normal household waste. As it is a B2B product, it may also not be disposed of at civic disposal centres. If you wish to dispose of this product, please do so properly by taking it to an organisation specialising in the disposal of old electrical equipment near you.



Този знак означава, че продуктът, обозначен по този начин, не трябва да се изхвърля като битов отпадък. Тъй като е B2B продукт, не бива да се изхвърля и в градски пунктове за отпадъци. Ако желаете да изхвърлите продукта, го занесете в пункт, специализиран в изхвърлянето на старо електрическо оборудване.



Dette symbol viser, at det produkt, der er markeret på denne måde, ikke må kasseres som almindeligt husholdningsaffald. Eftersom det er et B2B produkt, må det heller ikke bortskaffes på offentlige genbrugsstationer. Skal dette produkt kasseres, skal det gøres ordentligt ved at bringe det til en nærliggende organisation, der er specialiseret i at bortskaffe gammelt el-udstyr.



Sellise sümboliga tähistatud toodet ei tohi käidelda tavalise olmejäätmena. Kuna tegemist on B2B-klassi kuuluva tootega, siis ei tohi seda viia kohalikku jäätmekäitluspunkti. Kui soovite selle toote ära visata, siis viige see lähimasse vanade elektriseadmete käitlemisele spetsialiseerunud ettevõttesse.



Tällä merkinnällä ilmoitetaan, että kyseisellä merkinnällä varustettua tuotetta ei saa hävittää tavallisen kotilousjätteen seassa. Koska kyseessä on yritysten välisen kaupan tuote, sitä ei saa myöskään viedä kuluttajien käyttöön tarkoitettuihin keräyspisteisiin. Jos haluatte hävittää tämän tuotteen, ottakaa yhteys lähimpään vanhojen sähkölaitteiden hävittämiseen erikoistuneeseen organisaatioon.



Ce symbole indique que le produit sur lequel il figure ne peut pas être éliminé comme un déchet ménager ordinaire. Comme il s'agit d'un produit B2B, il ne peut pas non plus être déposé dans une déchetterie municipale. Pour éliminer ce produit, amenez-le à l'organisation spécialisée dans l'élimination d'anciens équipements électriques la plus proche de chez vous.



Cuireann an siombail seo in iúl nár cheart an táirgeadh atá marcáilte sa tsíol seo a dhiúscairt sa chóras fuoil teaghlaigh. Os rud é gur táirgeadh ghnó le gnó (B2B) é, ní féidir é a dhiúscairt ach oiread in ionaid dhiúscairthe phobail. Más mian leat an táirgeadh seo a dhiúscairt, déan é a thógáil ag eagraíocht gar duit a sainfheidhmiú in ndiúscairt seanfhearas leictrigh.



Dieses Symbol zeigt an, dass das damit gekennzeichnete Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall entsorgt werden soll. Da es sich um ein B2B-Gerät handelt, darf es auch nicht bei kommunalen Wertstoffhöfen abgegeben werden. Wenn Sie dieses Gerät entsorgen möchten, bringen Sie es bitte sachgemäß zu einem Entsorger für Elektroaltgeräte in Ihrer Nähe.



Αυτό το σύμβολο υποδεικνύει ότι το προϊόν που φέρει τη σήμανση αυτή δεν πρέπει να απορρίπτεται μαζί με τα οικιακά απορρίμματα. Καθώς πρόκειται για προϊόν B2B, δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημοτικά σημεία απόρριψης. Εάν θέλετε να απορρίψετε το προϊόν αυτό, παρακαλούμε όπως να το παραδώσετε σε μία υπηρεσία συλλογής ηλεκτρικού εξοπλισμού της περιοχής σας.



Ez a jelzés azt jelenti, hogy az ilyen jelzéssel ellátott terméket tilos a háztartási hulladékokkal együtt kidobni. Mivel ez vállalati felhasználású termék, tilos a lakosság számára fenntartott hulladékgyűjtőbe dobní. Ha a terméket ki szeretné dobní, akkor vigye azt el a lakóhelyéhez közel működő, elhasznált elektromos berendezések begyűjtésével foglalkozó hulladékezelő központhoz.



Questo simbolo indica che il prodotto non deve essere smaltito come un normale rifiuto domestico. In quanto prodotto B2B, può anche non essere smaltito in centri di smaltimento cittadino. Se si desidera smaltire il prodotto, consegnarlo a un organismo specializzato in smaltimento di apparecchiature elettriche vecchie.



Šī zīme norāda, ka izstrādājumu, uz kura tā atrodas, nedrīkst izmest kopā ar parastiem mājstaimniecības atkritumiem. Tā kā tas ir izstrādājums, ko cits citam pārdod un lieto tikai uzņēmumi, tad to nedrīkst arī izmest atkritumos tādās izgāztuvēs un atkritumu savāktuvēs, kas paredzētas vietējiem iedzīvotājiem. Ja būs vajadzīgs šo izstrādājumu izmest atkritumos, tad rīkojieties pēc noteikumiem un nogādājiet to tuvākajā vietā, kur īpaši nodarbojas ar vecu elektrisku ierīču savākšanu.



Šis simbolis rodo, kad juo paženklīto gaminio negalima īsmesti kaip paprastų buitinių atliekų. Kadangi tai B2B (verslas verslui) produkatas, jo negalima atiduoti ir buitinių atliekų tvarkymo įmonėms. Jei norite išmesti šį gaminį, atlikite tai tinkamai, atiduodami jį arti įsų esančiai specializuotai senos elektrinės įrangos utilizavimo organizacijai.



Dan is-simbolu jindika li l-prodott li huwa mmarkat b'dan il-mod m'ghandux jintrema bhal skart normali tad-djar. Minhabba li huwa prodott B2B , ma jistax jintrema wkoll f'centri civici ghar-rimi ta' l-iskart. Jekk tkun tixtieq tarmi dan il-prodott, jekk joghqob ghamel dan kif suppost billi tiehdu ghand organizzazzjoni fil-qrib li tispjalizza fir-rimi ta' taghmir qadim ta' l-eletriku.



Dette symbolet indikerer at produktet som er merket på denne måten ikke skal kastes som vanlig husholdningsavfall. Siden dette er et bedriftsprodukt, kan det heller ikke kastes ved en vanlig miljøstasjon. Hvis du ønsker å kaste dette produktet, er den riktige måten å gi det til en organisasjon i nærheten som spesialiserer seg på kassering av gammelt elektrisk utstyr.



Ten symbol oznacza, że produktu nim opatrzono nie należy usuwać z typowymi odpadami z gospodarstwa domowego. Jest to produkt typu B2B, nie należy go więc przekazywać na komunalne składowiska odpadów. Aby we właściwy sposób usunąć ten produkt, należy przekazać go do najbliższej placówki specjalizującej się w usuwaniu starych urządzeń elektrycznych.



Este símbolo indica que o produto com esta marcação não deve ser deixado fora juntamente com o lixo doméstico normal. Como se trata de um produto B2B, também não pode ser deixado fora em centros cívicos de recolha de lixo. Se quiser desfazer-se deste produto, faça-o correctamente entregando-o a uma organização especializada na eliminação de equipamento eléctrico antigo, próxima de si.



Acest simbol indică faptul că produsul marcat în acest fel nu trebuie aruncat ca și un gunoi menajer obișnuit. Deoarece acesta este un produs B2B, el nu trebuie aruncat nici la centrele de colectare urbane. Dacă vreți să aruncați acest produs, vă rugăm s-o faceți într-un mod adecvat, ducând-ul la cea mai apropiată firmă specializată în colectarea echipamentelor electrice uzate.



Tento symbol znamená, že takto označený výrobek sa nesmie likvidovať ako bežný komunálny odpad. Keďže sa jedná o výrobok triedy B2B, nesmie sa likvidovať ani na mestských skládkach odpadu. Ak chcete tento výrobok likvidovať, odnešte ho do najbližšej organizácie, ktorá sa špecializuje na likvidáciu starých elektrických zariadení.



Ta simbol pomeni, da izdelka, ki je z njim označen, ne smete zavreči kot običajne gospodinjne odpadke. Ker je to izdelek, namenjen za druge proizvajalce, ga ni dovoljeno odlagati v centrih za civilno odlaganje odpadkov. Če želite izdelek zavreči, prosimo, da to storite v skladu s predpisi, tako da ga odpeljete v bližnjo organizacijo, ki je specializirana za odlaganje stare električne opreme.



Este símbolo indica que el producto así señalizado no debe desecharse como los residuos domésticos normales. Dado que es un producto de consumo profesional, tampoco debe llevarse a centros de recogida selectiva municipales. Si desea desechar este producto, hágalo debidamente acudiendo a una organización de su zona que esté especializada en el tratamiento de residuos de aparatos eléctricos usados.



Den här symbolen indikerar att produkten inte får blandas med normalt hushållsavfall då den är förbrukad. Eftersom produkten är en så kallad B2B-produkt är den inte avsedd för privata konsumenter, den får således inte avfallshanteras på allmänna miljö- eller återvinningsstationer då den är förbrukad. Om ni vill avfallshandla den här produkten på rätt sätt, ska ni lämna den till myndighet eller företag, specialiserad på avfallshandling av förbrukad elektrisk utrustning i ert närområde.