

2082

Underground Utilities Locator

Bedienungshandbuch

EINGESCHRÄNKTE GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, dass jedes Produkt von Fluke unter normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiedauer beträgt zwei Jahre ab Versanddatum. Die Garantiedauer für Teile, Produktreparaturen und Service beträgt 90 Tage. Diese Garantie gilt ausschließlich für den Ersterwerber bzw. den Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, und umfasst nicht die Sicherungen, Einwegbatterien oder jegliche Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, nachlässig behandelt, verunreinigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, dass die Software im Wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und dass diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, dass die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen dürfen diese Garantie ausschließlich für neue und nicht benutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Käufer hat nur dann das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle erworben oder der jeweils geltende internationale Preis gezahlt wurde. Fluke behält sich das Recht vor, dem Käufer Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, falls der Käufer das Produkt nicht in dem Land zur Reparatur einsendet, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Die Garantieverpflichtung von Fluke beschränkt sich darauf, dass Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB-Bestimmungsort) an das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Das Produkt wird nach einer Garantiereparatur an den Käufer zurückgesandt, ohne dass für diesen Versandkosten anfallen (FOB-Zielort). Wenn Fluke feststellt, dass der Defekt auf Fahrlässigkeit, unsachgemäße Handhabung, Verunreinigung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen, einschließlich durch außerhalb der für das Produkt spezifizierten Belastbarkeit verursachter Überspannungsfehler oder normaler Abnutzung mechanischer Komponenten, zurückzuführen ist, wird Fluke dem Käufer einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Käufers einholen, bevor die Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Käufer zurückgeschickt, und es werden dem Käufer die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN STELLEN DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DES KÄUFERS DAR UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE ALLER ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH – JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT – DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT UND DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, INDIREKTE, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, DIE AUF BELIEBIGER URSACHE ODER RECHTSTHEORIE BERUHEN.

Da einige Länder oder Staaten die Einschränkung der Laufzeit einer konkludenten Garantie oder eine Einschränkung der Haftung oder einen Haftungsausschluss für Neben- oder Folgeschäden nicht zulassen, gelten die Einschränkungen und Ausschlüsse dieser Garantie möglicherweise nicht für jeden Käufer. Sollte eine Klausel dieser Gewährleistung von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Gewährleistung davon unberührt.

Fluke Corporation
6920 Seaway Blvd.
Everett, WA 98203
U.S.A.

Fluke Europe B.V
PO Box 1186
5602 BD EINDHOVEN
The Netherlands

Inhalt

Titel	Seite
Einführung	1
Kontaktaufnahme mit Fluke	1
Sicherheitsinformationen	2
Technische Daten	2
Funkfrequenzdaten.....	2
Vor der Inbetriebnahme	2
Empfängersteuerung und -anzeige	3
Empfängersteuerung.....	3
Empfängeranzeige	4
Links-Rechts-Pfeile	5
Empfängereinrichtung	5
Antennenkonfigurationen	6
Verwenden des Spitzenmodus.....	6
Verwenden des Nullmodus	7
Empfängerwarnungen	8
Bildschirmwarnungen.....	8
Tiefenmessungswarnungen.....	8
Drahtlos-Einstellungen (nur 2082BTR).....	9
GPS (Globales Positionierungssystem)/GNSS (Globales Navigationssatellitensystem)	9
Transmittersteuerung und -anzeige	10
Transmittersteuerung	10
Transmitteranzeige	11
Funktionen im Menü „Transmittereinstellungen“	12
Signalzange	13
Hauptanwendungen	14
Allgemeine Nachverfolgungsmethoden für alle Anwendungen	14
Empfängerlokalisierung.....	14

Strommodus 50/60 Hz: passive Ortung spannungsführender Kabel und Stromleitungen	16
Funkmodus: passive Ortung von Versorgungsleitungen.....	16
Induktionsmodus – Orten von Versorgungsleitungen	17
Induktionsmodus – Einrichtung des Transmitters	17
Induktionsmodus – Orten mit dem Empfänger.....	18
Direktverbindungsmodus für Messleitungen: Verfolgen eines einzelnen Rohrs oder Kabels	19
Direktverbindungsmodus für Messleitungen: Einrichten des Transmitters	21
Direktverbindungsmodus für Messleitungen: Orten mit dem Empfänger.....	22
Signalzange (Zubehör): Verfolgen eines einzelnen Rohrs oder Kabels	22
Signalzange (Zubehör): Einrichten des Transmitters	23
Signalzange (Zubehör): Orten mit dem Empfänger	23
Spezialanwendungen	24
8 kHz oder 33 kHz?.....	24
Ortung nichtmetallischer Rohr- und Abwasserleitungen	24
Tiefen- und Strömungsmessungen	24
Prüfung auf Tiefenfehler durch Signalverzerrung.....	26
Spannungs-, Widerstands- und Ausgangsstrommessungen mit dem Transmitter	26
Erweiterte Ortungsverfahren: Zwei-Personen-Methode.....	26
Orten von Erdschlüssen mit dem A-Rahmen AF2082.....	27
Wartung	28
Akkuwechsel	28
Wechseln der Sicherungen	29
Entsorgung des Produkts	30

Einleitung

Das Fluke 2082 Underground Utilities Locator („Produkt“ oder „Prüfgerät“) ist ein batteriebetriebenes Gerät zur Erkennung und Verfolgung von unterirdischen Stromkabeln und Versorgungsleitungen.

Das Produkt verwendet Signalerkennungsverfahren, um unterirdische Versorgungsleitungen genau zu identifizieren, und liefert präzise Tiefen- und Positionswerte, um versehentliche Kabelschäden zu vermeiden.

Produktkomponenten:

- Der Transmitter speist ein verfolgbares Signal in ein unterirdisches Kabel ein.
- Der Empfänger detektiert das vom Transmitter gesendete Signal und bestimmt die genaue Position und Tiefe des Kabels.
- Mit der Signalzange (Zubehör) kann der Transmitter das Ortungssignal durch die Isolierung in das Kabel induzieren.
- Der A-Rahmen wird in Kombination mit dem Transmitter verwendet, um den Erdungsfehler am Kabel zu identifizieren.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Die Fluke Corporation ist weltweit tätig. Lokale Kontaktinformationen finden Sie auf unserer Website:

www.fluke.com.

Um Ihr Produkt zu registrieren oder die aktuellen Handbücher oder Ergänzungen anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie unsere Website.

+1-425-446-5500

fluke-info@fluke.com

Sicherheitsinformationen

Allgemeine Hinweise zum sicheren Umgang mit dem Produkt finden Sie in dem mit dem Produkt gelieferten Dokument mit Sicherheitsinformationen sowie unter www.fluke.com. Gegebenenfalls sind gerätespezifische Sicherheitsinformationen aufgeführt.

Der Hinweis **Warnung** kennzeichnet Bedingungen und Verfahrensweisen, die für den Anwender gefährlich sind. Der Hinweis **Vorsicht** kennzeichnet Situationen und Aktivitäten, durch die das Produkt oder die zu prüfende Ausstattung beschädigt werden können.

Spezifikation

Die vollständige Spezifikation finden Sie unter www.fluke.com. Siehe Produktspezifikationen für 2082.

Funkfrequenzdaten

Hinweis

Nicht ausdrücklich von Fluke genehmigte Änderungen oder Modifikationen am 2,4-GHz-Transmitter können zum Verlust der Betriebszulassung des Geräts führen.

Vollständige Informationen über Funkfrequenzdaten finden Sie auf www.fluke.com/manuals unter dem Stichwort „Radio Frequency Class A“.

Die Funkzertifizierung für eine bestimmte Region ist auf dem Tester einsehbar.

Informationen zu den Funkzertifizierungsetiketten finden Sie auf dem Aufkleber im Batteriefach.

Vor der Inbetriebnahme

Tabelle 1 beinhaltet eine Liste der mit dem Produkt gelieferten Teile. Über die Modellnummern können weitere Komponenten bestellt werden.

Tabelle 1. Standardlieferumfang

Element	2082	2082BT	2082BT-P	Teilenummer
Sender 2082T	●	●	●	--
Empfänger 2082R	●		●	--
Empfänger 2082BTR		●	●	--
Tragetasche C2082	●	●	●	6074065
Messleitungssatz TL2082	●	●	●	6074020
Signalzange SC2082			●	6074054
Lackmarkerhalter MH2082			●	--
Markierungsflaggen FLG2082, 8 Farben, 100 Stück	●	●	●	--
Sicherung FP-UAT-600, 2er Pack	●	●	●	4994468
Batterie LR6, AA (6x)	●	●	●	--
Batterie LR20, D-Zelle (8x)	●	●	●	--

Tabelle 2. Optionales Zubehör

Modellnummer	Beschreibung	Teilenummer
SC2082	Signalzange	6074054
AF2082	A-Rahmen-Fehlerortungsgerät für Kabelerdschlüsse	6074031
TL-600-25M	25-Meter-Verlängerungsset für Messleitungen	5039614
FP-UAT-600	Sicherung, 2er Pack	4994468

Empfängersteuerung und -anzeige

Empfängersteuerung

Tabelle 3. Bedienelemente

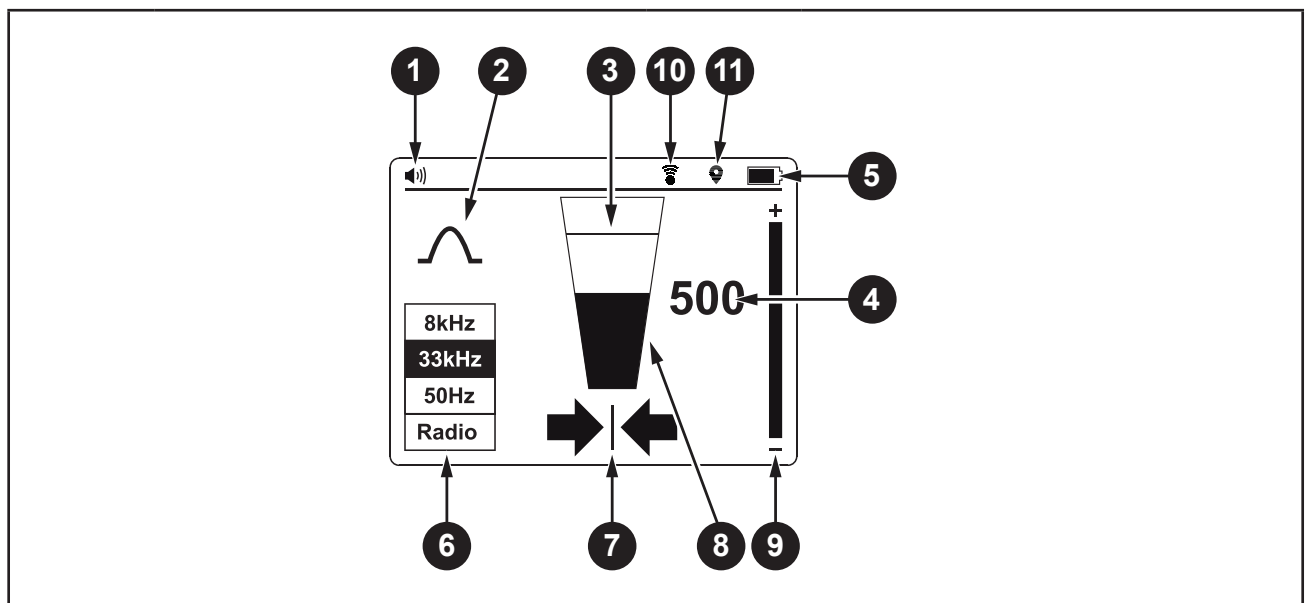
Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Lichtsensord	2	LCD-Display (hoher Kontrast, optimiert für die Verwendung bei Sonnenlicht)
3	Tastenfeld	4	Lautsprecher

Element	Beschreibung								
5	Batteriefach								
6	Ein-/Aus-Taste ①: 2 Sekunden lang drücken, um den Empfänger einzuschalten bzw. auszuschalten.								
7	Lautstärke/Tiefe ②: - Lautstärke: Drücken Sie diese Taste kurz, um zwischen den Lautstärkepegeln „Stumm“, „Leise“, „Mittel“ und „Hoch“ zu wechseln. - Tiefenmessung: Drücken und halten Sie (> 2 Sekunden), bis die Tiefenmessanzeige auf dem Bildschirm erscheint.								
8	+/- : zeigt die Empfindlichkeitseinstellung auf dem Hauptbildschirm und die Auswahl nach oben/unten auf dem Menübildschirm an.								
9	Hz : Kurz drücken, um zwischen den verfügbaren Frequenzoptionen umzuschalten. <table border="1"> <tr> <td>8 kHz</td><td>8 kHz Aktivmodus</td></tr> <tr> <td>33 kHz</td><td>33 kHz Aktivmodus</td></tr> <tr> <td>50/60 Hz</td><td>Leistungsmodus (50 oder 60 Hz)</td></tr> <tr> <td>Elektromagnetische Emissionen</td><td>Funkmodus</td></tr> </table> Länger als 2 Sekunden drücken, um die Drahtlosfunktion zu aktivieren oder zu deaktivieren (nur 2082BTR).	8 kHz	8 kHz Aktivmodus	33 kHz	33 kHz Aktivmodus	50/60 Hz	Leistungsmodus (50 oder 60 Hz)	Elektromagnetische Emissionen	Funkmodus
8 kHz	8 kHz Aktivmodus								
33 kHz	33 kHz Aktivmodus								
50/60 Hz	Leistungsmodus (50 oder 60 Hz)								
Elektromagnetische Emissionen	Funkmodus								
10	ENTER/MENU : Kurz drücken, um das Menü für die Empfängereinstellungen zu öffnen.								

Bildschirm des Empfängers

Die Empfängeranzeige hat einen kontrastreichen, für Sonnenlicht optimierten Schwarzweiß-LCD-Bildschirm. Sie verfügt außerdem über eine Funktion mit automatischer Hintergrundbeleuchtung, die für eine optimale Anzeige in dunklen Bereichen aktiviert wird.

Tabelle 4. Anzeige



Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Lautsprecherlautstärke	2	Modusanzeiger finden
3	Signalpegel – Spitzenanzeige	4	Signalpegel – Nummernanzeige (0 bis 999 entspricht 0 bis 99,9 %)
5	Anzeige für den Batteriestatus	6	Signalortungsfrequenz
7	Links-Rechts-Pfeile	8	Balkendiagramm für Signalpegel
9	Anzeige der Empfindlichkeitseinstellung		
10	 zeigt den Status dauerhaft an, wenn ein Mobilgerät verbunden ist (nur 2082BTR).		
11	 zeigt den Status dauerhaft an, wenn eine GPS-Verbindung hergestellt wurde (nur 2082BTR).		

Links-Rechts-Pfeile

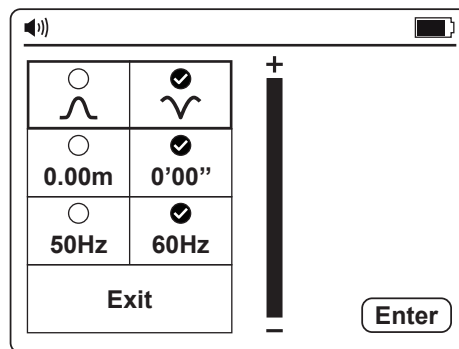
Diese Pfeile zeigen den Abstand von der Position des Kabels an. Direkt über dem Kabel erscheinen sowohl der Pfeil nach links als auch der Pfeil nach rechts.

-  Ein fester Pfeil zeigt an, dass Sie sich sehr nahe oder an der Kabelposition befinden.
-  Ein stark schattierter Pfeil zeigt an, dass Sie sich dem Kabelort nähern.
-  Ein leicht schattierter Pfeil zeigt an, dass Sie sich weit von der Kabelposition entfernt befinden.

Empfängereinstellung

Richten Sie den Empfänger vor der Verwendung ein. Schalten Sie den Empfänger ein, und drücken Sie die **ENTER/MENU**-Taste. Das Einstellungsmenü wird angezeigt.

- Verwenden Sie die Tasten /, um im Menü nach oben und unten zu blättern.
- Drücken Sie auf **ENTER**, um die Einstellung einer Funktion zu ändern.
- Zum Beenden scrollen Sie nach unten zu **Exit** und drücken auf **ENTER**.



Im Einstellungsmenü kann Folgendes ausgewählt werden:

- Antennenkonfiguration:  Spitze oder  Null
- Messwerte: zöllig (**0 Fuß 00 Zoll**) oder metrisch (**0,00 m**)
- Ortungsfrequenz für Leistungsmodus – **50 Hz oder 60 Hz**

Hinweis

Einige Auswahlmöglichkeiten sind in bestimmten Modi nicht verfügbar. Wenn sie nicht verfügbar sind, wird das Symbol durch einen Strich (—) ersetzt.

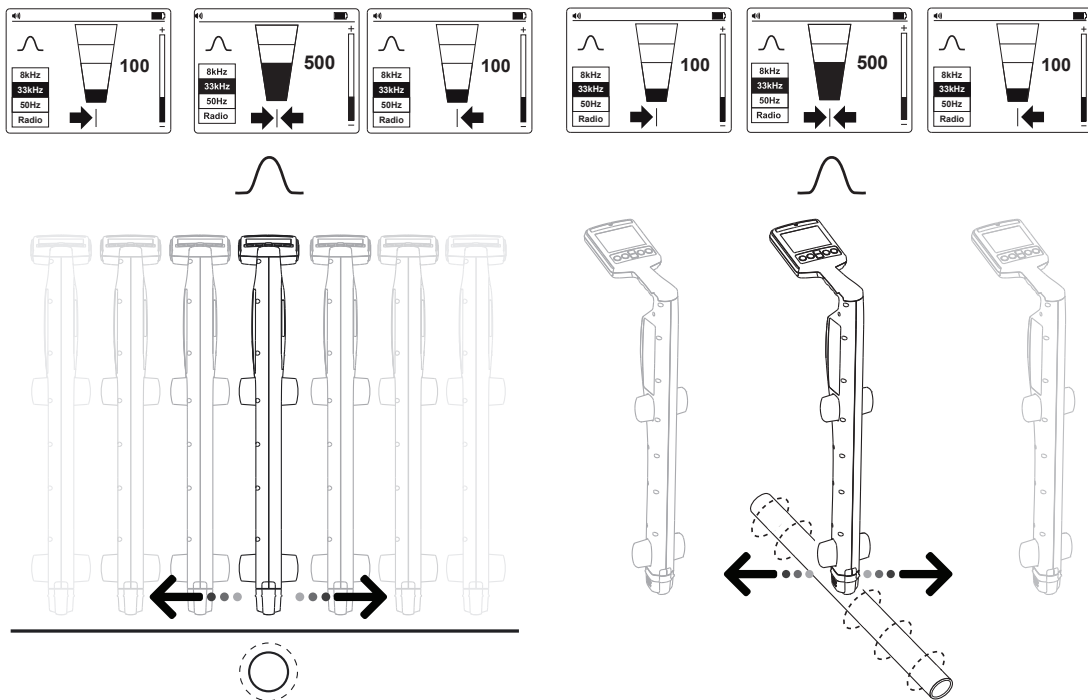
Antennenkonfigurationen

	Spitzensignal mit Links-Rechts-Pfeilen. Diese Konfiguration ist für die allgemeine Ortung geeignet.
	Nullsignal mit Links-Rechts-Pfeilen. Diese Konfiguration gibt ein scharfes Nullsignal über der Linie aus, ist jedoch weniger genau als im Spitzenmodus. Dies ist nützlich zum Verfolgen langer Leitungen, da das scharfe Nullsignal leicht nachzuverfolgen ist.

Verwendung des Spitzenmodus

Um den Spitzenmodus auszuwählen, schalten Sie den Empfänger ein und drücken auf **ENTER**, um auf das Einstellungs Menü zuzugreifen.

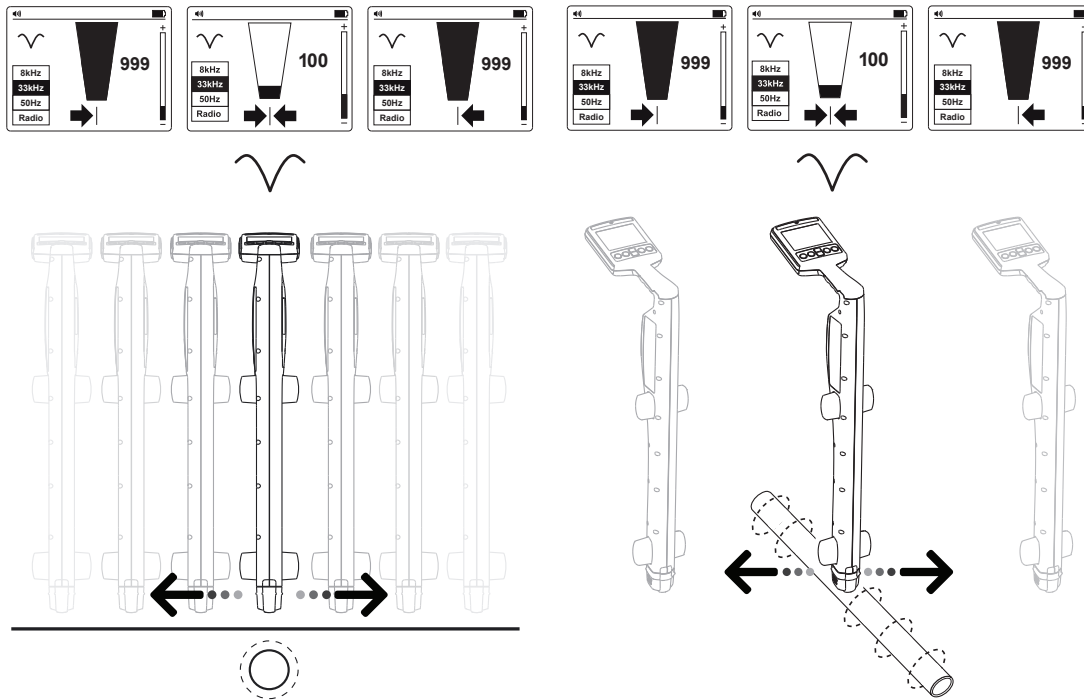
Wählen Sie  das Einstellungs Menü aus und verlassen Sie es. Das Balkendiagramm zeigt nun ein maximales Signal über der Leitung an. Die Links-/Rechtspfeile geben ebenfalls die Position der Leitung an.



Verwendung des Nullmodus

Um den Nullmodus auszuwählen, schalten Sie den Empfänger ein und drücken auf **ENTER**, um das Einstellungs Menü aufzurufen.

Wählen Sie ∇ das Einstellungs Menü aus und verlassen Sie es. Das Balkendiagramm zeigt nun ein minimales Signal über der Leitung an. Die Links-/Rechtspfeile geben ebenfalls die Position der Leitung an.



Hinweis

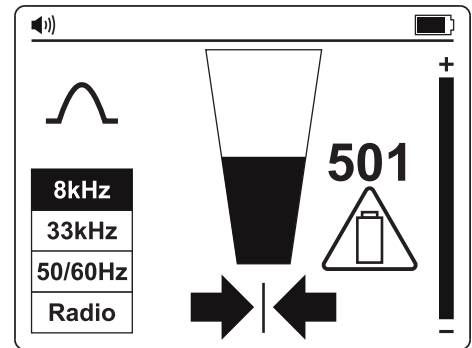
Verwenden Sie den Nullmodus mit Vorsicht, da er nicht so genau ist wie der Spitzenmodus. Der Nullmodus wird benötigt, um die ungefähre Position einer Leitung beim Verfolgen über längere Strecken zu ermitteln.

Empfängerwarnungen

Bildschirmwarnungen

Diese Warnmeldungen werden rechts im Bildschirm angezeigt und können jederzeit auftauchen.

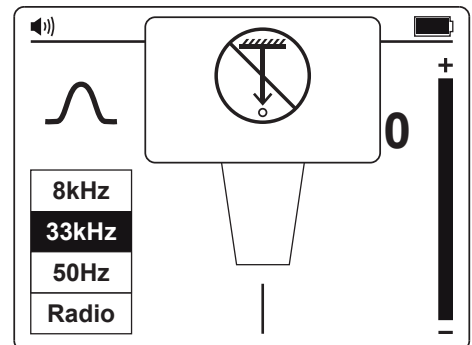
 Service	Zeigt an, dass der Empfänger nicht kalibriert ist. Dies ist in der Regel eine Werkseinstellung. Wenden Sie sich an den Kundendienst.
 Batterie schwach	Zeigt an, dass weniger als 10 % der Akkuleistung verbleiben.
 Signalüberlast	Zeigt an, dass das Signal zu groß ist, um korrekt verarbeitet zu werden. Die Elektronik wird nicht dadurch beschädigt, aber die Messungen werden beeinträchtigt. Diese Bedingung ist sehr ungewöhnlich.
 Batteriestand sehr niedrig	Wenn dieses Symbol angezeigt wird, ist die Batteriespannung so niedrig, dass das Ortungsgerät nicht betrieben werden kann. Zum Fortfahren Batterien ersetzen.



Tiefenbezogene Warnungen

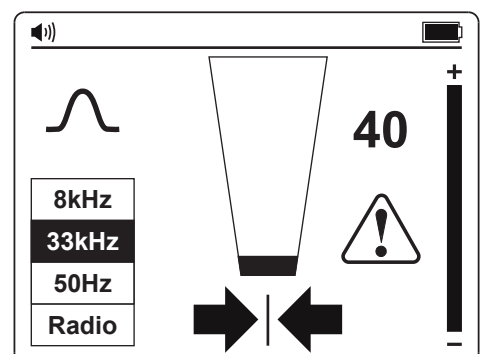
Diese Benachrichtigungen sind mit Tiefenmesswerten verknüpft und erscheinen nur im Popup-Bereich „Tiefe“.

	• Ungültige Tiefe. Tiefe kann nicht berechnet werden. • Ungültige Tiefe. Schwaches Signal.
---	---



Diese Warnmeldungen werden rechts im Bildschirm angezeigt und können jederzeit auftauchen.

	Signalüberlast (gültige Tiefe).
	Oberleitungskabel (gültige Tiefe).
	Flach verlegtes Kabel (gültige Tiefe).



Drahtlos-Einstellungen (nur 2082BTR)

Der 2082BTR unterstützt die mobile Anwendung „PointMan“ (möglicherweise nicht in allen Regionen verfügbar). Mit der PointMan-App können Sie die Prüfungsergebnisse vom Produkt auf das Smartphone hochladen und an Kollegen weitergeben. Die gespeicherten Prüfungsergebnisse können darüber hinaus auf einem Smartphone gespeichert und als Datenpaket per E-Mail versendet werden. Die PointMan-App ist mit iPhone- und Android-Geräten kompatibel. Sie können die App aus dem App Store von Apple und Google Play herunterladen.

So aktivieren/deaktivieren Sie eine drahtlose Verbindung:

Am Mobilgerät

- Bluetooth aktivieren
- Melden Sie sich bei der PointMan-App an, und koppeln Sie Ihren Fluke 2082BTR unter „Einstellungen“.

Hinweis: Die Drahtlosfunktion des Fluke 2082BTR muss aktiviert sein, bevor das neue Gerät per Scan gekoppelt werden kann.

Am Fluke 2082BTR:

- Drücken Sie die **Hz**-Taste länger als 2 Sekunden, um die Drahtlosfunktion zu aktivieren
- Auf dem Display wird dauerhaft  angezeigt, wenn das Produkt die Verbindung zu Ihrem Mobilgerät herstellt.

Um die Drahtlosverbindung des Produkts zu deaktivieren, drücken Sie die **Hz**-Taste länger als 2 Sekunden.  wird dann ausgeblendet.

GPS (Globales Positionierungssystem)/GNSS (Globales Navigationssatellitensystem)

Der 2082BTR hat ein integriertes GPS-Modul. Das GPS wird beim Einschalten des 2082BTR aktiviert. Das GPS-Symbol leuchtet dauerhaft, wenn ein gültiges GPS-Signal erkannt wird. Je nach Umgebung kann dies einige Sekunden bis einige Minuten dauern.

Gebäude und dichte Materialien wie Beton, Stahl und schweres Holz können die GPS-Genauigkeit verringern, indem sie die Signale blockieren und den Effekt der Mehrweginterferenz verursachen. Selbst bei einer klaren Sicht auf den Himmel können diese Einflüsse zu ungenauen Ortungen und unzuverlässigen Standortdaten führen.

Transmitterssteuerung und -anzeige

Transmitterssteuerung

Tabelle 5. Transmitterssteuerung

Element	Beschreibung								
1	Ein-/Aus-Taste ① : 2 Sekunden lang drücken, um den Transmitter ein- bzw. auszuschalten.								
2	Plus/minus (Multifunktionstasten +/–) : erhöht oder verringert die Signalstärke auf dem Hauptbildschirm, wählt die Funktionen nach oben/unten im Menü; erhöht oder verringert Lautstärke und Helligkeit in den Untermenüs.								
3	Frequenzauswahl (Hz) : Kurz drücken, um zwischen den verfügbaren Frequenzoptionen umzuschalten: <table border="1"> <tr> <td>8 kHz</td><td>8 kHz Aktivmodus</td></tr> <tr> <td>33 kHz</td><td>33 kHz Aktivmodus</td></tr> <tr> <td>A-Lo</td><td>Low-Signal im A-Frame-Modus</td></tr> <tr> <td>A-Hi</td><td>High-Signal im A-Frame-Modus</td></tr> </table>	8 kHz	8 kHz Aktivmodus	33 kHz	33 kHz Aktivmodus	A-Lo	Low-Signal im A-Frame-Modus	A-Hi	High-Signal im A-Frame-Modus
8 kHz	8 kHz Aktivmodus								
33 kHz	33 kHz Aktivmodus								
A-Lo	Low-Signal im A-Frame-Modus								
A-Hi	High-Signal im A-Frame-Modus								
4	ENTER/MENU : Kurz drücken, um das Menü für die Transmittereinstellungen aufzurufen.								
5	Anschlüsse für Direktverbindung und Signalzange								
6	Tx ⚠ Anzeige für gefährliche Ausgangsspannung. Das Symbol auf dem Bildschirm zeigt an, dass der Transmitter Spannungen ≥ 30 V ausgibt								
7	Sicherung								

Element	Beschreibung
8	⚠ Anzeige für gefährliche Spannung (über 30 V) Im Direktverbindungsmodus bedeutet rotes Dauerlicht, dass im Stromkreis eine Wechselspannung von ≥ 30 V anliegt. Rotes Blinklicht in den Modi „A-Lo“ und „A-Hi“ bedeutet, dass an den Transmitteranschlüssen eine Spannung über 30 V anliegt (erzeugt und/oder gemessen). Wenn im Modus „A-Lo“ oder „A-Hi“ eine Netzspannung von über 50 V (typisch) anliegt, deaktiviert der Transmitter automatisch die Modi „A-Lo“ und „A-Hi“, und die Anzeige leuchtet dauerhaft rot. Überprüfen Sie immer die Anwesenheit von Spannung im Stromkreis mit einem zusätzlichen Spannungsprüfer. ⚠ Seien Sie vorsichtig, wenn die Warnanzeigen für Überspannung aktiv sind.

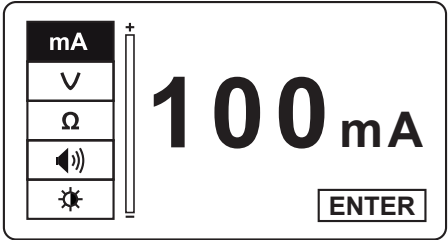
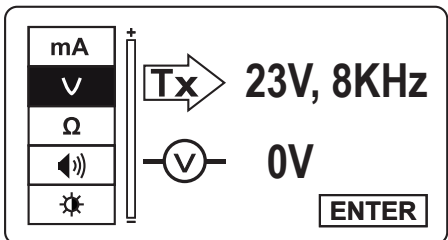
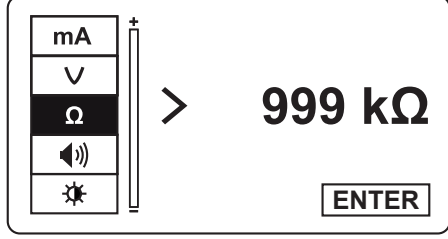
Transmitteranzeige

Tabelle 6. Transmitteranzeige

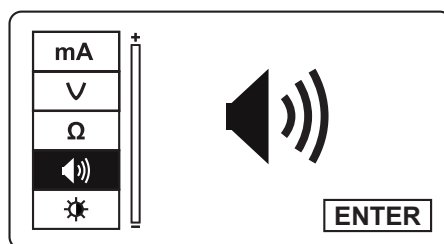
Element	Beschreibung	Element	Beschreibung
1	Lautsprecherlautstärke	2	Gefährliche Ausgangsspannung (über 30 V)
3	Signalausgangspegel	4	Akkuanzeige
5	Ortungsmodus	6	Menü
7	Frequenzauswahl		

Funktionen im Menü „Transmittereinstellungen“

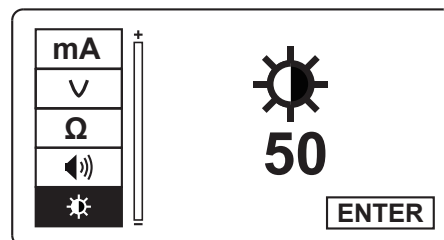
Um das Einstellungs Menü aufzurufen, drücken Sie auf **ENTER**. Verwenden Sie $\uparrow/\downarrow$, um die verfügbaren Optionen zu durchblättern.

Ausgangsstromstärke: Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Messleitungen angeschlossen sind. Informationen zum ordnungsgemäßen Anschließen der Messleitungen finden Sie unter Direktverbindungsmodus für Messleitungen. Der Messwert zeigt einen Signalausgangsstrom an. Wenn dieser Wert null oder nahe null ist, stellen Sie sicher, dass eine gute Verbindung zu einer Zielleitung hergestellt wird.	
Spannung aus/ein: Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Messleitungen angeschlossen sind. Informationen zum ordnungsgemäßen Anschließen der Messleitungen finden Sie unter Direktverbindungsmodus für Messleitungen. Der obere Wert $\text{Tx} \rightarrow$ gibt die Ausgangsspannung des Transmitters V an, der untere Wert die Wechselspannung in der Leitung, die mit dem Transmitter verbunden ist. Wenn die Wechselspannung in der Leitung 600 V ($\pm 10\%$) überschreitet, wird der Transmitter gesperrt, schaltet das ausgehende Frequenzsignal für die Ortung ab und zeigt auf dem Bildschirm „OL“ an, bis die Spannung in der Leitung abgebaut wird.	 
Widerstand: Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Messleitungen an die spannungsfreie Zielleitung angeschlossen sind. Informationen zum ordnungsgemäßen Anschließen der Messleitungen finden Sie unter Direktverbindungsmodus für Messleitungen. Der angegebene Wert ist der Widerstand der Leitung, die mit dem Transmitter verbunden ist. Der maximal gemessene Wert beträgt 999 kΩ. Das Symbol > zeigt an, dass der Messwert größer als 999 kΩ ist. Im Modus „A-Lo“ oder „A-Hi“ blinkt die Anzeige A. Wenn eine Spannung von ≥ 10 V (typisch) im zu prüfenden Stromkreis anliegt, wird die Ohmmessung im MENÜ-Bildschirm deaktiviert.	

Lautsprecherlautstärke: Verwenden Sie $\oplus/\ominus$, um den Lautsprecher zu markieren, und drücken Sie dann auf **ENTER**. Verwenden Sie $\oplus/\ominus$, um die Lautstärke zu erhöhen/verringern. Drücken Sie auf **ENTER**, um das Lautsprechermenü zu verlassen.

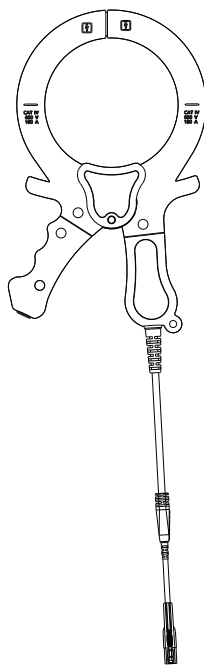


Kontrast: Verwenden Sie $\oplus/\ominus$, um das Kontrastsymbol zu markieren, und drücken Sie dann auf **ENTER**. Verwenden Sie $\oplus/\ominus$, um den Kontrast zu erhöhen/verringern. Drücken Sie auf **ENTER**, um das Kontrastmenü zu verlassen.



Signalzange

In vielen Fällen ist es entweder nicht möglich, Zugang zu einem Kabel zu erhalten, um einen elektrischen Kontakt zu herstellen, oder es ist nicht sicher, dies zu tun. Die Signalzange bietet eine effiziente und sichere Methode zum Einspeisen eines Ortungssignals. Hiermit kann der Transmitter ein Signal durch die Isolierung in elektrische Leiter oder Rohrleitungen induzieren. Die Signalzange funktioniert nur bei geschlossenen Stromkreisen mit geringer Impedanz.



Wichtigste Anwendungsgebiete

Tabelle 7. Wichtigste Anwendungsgebiete

Anwendung	Empfängereinstellung	Transmittereinstellung	Hinweis
Ortung spannungsführender Versorgungskabel (50/60 Hz)	Leistungsmodus 50 Hz oder 60 Hz	Kein Transmitter erforderlich	Der Empfänger erkennt Signale von allen stromführenden 50/60-Hz-Kabeln
Erkennung der Lage aller metallischer Versorgungsleitungen: Rohrleitungen ^[1] , spannungsführende und spannungsfreie Kabel	Funkmodus		Der Empfänger erkennt mehrere Versorgungsleitungen, die das Signal leiten
	33 kHz	Induktionsmodus	
Verfolgen einzelner Rohrleitungen ^[1] oder Kabel	8 kHz oder 33 kHz	Direkter Messleitungsanschluss ^[2]	Der Empfänger erkennt nur Signale von einzelnen Kabeln/ Leitungen, die mit dem Transmitter verbunden sind
		Zange ^[3]	
Fehlerortung	A-Rahmen verwenden	Direktverbindungsmodus für Messleitungen, A-Lo oder A-Hi	A-Rahmen zeigt Ort des Fehlers an

[1] Die Verfolgung nichtmetallischer Rohrleitungen und Kabelkanäle ist nach dem Einführen eines metallischen Einziehbands oder Kabels möglich

[2] Funktioniert mit stromführenden und stromlosen Kabeln.

[3] Funktioniert nur bei geschlossenen Stromkreisen mit niedriger Impedanz

Allgemeine Nachverfolgungsmethoden für alle Anwendungen

Empfängerortung

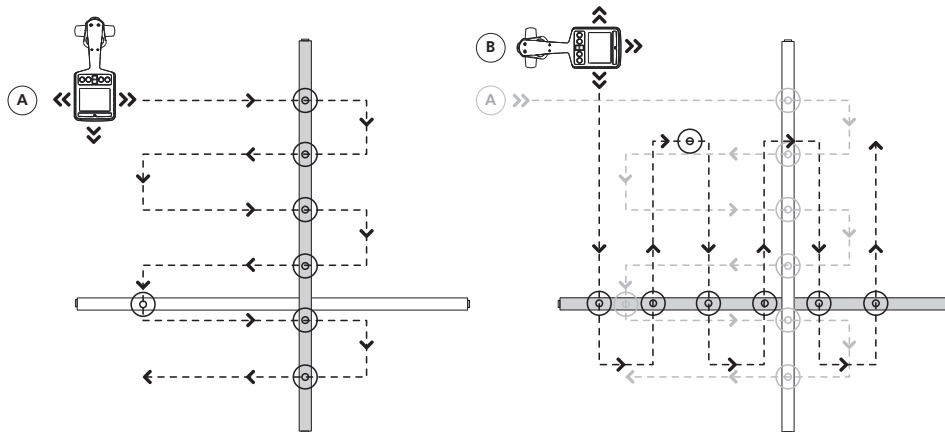
1. Schalten Sie den Empfänger ein, und drücken Sie den Netzschalter zwei Sekunden lang. Wählen Sie die gewünschte Ortungsfrequenz aus. Halten Sie den Empfänger senkrecht.
2. Stellen Sie die Empfindlichkeit mit $\oplus/\ominus$ so ein, dass das Balkendiagramm gerade eben eine Bewegung anzeigt. Die Empfindlichkeit sollte auf maximal oder fast maximal eingestellt sein.
3. Halten Sie den Empfänger senkrecht vor sich, gehen Sie über den zu prüfenden Bereich und folgen Sie einem rasterförmigen Muster.

Hinweis

Beachten Sie, dass der Lautsprecher erst dann einen Ton abgibt, wenn der Messwert des Messgeräts etwa 10 % über der vollen Skala liegt.

Beachten Sie, dass zum Empfänger senkrecht stehende Objekte nicht erkannt werden (weiße Objekte in Abbildung 1). Der Empfänger erkennt Objekte, die parallel oder unter einem Winkel stehen (graue Objekte in Abbildung 1). Nachdem Sie die erste Rastersuche wie in Zeichnung A gezeigt durchgeführt haben, wiederholen Sie die Rastersuche bei 90°, wie in Zeichnung B gezeigt.

Abbildung 1. Planansicht

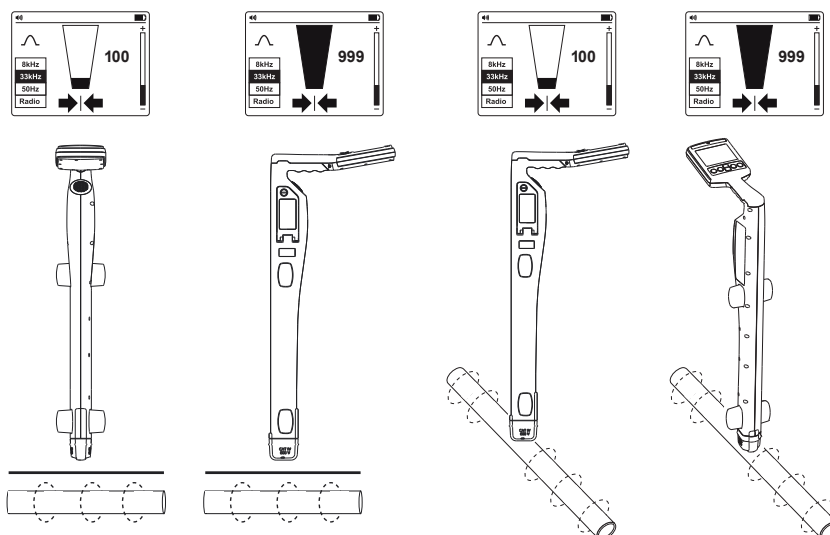


- Wenn sich der Zählerstand erhöht, bewegen Sie das Ortungsgerät vorsichtig vor und zurück sowie von links nach rechts, um das maximale Signal zu finden. Verwenden Sie das Balkendiagramm, um die richtige Stelle zu ermitteln. Wenn das Balkendiagramm den Maximalwert überschreitet, stellen Sie die Empfindlichkeit mit $\pm/\square$ so ein, dass der Messwert wieder innerhalb der Grenzen des Balkendiagramms liegt.

Hinweis

Wenn der Messwert außerhalb der Skala liegt (zu hoch oder zu gering), können Sie die Empfindlichkeit durch gleichzeitiges Drücken auf $\pm/\square$ automatisch anpassen, sodass sich der Ausschlag des Messgeräts auf 50 % einstellt.

- Drehen Sie den Empfänger um seine Achse, bis Sie das Maximum des Signals finden. Dies deutet darauf hin, dass der Empfänger direkt über der Leitung liegt und in Richtung des Kabels ausgerichtet ist. Die Richtung kann auch durch Drehen überprüft werden, bis das kleinste Signal erkannt wird. Dann steht der Empfänger senkrecht zum Kabel oder Rohr.



- Gehen Sie entlang des Kabels und bewegen Sie den Empfänger von links nach rechts, um den höchsten Signalpegel zu finden.

Strommodus 50/60 Hz: passive Ortung spannungsführender Kabel und Stromleitungen

Leistungssignale werden durch den Strom, der in den Versorgungskabeln fließt, erzeugt. Diese Signale sind je nach Region 50 Hz oder 60 Hz (z. B. hat Europa eine Leistung von 50 Hz und die USA eine

Leistung von 60 Hz). Diese Frequenz kann am Empfänger eingestellt werden.

Wenn Strom im Netzwerk verteilt wird, gelangt ein Teil des Stroms über den Boden zurück zum Kraftwerk. Diese Streuströme können auf Rohrleitungen und Kabel übergehen und auch Stromsignale erzeugen.

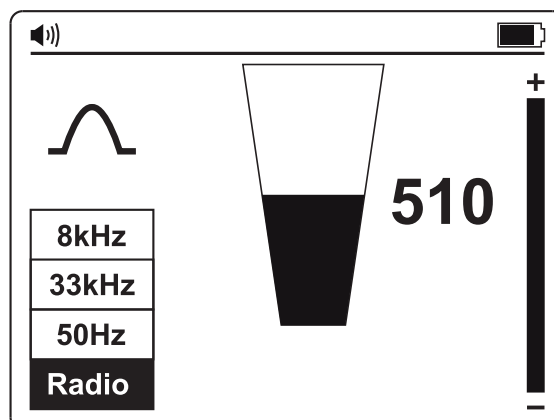
Es muss ausreichend elektrischer Strom fließen, um ein erkennbares Signal zu erzeugen. Ein nicht in Betrieb befindliches, spannungsführendes Kabel sendet eventuell kein erkennbares Signal aus. Bei einem gut ausgeglichenen Kabel (identischer Stromfluss im Phasen- und Neutralleiter) löschen sich die Signale gegenseitig aus und erzeugen möglicherweise kein Signal. In der Praxis ist dies ungewöhnlich, da es normalerweise genügend Ungleichgewichte in der Kabelverbindung gibt, um ein gut erkennbares Signal zu erzeugen.

1. Schalten Sie den Empfänger ein, indem Sie die Ein/Aus-Taste zwei Sekunden lang gedrückt halten.
2. Drücken Sie wiederholt die Taste **Hz**, bis die richtige Frequenz ausgewählt ist. Informationen zum Ändern der Frequenz zwischen 50 und 60 Hz finden Sie unter **Bedienelemente und Anzeige des Empfängers**.
3. Beachten Sie die Schritte, die im Abschnitt **Empfängerortung** beschrieben sind.

Funkmodus: passive Ortung von Versorgungsleitungen

Funksignale werden von niederfrequenten Funktransmittern erzeugt und für Rundfunk und Kommunikation verwendet. Sie sind auf der ganzen Welt aufgestellt. Da die Frequenzen sehr niedrig sind, neigen die Signale dazu, in die Erdkrümmung einzudringen und sich daran anzugleichen. Wenn die Signale einen langen Leiter, z. B. ein Rohr oder Kabel, überqueren, werden die Signale erneut abgestrahlt. Diese erneut abgestrahlten Signale können vom Funkmodus erkannt werden.

Die Ortung von Funksignalen ist der Erkennung von Stromsignalen sehr ähnlich, da beide passiv sind. Mit dem Funkmodus erkennen Sie metallische Versorgungsleitungen wie Rohre oder spannungsführende und spannungsfreie Kabel. Die Verfolgung nichtmetallischer Rohrleitungen und Kabelkanäle ist nach dem Einführen eines metallischen Einziehbands oder Kabels möglich.



1. Schalten Sie den Empfänger ein und drücken Sie die Ein/Aus-Taste zwei Sekunden lang.
2. Drücken Sie wiederholt die **Hz**-Taste, bis „Funk“ ausgewählt ist.
3. Befolgen Sie die Schritte, die im Abschnitt **Empfängerortung** beschrieben sind.

Hinweis

Die Links-Rechts-Pfeile sind bei der passiven Ortung (z. B. im Strom- oder Funkmodus) nicht aktiv.

Induktionsmodus – Ortung von Versorgungsleitungen

Der Induktionsmodus ist besonders nützlich, um vor den Aushubarbeiten die Lage mehrerer unterirdischer Versorgungsleitungen zu identifizieren. Der Induktionsmodus kann auch zum Verfolgen einzelner Kabel verwendet werden, wenn die Leitung nicht zum Anschließen von Messleitungen oder einer Zange zugänglich ist. Diese Methode ist jedoch möglicherweise nicht zuverlässig, wenn benachbarte Leitungen vorhanden sind, da das Signal auch auf diese Leitungen angewendet wird.

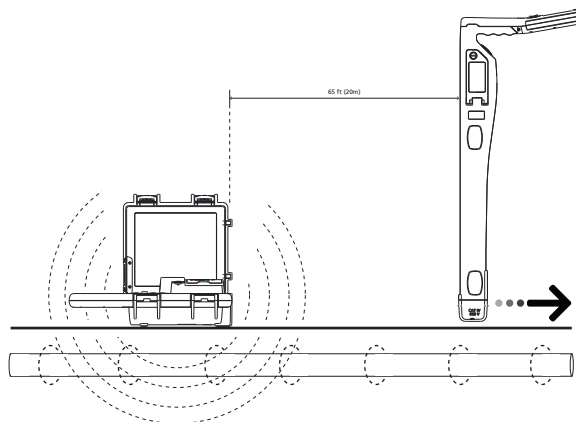
Wenn die Messleitungen oder die Signalzange nicht mit dem Transmitter verbunden sind, beginnt der Transmitter automatisch mit der Ausstrahlung eines Signals über eine interne Antenne. Diese Signale werden in den Boden eindringen und an unterirdische Leitungen koppeln. Das Signal wird dann entlang der Leitung übertragen und kann mit dem Empfänger detektiert werden.

Mit dem Induktionsmodus erkennen Sie metallische Versorgungsleitungen wie Rohre oder spannungsführende und spannungsfreie Kabel. Die Verfolgung nichtmetallischer Rohrleitungen und Kabelkanäle ist nach dem Einführen eines metallischen Einziehbands oder Kabels möglich.

Induktionsmodus – Einrichtung des Transmitters

Beim Einsatz des Induktionsmodus sollte der Transmitter mindestens 20 m von jeglichen Strukturen wie Gebäuden oder Türmen entfernt platziert werden, um Signalstörungen zu vermeiden. Führen Sie vor dem Verfolgen eine Sichtprüfung des Bereichs durch, um Hinweise auf den Verlauf der unterirdischen Versorgungsleitung zu finden (z. B. Transformatoren, Mannlöcher, Straßenlaternen, Parkleuchten usw.).

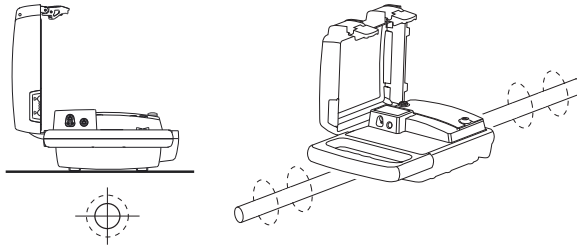
Das Signal wird sowohl um den Transmitter herum als auch unter ihm ausgestrahlt. Daher sollten Sie bei der Anwendung eines Signals im Induktionsmodus einen Abstand von mindestens 20 m (65 Fuß) zum Transmitter einhalten, wenn Sie Ortungen oder Tiefenmessungen vornehmen. Eine Ortung in einer Entfernung von weniger als 20 m (65 Fuß) ist zwar möglich, jedoch sollte der Bediener sich bewusst sein, dass das direkt vom Transmitter empfangene Signal stark genug sein kann, um die Ergebnisse zu beeinflussen.



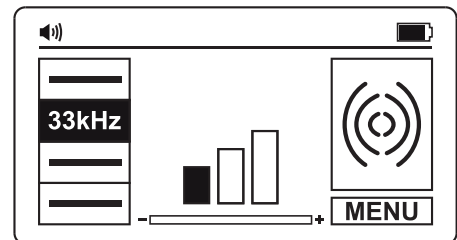
Hinweis

Vermeiden Sie es, den Transmitter über metallischen Kanaldeckeln zu platzieren, da dies die Wirksamkeit des Transmitters erheblich verringert und in extremen Fällen die Schaltung des Transmitters beschädigen kann.

1. Schalten Sie den Transmitter ein, und halten Sie die Ein/Aus-Taste zwei Sekunden lang gedrückt.
2. Positionieren Sie den Transmitter über der vermuteten Lage der Leitung, und richten Sie ihn so aus, dass er entlang der Leitung ausgerichtet ist.

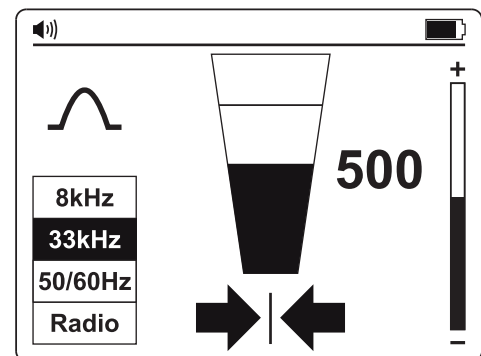


3. Drücken Sie $\pm/\square$, um den Ausgang auf Pegel 1 einzustellen. Erhöhen Sie den Pegel nur, wenn die Signalstärke sehr gering ist. Eine unnötige Erhöhung des Signals kann dazu führen, dass das Signal in unerwünschte Leitungen induziert wird.



Induktionsmodus: Orten mit dem Empfänger

1. Schalten Sie den Empfänger ein, indem Sie die Ein/Aus-Taste zwei Sekunden lang gedrückt halten.
2. Drücken Sie mehrmals die Taste **H_z**, bis 33 kHz ausgewählt ist.
3. Befolgen Sie die Schritte unter **Orten mit dem Empfänger** mithilfe der Links-Rechts-Pfeile, um schnell die Position des Kabels zu ermitteln.
4. Optional kann die Tiefe des Kabels gemessen werden. Weitere Informationen finden Sie unter **Durchführung von Tiefen- und Strommessungen**.



Hinweis

Um eine höhere Genauigkeit zu erzielen, bewegen Sie den Transmitter nach der ersten Ortung einer Leitung direkt darüber, falls er zu Beginn der Suche nicht präzise platziert wurde.

Bei Signalverzerrungen können die Pfeile eine andere Zielposition anzeigen als die größte Balkenanzeige. In dieser Situation sollten Sie immer die Balkendiagramme verwenden, um die Leitung zu bestimmen, da sie weniger von den Links-/Rechtspfeilen in einem verzerrten Signalfeld beeinflusst wird.

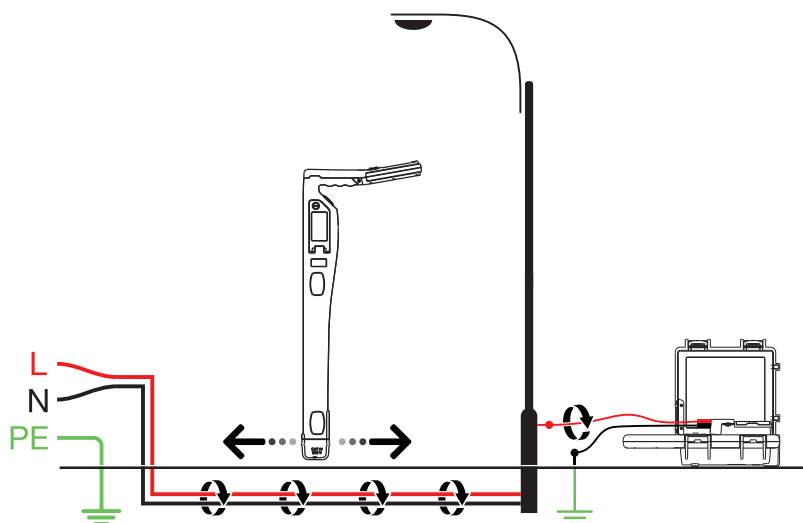
Direktverbindungsmodus für Messleitungen: Verfolgen eines einzelnen Rohrs oder Kabels

Die Direktverbindung der Messleitungen ist die zuverlässigste Methode zur Ortung und Verfolgung einzelner Kabel oder Rohrleitungen

⚠ Warnung

So vermeiden Sie Stromschläge, Brände und Personenschäden:

- Kabel dürfen nur von autorisiertem Personal angeschlossen werden.
- Der Transmitter kann an spannungsführende Leiter bis CAT IV (600 V) und an alle spannungsfreien Leiter oder Rohrleitungen angeschlossen werden.
- Berühren Sie keine Metallteile der Anschlussklemmen, wenn Sie den Anschluss an die Leitung vornehmen oder wenn der Transmitter eingeschaltet ist, da diese eine Spannung von mehr als 30 V eff. aufweisen können.
- Schließen Sie abgeschirmte Kabel immer an den Kabelmantel an. Die Ummantelung hält das Verfolgungssignal auf, wenn der Transmitter an einen inneren Leiter angeschlossen wird.

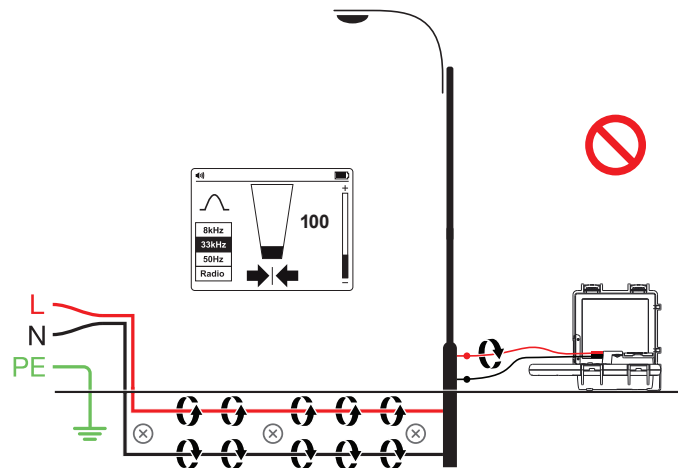


⚠️ WICHTIGER HINWEIS; BITTE VOR DEM VERFOLGEN LESEN

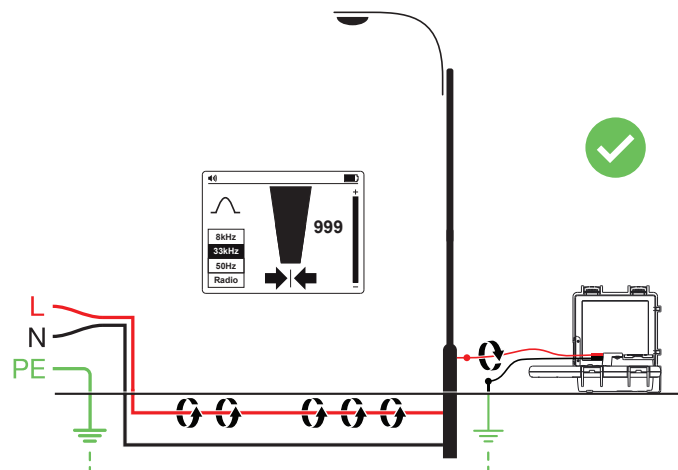
Vermeidung von Problemen durch Signalauslöschung mit einer separaten Erdungsverbindung

Das vom Transmitter ausgesendete Signal erzeugt ein elektromagnetisches Feld um das Kabel herum. Dieses Feld ist mit dem Empfänger erkennbar. Je klarer dieses Signal, desto einfacher ist es, die Leitung zu verfolgen.

Wenn der Transmitter an zwei benachbarte Leiter desselben Stromkreises angeschlossen ist (z. B. an den Phasen- und Neutraleiter eines Romax-Kabels), wird das Signal in einer Richtung durch den ersten Leiter übertragen und dann in umgekehrter Richtung durch den zweiten Leiter zurückgeleitet. Dadurch entstehen zwei elektromagnetische Felder um jede Leitung herum, die entgegengesetzte Richtungen aufweisen. Diese Gegenfelder löschen sich teilweise oder vollständig aus, was das Verfolgen von Kabeln erschwert oder unmöglich macht.



Um den Auslöschungseffekt zu vermeiden, sollten separate Erdungsanschlüsse verwendet werden. Die rote Messleitung des Transmitters muss an den spannungsführenden Leiter des zu verfolgenden Stromkreises angeschlossen werden. Die grüne Messleitung muss an eine separate Erdung angeschlossen werden (z. B. Wasserleitung, Erdspieß, geerdete Metallstruktur des Gebäudes oder Erdungsanschluss einer Steckdose an einem anderen Stromkreis). Es ist zu beachten, dass der Erdungsanschluss einer Steckdose, die am selben Stromkreis hängt wie der zu verfolgende Leiter, KEINE akzeptable separate Erdung darstellt. Wenn der spannungsführende Leiter bestromt wird und der Transmitter ordnungsgemäß an eine separate Erdung angeschlossen ist, leuchtet die rote LED am Transmitter auf. Die separaten Erdungsanschlüsse sorgen für maximale Signalstärke: Das um den spannungsführenden Leiter herum erzeugte elektromagnetische Feld wird nicht durch ein Signal im Rückleiter ausgelöscht, das entlang eines benachbarten Leiters (stromführend oder neutral) in entgegengesetzter Richtung fließt, sondern läuft durch den separaten Erdungskreis.



Direktverbindungsmodus für Messleitungen: Einrichten des Transmitters

1. Schalten Sie den Transmitter ein, und halten Sie die Ein/Aus-Taste zwei Sekunden lang gedrückt.
2. Schließen Sie die schwarze und rote Messleitung an die Eingänge des Transmitters an. Der Transmitter wechselt automatisch in den Direktverbindungsmodus, und auf dem Display wird das Symbol für die direkte Verbindung angezeigt .
3. Stecken Sie den Erdspeiß ein paar Meter entfernt senkrecht zur Leitung in den Boden. Schließen Sie die schwarze Leitung mit einer Krokodilklemme an den Erdspeiß an.
4. Schließen Sie die rote Messleitung an die Zielleitung an. Wenn die Leitung mit mehr als 30 V bestromt wird, leuchtet die rote Warn-LED auf.
5. Drücken Sie wiederholt die **Hz**-Taste, um eine Frequenz von 8 kHz (beim Verfolgen meist bevorzugt) oder 33 kHz auszuwählen. Weitere Informationen finden Sie unter [8 kHz oder 33 kHz?](#). Die Frequenzen „A-Lo“ und „A-Hi“ werden in Verbindung mit dem optionalen A-Rahmen-Fehlerortungsgerät für Kabelerdschlüsse verwendet, das später in diesem Handbuch beschrieben wird.
6. Drücken Sie , um den Ausgang auf Pegel 1 einzustellen. Erhöhen Sie den Pegel nur, wenn die Signalstärke sehr gering ist. Eine unnötig erhöhte Signalqualität kann zu einer Signalübersprechung auf andere Versorgungsleitungen führen, sodass irreführende Geistersignale erzeugt werden. Das wird auch mehr Strom aus der Batterie entnehmen.

Hinweis

Wenn der Transmitter verbunden ist, gibt er einen Signalton ab. Je besser die Verbindung zu Leitung und Masse ist, desto kürzer sind die Intervalle des Signaltons. Überprüfen Sie die Verbindung, indem Sie das rote Kabel trennen und dann wieder anschließen. Sie können den vom Transmitter gelieferten Signalstrom auch über das Einstellungsmenü prüfen, indem Sie die mA-Option auswählen.

Die Verbindungsqualität kann beispielsweise durch einen rostigen Rohranschluss (Bereich mit Drahtbürste reinigen) oder durch eine schlechte Erdung beeinträchtigt werden. Um bei schlechter Erdung die Verbindungsqualität zu verbessern, stecken Sie den Speiß versuchsweise in feuchten Boden. Feuchten Sie den umgebenden Boden bei Bedarf mit Wasser an. Wenn die Erdung weiterhin ein Problem darstellt, schließen Sie die Messleitung versuchsweise an die Einfassung eines Mannlochdeckels an. Ein Anschluss an Zäune ist zu vermeiden, da hierbei Rücksignalströme entlang des Zauns entstehen können, die das Ortungssignal stören.

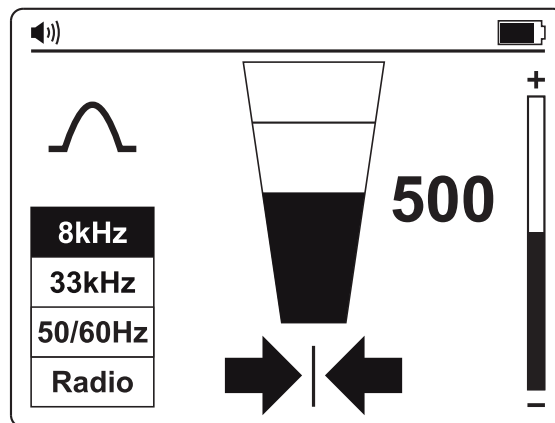
Hinweis

Wenn sich die Signalstärkebalken nicht füllen, bedeutet dies, dass die Impedanz der Leitung den Stromausgang begrenzt. Eine Erhöhung der Leistung über diesen Punkt hinaus verbessert nicht das Signal. Wenn mehr Signal benötigt wird, überprüfen Sie die Qualität der Verbindung zur Leitung und zur Erdung.

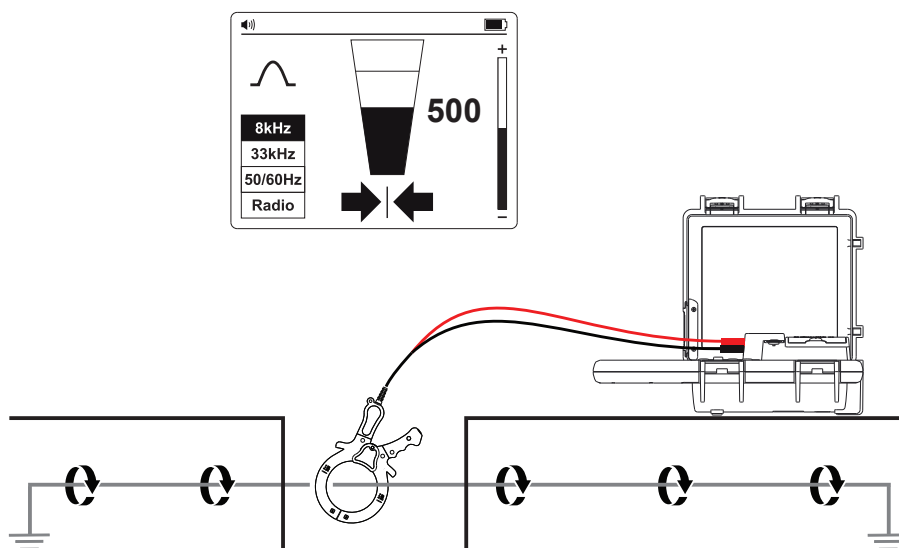
Bei Rohrleitungen oder Kabeln mit großem Durchmesser ist es manchmal nicht möglich, einen geeigneten Ansatz zum Anschließen der Krokodilklemme zu finden. Wenn das Material eisenhaltig ist, stellen Sie den Kontakt zur Leitung mit einem Magneten her, und schließen Sie dann die Krokodilklemme an den Magneten an. Beispiel: Herstellung einer Verbindung zu einem Straßenbeleuchtungskreis. In der Regel wird die Ummantelung eines Beleuchtungskabels an die metallene Inspektionsklappe einer Straßenlaterne angeschlossen. Durch die Verbindung mit der Inspektionsklappe wird über die Klappe und die Ummantelung ein Signal in das Kabel induziert. Meist gibt es keinen Ansatz an der Klappe, der als Anschluss dienen könnte. In diesem Fall kann ein Magnet an die Klappe gesetzt werden, um einen geeigneten Befestigungspunkt herzustellen.

Direktverbindungsmodus für Messleitungen: Orten mit dem Empfänger

1. Schalten Sie den Empfänger ein und drücken Sie die Ein/Aus-Taste zwei Sekunden lang.
2. Passen Sie die Frequenz des Transmitters an, indem Sie wiederholt die **Hz**-Taste drücken. Wählen Sie je nach Transmittereinrichtung entweder 8 kHz oder 33 kHz aus.
3. Beachten Sie die Schritte, die im Abschnitt **Empfängerortung** beschrieben sind.
4. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Pfeilanzeigen, um die Position des Kabels schnell zu bestimmen.
5. Optional kann die Tiefe des Kabels gemessen werden. Weitere Informationen finden Sie unter [Durchführung von Tiefen- und Strommessungen](#).



Signalzange (Zubehör): Verfolgen eines einzelnen Rohrs oder Kabels



In vielen Fällen ist es entweder nicht möglich, Zugang zu einem Kabel zu erhalten, um einen elektrischen Kontakt zu herstellen, oder es ist nicht sicher, dies zu tun. Die Signalzange bietet eine effiziente und sichere Methode, um ein Ortungssignal an ein Kabel anzulegen.

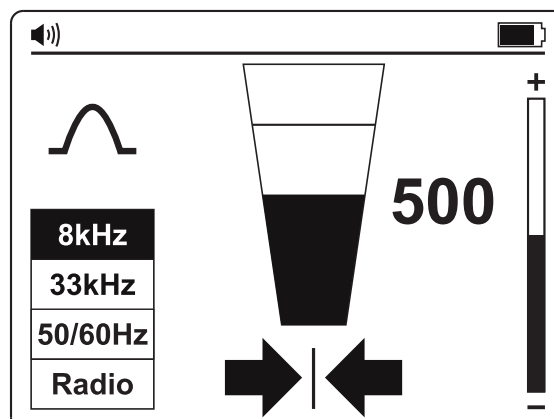
Bei Verwendung der Signalzange ist es empfehlenswert, beide Enden des Zielkabels zu erden, um den Stromfluss zu ermöglichen. Wenn Sie eine Zange in der Nähe eines Erdungspunkts anbringen, an dem mehrere Erdungen oder eine Erdungsschiene vorhanden sind, stellen Sie sicher, dass die Klemme um die Zielleitung und nicht um die Erdungsschiene/andere Erdungen gelegt wird, um die Auswirkungen des übertragenen Signals auf eine unerwünschte Leitung zu reduzieren.

Signalzange (Zubehör): Einrichten des Transmitters

1. Schalten Sie den Transmitter ein, und halten Sie die Ein/Aus-Taste zwei Sekunden lang gedrückt.
2. Schließen Sie die schwarze und rote Messleitung der Signalzange an die Eingänge am Transmitter an. Der Transmitter wechselt automatisch in den Zangenmodus, und die Anzeige zeigt das Zangensymbol .
3. Klemmen Sie die Signalzange an die Zielleitung.
4. Drücken Sie wiederholt die **Hz**-Taste, um eine Frequenz von 8 kHz (beim Verfolgen meist bevorzugt) oder 33 kHz auszuwählen. Weitere Informationen finden Sie unter [8 kHz oder 33 kHz?](#). Die Frequenzen A-LO und A-Hi werden zur Ermittlung von Erdschlussfehlern der Kabelummantelung verwendet und weiter unten in diesem Handbuch beschrieben.
5. Drücken Sie , um den Ausgang auf Pegel 1 einzustellen. Erhöhen Sie den Pegel nur, wenn die Signalstärke sehr gering ist. Eine unnötig erhöhte Signalqualität kann zu einer Signalübersprechung auf andere Versorgungsleitungen führen, sodass irreführende Geistersignale erzeugt werden. Das wird auch mehr Strom aus der Batterie entnehmen.

Signalzange (Zubehör): Orten mit dem Empfänger

1. Schalten Sie den Empfänger ein und drücken Sie die Ein/Aus-Taste zwei Sekunden lang.
2. Passen Sie die Transmitterfrequenz an, indem Sie wiederholt die **Hz**-Taste drücken. Wählen Sie je nach Transmittereinrichtung entweder 8 kHz oder 33 kHz aus.
3. Beachten Sie die Schritte, die im Abschnitt **Empfängerortung** beschrieben sind.
4. Verwenden Sie die Links-/Rechts-Pfeilanzeigen, um die Position des Kabels schnell zu bestimmen.
5. Optional kann die Tiefe des Kabels gemessen werden. Weitere Informationen finden Sie unter [Durchführung von Tiefen- und Strommessungen](#).



Spezielle Anwendungsgebiete

Wann sollte die Frequenz 8 kHz statt 33 kHz verwendet werden?

In der Regel sind 8 kHz der beste Kompromiss zwischen der Signalqualität und den Auswirkungen der Übersprechung auf andere Versorgungsleitungen. Es gibt jedoch Situationen, in denen die höhere 33-kHz-Frequenz von Vorteil ist:

1. Orten von Kabeln mit Endmuffe: Kabel mit Endmuffe sind in der Regel nicht geerdet. Daher gelangt das Signal nicht ohne weiteres zur Endmuffe. Bei einer höheren Frequenz wird der Signalstrom angeregt.
2. Kabel mit kleinem Durchmesser: Höhere Frequenzen werden in der Regel besser von Kabeln mit kleinem Durchmesser übertragen, obwohl die Regel „zuerst mit 8 kHz versuchen“ weiterhin gilt.
3. Orten alter Gusseisenrohre: Diese Rohre weisen häufig mechanische Verbindungen zwischen Abschnitten auf, die mit der Zeit rosten und eine elektrische Verbindung zwischen den Rohrabschnitten verhindern. Das 33-kHz-Signal neigt dazu, diese Fugestellen zu überspringen und sich weiter entlang der Leitung auszubreiten.
4. Ungenügend geerdete Kabel: Im Allgemeinen werden höhere Frequenzen in einem ungenügend geerdeten Kabel besser geleitet als niedrigere Frequenzen.

Ortung nichtmetallischer Rohrleitungen und Abwasserleitungen

Das Produkt kann nichtmetallische Kabelkanäle und Rohrleitungen indirekt verfolgen.

1. Führen Sie eine Kabeleinziehhilfe oder einen elektrischen Leiter in den Kabelkanal oder das Rohr ein. Verwenden Sie bei Abwasserleitungen die Abwasserabflussreinigungsmaschine, um ein Reinigungskabel einzulegen.
2. Führen Sie die Anleitung unter **Direktverbindungsmodus für Messleitungen: Verfolgen eines einzelnen Rohrs oder Kabels** aus. Verbinden Sie die rote Messleitung mit dem Einziehband oder Erdungsdraht.

Der Empfänger nimmt das vom Einziehband oder Leiter geführte Signal auf und zeigt die Lage des nichtmetallischen Rohrs an.

Durchführung von Tiefen- und Strommessungen

Tiefen- und Strommessungen sind nur möglich, wenn der Empfänger auf eine Frequenz von 8 kHz oder 33 kHz eingestellt ist. Der Modus ist in den Modi „50/60 Hz“ oder „Funk“ NICHT verfügbar.

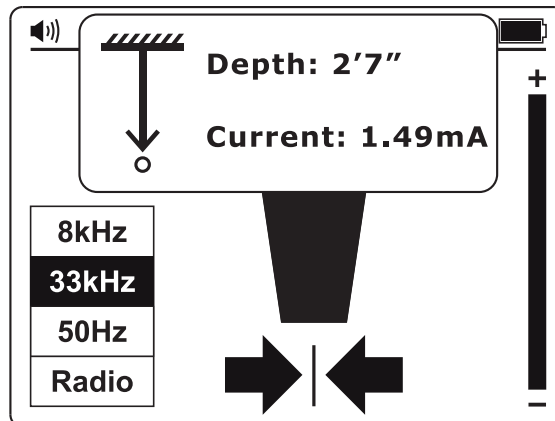
Um eine Tiefen- und Strommessung durchzuführen, bestimmen Sie zunächst die Position der Leitung. Platzieren Sie die Spitze des Empfängers auf dem Boden und achten Sie darauf, dass sie senkrecht steht und quer über der Leitung liegt. Halten Sie  gedrückt, bis sich der Bildschirm ändert und ein Dialogfeld angezeigt wird.

Die Tiefenmessung kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden, darunter:

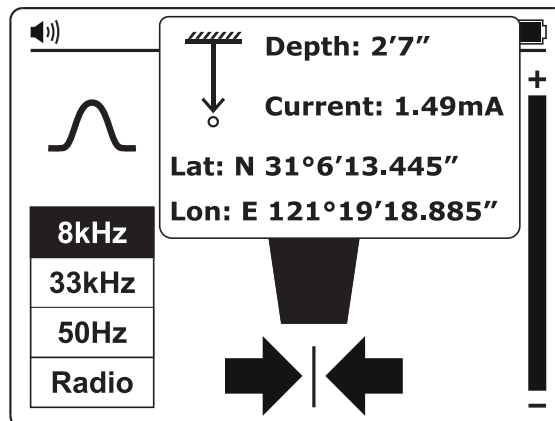
- Leitfähigkeit des Bodens
- Signalverzerrung
- Zustand des Geräts und der Batterien

Weitere Messfehler können durch Umgebungsfaktoren wie Bodenleitfähigkeit und Feuchtigkeitsgehalt verursacht werden.

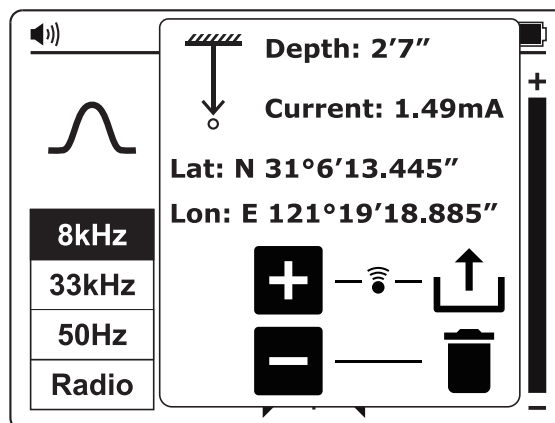
- Bildschirm 2082R mit gültigem Tiefenmesswert



- Bildschirm 2082BTR mit gültigem Tiefen- und GPS-Messwert



Wenn der 2082BTR mit der mobilen Anwendung verbunden ist, drücken Sie auf , um die Messdaten auf das Mobilgerät hochzuladen, oder drücken Sie auf , um die Messdaten zu verwerfen.



Die Strommessungsfunktion ist nützlich, um zu bestätigen, dass das erkannte Signal von der verfolgten Leitung abstrahlt. Bei einer Signalübersprechung auf andere Versorgungsleitungen sind die resultierenden Signale in der Regel geringer als das Ausgangssignal. Es ist jedoch Vorsicht geboten, da sich der Signalstrom über die gesamte Länge der Leitung allmählich verringert. Ein plötzlicher Abfall der Stromstärke über die Distanz weist darauf hin, dass entweder:

- in der Leitung ein Erdschluss vorliegt, der das Signal zur Masse führt
- es eine T-Abzweigung von der Hauptleitung gibt
- der Bediener sich von der angeschlossenen Leitung zu einer Leitung begeben hat, deren Signal von der Hauptleitung übersprochen wird.

Prüfung auf Tiefenfehler durch Signalverzerrung

Eine Möglichkeit zu bestimmen, ob die Tiefenmessung womöglich durch Verzerrungen beeinflusst wurde, besteht darin, auf Bodenhöhe einen Tiefenmesswert zu ermitteln und dann den Empfänger um einen bekannten Abstand vom Boden anzuheben (z. B. 30 cm/1 Fuß). Führen Sie die Tiefenmessung in der neuen Tiefe erneut durch, und vergewissern Sie sich, dass die Tiefe um diesen Wert zugenommen hat. Sollte sich die Tiefe um einen anderen Wert als den tatsächlichen Wert verändert haben, sind die Messwerte als fragwürdig zu betrachten.

Verzerrte Signale führen dazu, dass die geortete Position der Leitung von ihrer tatsächlichen Lage abweicht. Die Fehler sind bei Verwendung der Pfeile im Nullmodus deutlicher als mit dem Balkendiagramm im Spitzenmodus. Wenn also die Pfeil-/Nullposition und die Position des Spitzen-Balkendiagramms unterschiedliche Werte anzeigen, ist das Signal wahrscheinlich verzerrt, und die Messwerte sollten mit Vorsicht behandelt werden.

Warnhinweise

Um Stromschlag, Brände und Personenschäden zu vermeiden, führen Sie niemals mechanische Erdaushubarbeiten über dem Verlauf einer unterirdischen Leitung oder eines unterirdischen Kabels durch. Graben Sie immer vorsichtig.

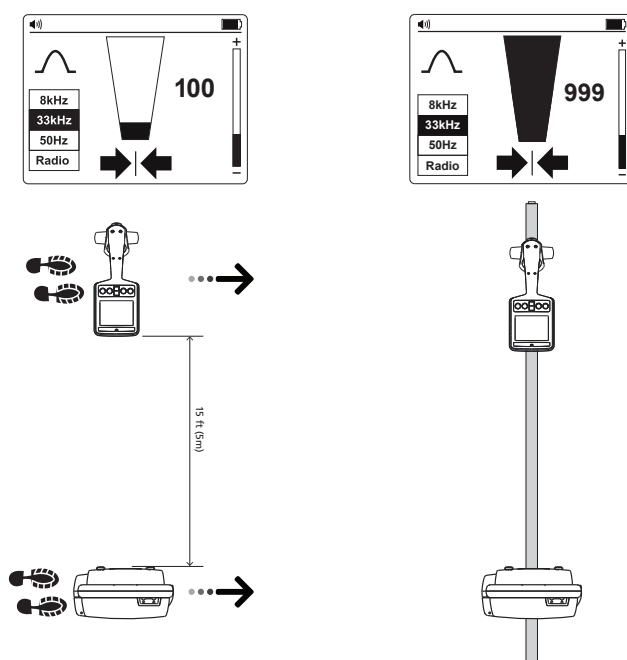
Spannungs-, Widerstands- und Ausgangsstrommessungen mit dem Transmitter

Weitere Informationen finden Sie unter Funktionen des Menüs [Transmittereinstellungen](#).

Erweiterte Ortungsverfahren: Zwei-Personen-Methode

1. Richten Sie den Transmitter ein, siehe dazu **Induktionsmodus: Orten von Versorgungsleitungen**.
2. Schalten Sie den Empfänger ein, drücken Sie zwei Sekunden lang die Ein/Aus-Taste, und wählen Sie mit der **Hz**-Taste die Frequenz von 33 kHz aus.
3. Wählen Sie den zu prüfenden Bereich aus. Eine Person hält den Transmitter mit dem Griff in Bewegungsrichtung, und die andere Person hält den Empfänger (wie unten dargestellt).

4. Stellen Sie sich mindestens 5 m (15 Fuß) voneinander entfernt auf und halten Sie die Geräte wie unten dargestellt fest, wobei Transmitter und Empfänger in Bewegungsrichtung ausgerichtet sein müssen.
5. Stellen Sie die Empfindlichkeit des Empfängers so ein, dass das Messgerät eine Signalstärke von ca. 20 % anzeigt.
6. Gehen Sie langsam über das Gelände und halten Sie sich parallel zueinander. Wenn Sie sich einer Versorgungsleitung nähern, steigt der Signalpegel am Empfänger. Wenn das Signal den Höchstwert erreicht hat, halten Sie den Transmitter an und legen ihn auf den Boden. Bestimmen Sie anschließend die Position der Versorgungsleitung mit dem Empfänger, wie unter **Orten mit dem Empfänger** beschrieben. Markieren Sie diese Position und zeichnen Sie gegebenenfalls den Verlauf auf dem Gelände ein.
7. Setzen Sie die Suche über das Gelände fort, und wiederholen Sie den Vorgang nach Möglichkeit in einem Winkel von 90 Grad zu der bereits durchgeführten Suche.



Orten von Erdschlüssen mit dem A-Rahmen AF2082 (Zubehör)

Das A-Rahmen-Fehlerortungsgerät für Kabelerdschlüsse AF2082 ist ein optionales Zubehör, das speziell für das Produkt entwickelt wurde. In Kombination mit dem Transmitter ortet der A-Rahmen die Stelle, an der ein Metallleiter (Ummantelung oder metallischer Leiter eines Kabels) Kontakt zur Erde hat. Der A-Rahmen erkennt auch andere Erdschlussfehler wie defekte Ummantelungen von Pipelines. *Eine vollständige Anleitung finden Sie im Benutzerhandbuch des A-Rahmens.*

Wartung

Wischen Sie das Gehäuse von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Lappen und einem milden Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel.

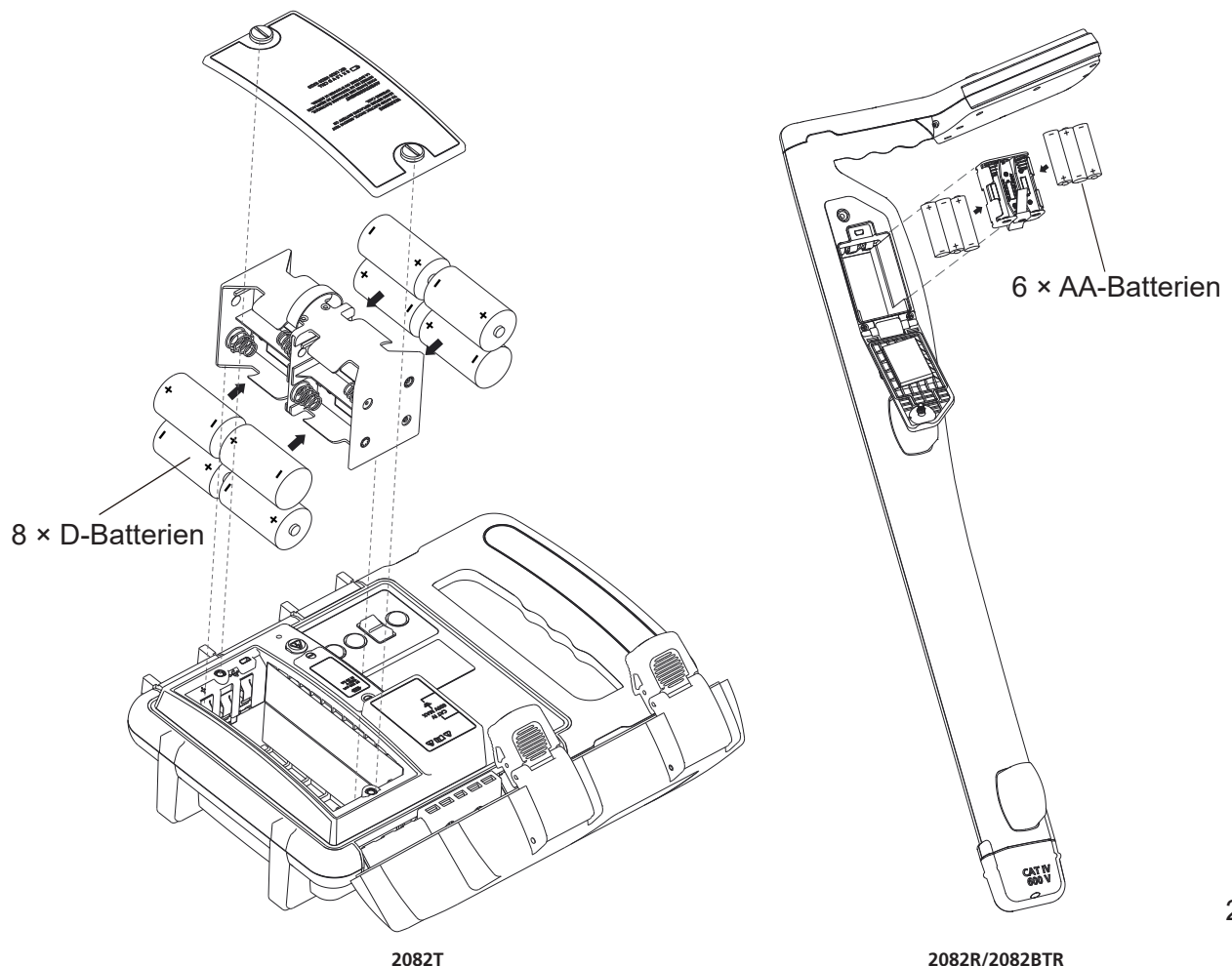
⚠⚠ Warnhinweise

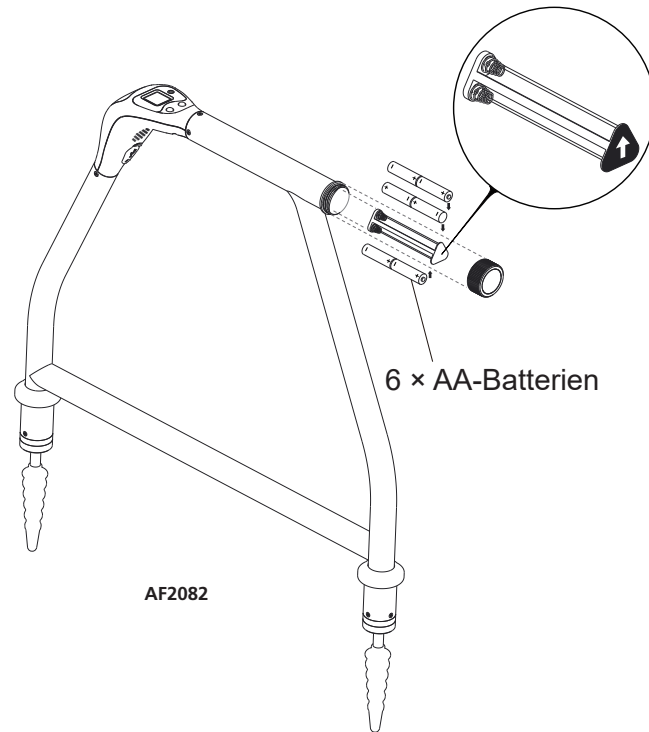
Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Personenschäden sind folgende Hinweise zu beachten:

- Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, muss das Produkt vor einer erneuten Inbetriebnahme repariert werden.
- Lassen Sie das Produkt von einem zugelassenen Techniker reparieren.
- Nur die angegebenen Ersatzteile verwenden.
- Eine durchgebrannte Sicherung gegen eine neue Sicherung vom gleichen Typ austauschen, um den Schutz vor Lichtbögen aufrechtzuerhalten.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn Abdeckungen entfernt wurden oder das Gehäuse geöffnet ist. Es können gefährliche Spannungen auftreten.
- Entfernen Sie vor dem Reinigen des Produkts die Messleitungen.

Austauschen der Batterien

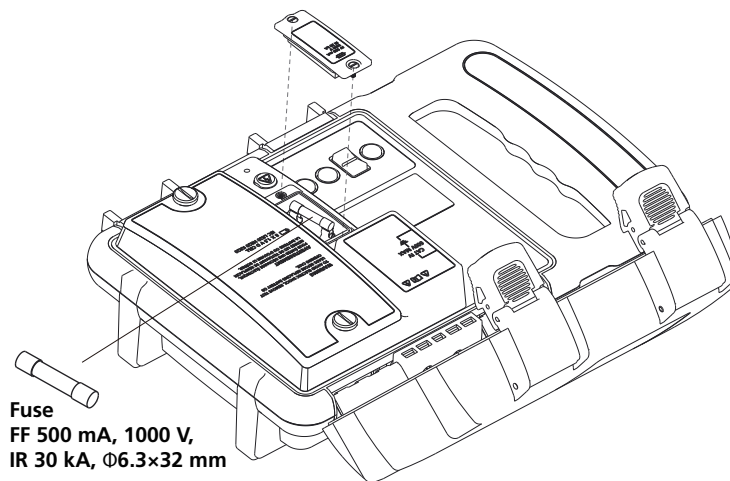
Um das Akkufach zu öffnen, verwenden Sie einen Schlitzschraubendreher.





Austauschen der Sicherung

Um das Sicherungsfach zu öffnen, verwenden Sie einen Schlitzschraubendreher.



⚠ Verwenden Sie beim Wechsel nur baugleiche Sicherungen.

Entsorgung des Produkts

Entsorgen Sie das Produkt fach- und umweltgerecht:

- Löschen Sie vor der Entsorgung personenbezogene Daten vom Produkt.
- Nehmen Sie vor der Entsorgung Batterien heraus, die nicht in das elektrische System integriert sind, und entsorgen Sie Batterien getrennt.
- Wenn das Produkt einen fest verbauten Akku besitzt, das gesamte Produkt zum Elektronikschrott geben.