

RD7200™

Präzisions-Ortungsempfänger für
Versorgungskabel und Rohrleitungen

Bedienungs-Handbuch

90/RD7200-OM-DEU/02



Inhalt

Section 1 - Vorwort	2	Section 7 - Ortungstechniken	32
1.1 Wichtige Hinweise	2	7.1 Identifizieren von Zielversorgungseinrichtungen	32
1.2 Konformität	3	7.2 Signal- und Erdungsanschluss	33
1.3 Geistiges Eigentum.....	4	7.3 Doppelseitige Anschlüsse	33
Section 2 - Einführung	5	Section 8 - (Mantel-)Fehlersuche	35
2.1 Über dieses Handbuch	5	8.1 Informationen zur Fehlersuche.....	35
2.2 Über den RD7200.....	5	8.2 Vorbereitung	35
2.3 Erweiterte Garantie	5	8.3 Mantelfehler finden.....	36
2.4 Überblick über das Handbuch.....	5	Section 9 - Verwenden von Zubehör	38
2.5 Sicherheit.....	5	9.1 Informationen zum Zubehör	38
2.6 Schulung.....	6	9.2 Kopfhörer	38
Section 3 - Systemübersicht	7	9.3 Empfängersignalzangen.....	38
3.1 RD7200 Ortungsempfänger	8	9.4 Signalsendezangen.....	39
3.2 Tx-5 und Tx-10 Signalsender.....	10	9.5 Externe Stromversorgung des Senders.....	40
3.3 Arbeiten im Menü.....	10	9.6 Sonden.....	40
Section 4 - Betrieb	12	9.7 Stethoskopantennen	42
4.1 Erstmöglicher Gebrauch.....	12	9.8 Unterwasserantenne	43
4.2 Ein- und Ausschalten	15	Section 10 - Anhänge	45
4.3 Tastatur/Bedienfeldaktionen und - kombinationen	15	10.1 Pflege und Wartung.....	45
4.4 Antennenmodi	16	10.2 Ausführlicher Selbsttest.....	45
4.5 Systemeinrichtung	16	10.3 RD Manager Online.....	46
4.6 Dynamic Overload Protection™ (Dynamischer Überlastungsschutz)	18	10.4 Garantie und erweiterte Garantie	46
4.7 Überlastungswarnung	18	10.5 Aktualisierung der Software.....	46
4.8 TruDepth™ Messung.....	18	10.6 eCert	46
4.9 StrikeAlert™	18	10.7 Empfängermodelle TX5 und TX10, Betriebsmodus und aktive Frequenzen ..	47
4.10 Swing-Warnung	18	10.8 TX5-Empfängermodelle für Fehlersuche .	47
4.11 Vibrationswarnungen (haptisches Feedback)	18	10.9 TX10-Empfängermodelle für Fehlersuche	48
4.12 Hintergrundbeleuchtung.....	19	10.10 Liste des unterstützten Zubehörs	48
4.13 SideStepauto™.....	19		
4.14 Ausgangsleistung des Senders.....	19		
4.15 Eco-Modus am Sender	19		
4.16 Maximale Spannung	20		
4.17 Mess-(Multimeter-)Modus	20		
Section 5 - Orten von Kabeln und Rohrleitungen	21		
5.1 Frequenzen	21		
5.2 Wahl der Frequenz für eine aktive Ortung..	22		
5.3 Antennenmodi	23		
5.4 Kompass.....	24		
5.5 Verfolgung/Trassierung.....	24		
5.6 Genaue Lokalisierung.....	24		
5.7 Fegen und Finden.....	25		
5.8 Ausnullen	26		
Section 6 - Tiefen- und Stromanzeigen	28		
6.1 TruDepth™	28		
6.2 Verifizieren der Tiefenmessungen	29		
6.3 Strom(anzeige)werte	29		

Section 1 - Vorwort

Bevor Sie beginnen

Vielen Dank für Ihr Interesse am Ortungssystem RD7200™ von Radiodetection.

Bitte lesen Sie dieses Bedienungshandbuch in seiner Gänze, bevor Sie das RD7200 System in Betrieb nehmen.

Produkte von Radiodetection, einschließlich dieses Handbuches, unterliegen ständiger Weiterentwicklung. Die darin enthaltenen Informationen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuell; das RD7200, dieses Handbuch und dessen Inhalte können sich jedoch ändern.

Radiodetection Ltd. behält sich das Recht vor, das Produkt ohne Vorankündigung zu ändern, und einige Produktänderungen können sich nach Veröffentlichung dieses Benutzerhandbuchs ergeben haben.

Kontaktieren Sie bitte Ihren nächsten Radiodetection-Händler oder besuchen Sie www.radiodetection.com für die neuesten Informationen über die RD7200-Produktfamilie, einschließlich dieses Handbuches.

1.1 Wichtige Hinweise

Allgemein

Die Leistung von Kabel- und Rohrsuchgeräten kann beeinträchtigt werden, wenn sie in unmittelbarer Nähe von Eisenmaterialien wie Schachtabdeckungen, Stahlkappenstiefeln und Fahrzeugen in der Nähe verwendet werden. Halten Sie einen Abstand von ein bis zwei Metern von diesen Gegenständen, wenn Sie wichtige Messungen vornehmen wollen, wie z. B. Tiefen- oder Strommessungen.

Dieses Produkt bzw. diese Produktgruppe kann durch elektrostatische Entladungen nicht beschädigt werden und wurde nach IEC 61000-4-2 getestet. Unter extremen Bedingungen kann es jedoch zu einem vorübergehenden Ausfall kommen. Schalten Sie in diesem Fall das Gerät aus und nach kurzer Zeit wieder ein. Kann das Problem auf diese Weise nicht behoben werden, trennen Sie die Batterien eine Sekunden lang.

Sicherheit

⚠️ WARNUNG! Nichtbeachten von Sicherheitswarnungen kann ernste Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

VORSICHT! Nichtbeachten von Sicherheitshinweisen kann zu Geräte- oder Vermögensschäden führen.

Dieses Gerät soll ausschließlich von qualifiziertem und geschultem Personal benutzt werden, und nur nach vollständigem Lektüre dieser Bedienungsanleitung verwendet werden.

⚠️ WARNUNG! Ein direktes Verbindung zu spannungsführende Leiter ist **POTENZIELL TÖDLICH**. Direkte Kopplung an spannungsführende Leiter ist ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal und unter ausschließlicher Verwendung relevanter Produkte, die Anschlüsse an spannungsführenden Leitungen zulassen, vorzunehmen.

⚠️ WARNUNG! Der Sender kann potenziell tödliche Spannungen abgeben. Gehen Sie mit Vorsicht vor, wenn Sie Signale an eine Rohrleitung oder ein Kabel koppeln und stellen Sie sicher, dass andere Techniker, die ggf. an derselben Leitung arbeiten, hierüber informiert sind.

⚠️ WARNUNG! Vergewissern Sie sich, dass der TX-Sender ausgeschaltet ist, bevor Sie das Direktanschlusskabel an eine Versorgungseinrichtung anschließen oder von dieser trennen.

⚠️ WARNUNG! Reduzieren Sie die Lautstärke, bevor Sie Kopfhörer verwenden, um Gehörschäden zu vermeiden.

⚠️ WARNUNG! Dieses Gerät ist **NICHT** für Umgebungen zugelassen, in denen gefährliche Gase vorhanden sein können.

⚠️ WARNUNG! Der Sender muss vor Entfernen des Batteriesatzes ausgeschaltet und von allen Anschlusskabeln getrennt sein.

⚠️ WARNUNG! Um die Einheit von der Netzversorgung zu trennen, muss das Netzkabel des Netzteils gezogen werden.

⚠️ WARNUNG! Um die Einheit von der Akkuvorsorgung zu trennen, muss der Akkufachdeckel geöffnet werden. Das wiederaufladbare Li-Ion-Akkupack (falls installiert) verfügt über einen zusätzlichen Anschluss.

⚠️ WARNUNG! Positionieren Sie das Gerät unbedingt so, dass es auf einfache Weise von jeder Stromversorgungen getrennt werden kann.

⚠️ WARNUNG! Durch die Verwendung auf eine andere als die vorgeschriebene Art und Weise wird die Sicherheit beeinträchtigt.

⚠️ WARNUNG! Der RD7200 Ortungsempfänger kann die meisten erdverlegten metallischen Leiter orten. Es gibt

jedoch Objekte, auch unter elektrischer Spannung stehende, die keine ortbaren Signale abstrahlen. Der RD7200 sowie jedes andere elektromagnetische Ortungsgerät kann diese nicht auffinden – gehen Sie daher mit Vorsicht vor. Auch gibt es einige unter Spannung stehende Kabel, die der RD7200 im Strommodus nicht orten kann. Der RD7200 zeigt nicht an, ob das empfangene Signal von einem einzelnen Kabel ausgeht oder ob es sich um mehrere dicht gepackte Kabel handelt.

VORSICHT: Die Abdeckung der Batterien, der Zubehörbuchse und der Kopfhörerbuchse schützen diese vor Schmutzablagerungen und eindringendem Wasser. Bei Beschädigung oder Verlust kontaktieren Sie bitte Radiodetection oder Ihren nächsten Händler zwecks Ersatzteilen.

Batterien/Akkus

⚠️ WARNUNG! Verwenden Sie nur Ladegeräte, die von Radiodetection lieferbar sind. Die Verwendung alternativer Ladegeräte kann ein Sicherheitsrisiko darstellen und/oder die Lebensdauer der Akkupacks verringern.

VORSICHT: Lassen Sie die Akkupacks niemals vollständig entladen, da dadurch ihre Lebensdauer vermindert oder sie dauerhaften Schaden nehmen können. Wenn Sie Ihr Gerät für lange Zeit ungenutzt lagern, laden Sie es mindestens einmal monatlich auf.

⚠️ WARNUNG! Akkus/Batterien können sich nach längerem Einsatz unter voller Ausgangsleistung erhitzen. Gehen Sie bei der Handhabung oder beim Auswechseln der Akkus/Batterien mit entsprechender Vorsicht vor.

⚠️ WARNUNG! Manipulieren Sie die Akkus nicht und versuchen Sie nicht, sie zu zerlegen.

VORSICHT: Vermuten Sie den Ausfall eines Akkupacks oder weist er Anzeichen von Verfärbungen oder physischen Schäden auf, senden Sie das komplette Gerät zwecks Untersuchung und Reparatur an ein zugelassenes Service-Center. Lokale, nationale oder IATA-Transportbestimmungen beschränken evtl. den Versand fehlerhafter Akkus und Batterien. Nehmen Sie Rücksprache mit Ihrem Spediteur hinsichtlich Beschränkungen und Richtlinien zu Best-Practice.

Der Radiodetection Händler kann Sie an unsere zugelassenen Service-Center vermitteln.

Entsorgung



Dieses Symbole an Produkt, Zubehörteilen oder Literatur zeigt an, dass das Produkt und seine elektronischen Bestandteile (z. B. Ladegerät, Kopfhörer, USB-Kabel) nicht in den Hausmüll, sondern sachgerecht entsorgt werden müssen. Sie sind verantwortlich für die Entsorgung Ihrer Elektrogeräte. Geben Sie ihn an einer Sammelstelle für elektrische und elektronische Altgeräte

ab. Mülltrennung und Recycling Ihrer Altgeräte trägt zum Erhalt natürlicher Ressourcen bei und garantiert eine sachgerechte Wiederverwertung, die die Gesundheit des Menschen und die Umwelt schützt. Weitere Informationen über Sammelstellen für Altgeräte zur Wiederverwertung erfahren Sie bei Ihrer örtlichen Verwaltungsbehörde, Ihrem Entsorgungsunternehmen oder dem Produktlieferanten.

Bitte entsorgen Sie dieses Gerät am Ende seiner Lebensdauer nach den geltenden Vorschriften.

Akkus und Batterien sollten nach den Regelungen Ihres Unternehmens und den in Ihrem Land oder Ihrer Kommune geltenden Vorschriften entsorgt werden.

1.2 Konformität

Die Konformitätserklärung kann von der Produktseite des RD7200-Ortungsempfängers für Kabel und Rohrleitungen auf <https://www.radiodetection.com/> heruntergeladen werden.

Für EMV- und Sicherheitskonformität siehe die entsprechende technische Spezifikation. Diese kann von der Produktseite des **RD7200-Ortungsempfängers für Kabel und Rohrleitungen** auf <https://www.radiodetection.com/> heruntergeladen werden.

FCC-Konformitätserklärung

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen von Teil 15 der FCC-Vorschriften. Sein Einsatz erfolgt vorbehaltlich der beiden nachstehenden Bedingungen:

- Das Gerät darf keine schädlichen Interferenzen verursachen.
- Das Gerät muss jegliche empfangene Interferenz annehmen, einschließlich jener, die einen unerwünschten Betrieb verursachen könnten.

Dieses Gerät wurde geprüft und entspricht den Grenzwerten für ein Klasse-A-Digitalgerät gemäß Teil 15 der FCC-Regelungen.

Diese Grenzwerte sehen einen ausreichenden Schutz vor schädlichen Interferenzen bei Einsatz des Geräts in gewerblich genutzten Umgebungen vor. Dieses Gerät erzeugt, nutzt und emittiert Radiofrequenzstrahlung und kann bei einer nicht den Anweisungen des Herstellers entsprechenden Installation und Verwendung gefährliche Interferenzen im Funkverkehr verursachen. Bei Betrieb dieses Geräts in Wohngebieten können schädliche Interferenzen erzeugt werden. In diesem Fall hat der Anwender die erforderlichen Gegenmaßnahmen zu treffen, um die Interferenz auf eigene Kosten zu beheben.

Modifikationen: Jede nicht von Radiodetection genehmigte Veränderung an diesem Gerät kann ein Erlöschen der von der FCC gewährten Betriebserlaubnis für das Gerät zur Folge haben.

Konformitätserklärungen für Industry Canada

ICES-003 Class A Notice:

Dieses Gerät der Klasse A entspricht der kanadischen ICES-003.

Avis NMB-003, Classe A:

Dieses digitale Gerät der Klasse A entspricht dem kanadischen ICES-003

Eindringschutz

WEEE, ROHS

Herstellung

ISO 9001:2015

1.3 Geistiges Eigentum

© 2021 Radiodetection Ltd. Alle Rechte vorbehalten. Radiodetection ist eine Tochtergesellschaft der SPX Corporation. Radiodetection und RD7200 sind eingetragene Warenzeichen von Radiodetection in den USA und/oder anderen Ländern.

Warenzeichen und Hinweise. Die folgenden Bezeichnungen sind Warenzeichen von Radiodetection: eCert, TruDepth, SideStep, SideStep*auto*, Power Filters, RD Manager Online, Peak+, StrikeAlert, CALSafe. Das Design der RD7200 Empfänger und Sender wurde eingetragen. Das Design der vier nach unten gerichteten Pfeile wurde eingetragen.

Windows ist entweder eine eingetragene Handelsmarke oder Handelsmarke der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Radiodetection behält sich das Recht vor, Neuerungen und Verbesserungen ohne Vorankündigung durchzuführen. Dieses Dokument darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung vonseiten Radiodetection Ltd. weder als Ganzes noch in Teilen kopiert, reproduziert, übertragen, geändert oder verwendet werden.

Section 2 - Einführung

2.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch gibt Fachpersonal für die Ortung und Trassierung von unterirdischen Versorgungseinrichtungen umfangreiche Hilfestellung bei der Bedienung des RD7200 Ortungssystems. Es ist äußerst wichtig, dass Sie vor Benutzung des RD7200 Systems dieses Handbuch lesen und alle Sicherheitswarnungen und Verfahren beachten.

Zusätzliche Dokumentation

Die vollständige Produktspezifikation und die Bedienungsanleitungen für RD Manager Online sind zum Download unter www.radiodetection.com verfügbar.

2.2 Über den RD7200

Die RD7200 Produktfamilie enthält ein umfassendes Sortiment an Ortungsempfänger und -Sender, die den speziellen Anforderungen ihrer Anwender gerecht werden.

Mit dem RD7200 Ortungsempfänger und seinem ergonomischen Design erhält der Bediener ein ausgewogenes, leichtes Werkzeug, das zur Arbeit über einen längeren Zeitraum in den meisten Umgebungen einlädt.

Eine umfassende Zubehörpalette zur Verbesserung der Leistung und für zusätzliche Funktionalität ist erhältlich.

Weitere Informationen zur Zubehörpalette für Präzisions-Ortungssysteme erhalten Sie unter

www.radiodetection.com/Zubehör

2.3 Erweiterte Garantie

RD7200 Ortungsempfänger und Signalsender unterliegen standardmäßig einer einjährigen Garantie.

Anwender können die Garantiedauer auf insgesamt drei Jahre verlängern, indem sie ihre Produkte (Empfänger und Sender) innerhalb von drei Monaten ab Kaufdatum registrieren.

So registrieren Sie Ihr Produkt:

Besuchen Sie portal.radiodetection.com, um Ihr Portal-Konto* zu erstellen, und registrieren Sie Ihren Ortungsempfänger und / oder Signalsender auf der Produktseite.

Eine Anleitung zur Erstellung eines Portal-Kontos und zur Produktregistrierung finden Sie unter support.radiodetection.com.

* Eine gültige E-Mail-Adresse und Mobiltelefon-Nummer sind erforderlich.

Von Zeit zu Zeit kann Radiodetection neue Software veröffentlichen, um die Leistungen zu verbessern oder das Produkt durch neue Funktionalität zu erweitern. Bei Registrierung der Produkte werden Sie per E-Mail über neue Software und Sonderangebote bezüglich der jeweiligen Produktreihe informiert.

Sie können den Empfang von Informationen bezüglich Software und technischen Entwicklungen oder auch nur den Empfang von Marketingmaterial jederzeit beenden.

2.4 Überblick über das Handbuch

Abschnitt 1 enthält einen Überblick über Sicherheitsprozeduren und Hinweise. Bitte arbeiten Sie diese durch, bevor Sie zum Abschnitt 2 und dem Rest dieses Handbuches übergehen.

Abschnitt 3 vermittelt einen Überblick über das RD7200 System mit kommentierten Schaubildern von Empfänger und Sender.

Abschnitt 4 stellt die grundlegende Einstellung des RD7200 Empfängers und die Bedienung seines Menüsystems vor.

Abschnitt 5 stellt eine Einführung in die Theorie und Praxis der Kabel- und Rohrleitungsortung unter Verwendung des RD7200 Ortungssystems dar.

Abschnitt 6 stellt die Tiefen- und Signalstrommessung vor.

Abschnitt 7 enthält allgemeine Ortungstipps.

Abschnitt 8 zeigt die Mantelfehlersuche an Kabeln (und isolierten Rohrleitungen) unter Verwendung des RD7200 Ortungsempfängers und der optionalen Rahmenantenne.

Abschnitt 9 stellt die kompatible Zubehörpalette zum RD7200-System vor.

Abschnitt 10 enthält mehrere Anhänge mit Referenzmaterial und sonstigen technischen Informationen.

2.5 Sicherheit

Lesen Sie dieses Handbuch in seiner Gänze, bevor Sie den RD7200 Ortungsempfänger oder Signalsender in Betrieb nehmen. Beachten Sie alle Sicherheitshinweise im Vorwort und in diesem Handbuch.

Sie tragen die Verantwortung dafür, dass die Gegebenheiten für eine Anwendung dieses Geräts geeignet sind. Führen Sie immer eine Risikobewertung der zu untersuchenden Örtlichkeit durch.

Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften Ihres Unternehmens und die nationalen Sicherheitsanforderungen, wenn Sie dieses Gerät

betreiben. Sollten Sie sich nicht sicher sein, welche Grundsätze oder Verfahren anzuwenden sind, ziehen Sie den Gesundheits- und Sicherheitsbeauftragten Ihres Unternehmens oder die örtlichen Behörden zu Rate.

Benutzen Sie dieses Gerät nicht, wenn Ihnen eine Komponente oder ein Zubehörteil beschädigt oder fehlerhaft erscheint.

Bevor Sie den Erdspeiß in den Boden treiben, vergewissern Sie sich, dass keine Schäden an flach verbauten Kabeln / Einrichtungen (Minderdeckung) dadurch entstehen können.

Verwenden Sie nur zugelassene Zubehörteile. Unpassendes Zubehör kann das Gerät beschädigen oder zu falschen Anzeigen führen.

Wenn Sie unterirdische Versorgungseinrichtungen durch Ausgraben freilegen wollen, müssen Sie die in Ihrem Unternehmen, Ihrer Region und Ihrem Land geltenden Richtlinien für Aushubarbeiten befolgen.

Halten Sie das Gerät sauber und sorgen Sie für eine regelmäßige Wartung in einem zugelassenen Radiodetection Servicecenter. Weitere Informationen erhalten Sie im Anhang oder von ihrem lokalen Radiodetection Mitarbeiter.

Es ist wichtig, Produkte regelmäßig zu reinigen und zu desinfizieren, die eventuell mit Schmutzwasser oder anderen Verunreinigungen in Kontakt geraten könnten.

Bei Verwendung von Kopfhörern: Sie müssen weiterhin auf Verkehrs- und andere Gefahren achten, die im Freien unter normalen Bedingungen hörbar sind. Regeln Sie die Lautstärke immer herunter, bevor Sie Kopfhörer an eine Audioquelle anschließen. Verwenden Sie nur den Mindestpegel, der für Ihre Messungen erforderlich ist. Übermäßige Geräuschbelastung kann das Gehör schädigen.

Versuchen Sie nicht, irgendeinen Teil des Geräts zu öffnen oder auseinanderzubauen, sofern dies nicht ausdrücklich in diesem Handbuch angegeben ist. Ein solches Vorgehen kann zu Fehlern am Gerät und zum Erlöschen der Herstellergarantie führen.

Sie sind verantwortlich dafür, dass die Messergebnisse für gültig zu erachten sind, sowie für alle Schlussfolgerungen und Maßnahmen, die auf dieser Grundlage getroffen und ergriffen werden. Radiodetection kann weder die Gültigkeit von Messergebnissen garantieren noch die Haftung für derartige Ergebnisse übernehmen. Unter keinen Umständen sind wir haftbar für Schäden, die infolge der Nutzung derartiger Ergebnisse verursacht erscheinen. Lesen Sie bitte die diesem Produkt beigelegten Standard-Garantiebedingungen.

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.radiodetection.com oder bei Ihrem regionalen Radiodetection Gebietsverkaufsleiter.

2.6 Schulung

Radiodetection bietet Schulungen zu den meisten Radiodetection-Produkten an. Unser qualifiziertes Personal schult Ihre Nutzer am von Ihnen festgelegten Ort oder in einer Radiodetection-Niederlassung.

Section 3 - Systemübersicht



Abbildung 3.1: RD7200 Ortungsempfänger

3.1 RD7200 Ortungsempfänger

Merkmale des Ortungsempfängers

- 1 Tastatur/Bedienfeld
- 2 LCD mit automatischer Hintergrundbeleuchtung
- 3 Haptisches Feedback (Vibrationen)
- 4 Lautsprecher
- 5 Batteriefach
- 6 Zubehörbuchse
- 7 Kopfhörerbuchse
- 8 Antenne des Bluetooth-Moduls
- 9 SWING-Warnsystem
- 10 Optionaler Lithium-Ionen-Akkusatz
- 11 USB-Port (im Batteriefach)

Bedienfeld des Ortungsempfängers

- 12 Einschalttaste : Ein-/Ausschalten des Gerätes. Öffnet das Menü des Empfängers
- 13 Frequenz Taste : Auswahl der Frequenz. Schließen des Untermenüs
- 14 Aufwärts- und Abwärts-Pfeile  : Regelt die Signalverstärkung. Scrollt durch die Menü-Optionen
- 15 Antennentaste : Schaltet zwischen den Modi Peak (Spitze), Peak+ (Spitze+), Null und Guidance (Führung) um. Öffnet ein Untermenü

Bildschirm-Icons des Ortungsempfängers

- 16 Anzeige der Signalstärke mit Maximum-Schleppzeiger
- 17 Signalstärke: Numerische Anzeige der Signalstärke
- 18 Null- bzw. Proportional-Führungspfeile: Anzeige der relativen Ausrichtung der Zielleitung zum Empfänger
- 19 Batteriesymbol: Zeigt den Ladezustand an
- 20 Anzeige der Signal-Verstärkung
- 21 Lautstärke-Symbol: Anzeige der Lautstärkenstufe
- 22 Radio-Modus: Anzeige für aktivierten Radiomodus
- 23 Power-Modus: Anzeige für aktivierten Strom(netz)modus
- 24 Zubehöranzeige: Anzeige für ein angeschlossenes Zubehör
- 25 A-Frame Symbol: Anzeige für angeschlossene A-Frame Rahmenantenne
- 26 Numerische Anzeige für Frequenz / Strom / Menü
- 27 Icon für Antennen-Modus: Zeigt die Auswahl des Antennenmodus an: Peak (Spitze), Null, Peak+ (Spitze+) und Guidance (Führungs-) Modus (Modellabhängig)
- 28 Sonde-Symbol: Zeigt an, dass eine Sonde als Signalquelle gewählt ist
- 29 Leiter-Symbol: Zeigt an, dass eine (Rohr-) Leitung als Signalquelle ausgewählt ist
- 30 Ortungskompassanzeige: Zeigt die Richtung des georteten Kabels oder der Sonde relativ zum Ortungsempfänger an.
- 31 Anzeige, wenn der Sender Standby geschaltet ist
- 32 Tiefenanzeige

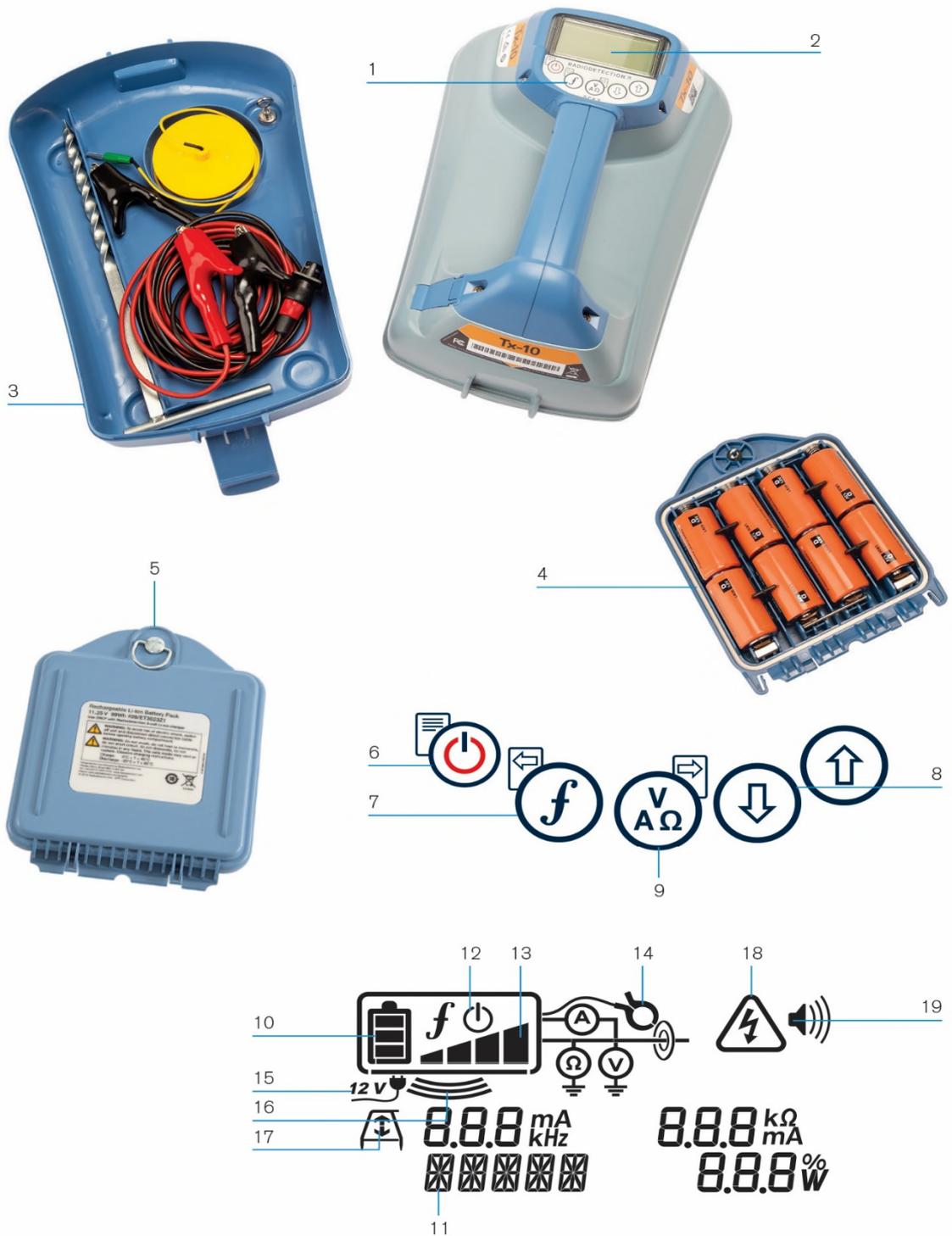


Abbildung 3.2 Tx-Sender

3.2 Tx-5 und Tx-10 Signalsender

Senderfunktionen

- 1 Tastatur/Bedienfeld
- 2 LCD
- 3 Abnehmbares Zubehörtaufach
- 4 Batteriehalter für D-Zellen
- 5 Optionaler Lithium-Ionen-Akkusatz

Bedienfeld des Signalsenders

- 6 Einschalttaste : Ein-/Ausschalten des Gerätes. Öffnet das Menü des Senders
- 7 Frequenz Taste : Auswahl der Frequenz. Taste zur Menü-Navigation
- 8 Aufwärts- und Abwärts-Pfeile  : Stellt die Stufe der Ausgangssignalleistung ein. Scrollt durch die Menü-Optionen
- 9 Mess-(Multimeter-)Taste : Dient zur Durchführung von Spannungs- und Impedanzmessungen. Öffnet ein Untermenü.

Bildschirmsymbole des Signalsenders

- 10 Batteriesymbol: Zeigt den Ladezustand an
- 11 Alphanumerische Beschreibung des ausgewählten Betriebsmodus
- 12 Standby-Symbol: Erscheint, wenn sich der Sender im Standby-Modus befindet
- 13 Ausgangs-Pegel: Zeigt die Ausgangsleistung des Senders an
- 14 Zubehör- oder Messanzeigen: Zeigt an, ob Zubehör angeschlossen oder ob der Mess-Modus aktiviert ist
- 15 DC-Symbol: Erscheint, wenn der Sender mit einem externen Ladegerät betrieben wird
- 16 Induktionsanzeige: Erscheint, wenn sich der Sender im Induktions-Modus befindet
- 17 A-Frame Rahmenantenne (nur Tx-5 oder Tx-10): Zeigt an, ob sich der Sender im Fault-Find-Modus (Mantelfehlersuche) befindet
- 18 Anzeige Spannungswarnung: Zeigt an, dass der Sender potenziell gefährliche Spannung abgibt
- 19 Lautstärke-Symbol: Anzeige der Lautstärkenstufe



Abbildung 3.3 Tx-5 und Tx-10 Signalsender

3.3 Arbeiten im Menü

Über die Menüs des RD7200 Ortungsempfängers und Signalsenders können System-Optionen ausgewählt oder geändert werden. Nach Aufrufen wird im Menü über die Pfeiltasten navigiert. Die Navigation im Signalsender- und Ortungsempfänger-Menü ist weitgehend identisch. Im Menü erscheinen die Optionen unten links auf dem Display. Beachten Sie bitte, dass bei der Navigation im Menü des Empfängers die Tasten  und  als linke und rechte Pfeile fungieren. Bei der Navigation im Sendermenü fungieren die Tasten  und  als linke und rechte Pfeile. Der rechte Pfeil öffnet ein Untermenü, der linke Pfeil wählt die angezeigte Option aus und kehrt zum vorherigen Menü zurück.

Navigieren im Empfänger-Menü

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Benutzen Sie die Taste  oder , um durch die Menüoptionen zu scrollen
- 3 Drücken Sie die Taste , um das jeweils angezeigte Untermenü aufzurufen
- 4 Benutzen Sie die Pfeiltasten  oder , um durch die Optionen des Untermenüs zu scrollen
- 5 Drücken Sie die Taste , zur Auswahl und zum vorherigen Menü zurückzukehren
- 6 Drücken Sie die Taste , um zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückzukehren

Menü-Optionen am Ortungsempfänger

VOL	Stellt die Lautstärke von 0 (stumm) bis 5 (lauteste)
Einheiten	Auswahl der Maßsystems (metrisch oder britisch/amerikanisch)
Sprache	Auswahl der Menüsprache
POWER / Strom	Einstellen der örtlichen Netzfrequenz: 50 oder 60 Hz
ANT	Aktivieren oder Deaktivieren der Antennenmodi, außer Peak (Spitze)
FREQ	Aktiviert oder deaktiviert einzelne Frequenzen
ALARM	Aktivieren oder Deaktivieren von StrikeAlert (Minderdeckungsalarm)
BAT	Auswahl des Akku- bzw. Batterietyps: Alkali, NiMH oder Li-Ion
PFEIL	Auswahl der NULL-Pfeile oder der Proportional-Führungspfeile (GUIDE) im Peak+ (Spitze+)-Modus
COMPA	Aktivieren oder Deaktivieren der Kompass-Funktion.
VALRT:	Aktivieren oder Deaktivieren der Warnungen durch Griffvibration.
AUDIO	Einstellen des Frequenzpegels der akustischen Ausgabe hoch oder niedrig
SWING	Aktivieren oder Deaktivieren der Swing-Warnung.
INFO	Durchführen eines Selbsttests, Anzeige der Version und Revision der Software des Ortungsempfängers, Anzeige des Datums der letzten Werkskalibrierung (CAL) oder der letzten eCert-Kalibrierung (ECERT).

Tabelle 3.1 Optionen des Ortungsempfängermenüs

Navigation des Sendermenüs

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Benutzen Sie die Taste  oder , um durch die Menüoptionen zu scrollen
- 3 Drücken Sie die Taste , um das jeweilige Untermenü aufzurufen.
- 4 Benutzen Sie die Tasten  oder , um durch die Optionen des Untermenüs zu scrollen
- 5 Drücken Sie die Taste , um die Auswahl zu bestätigen und zum vorherigen Menü zurückzukehren oder das Menü zu verlassen
- 6 Drücken Sie die Taste , um zum Hauptfunktionsbildschirm zurückzukehren.

Menü-Optionen am Signalsender

VOL	Stellt die Lautstärke von 0 (stumm) bis 3 (lauteste)
FREQ	Aktiviert oder deaktiviert einzelne Frequenzen
BOOST	Überhöhter Sendepiegel für eine bestimmte Dauer (in Minuten)
Sprache	Auswahl der Menüsprache
OPT F	Ausführen von SideStep ^{auto} ™ zur automatischen Auswahl einer Ortungsfrequenz für die angeschlossene Versorgungseinrichtung
BAT	Auswahl des Akku- bzw. Batterietyps: Alkali, NiMH oder Li-Ionen. Aktivieren/Deaktivieren des Eco-Modus (nur für Alkali-Batterien)
MAX P	Einstellen des Signalsenders auf seine maximale Ausgangsleistung.
MODEL	Passt die Sendereinstellungen an das Modell Ihres Ortungsempfängers an (siehe Anhänge für eine Liste aller verfügbaren Modelle)
MAX V	Stellt die Ausgangsspannung auf Maximum (90 V)
INFO	Anzeige der Version und Revision der Software des Senders

Tabelle 3.2 Menü-Optionen am Sender

Section 4 - Betrieb

4.1 Erstmöglicher Gebrauch

Optionen zur Spannungsversorgung

RD7200 Systeme sind standardmäßig auf den Einsatz von Alkali-D-Zellen eingestellt.

Empfänger sowie Sender können auch mit hochwertigen D-Zellen-NiMH-Akkus oder den optional erhältlichen Lithionen-Akkusätzen betrieben werden. Für eine optimale Leistung ist es wichtig, dass der richtige Batterietyp im Empfänger eingestellt ist (siehe Abschnitt 4.5).

Sender können über ein Netzteil (Zubehör) oder über eine 12-V-Kfz-Bordsteckdose unter Verwendung des optional erhältlichen Adapters betrieben werden. Sie Abschnitt 10.11 für weitere Einzelheiten.

Einsetzen der Batterien

RD7200 Systeme werden standardmäßig mit Batteriefächern für D-Zellen ausgeliefert. Vor dem erstmaligen Gebrauch müssen passende Alkali-Zellen oder NiMH-Akkus in das Batteriefach eingesetzt werden.

Am Empfänger:

Um die D-Zellen in den Empfänger einzusetzen, entriegeln Sie das Batteriefach

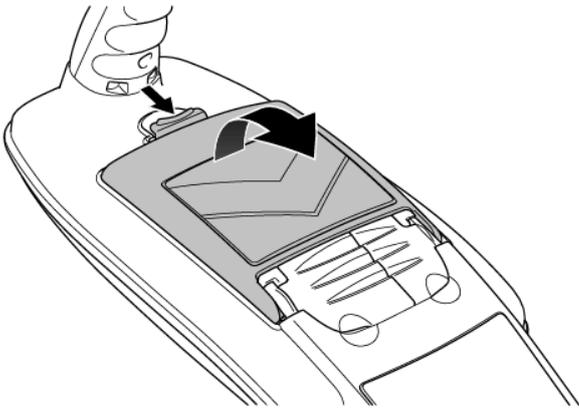


Abbildung 4.1 Öffnen des Batteriefachs

Setzen Sie zwei hochwertige D-Zellen ein. Achten Sie beim Einsetzen auf die richtige Polarität der Zellen.

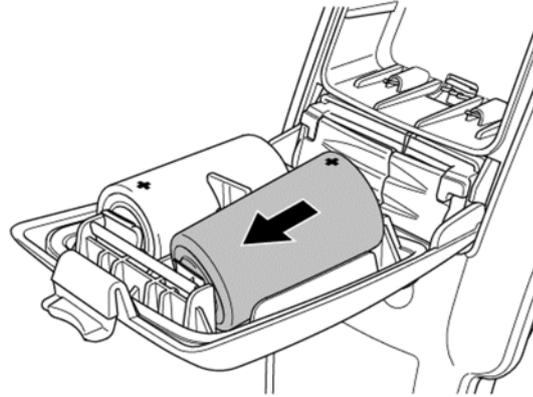


Abbildung 4.2 Batterien Einsetzen am Empfänger

Am Sender:

Zum Einsetzen der D-Zellen in den Sender nehmen Sie das Zubehörfach ab (Klemmlaschen öffnen). Das Batteriefach befindet sich im Boden des Senders (siehe Abbildung 3.2). Betätigen Sie die Drehverriegelung, um das Batteriefach zu öffnen. Setzen Sie acht D-Zellen ein, Alkali- oder NiMH.

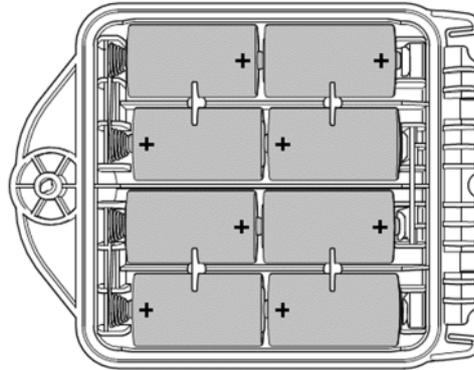


Abbildung 4.3 D-Zellen-Batteriefach

Batteriestatus

Die Displays von Empfänger und Sender zeigen den Batteriestand an (siehe Abbildungen in Abschnitt 3). Wird ein Batteriewechsel erforderlich, blinkt das Batteriesymbol im Display.

HINWEIS: Eine längere Nutzung des Empfängers mit maximaler Lautstärke und Vibrationsalarmen führt zu einer geringeren Batterielaufzeit.

HINWEIS: Längerdauernder Betrieb unter hoher Ausgangsleistung des Senders verringert die Lebensdauer der Batterien.

Entfernen / Einsetzen von Batteriefächern und Akkusätzen

Batteriefach / Akkusatz des Empfängers:

- 1 Entriegeln Sie das Batteriefach (Abbildung 4.1)
- 2 Ist ein Li-Ionen-Akkusatz eingesetzt, ziehen Sie den Kabelstecker ab (siehe Abbildung 4.7)
- 3 Heben Sie die Zubehörabdeckung leicht an und drücken Sie die Halterungsflasche nach innen

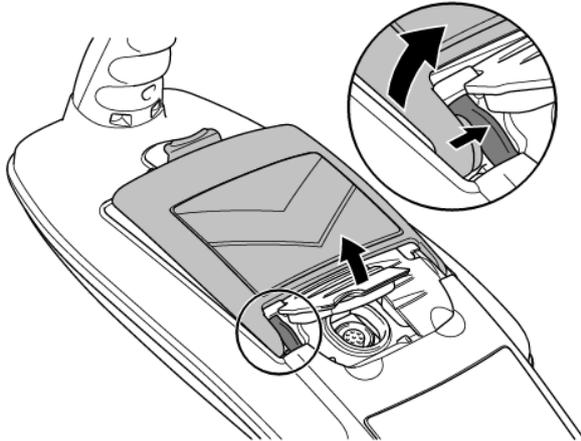


Abbildung 4.4 Halterungsflasche des Batteriefachs bzw. Akkusatzes nach innen drücken

- 4 Drehen Sie das Batteriefach bzw. den Akkusatz aus der Lasche weg nach oben
- 5 Wiederholen Sie dies an der anderen Seite, um das Batteriefach bzw. den Akkusatz vollständig zu lösen, dann entnehmen

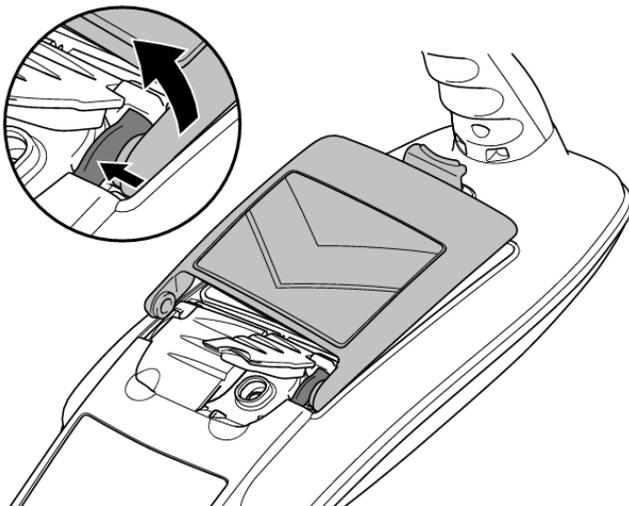


Abbildung 4.5 Wiederholen, dann entnehmen

Setzen Sie ein neues Batteriefach ein, indem Sie beide Zubehörabdeckungen leicht anheben und dann das Batteriefach vorsichtig einsetzen, bis es an beiden

Seiten einrastet. Verriegeln Sie dann das Batteriefach

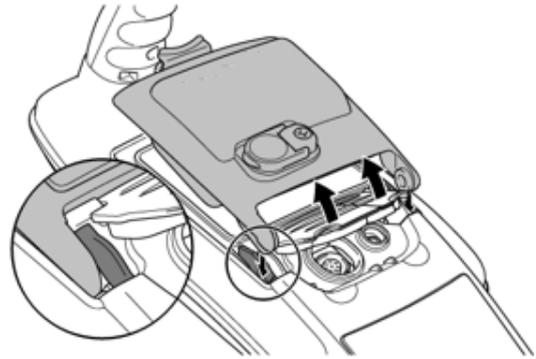


Abbildung 4.6 Einbau eines neuen Akkusatzes

Setzen Sie den Li-Ionen-Akkusatz ein, schließen Sie das Verbindungskabel an (Abb. 4.7).

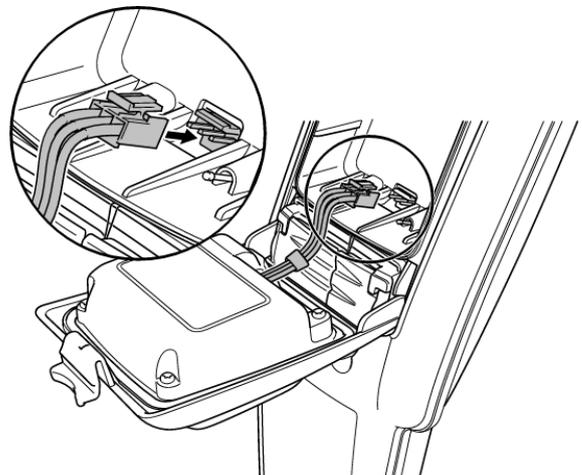


Abbildung 4.7 Anschluss Verbindungskabel des Li-Ionen-Akkusatzes

HINWEIS: Laden Sie Ihren Li-Ionen-Akkusatz vor erstmaligem Gebrauch vollständig auf

Akkusatz / Batteriefach des Senders:

- 1 Entriegeln und entfernen Sie das Zubehörstaufach

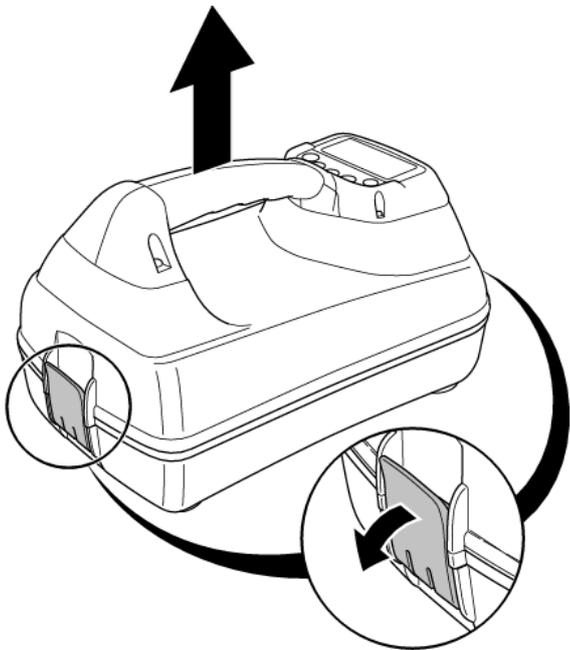


Abbildung 4.8 Zubehörfach entriegeln, dann entnehmen

- 2 Lösen Sie die Drehverriegelung und öffnen Sie das Batteriefach
- 3 Lösen Sie die Sicherungslasche (Abb. 4.10) durch leichtes Drücken nach außen und heben Sie dann das Batteriefach heraus
- 4 Richten Sie die Sicherungsclips des Batteriefachs auf die entsprechenden Aussparungen am Sendergehäuse aus und rasten Sie es ein (Abb. 4.11)
- 5 Schließen Sie das Batteriefach, betätigen Sie die Drehverriegelung und setzen Sie das Zubehörfach wieder ein

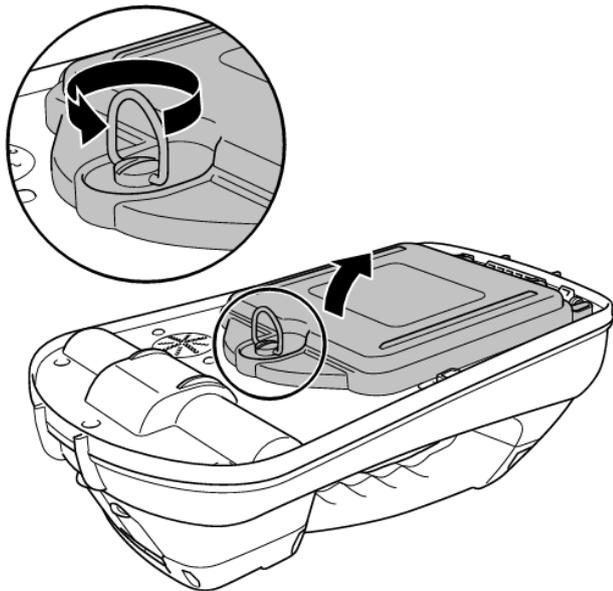


Abbildung 4.9: Batteriefach entriegeln und öffnen

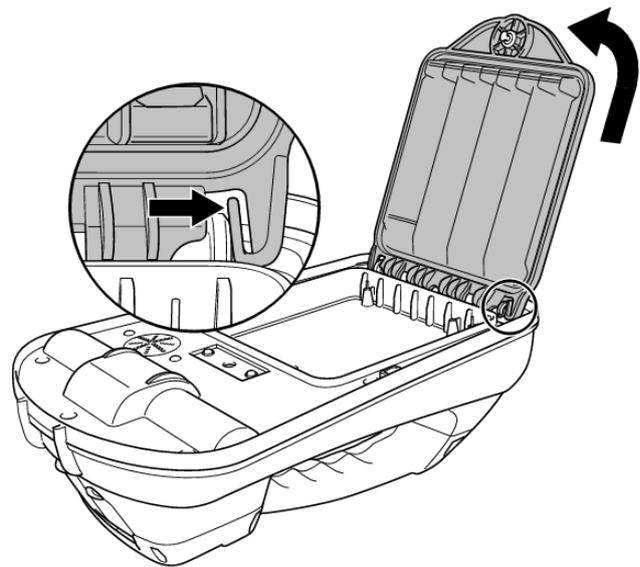


Abbildung 4.10: Sicherungslasche nach außen drücken und Batteriefach entnehmen

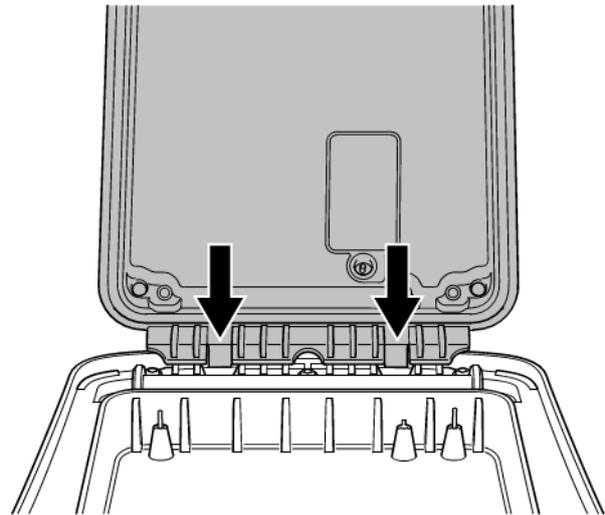


Abbildung 4.11: Akkusatz bzw. Batteriefach ausrichten und in Position drücken

Aufladen der Akkupacks

⚠️ WARNUNG! Verwenden Sie nur Ladegeräte, die von Radiodetection lieferbar sind. Die Verwendung alternativer Ladegeräte kann ein Sicherheitsrisiko darstellen und/oder die Lebensdauer der Akkupacks verringern.

VORSICHT: Lassen Sie die Akkupacks niemals vollständig entladen, da dadurch ihre Lebensdauer vermindert oder sie dauerhaften Schaden nehmen können. Wenn Sie Ihre Geräte für lange Zeit ungenutzt lagern, laden Sie sie mindestens einmal monatlich auf.

⚠️ WARNUNG! Akkus/Batterien können sich nach längerem Einsatz unter voller Ausgangsleistung erhitzen. Gehen Sie bei der Handhabung oder beim Auswechseln der Akkus/Batterien mit entsprechender Vorsicht vor.

⚠️ WARNUNG! Manipulieren Sie die Akkus nicht und versuchen Sie nicht, sie zu zerlegen.

VORSICHT: Vermuten Sie den Ausfall eines Akkupacks oder weist er Anzeichen von Verfärbungen oder physischen Schäden auf, senden Sie das komplette Gerät zwecks Untersuchung und Reparatur an ein zugelassenes Service-Center. Lokale, nationale oder IATA-Transportbestimmungen beschränken evtl. den Versand fehlerhafter Akkus und Batterien. Nehmen Sie Rücksprache mit Ihrem Spediteur hinsichtlich Beschränkungen und Richtlinien zu Best-Practice. Ihr lokaler Radiodetection Händler kann Sie an unsere zugelassenen Service-Center vermitteln.

Die Akkus können mit dem Netz- oder Kfz-Ladegerät von Radiodetection wieder aufgeladen werden.

HINWEIS: Der Ladetemperaturbereich liegt von 0 bis 45 °C, (32 bis 113 °F). Versuchen Sie nicht, Ihre Batterie aufzuladen, wenn diese Grenzwerte überschritten werden.

Li-Ionen-Akkusatz des Empfängers

Zum Aufladen schließen Sie das Ladegerät an die DC-Eingangsbuchse an der Vorderseite des Akkusatzes an.

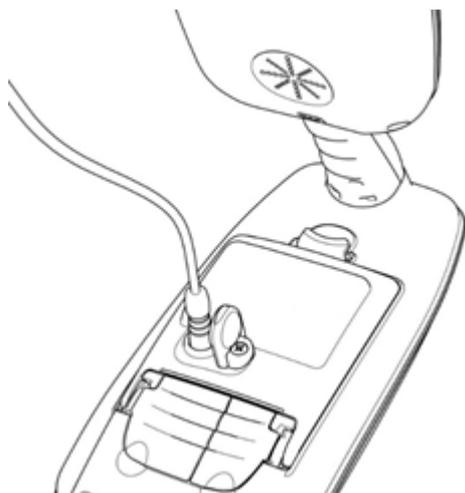


Abbildung 4.12 Aufladen des Li-Ionen-Akkusatzes am Empfänger

Li-Ionen-Akkusatz des Senders

Zum Aufladen entnehmen Sie den Akkusatz aus dem Sender und schließen Sie ihn an sein Ladegerät an.



Abbildung 4.13 Aufladen des Li-Ionen-Akkusatzes des Senders

Weitere Informationen zum Aufladen der Akkus finden Sie auf dem Beipackzettel im Lieferumfang Ihres Ladegerätes

4.2 Ein- und Ausschalten

Schalten Sie den Empfänger oder Sender durch Drücken der Taste ein.

Zum Ausschalten des Empfängers oder Senders halten Sie die Taste gedrückt, bis die Bildschirmanzeige erlischt.

HINWEIS: Der Empfänger schaltet nach fünf Minuten automatisch ab, wenn keine Taste betätigt wurde.

4.3 Tastatur/Bedienfeldaktionen und -kombinationen

Tastatur/Bedienfeldaktionen am Empfänger

Taste	Kurzer Tastendruck	Langer Tastendruck
	Öffnet das Menü	Schaltet die Stromversorgung aus
	Scrollt aufwärts durch die Ortungsfrequenzen	
	<i>Bei Verwendung aktiver Frequenzen:</i> Schaltet zwischen den Antennenmodi Peak, Peak+, Null und Guidance um. <i>Im Power-Modus:</i> Scrollt durch die Power Filters™ zur verbesserten Unterscheidung von parallelen und starken Netzstrom-Signalen	<i>Im Antennenmodus Peak+:</i> Schaltet zwischen Führung und Null-Richtungspfeilen um
	Erhöhen und Verringern der Verstärkung. Der RD7200 stellt seine Verstärkung automatisch auf die Mitte der Balkenanzeige ein, wenn betätigt	Verstärkung wird schnell in Schritten von 1 dB erhöht oder verringert.

Tabelle 4.1: Tastatur/Bedienfeldaktionen am Empfänger

Tastatur/Bedienfeldaktionen am Sender

Taste	Kurzer Tastendruck	Langer Tastendruck
	Öffnet das Menü	Schaltet die Stromversorgung aus
	Scrollt aufwärts durch die Ortungsfrequenzen	-
	Misst Spannung und Impedanz unter der gegenwärtig ausgewählten Frequenz	Misst Spannung und Impedanz unter Verwendung einer standardisierten Frequenz
	Justiert das Ausgangssignal	Wählt Standby  / maximale Standardleistung 

Tabelle 4.2: Tastatur/Bedienfeldaktionen am Sender

HINWEIS: Wenn die Frequenzen abwärts durchlaufen werden sollen, halten Sie  nieder, während Sie auf die Taste  drücken (gilt für Empfänger und Sender)

4.4 Antennenmodi

Der RD7200 Empfänger unterstützt vier Antennenmodi, passend für Ihre jeweilige Anwendung oder lokale Umgebung.

Zum Scrollen durch die Ortungsmodi drücken Sie die Taste .



PEAK: Für eine genaue Ortung liefert die Spitze-Balkenanzeige eine visuelle Anzeige der Signalstärke. Das Spitze-Signal befindet sich direkt über der unterirdischen Versorgungseinrichtung.



PEAK+: Sie können die Genauigkeit der Spitze-Balkenanzeige mit Null-Pfeilen verbinden, die vorhandene Verzerrungen anzeigen, oder mit Proportional-Führungspfeilen für eine schnelle Verfolgung von Leitungen. Durch längeres drücken der Taste  können Sie zwischen beiden Möglichkeiten umschalten.



GUIDANCE: Proportionalpfeile und eine ballistische ‚Richtungsnadel‘ ermöglichen zusammen eine Links-/Rechtsanzeige für eine schnelle Verfolgung des generellen Verlaufs einer unterirdischen Versorgungsleitung.



NULL: Bietet eine schnelle Links-/Rechtsanzeige des Verlaufs einer Versorgungsleitung. Da NULL anfällig auf Interferenzen reagiert, sollte seine Anwendung auf Bereiche beschränkt werden, in denen keine anderen Versorgungsleitungen vorhanden sind

Nähere Informationen zur passenden Auswahl und Verwendung der verschiedenen Antennenmodi zur Ortung von Kabeln und Rohrleitungen finden Sie in Abschnitt 5.

4.5 Systemeinrichtung

Die Einstellungen des RD7200 Empfängers und Senders sind über das Menü zugänglich. Ist das Menü aufgerufen, können die Einstellungen nach persönlichen Präferenzen und Betriebsanforderungen geändert werden. Nachstehend finden Sie einige Beispiele für Einstellungsänderungen.

Nähere Informationen finden Sie in den Menüoptionen des Empfängers und Senders (Tabellen 3.1 und 3.2).

HINWEIS: Diese Verfahren beziehen sich auf Empfänger wie auch Sender, solange keine gegenteiligen Angaben gemacht werden.

Bevor Sie Änderungen vornehmen, vergewissern Sie sich, dass der Empfänger bzw. der Sender eingeschaltet ist. Drücken Sie dazu zwei Sekunden lang die Taste .

Sprache

Empfänger und Sender unterstützen mehrere Sprachen. Sie können Ihre bevorzugte Sprache über das Menüsystem auswählen.

Auswahl der bevorzugten Sprache:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **LANG** (Sprache) mithilfe der Tasten  oder 
- 3 Drücken Sie die Taste  (am Empfänger) oder die Taste  (am Sender), um das Menü LANG aufzurufen.
- 4 Scrollen Sie durch die Sprachoptionen mit Hilfe der Taste  oder .
- 5 Drücken Sie die Taste , um Ihre Auswahl zu bestätigen und zum Hauptmenü zurückzukehren.
- 6 Drücken Sie die Taste , um zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückzukehren.

Batterietyp

RD7200 Empfänger und Sender eignen sich für Alkali-Batterien, für Nickel-Metall-Hydrid-Akkus und für Lithium-Ionen-Akkusätze.

Sie sollten Empfänger und Sender auf den gegenwärtig eingesetzten Batterietyp einstellen. Nur so wird eine optimale Ausbeute erreicht und die korrekte Anzeige des Ladezustands gewährleistet.

Der Empfänger erkennt seinen Lithium-Ionen-Akkusatz automatisch.

So stellen Sie die Akku-/Batterie-Type ein:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **BATT** mithilfe der Pfeile  oder .
- 3 Drücken Sie die Taste  (am Empfänger) oder die Taste  (am Sender), um das Menü BATT aufzurufen
- 4 Scrollen Sie durch die Batterieoptionen mithilfe der Tasten  oder .
- 5 Drücken Sie die Taste , um Ihre Auswahl zu bestätigen und zum Hauptmenü zurückzukehren
- 6 Drücken Sie die Taste , um zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückzukehren
- 7 Ist der optionale Li-Ionen-Akkusatz eingesetzt, wählt ihn der Empfänger automatisch aus.

Netzfrequenz

Wählen Sie an Ihrem Empfänger die richtige Frequenz (50 oder 60 Hz) für die Stromversorgung in Ihrem Land oder Ihrer Region aus.

Ändern der Stromnetz-Frequenz am Empfänger:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **POWER** (Strom) mit Hilfe der Taste  oder .
- 3 Drücken Sie die Taste , um das Menü POWER aufzurufen
- 4 Scrollen Sie durch die Netzooptionen mithilfe der Tasten  oder .
- 5 Drücken Sie die Taste , um Ihre Auswahl zu bestätigen und zum Hauptmenü zurückzukehren
- 6 Drücken Sie die Taste , um zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückzukehren

Maßeinheiten

Der RD7200 Empfänger ermöglicht den Einsatz in metrischen oder britischen Einheiten (US-spezifiziert).

Auswahl der bevorzugten Einheiten:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zur Option UNITS mithilfe der Tasten  oder .
- 3 Drücken Sie die Taste , um das Menü UNIT zu öffnen
- 4 Scrollen Sie durch die Optionen mit Hilfe der Taste  oder  und wählen Sie **METRE** (für metrisches) oder **IMP** (für britisches US-) Maßsystem aus

- 5 Drücken Sie die Taste , um Ihre Auswahl zu bestätigen und zum Hauptmenü zurückzukehren
- 6 Drücken Sie die Taste , um zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückzukehren

Aktivieren/Deaktivieren von Ortungsfrequenzen

Empfänger und Sender halten zahlreiche Frequenzen vor. Es kann Umstände geben, in denen einige dieser Frequenzen nicht nützlich sind. Es ist möglich, die einzelnen Ortungsfrequenzen flink über das Menüsystem zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Aktivieren oder Deaktivieren von Frequenzen:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **FREQ** mithilfe der Tasten  oder .
- 3 Drücken Sie die Taste  (am Empfänger) oder die Taste  (am Sender), um das Menü FREQ zu öffnen
- 4 Scrollen Sie durch die Frequenzen mit Hilfe der Tasten  oder .
- 5 Drücken Sie die Taste  (am Empfänger) oder die Taste  (am Sender), um die Frequenz auszuwählen
- 6 Scrollen Sie zu OFF oder ON mithilfe der Tasten  oder .
- 7 Drücken Sie die Taste , um Ihre Auswahl anzunehmen und zum Frequenz-Menü zurückzukehren.
- 8 Wenn Sie weitere Änderungen vornehmen möchten, befolgen Sie Schritte 4 bis 6. Sind keine weiteren Änderungen erforderlich, drücken Sie die Taste  zweimal, um zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückzukehren.

Einstellung Lautstärke

In Empfänger und Sender ist ein Lautsprecher verbaut für akustische Warnungen und zum Erleichtern der Ortung von Kabeln und Rohrleitungen.

Einstellen der Lautstärke:

 **WARNUNG!** Ein Stummschalten der Audiofunktion am Empfänger deaktiviert den akustischen Teil der StrikeAlert Warnfunktion.

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **VOL** mithilfe der Pfeile  oder .
- 3 Drücken Sie die Taste  (Empfänger) oder die Taste  (Sender), um das Menü VOL aufzurufen

- 4 Scrollen Sie durch die Lautstärke-Optionen mithilfe der Tasten  oder .
- 5 Drücken Sie die Taste , um Ihre Auswahl zu bestätigen und zum Hauptmenü zurückzukehren.
- 6 Drücken Sie die Taste , um zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückzukehren.

4.6 Dynamic Overload Protection™ (Dynamischer Überlastungsschutz)

Der dynamische Überlastungsschutz (Dynamic Overload Protection™ – DOP) ermöglicht Ihnen akkurate Ortung in Bereichen mit großen elektromagnetischen Interferenzen, wie z. B. in der Nähe von Umspannstationen oder unter Hochspannungs- und Überlandleitungen. Beim DOP werden Nadelimpulse im empfangenen Signal unterdrückt, die sonst die digitale Signalverarbeitung des RD7200 Empfängers überfordern würden. DOP ist ein integriertes Merkmal aller RD7200 Empfänger. Es sind keine Maßnahmen seitens des Anwenders erforderlich.

4.7 Überlastungswarnung

Im Falle übergroßer elektromagnetischer Interferenzen kann auch DOP eine Überlastung des RD7200 nicht vermeiden. Ist der RD7200 überlastet, zeigt er dies durch Blinken des Modus-Symbols an. Tiefen- und Stromanzeige werden in diesem Fall beide deaktiviert.

4.8 TruDepth™ Messung

Alle RD7200 Empfänger verwenden TruDepth™ zur automatischen Anzeige der Tiefe, soweit ein gutes Signal die korrekte Anzeige zusichert.

HINWEIS: TruDepth zeigt die Ortungstiefe nur an, wenn

- der Empfänger über der Zielrohrleitung, -sonde oder dem Zielkabel korrekt ausgerichtet ist.
- die Eckwerte für eine korrekte Messung des empfangenen Ortungssignals eingehalten werden

Zur korrekten Ausrichtung des Empfängers über der Signalquelle können Sie die Kompassfunktion im Bildschirm nutzen

Tiefenwerte werden in der zuvor eingestellten Maßeinheit angezeigt.

Nähere Informationen zur Tiefenmessung finden Sie in Abschnitt 6.

4.9 StrikeAlert™

StrikeAlert spürt oberflächennah verbaute Versorgungseinrichtungen auf und warnt den Anwender in Form blinkender Sterne auf der Anzeige sowie eines akustischen Alarms (girrender Ton) bei Minderdeckung.

StrikeAlert ist in den aktiven Ortungsmodi und in „Power“ aktiviert.

RD7200 Empfänger werden serienmäßig mit aktiviertem StrikeAlert ausgeliefert. Sie können diese Funktion deaktivieren, indem Sie das StrikeAlert -Menü (ALERT) öffnen und StrikeAlert OFF stellen.

StrikeAlert kann auch mit der PC-Software RD-Manager Online deaktiviert werden. Weitere Einzelheiten sind der Bedienungsanleitung zum RD Manager Online zu entnehmen.

⚠️ WARNUNG! Ein Stummschalten des Empfängers deaktiviert den Warnton auch bei aktiviertem StrikeAlert.

4.10 Swing-Warnung

Der RD7200-Ortungsempfänger verfügt über ein Swing-Warnsystem.

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb des RD7200-Ortungsempfängers darf dieser nicht unkontrolliert hin- und hergeschwenkt und nicht mehr als ein paar Grad aus der vertikalen Stellung geneigt werden. Das Schwenken oder Neigen des Ortungsempfängers beeinträchtigt die Ortungs- und Tiefen-/Stromgenauigkeit.

Das Swing-Warnsystem weist den Bediener auf übermäßiges Schwenken hin, um ihn daran zu erinnern, das Gerät ordnungsgemäß zu verwenden.

RD7200-Empfänger werden standardmäßig mit aktivierter Swing-Warnung ausgeliefert. Sie können diese Funktion deaktivieren, indem Sie das Menü „Swing-Warnung“ (SWING) öffnen und den Swing-Alarm auf OFF stellen.

⚠️ WARNUNG! Ein Stummschalten der Audiofunktion am Empfänger deaktiviert den akustischen Teil der Swing-Warnung.

4.11 Vibrationswarnungen (haptisches Feedback)

RD7200-Ortungsempfänger verfügen über ein Vibrationssystem im Griff; dieses gibt dem Nutzer ein haptisches Rückmeldung, wenn ein Alarm aktiv ist.

Der Griff vibriert und weist den Nutzer auf oberflächliche flach verlegte Kabel/Leitungen, Überlastzustände und Swing-Warnungen hin.

Diese Sicherheitsfunktion kann in geräuschvollen Umgebungen hilfreich sein.

RD7200-Empfänger werden standardmäßig mit aktiviertem Vibrationsfeedback ausgeliefert. Sie können diese Funktion deaktivieren, indem Sie das Menü „Vibrationswarnung“ (VALRT) öffnen und die Vibrationswarnung auf OFF stellen.

4.12 Hintergrundbeleuchtung

Der Empfänger und der Sender verfügen über eine Hintergrundbeleuchtung, um bei Bedarf die Sichtbarkeit des LCD zu verbessern. Die Hintergrundbeleuchtung des Empfängers wird durch einen Dämmerungssensor gesteuert und erfordert keine Einstellung durch den Anwender.

Die LCD-Hintergrundbeleuchtung des Senders wird immer dann aktiviert, wenn Sie eine Taste drücken. Die Hintergrundbeleuchtung schaltet nach einigen Minuten automatisch aus.

4.13 SideStepauto™

Der Signalsender kann eine generelle Ortungsfrequenz für die beabsichtigte Ortungsaufgabe empfehlen, indem er die Impedanz des Zielleiters misst.

SideStepauto™ hilft bei der Verbesserung der Ortungsgenauigkeit, indem das jeweils bestmögliche Signal bestimmt wird. SideStepauto kann auch die Lebensdauer der Batterien verlängern.

SideStepauto funktioniert nur bei direkter (galvanischer) Ankopplung.

Verwenden von SideStepauto

Aktivieren von SideStepauto:

Schließen Sie den Sender an die Zielversorgungseinrichtung an und gehen Sie dann wie folgt vor:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü OPT F mithilfe der Tasten  oder 
- 3 Drücken Sie die Taste , um das Menü OPT F aufzurufen
- 4 Scrollen Sie mit der Taste  oder  durch, bis **START** angezeigt wird
- 5 Drücken Sie die Taste , um SideStepauto zu starten und das Menü OPT F zu verlassen
- 6 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu verlassen

HINWEIS: SideStepauto muss für jede neue direkte Ankopplung über die START-Option aktiviert werden. Der Bediener kann die Frequenz jederzeit manuell mit der Taste  ändern

4.14 Ausgangsleistung des Senders

Der Sender unterstützt mehrere Ausgangsleistungseinstellungen, damit Sie die optimale Einstellungen für Ihre Anforderungen auswählen können und gleichzeitig die Lebensdauer der Batterien verlängern.

Anpassung der Ausgangsleistung

Einstellen der Ausgangsleistung:

- 1 Drücken Sie die Taste  oder , um die Ausgangsleistung zu erhöhen oder zu verringern

Boost (nur Tx-10)

Boost erlaubt dem Tx-10-Sender die Abgabe seiner maximal möglichen Ausgangsleistung. Der Boost-Modus kann auf eine bestimmte Zeitdauer eingestellt werden.

Konfigurieren von Boost:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **BOOST** mithilfe der Tasten  oder 
- 3 Drücken Sie die Taste , um das Menü BOOST aufzurufen
- 4 Stellen Sie die BOOST-Dauer mit Hilfe der Tasten  oder  ein. Sie können Zeiträume von 5, 10, 15 und 20 Minuten oder ON für Dauerbetrieb auswählen
- 5 Drücken Sie die Taste , um Ihre Einstellung zu bestätigen und das Menü BOOST zu verlassen
- 6 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu verlassen

Aktivieren von Boost:

- 1 Konfigurieren Sie zunächst die Boost-Dauer und befolgen Sie dabei das vorstehende Verfahren
- 2 Drücken und halten Sie die Taste  nieder, bis **BOOST** auf dem LCD des Senders erscheint
- 3 Der Sender verlässt den Boost-Modus nach Ablauf der ausgewählten Dauer automatisch

Deaktivieren von Boost:

- 1 Drücken Sie die Taste , um Boost zu deaktivieren

4.15 Eco-Modus am Sender

Wenn Sie Alkalibatterien in den Sendermodellen Tx-5 und Tx-10 verwenden, können Sie die Einsatzdauer verlängern, indem Sie den Eco-Modus aktivieren.

Im Eco-Modus wird die Ausgangsleistung des Senders reduziert, wenn die Batterien die erforderliche Ausgangsleistung nicht mehr vorhalten können.

Im Eco-Modus und bei reduzierter Ausgangsleistung schaltet die Anzeige zwischen POWER und gegenwärtigen Ausgangsniveau hin und her.

Der Sender gibt jeweils drei Pieptöne ab, wenn die Leistung weiter reduziert wird. Anschließend gibt er zwei

Töne pro Minute ab, solange der Betrieb mit reduzierter Leistung fortgesetzt wird.

Aktivieren oder Deaktivieren des Eco-Modus:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **BATT** mittels der Tasten  oder  und öffnen Sie es, indem Sie die Taste  drücken.
- 3 Scrollen Sie durch die Batterieoptionen mit Hilfe der Taste  oder , bis **ALK** angezeigt wird. Drücken Sie die Taste .
- 4 Benutzen Sie die Taste  oder , bis **ECO** angezeigt wird, und drücken Sie die Taste , um den Eco-Modus zu aktivieren.

Oder
Wählen Sie **NORM** aus und drücken Sie die Taste , um den Eco-Modus zu deaktivieren.
- 5 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu verlassen

4.16 Maximale Spannung

Bei Anwendungen mit hoher Impedanz, wie Kabel mit kleinem Durchmesser, Trassierdrähte usw., kann es sich mit der Direktanschlussmethode manchmal als schwierig erweisen, ein Signal zum Fließen zu bringen. Durch Erhöhen der Ausgangsspannung des Senders kann das an die Versorgungsleitung gekoppelte Signal maximiert werden.

Der Empfänger kann entweder im Niedrigspannungsmodus (30 V) oder Hochspannungsmodus (90 V) arbeiten. Im Normalbetriebsmodus arbeitet der Sender im Niedrigspannungsmodus.

 **Warnung:** Stellen Sie beim Betrieb des Empfängers im Hochspannungsmodus immer sicher, dass der Empfänger ausgeschaltet ist, wenn Sie Direktanschlusskabel anschließen oder trennen.

Einstellen der Höchstaussgangsspannung auf 90 V:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **MAX V** mithilfe der Tasten  oder .
- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche , um das Menü MAX V zu öffnen.
- 4 Stellen Sie den MAX V mithilfe der Tasten  oder  auf HIGH.
- 5 Drücken Sie die Taste , um Ihre Änderungen bestätigen und das Menü MAX V zu verlassen.

- 6 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu verlassen

Im Hochspannungsmodus zeigt der Sender ein Hochspannungswarndreieck an.

Beim Abschalten wird der Sender immer in den Standard-Niedrigspannungsmodus zurückgesetzt.

4.17 Mess-(Multimeter-)Modus

Der Sender kann Impedanzmessungen an der Versorgungseinrichtung durchführen, indem er die resultierende Impedanz über die Anschlussklemmen der Direktanschluss-Leitung misst. Diese Messungen können zum Abschätzen des Schweregrads von Mantelfehlern nützlich sein. Es ist auch möglich, eventuell anliegende Spannungen zu ermitteln, um vor potenziell gefährlichen oder schädlichen Spannungen Warnung zu erhalten.

Im Messmodus wird die Messung von einem Wechselspannungs-Signal abgeleitet, das vom Sender an die Versorgungseinrichtung gekoppelt wird.

Impedanz- und Spannungsmessungen

- 1 Klemmen Sie den Direktanschluss an die Versorgungseinrichtung an und schalten Sie den Sender ein.
- 2 Halten Sie die Taste  nieder, bis **MEAS** angezeigt und das Mess-Symbol erscheint.

Auf der Senderanzeige erscheint nun der Wert der an den Klemmen anliegende Spannung.
- 3 Drücken Sie die Taste  einmal, und die an den Klemmen gemessene Impedanz wird angezeigt.

Das Mess-Symbol sieht folgendermaßen aus:



Abbildung 4.13 Impedanz- und Spannungsmessungen

- 4 Um den Modus **MEAS** zu verlassen, halten Sie die Taste  nieder, bis die Anzeige zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückkehrt.

Impedanzmessungen mittels aktiver Frequenz

- 1 Klemmen Sie direkt an die Versorgungseinrichtung an und schalten Sie den Sender ein.
- 2 Wählen Sie die gewünschte Frequenz aus und beaufschlagen Sie das Signal.
- 3 Drücken Sie die Taste  einmal, und die über die Klemmen gemessene Impedanz sowie die anliegende Ausgangsleistung werden angezeigt.
- 4 Drücken Sie die Taste  einmal, um zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückzukehren.

Section 5 - Orten von Kabeln und Rohrleitungen

Dieser Abschnitt stellt Grundlagen und Ortungstechniken an unterirdischen Kabeln und Rohrleitungen mit dem RD7200 System vor. Nähere Informationen zur Theorie der Kabel- und Rohrleitungsortung finden Sie in dem Dokument *Theorie der Ortung unterirdischer Kabel und Leitungen*, welches Sie unter www.radiodetection.com herunterladen können.

5.1 Frequenzen

Der RD7200 unterstützt eine Reihe aktiver und passiver Ortungs-Frequenzen.

Eine vollständige Liste der unterstützten Frequenzen finden Sie im Datenblatt des RD7200 Empfängers.

Passive Frequenzen

Passive Frequenzortung nutzt Signale, die bereits auf unterirdisch verlegten metallischen Leitern vorhanden sein können. Je nach Modell, unterstützen RD7200 Empfänger bis zu drei Arten passiver Frequenzen: **Strom (Power), Radio und KKS (CPS)** Signale.

Sie können diese Frequenzen ohne Sendereinsatz erfassen, soweit sie auf der untersuchten Versorgungseinrichtung vorhanden ist.

Power Filters™

Der RD7200-Empfänger ermöglicht es dem Anwendern, die vorhandenen Harmonischen Oberwellen in Stromnetzen zu nutzen.

Bei starken Signalen oder Interferenzen kann die akkurate Verfolgung eines Zielkabels schwierig sein. Mit Power Filters™ können Anwender feststellen, ob ein einzelnes großes Stromsignal aus einer einzigen Quelle stammt oder aus mehreren vorhandenen Kabeln resultiert. Die unterschiedlichen Charakteristiken der Harmonischen auf den erfassten Leitern können dann zur Verfolgung und Kennzeichnung ihres jeweiligen Verlaufs eingesetzt werden.

Einmal im Strommodus, drücken Sie die Taste , um Radiodetections empfindlichen Strommodus wegzuschalten und durch die fünf Power Filter zu scrollen.

Eine einzige – in Power Filters selektierte – Harmonische erlaubt es Ihnen auch, Stromleitungen in Situationen zu orten, in denen das totale Signal sonst zu groß wäre.

Aktive Frequenzen

Aktive Frequenzen werden mithilfe eines Senders auf einen unterirdischen Leiter angekoppelt. Der Sender kann sein Signal auf dreierlei Weise übertragen:

Direktanschluss

Bei der direkten Ankopplung klemmen Sie den Ausgang des Senders direkt (galvanisch leitend) auf die

Versorgungseinrichtung. Der Sender erzeugt dann ein diskretes Signal, das Sie mit dem Empfänger orten können. Dies ist die bevorzugte Methode zur Übertragung eines Sendersignals auf eine Versorgungseinrichtung. Bei den meisten Anwendungen wird so ein stärkeres Signal auf die Versorgungseinrichtung übertragen, wodurch eine Ortung über größere Distanzen erreicht werden kann.

Direkte Ankopplung an eine spannungsfreie, leitfähige Versorgungsleitung:

- 1 Schalten Sie den Sender aus
- 2 Schließen Sie das Direktanschlusskabel an die Ausgangsbuchse des Senders an
- 3 Klemmen Sie die rote Leitung an die Versorgungseinrichtung und achten Sie darauf, dass der Bereich um die Anschlussstelle sauber ist und dass eine leitende Verbindung erzielt wird
- 4 Klemmen Sie die schwarze Leitung in größtmöglicher Entfernung im 90° Winkel vom Sender an den Erdspeiß oder an einen geeigneten, nahen einzelnen Erdungspunkt an und achten Sie darauf, dass eine leitende Verbindung erzielt wird.
- 5 Schalten Sie den Sender ein.
- 6 Das Display zeigt jetzt das Symbol für einen aktiven Direktanschluss

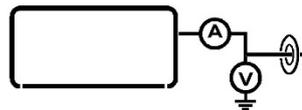


Abbildung 5.1 Symbol für aktiven Direktanschluss

Weitere Informationen über Signalanschlusszubehör finden Sie in Abschnitt 8.

⚠️ WARNUNG! Ein direktes Verbindung zu spannungsführende Leiter ist **POTENZIELL TÖDLICH**. Direkte Kopplung an spannungsführende Leiter ist ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal und unter ausschließlicher Verwendung relevanter Produkte, die Anschlüsse an spannungsführenden Leitungen zulassen, vorzunehmen.

⚠️ WARNUNG! Der Sender kann potenziell tödliche Spannungen abgeben. Gehen Sie bei der Handhabung von Anschlussklemmen, Verbindungskabeln und dem Erdspeiß mit Vorsicht vor. Informieren Sie andere Techniker, die an der Leitung arbeiten, über die Gefahr und decken Sie

freiliegende Leiter ab, um versehentliche Berührungen zu vermeiden.

⚠️ WARNUNG! Vergewissern Sie sich, dass der TX-Sender ausgeschaltet ist, bevor Sie das Direktanschlusskabel an eine Versorgungseinrichtung anschließen oder von dieser trennen.

Induktion

In diesem Betriebsmodus wird der Sender auf den Boden über oder in Nähe des Ortungsbereichs aufgestellt. Wurde kein Direktanschluss oder Zubehör aktiviert, schaltet sich der Sender automatisch in den Induktionsmodus. In diesem Modus sind nur die für Induktionsmodus geeigneten Frequenzen über die Taste **f** verfügbar.

Nach der Aktivierung induziert der Sender das Signal willkürlich auf alle sich in der Nähe befindenden Leiter.

Bitte beachten Sie, dass diese Signale auch in der Luft übertragen werden können. Es ist ratsam, zwischen dem Sender und dem Empfänger einen Abstand von mindestens 10 m/30' einzuhalten. Dieser Abstand muss evtl. vergrößert werden, besonders wenn Tiefenmessungen vorgenommen werden.

Signal-Sendezange

Eine optionale Signal-Sendezange kann an den Sender angeschlossen und um ein Kabel oder eine Rohrleitung angebracht werden, um das Signal induktiv zu koppeln. Diese Methode, ein Signal zu koppeln, ist besonders geeignet für isolierte, spannungsführende Kabel, die so nicht freigeschaltet werden müssen. Zangen sind mit einem Durchmesser von bis zu 215 mm/8,5" erhältlich.

⚠️ WARNUNG! Zange nicht an blanken, (nicht ausreichend isolierten) spannungsführenden Leitern einsetzen.

⚠️ WARNUNG! Vor Anbringen oder Entfernen der Zange an ein bzw. von einem Kabel ist sicherzustellen, dass die Zange immer mit dem Sender verbunden ist.

5.2 Wahl der Frequenz für eine aktive Ortung

Die Wahl der Signalfrequenz ist ein entscheidender Faktor für eine effektive Verfolgung und Identifizierung von unterirdischen Leitungen; dabei gibt es keine Frequenz, die allen Bedingungen gerecht wird. Bei einfachen Ortungsaufgaben von relativ nichttechnisches Personal gibt es keine andere Option, als einen Kompromiss einzugehen und eine Einzelfrequenz auszuwählen, die ausreichend hoch ist, um eine gute Leistung im Induktionsmodus zu erzielen, aber nicht so hoch ist, dass sie sich zu leicht in unerwünschte Leitungen koppelt. Für diese Anwendungen sind aktive Signale zwischen 8 kHz und 33 kHz gebräuchlich. Bei

umfangreicheren Geräten zur Problembekämpfung durch technische Fachkräfte können mehrere Frequenzen vorgesehen sein. Typische Beispiele dieser Frequenzen und Gründe für deren Verwendung sind nachfolgend aufgeführt.

512 Hz

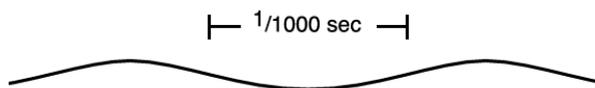


Abbildung 5.2 Aktives Signal von 512 Hz / 640 Hz

Diese Niederfrequenz eignet sich optimal für die Verfolgung und Identifizierung von Leitungen über große Distanzen. Sie koppelt sich nicht leicht in unerwünschte Leitungen, **allerdings** ist sie zu niedrig für Induktion, zudem fällt sie in das Frequenzband, das für Oberwellenstörung anfällig ist.

8 kHz



Abbildung 5.3 Aktives Signal von 8 kHz

Diese Mittelfrequenz ist das optimale Allzwecksignal. Sie ist ausreichend hoch für Induktion und liegt außerhalb des störanfälligen Frequenzbands. Zudem kann sie sich nicht allzu leicht in unerwünschte Leitungen koppeln, **allerdings** ist sie möglicherweise nicht hoch genug, um ein starkes Signal an Leitungen mit kleinem Durchmesser wie Telekommunikationskabeln anzulegen.

33 kHz



Abbildung 5.4 Aktives Signal von 33 kHz

Diese höhere Frequenz kann einfach durch Induktion an die meisten Leitungen angelegt werden; dadurch eignet sie sich optimal für das erste Absuchen. Sie durchläuft Leitungen mit kleinem Durchmesser, **allerdings** koppelt sie sich leichter in unerwünschte Leitungen, zudem verliert sie ihre Stärke über kürzere Distanzen schneller als niedrigere Frequenzen.

100 kHz und höher



Abbildung 5.5 Aktives Signal von 100 kHz

Dieser Höchsthäufigkeitsbereich eignet sich für die schwierigen Fälle – Induktion bei Leitungen mit kleinem Durchmesser in trockenem, sandigem Boden und kurze Kabellängen. Sie kann äußerst einfach durch Induktion angelegt werden, **allerdings** koppelt sie sich sehr leicht in unerwünschte Leitungen, zudem kann sie keine weiten Strecken zurücklegen.

Auswählen von Frequenzen

Es ist wichtig, die richtige oder geeignete Frequenz für Ihre jeweilige Anwendung auszuwählen. Nähere Informationen in dem Dokument „*Theorie der Ortung unterirdischer Kabel und Leitungen*“, welches Sie unter www.radiodetection.com herunterladen können.

Auswählen der Frequenz am Empfänger:

- 1 Drücken Sie die Taste , um aufwärts durch die verfügbaren Frequenzen zu scrollen.
- 2 Alternativ halten Sie die Taste  und drücken die Taste  oder , um durch die Reihe der Frequenzen auf- oder abwärts zu scrollen.

Wenn Sie in einer aktiven Frequenz orten, müssen Sie ebenfalls Ihren Sender auf diese Frequenz einstellen.

Sie können die Ausgangsfrequenz Ihres Senders manuell ändern. Benutzen Sie hierzu das Bedienfeld des Senders.

Manuelle Auswahl einer Senderausgangsfrequenz:

- 1 Drücken Sie die Taste , um aufwärts durch die verfügbaren Frequenzen zu scrollen.

HINWEIS: Einige Frequenzen erfordern den Anschluss eines Zubehör, z. B. eines A-Frame (Rahmenantenne), bevor die Frequenz verfügbar ist.

5.3 Antennenmodi

Das RD7200 System unterstützt bis zu vier Antennenmodi, exklusiv zur Ortung von Kabeln und Rohrleitungen, die auf Ihre jeweilige Anwendung oder die lokale Umgebung zugeschnitten sind. Diese sind:

- Peak-Modus (Spitze)
- Peak+-Modus (Spitze+)
- Guidance-Modus (Führung)
- Null-Modus

Peak-Modus (Spitze)

Der Spitze-Modus ist der sensitivste und genaueste Modus zur Ortung und Tiefenmessung. Er bietet eine scharfe Spitze-Reaktion mit einer entsprechend geringen Abnahme der Sensitivität. Der Spitze-Modus kann über das Menü nicht deaktiviert werden.

Im Spitze-Modus erscheinen folgende Indikatoren auf dem LCD:

- Tiefe
- Signal-Strom
- Signalstärke
- Kompass

Auswählen des Spitze-Modus:

- 1 Drücken Sie die Taste , bis das Symbol für den Modus Spitze  auf dem LCD angezeigt wird.

HINWEIS: Die Tiefen- und Stromwerte werden automatisch angezeigt, wobei sie erst dann als akkurat angesehen werden sollten, wenn sich der Empfänger direkt über der Zielleitung befindet.

Modus Peak+™ (Spitze+)

Der Modus Peak+™ verbindet die Genauigkeit der Spitze-Balkenanzeige mit Führungs- oder Null-Richtungspfeilen.

Führungs-Richtungspfeile bieten eine visuelle Anzeige der Richtung der Zielversorgungseinrichtung, damit Sie schneller nah zum Maximalausschlag gelangen, bevor Sie die Spitze-Balkenanzeige zur genauen Lokalisierung der Zielversorgungseinrichtung einsetzen.

Null-Richtungspfeile können Sie vor Markierung eines Punkts zum Abprüfen auf Signalverzerrungen einsetzen. Sie sollten verwendet werden, wenn akkurate Ortungsmessung erforderlich ist.

Umschalten zwischen den Pfeiltypen:

Halten Sie im Modus Peak+ die Taste , um zwischen Führungs- und Null-Richtungspfeilen umzuschalten.

Sie können ihren Standard-Pfeiltyp auch im Menü des Empfängers festlegen.

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **ARROW** mit Hilfe der Taste  oder 
- 3 Drücken Sie die Taste , um das ARROW Menü zu öffnen
- 4 Wählen Sie NULL oder GUIDE mit der Taste  oder  aus
- 5 Drücken Sie die Taste , um zum Hauptfunktions-Bildschirm zurückzukehren

Bei Verwendung von Führungs-Richtungspfeilen:

Benutzen Sie die proportionalen Richtungspfeile, um den Empfänger am Zielkabel oder an der Zielrohrleitung entlang zu führen. Zur akkuraten Ortung des Mittelpunkts der Zielversorgungseinrichtung, zum Beispiel zum Setzen einer Markierung oder um einen Trassierungspunkt aufzunehmen, benutzen Sie den Maximalausschlag des Spitze-Balkendiagramms zum genauen Auffinden der Spitze-Position.

Bei Verwendung von Null-Richtungspfeilen:

Beobachten Sie den Umschlag der Pfeilspitzen, um den Empfänger über dem Null-Ausschlag zu platzieren. Zeigt die Spitze-Balkenanzeige hier nicht ihren Höchstwert, ist

dies der Nachweis für ein verzerrtes Feld. Trifft die Spitze-Reaktion (Schleppzeiger) auf den Null-Umschlag, ist keine oder nur eine sehr geringe Verzerrung vorhanden.

Im Modus Peak+ erscheinen folgende Indikatoren auf dem LCD:

- Rechts- und Links-Pfeile
- Signalstärke
- Kompass
- Signal-Strom
- Tiefe

Auswählen des Modus Peak+:

1 Drücken Sie die Taste , bis das Symbol für den Modus Spitze+  auf dem LCD angezeigt wird.

Guidance-Modus (Führung)

Der Guidance-Modus bietet gute Leistung in verzerrten Feldern. Drei Indikatoren führen den Anwender zur Zielleitung.

Links- und Rechts-Proportionalpfeile werden kürzer, je mehr sich der Empfänger auf das Ziel zu bewegt, und die „Zielpositions-nadel“ nähert sich der Mitte in der Balkenanzeige. Die numerisch angezeigte Signalstärke erreicht ebenfalls ihren Höchstwert, wenn sich der Empfänger direkt über dem Ziel befindet.

Jede Abweichung eines der drei Indikatoren aus einer gemeinsamen Zielposition kann auf eine vorhandene Verzerrung des Feldes hinweisen.

Im Guidance-Modus erscheinen folgende Indikatoren:

- Links- und Rechts- Proportionalpfeile
- Zielpositions- „Nadel“
- Signalstärke
- Verstärkung
- Kompass
- Signal-Strom
- Tiefe

Auswählen des Guidance-Modus (Führung):

Drücken Sie die Taste , bis das Symbol für den Modus Guidance  auf dem LCD angezeigt wird.

Null-Modus

Der Modus Null dient dazu, ein Ortungssignal in Umgebungen ohne oder mit geringer Interferenz oder Verzerrung zu bestätigen. Der Modus Null ergibt eine Null-Reaktion (Umschlagen der Richtungspfeile), wenn sich das Gerät direkt über der Leitung befindet.

Im Modus Null erscheinen folgende Indikatoren auf dem LCD:

- Signalstärke
- Kompass
- Rechts- und Links- Pfeile

Auswahl des Modus Null:

1 Drücken Sie die Taste , bis das Symbol für den Modus Null  auf dem LCD angezeigt wird.

Die scharfe Null-Reaktion kann einfacher nutzbar sein als die Spitze-Reaktion, reagiert aber anfälliger auf Interferenzen. Sie sollte nicht zum Orten verwendet werden, außer in Bereichen, in denen keine Interferenzen vorhanden sind.

Der Modus Guidance (Führung) bietet bessere Leistung in solchen Situationen, während der Modus Peak+ die Spitze-Balkenanzeige mit Richtungspfeilen kombiniert, und so zwei schnelle und akkurate Ortungstools bereitstellen.

5.4 Kompass

Der LCD-Kompass bietet eine visuelle Anzeige der Richtung des Zielkabels oder -leitung oder der Zielsonde. Der Kompass ist für alle Frequenzen verfügbar, außer für Strom, Radio und Passiv.

5.5 Verfolgung/Trassierung

Die Verfolgung/Trassierung einer Leitung kann beschleunigt werden, wenn der Empfänger in den Modus Guidance geschaltet wird.

Bewegen Sie den Empfänger nach links und rechts, während Sie an der Leitungstrasse entlang gehen, um die Positionsnadel direkt über die Zielleitung zu platzieren. Wenn Sie den Empfänger über die Leitung hin und her bewegen, zeigen die Recht- und Links-Pfeile (und der entsprechende Begleitton) an, ob sich die Zielleitung links oder rechts vom Empfänger befindet.

5.6 Genaue Lokalisierung

Das Orten im Modus Spitze oder Spitze+ definiert die genaue Position und Lage einer Zielleitung, nachdem sie verfolgt wurde und die ungefähre Position bekannt ist. Beginnen Sie mit einer mittleren Ausgangsleistung des Senders bei mittlerer Frequenz sowie dem Modus Spitze oder Spitze+ am Empfänger.

Stellen Sie die Empfindlichkeit des Empfängers auf ca. 50% ein, indem Sie die Taste  oder  drücken.

HINWEIS: Es ist u. U. erforderlich, die Empfindlichkeit während des Ortens nachzustellen, um den Ausschlag der Balkenanzeige im (mittleren) Bereich zu halten.

- 1 Kreuzen Sie die Leitung während Sie die Antenne lotrecht (senkrecht zur Leitung) halten. Bestimmen Sie den Punkt der maximalen Reaktion.
- 2 Drehen Sie den Empfänger um die eigene Achse, ohne dabei seine Position zu verändern. Halten Sie am Punkt der maximalen Reaktion an.
- 3 Halten Sie den Empfänger vertikal mit der Antenne unmittelbar über dem Boden und bewegen Sie den Empfänger über der Leitung hin und her. Halten Sie am Punkt der maximalen Reaktion an.
- 4 Wiederholen Sie Schritte 2 und 3 mit dem Ende der Antenne nahe am Boden.
- 5 Markieren Sie die Position und die Richtung der Leitung.

Wiederholen Sie die Schritte des Verfahrens, um die Ortungsgenauigkeit zu erhöhen.

Benutzen Sie den Modus Spitze+, schalten Sie auf Null-Pfeile um, indem Sie die Taste  drücken und niederhalten. Alternativ können Sie in den Null-Antennenmodus schalten.

Bewegen Sie den Empfänger, um die Null-Position zu finden. Liegen die gefundenen Positionen von Spitze- und Null- Anzeige übereinander, können Sie davon ausgehen, dass die Ortung akkurat ist. Die Ortung ist nicht präzise, wenn die Positionen einander nicht entsprechen, sondern beide eine Abweichung in dieselbe Richtung anzeigen. Die Leitung liegt – physikalisch bedingt – tatsächlich näher bei der Spitze-Position.

Die Leitung liegt auf halber Strecke zur anderen Seite der Spitzenposition als der Abstand zwischen Spitzen- und Nullposition.

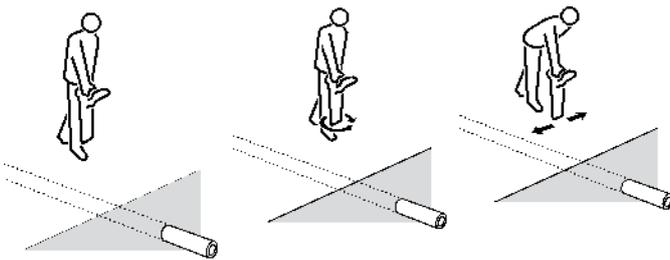


Abbildung 5.2: Lokalisierung der Zielleitung

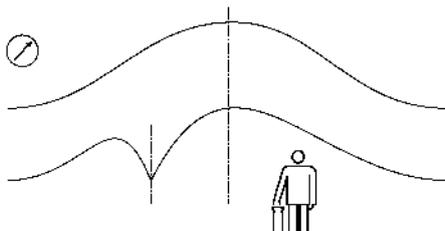


Abbildung 5.3: Genaue Lokalisierung über Spitze- und Null-Anzeigen

5.7 Fegen und Finden

Es gibt mehrere Methoden zum Auffinden unbekannter Leitungen in einem Bereich. Fegen und Finden sind besonders wichtig, bevor mit Aushubarbeiten begonnen wird, da so Schäden an unterirdisch verlegten Einrichtungen vermieden werden.

Passives Fegen

Mit dem passiven Orten werden Strom-, Radio- oder CPS(KKS)-Signale lokalisiert, die ggf. von unterirdischen Leitungen abgestrahlt werden.

Vorgehen bei passivem Fegen:

- 1 Drücken Sie die Taste , um die passende passive Frequenz auszuwählen. Sie können unter folgenden passiven Frequenzen auswählen:
 - POWER / Strom
 - Radio
 - CPS (Cathodic Protection System) bzw. KKS (kathodischer Korrosionsschutz)
- 2 Stellen Sie die Empfindlichkeit auf Maximum ein; verringern Sie die Empfindlichkeit, um den Ausschlag in die Mitte der Anzeige zu bringen, wenn eine Reaktion erfolgt.
- 3 Gehen Sie das Grundstück in mäßigem Tempo gitterförmig ab und halten Sie den Empfänger locker mit der Antenne in Bewegungsrichtung und im rechten Winkel zu evtl. gefundenen Leitungen, die möglicherweise gekreuzt werden.

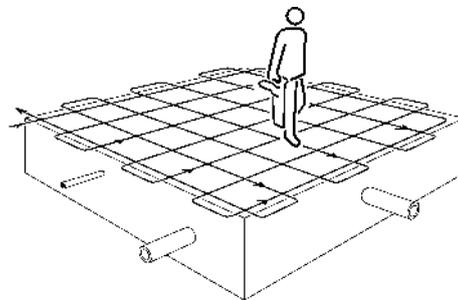


Abbildung 5.4: Passives Fegen

Halten Sie an, wenn die Empfängerreaktion ansteigt und das Vorhandensein einer Leitung anzeigt. Lokalisieren Sie die Leitung und kennzeichnen Sie ihre Position. Verfolgen Sie die Leitung auch außerhalb des untersuchten Bereichs. Setzen Sie die Suche im Bereich im Gittermuster fort.

In einigen Bereichen kann es verwirrend viele 50 Hz bzw. 60 Hz Strom(netz)signale geben. Heben Sie den Empfänger 50 mm vom Boden an und setzen Sie das Fegen fort oder benutzen Sie die  Taste, um vom Strom(netz)modus in Power Filters umzuschalten, und zwischen einzelnen Leitungen zu unterscheiden.

Schalten Sie den Empfänger in den Radiomodus. Erhöhen Sie die Empfindlichkeit bis zum Maximum und wiederholen Sie die oben beschriebene gitterförmige Absuche im Bereich. Lokalisieren, markieren und verfolgen Sie alle Leitungen, die Sie finden.

In den meisten, aber nicht allen Bereichen lokalisiert der Modus Radio Leitungen, die keine Stromsignale abgeben. Die Gittersuche sollte in beiden Modi, Strom und Radio ausgeführt werden.

Induktiv Absuchen

Eine induktive Absuche ist eine relativ sicherere Methode zum Finden unbekannter Leitungen. Sie erfordert einen Sender, einen Empfänger sowie zwei Bediener. Sie wird daher auch „Zwei-Mann-Fegen(Suche)“ genannt. Bestimmen Sie vor Beginn der Ortung den abzusuchenden Bereich und die wahrscheinliche Richtung der vermuteten Leitungen in diesem Bereich. Stellen Sie sicher, dass sich der Sender im Induktionsmodus befindet.

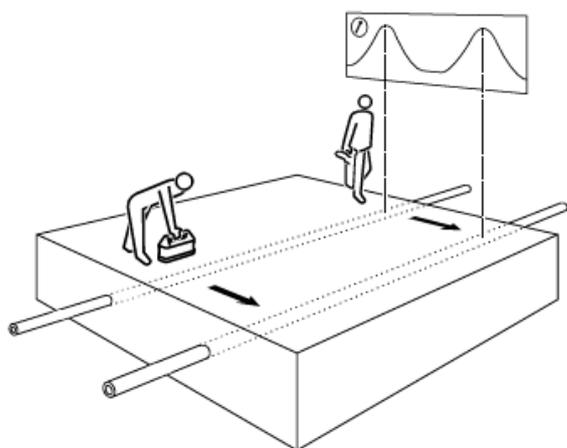


Abbildung 5.5: Induktiv Absuchen

Die erste Person bedient den Sender und die zweite Person den Empfänger. Der Sender induziert ein Signal auf die Leitungen, sobald er über sie hinwegfährt, und die Leitungen werden dann vom Empfänger angezeigt, der sich in geeigneter Distanz vom Sender befindet (ca. 15 Meter/50 Fuß – abhängig von der eingestellten Induktionsleistung).

Halten Sie den Sender längs zur vermutlichen Richtung der Leitungen ausgerichtet.

Die zweite Person hält den Empfänger an der Grenze des zu untersuchenden Bereichs mit der Antenne rechtwinklig zur wahrscheinlichen Richtung der unterirdischen Leitungen. Stellen Sie die Empfindlichkeit des Empfängers so hoch wie möglich ein, ohne dass er „Luftsignale“ direkt vom Sender aufnimmt.

Sobald Sender und Empfänger aufeinander ausgerichtet sind, beginnen die Anwender sich parallel zueinander fortzubewegen. Der Anwender mit dem Empfänger hält ihn im Lot und schwingt ihn langsam in Laufrichtung vor- und zurück, während er sich parallel zum Sender bewegt. Diese Methode gleicht eine Fehlausrichtung von Sender, Empfänger und vermuteter unterirdischer Leitung aus.

Der Sender induziert das stärkste Signal auf die Leitungen direkt unter ihm, die dann vom Empfänger lokalisiert werden. Bewegen Sie den Sender auf einer gefundenen Leitung seitlich, um den höchsten Signalausschlag zu empfangen. Dies bedeutet

zusätzlich, dass sich der Sender direkt über der (den) Leitung(en) befindet.

Setzen Sie am Punkt eines jeden gefundenen Spitzensignals eine Marke. Wiederholen Sie die induktive Suche entlang aller anderen möglichen Leitungstrassen. Sind die Marken einer Leitung einmal gesetzt, kehren Sie das Verfahren um. Positionieren Sie den Sender nacheinander über und entlang jeder Leitung und verfolgen Sie diese aus dem Grundstücksbereich heraus.

5.8 Ausnullen

Manche Versorgungsleitungen können manchmal durch andere Leitungen überlagert werden. Dies kann passieren, wenn eine oder mehrere Leitungen in unmittelbarer Nähe zueinander liegen oder wenn stärkere Signale abgestrahlt werden. Bei bestimmten Anwendungen und überlagerten Bereichen ermöglicht das „Nullen“ dem Bediener, das Induktionssignal direkt unterhalb des Senders zu eliminieren, aber gleichzeitig das Sendersignal auf andere nahe gelegene Leitungen, die zuvor nicht geortet werden konnten, zu induzieren.

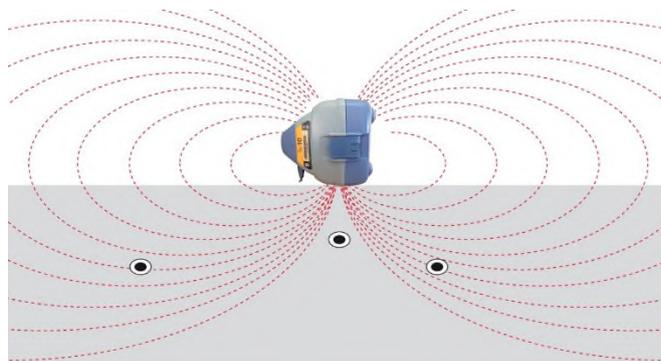


Abbildung 5.6 Ausnulleffekt

Zwei-Mann-Ausnullen

1. Platzieren Sie den Sender in der Nähe der zu verfolgenden Leitungen (dies kann mittels einer parallelen Absuche erfolgen) und verwenden Sie den Empfänger in einem Abstand von etwa 10 m vom Sender, um das stärkste Signal zu lokalisieren.
2. Die Empfindlichkeit des Empfängers wird so eingestellt, dass der Ausschlag der Balkenanzeige etwa bei 75 % liegt.
3. Öffnen Sie die Seitenstütze am Sender.
4. Mit dem Empfänger in der Signalmitte muss der zweite Bediener den Sender auf der Seite liegend in Hüfthöhe halten; dabei muss die gelöste Seitenstütze nach unten weisen.
5. Der Sender wird dann von Seite zu Seite bewegt, um den „Nullpunkt“ zwischen den beiden erkennbaren Signalen zu finden; der Sender muss dann auf den Boden abgesenkt werden, wobei er weiterhin auf dem „Nullpunkt“ gehalten werden muss.

6. In Bodennähe sucht man dann nach einer „Nullsignal“, welches idealerweise nicht breiter als 50 mm ist (dazu muss möglicherweise am Empfänger die Empfindlichkeit angepasst werden).
7. Der Sender wird am „Nullpunkt“ am Boden stehen gelassen. Mit dem Empfänger wird dann geprüft, ob weitere Signale neben dem „genullten“ Signals vorhanden sind.
8. Sollte der Boden uneben sein, kann der Sender entlang des Leitungsverlaufs gedreht werden, dabei muss die gelöste Seitenstütze weiterhin nach unten weisen. (Dies verbessert die Stabilität des Geräts.)

Ein-Mann-Ausnullen

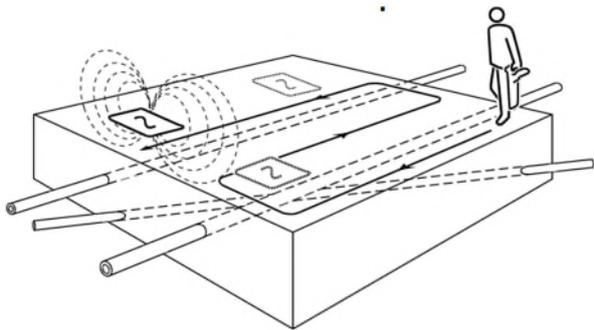


Abbildung 5.6 Ausnullen – Ein-Mann-Suche

1. Den Sender mithilfe der Seitenstütze auf die Seite legen.
2. Den Bereich um den Sender absuchen, dabei muss sich der Empfänger mindestens 10 m vom Sender entfernt befinden.
3. Positionieren Sie den Sender in 5-m-Schritten um den Bereich herum und wiederholen Sie Schritt 2.
4. Stoppen Sie den Vorgang, wenn Sie eine Reaktion erhalten.
5. Lokalisieren und markieren Sie alle Leitungen.
6. Verfolgen Sie die Leitungen außerhalb des Bereichs.

Section 6 - Tiefen- und Stromanzeigen

6.1 TruDepth™

Der RD7200 Empfänger zeigt automatisch die Tiefe unterirdischer Kabel, Rohrleitungen und Sonden an, sobald er sich direkt über dem besendeten Zielleitung oder Sonde befindet.

Stromwerte werden gleichzeitig angezeigt, sobald der Empfänger richtig ausgerichtet ist (diese Funktion ist nicht bei Sondenortung oder passiven Frequenzen verfügbar).

Tiefen- und Strommesswerte werden automatisch simultan angezeigt. Ist der Empfänger nicht richtig ausgerichtet, wird keiner dieser Werte ausgegeben.

Tiefenmessbereich und -genauigkeit variieren je nach Aufbau und Typ der Zielleitung (z. B. Kabel, Rohr oder Sonde), seiner Tiefe und äußeren Bedingungen wie elektromagnetisches Rauschen, Bodenbeschaffenheit oder vorhandene Interferenzen.

⚠️ WARNUNG! Die Genauigkeit einer Tiefenmessung hängt von mehreren Faktoren ab und ist nur als Anhaltswert zu verstehen. Benutzen Sie die ermittelten Tiefenwerte niemals zur Bestimmung der Tiefe für mechanische Aushubarbeiten. Befolgen Sie immer die örtlich geltenden Vorschriften zu Sicherheit von Aushubarbeiten.

Die Tiefenmessung erfasst die Mitte der Rohrleitung, des Kabels oder der Sonde. Die besten Werte werden typischerweise durch ‚aktive‘ Signale ermittelt, die von einem Sender beaufschlagt werden, nicht von Signalen die aus ‚passiven‘ Quellen herrühren.

Der RD7200 Empfänger kann eine Kabeltiefe bestimmen, wenn passiv nach Stromdurchflossenen Leitern gesucht wird. Passive Stromsignale eignen sich jedoch weniger für eine akkurate Tiefenmessung, da die Genauigkeit durch Interferenzen beeinflusst werden kann, z. B. weil das passive Signal auf mehreren Leitungen vorhanden ist.

⚠️ WARNUNG! Nehmen Sie keine Tiefenmessungen in der Nähe von Bögen oder Abzweigungen. Zur besten Genauigkeit wahren Sie einen Abstand von mindestens 5 m (16 ft) von einem Bogen.

TruDepth für unterirdische Leiter und Sonden

TruDepth und Kompass

Es ist wichtig zu beachten, dass der RD7200 Empfänger Tiefen- und Stromwerte (in den entsprechenden Modi) nur dann anzeigt, wenn das Empfänger richtig über der Zielleitung oder -sonde oder dem Zielkabel ausgerichtet

ist. Um die richtige Ausrichtung des Empfängers sicherzustellen, benutzen Sie die Kompassfunktion.

Sorgen Sie bei der Ortung von Leitungen dafür, dass der Kompass die Leitung in Nord-Süd-Richtung (6 Uhr /12 Uhr Stellung) anzeigt.

Sorgen Sie bei der Ortung von Sonden (siehe Abschnitt 8.5) dafür, dass der Kompass die Sonde in Ost/West-Richtung 3 Uhr / 9 Uhr Stellung) anzeigt.

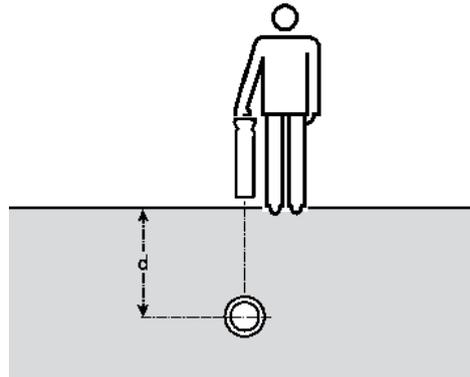


Abbildung 6.1: Ermitteln eines Tiefenwerts

Um Signalverzerrung zu vermeiden, beaufschlagen Sie das Signal nicht durch Induktion. Ist eine direkte (galvanische) Kopplung oder eine induktive Signalkopplung über Zubehör (Zange, LPC oder LCC) nicht möglich, platzieren Sie den Sender mindestens 15 m (50 ft) entfernt vom Messpunkt für die Tiefe.

Tiefenmessungen sind möglicherweise nicht akkurat, wenn Interferenzen hörbar vorhanden sind oder ein Teil des Sendersignals mit einer benachbarten Leitung (kapazitiv) gekoppelt ist.

Stimmen Spitze-Position und Null-Position überein, bedeutet dies, dass diese Position zur Durchführung einer Tiefenschätzung geeignet ist.

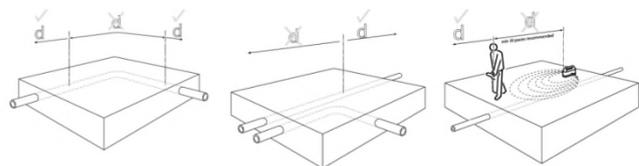


Abbildung 6.2: Tiefenanzeigewerte

- Lokalisieren Sie die Zielleitung genau mit dem Empfänger
- Prüfen Sie, dass sich der Empfänger direkt im Lot über der Leitung befindet und die Antennen (Blatt) im rechten Winkel dazu stehen. Justieren Sie die Empfindlichkeit, um die Balkenanzeige grob auf 50% vom Endausschlag einzustellen.

Scheint der Boden ein starkes Feld abzustrahlen, möglicherweise in Nähe einer Radio- oder Funkstation, prüfen Sie die Tiefe, indem Sie den Fuß des Blattes

50 mm (2") über den Boden anheben und dies von der angezeigten Tiefe abziehen.

6.2 Verifizieren der Tiefenmessungen

Prüfen Sie einen verdächtigen oder kritischen Tiefenwert, indem Sie den Empfänger 50 mm (2") über den Boden halten und den Messvorgang wiederholen. Erhöht sich die gemessene Tiefe um denselben Wert, ist dies ein gutes Anzeichen für korrekte Tiefenmessung.

Bei der Ortung eines Leiters oder einer Sonde sollten Tiefenmessungen unter brauchbaren Bedingungen auf $\pm 3\%$ genau sein. Wann immer Sie sich günstiger Bedingungen nicht sicher sind, gehen Sie folgendermaßen vor, um kritische Messwert zu überprüfen:

- Prüfen Sie, dass die Leitung über mindestens 2 Meter (6 ft) zu beiden Seiten ihres Messpunkts gerade verläuft.
- Prüfen Sie, dass die Signalreaktion über eine Strecke von 15 Metern relativ konstant ist, und führen Sie Messungen zu beiden Seiten des ursprünglichen Messpunkts durch.
- Prüfen Sie, dass keine benachbarten Leitungen innerhalb von 1 m bis 2 m (3 bis 6 ft) Abstand zur Zielleitung ein signifikantes Signal führen. Dies ist die häufigste Fehlerquelle bei der Tiefenmessung, da ein starkes, auf eine benachbarte Leitung gekoppeltes Signal oft einen Fehler von $\pm 50\%$ verursachen kann.
- Nehmen Sie an mehreren, von der scheinbaren Position der Leitung leicht abweichenden Stellen, Kontrollmessungen vor. Die kleinste Anzeige ist die akkurateste und gibt auch die Position der Leitung am genauesten wieder.

Prüfen der Tiefengenauigkeit

Dieser Abschnitt beschreibt einige schnelle und einfache Methoden zum Verifizieren der angezeigten Tiefenwerte beim Einsatz des Empfängers für Leiter und Sonden oder Marker.

Benutzen Sie diese, falls Sie abweichende Tiefenmessungen von einem Kabel oder einer Rohrleitung erhalten, von dem die ungefähre Tiefe bekannt ist. Abweichende Tiefenmessungen könnten darauf zurückzuführen sein, dass der Empfänger ein falsches, stärkeres Signal aufgenommen hat, wie z. B. von einem parallel in der Nähe verlaufenden anderen Kabel oder einer anderen Rohrleitung.

Die Kalibrierung des Empfängers kann im Feld auf zweierlei Weise geprüft werden. Beide Methoden erfordern den Einsatz eines Senders:

Methode 1

Stellen Sie den Sender auf einen nicht metallischen Gegenstand wie z. B. einen Pappkarton in Höhe von

mindestens 500 mm/18" auf den Boden und entfernt von irgendwelchen unterirdischen Leitern auf. Schalten Sie den Sender in den Induktionsmodus. Halten Sie den Empfänger so, dass das Blatt horizontal ausgerichtet ist, auf die Vorderseite des Senders zeigt und sich in einer Entfernung von etwa fünf Metern vom Sender befindet.

- 1 Schalten Sie den Empfänger ein.
- 2 Stellen Sie den Empfänger auf dieselbe Frequenz wie den Sender ein, stellen Sie aber sicher, dass sich diese Frequenz im Sondenmodus befindet..
- 3 Bewegen Sie den Empfänger von links nach rechts. Wenn die Balkenanzeige das größte Signal anzeigt (Schleppzeiger!), notieren Sie den angegebenen Tiefenwert. Messen Sie die Entfernung vom Fuß des Empfängers zur Mitte des Senders mit einem Maßband.
- 4 Vergleichen Sie diesen Wert mit dem notierten Tiefenwert des Empfängers.

Der Empfänger gilt als genau, wenn der Unterschied zwischen dem notierten bzw. auf dem Empfänger angegebenen Tiefenwert und der mit dem Maßband gemessenen Entfernung zum Sender weniger als 10 % beträgt.

Methode 2

- 1 Koppeln Sie ein Signal auf ein Kabel oder eine Leitung bekannter Tiefe.
- 2 Orten Sie das Kabel oder die Leitung. Der Empfänger zeigt die Tiefe automatisch auf dem LCD an.
- 3 Vergleichen Sie die am Empfänger angezeigte Tiefe mit der tatsächlichen Tiefe.

HINWEIS: Die Genauigkeit einer Tiefenmessung hängt von mehreren Faktoren ab und ist nur als Anhaltswert zu verstehen. Gehen Sie bei der Durchführung von Aushubarbeiten mit Vorsicht vor.

6.3 Strom(anzeige)werte

Identifizierung einer Versorgungseinrichtung mit Hilfe der Signalstromanzeige

Die Messung des Signalstromes auf der Leitung erleichtert die Identifizierung der Leitung und bietet evtl. Informationen über den Zustand der Mantelisolierung oder Rohrleitungsbeschichtung.

Informationen zur Signalstrommessung

Der Sender koppelt ein Signal oder einen Wechselstrom an die Zielleitung. Die Signalstromstärke auf der Leitung nimmt mit zunehmender Entfernung vom Sender ab. Diese Abnahmerate (Leitfähigkeit) hängt vom Leitungstyp und von der Bodenbeschaffenheit ab. Unabhängig vom Leitungstyp und von der genutzten

Frequenz sollte die Abnahmerate regelmäßig (linear) sein und keine plötzlichen Abfälle oder Änderungen aufweisen. Jede plötzliche oder abrupte Stromstärkeänderung weist auf eine Veränderung des Zustandes der Leitung hin.

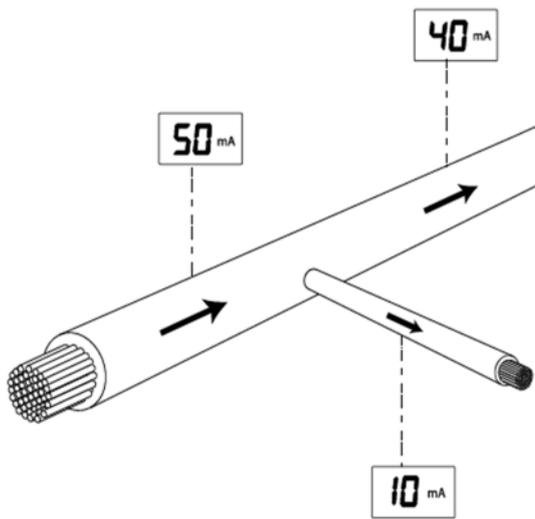


Abbildung 6.3 Signalstromanzeigewerte

In Bereichen mit mehr als einer vorhandenen Leitung kann der Empfänger mitunter ein stärkeres Signal von einer benachbarten Leitung aufnehmen, die das Signal ebenfalls trägt oder die die Erdung teilt, weil sie (die Nachbarleitung) sich näher an der Oberfläche befindet. Obwohl die Signalstrommessung die Tiefe kompensiert, verringert sich die Signalreaktion mit zunehmender Tiefe.

Die Leitung mit der höchsten Signalstromanzeige ist eher die Zielleitung (auf die das Sendersignal beaufschlagt ist), als eine Leitung mit der stärkeren Empfängerreaktion.

Die Messung des Signalstroms bringt nützliche Informationen zur Position von Bögen, Abzweigen und Kreuzungen. Die Messung des Signalstroms hinter einem T-Abzweig zeigt die Leitung an, die mehr Signalstrom über ihre größere Länge zieht.

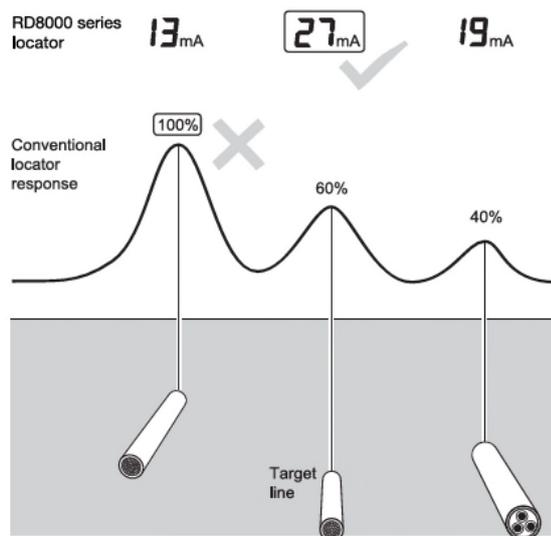
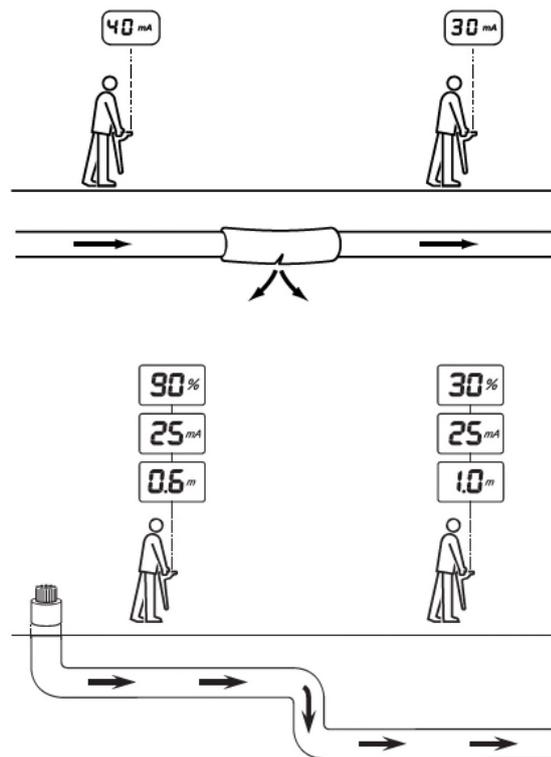


Abbildung 6.4 – 6.6 Ermitteln von Stromanzeigewerten

Aufbringen eines Sendersignals

Das Sendersignal für Strommessungen kann ebenso aufgebracht/gekoppelt werden, wie das Signal für die Leitungsverfolgung/-trassierung, also direkt (galvanisch) angeklemmt, über Zubehör (Zange, LPC, LCC) oder induziert werden.

⚠️ WARNUNG! Ein direktes Verbindung zu spannungsführende Leiter ist POTENZIELL TÖDLICH. Direkte Ankopplungen an spannungsführende Leiter sind ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal und unter ausschließlicher Verwendung relevanter Produkte, die Anschlüsse an unter Spannung stehenden Leitungen zulassen, vorzunehmen.

Signalstrommessungen

Orten Sie die Leitung genau und bestätigen Sie die Richtigkeit der Spitze-Ortung mit Null-Pfeilen. Prüfen Sie, dass sich der Empfänger lotrecht und direkt über der Leitung befindet und das Empfängerblatt mit den Antennen rechtwinklig zur Leitung ausgerichtet ist.

Der Empfänger schätzt automatisch die Tiefe und zeigt sie auf dem LCD an.

Ein an eine benachbarte Leitung gekoppeltes Signal kann die Genauigkeit der Messung verzerren. Ist die Richtigkeit der Messung fragwürdig, suchen Sie den Bereich nach benachbarten Leitungen ab, die das Signal ebenfalls abstrahlen. Sollten Interferenzen durch andere Signale verursacht sein, ist es evtl. erforderlich, eine Strommessung an einem anderen Punkt entlang der Leitung vorzunehmen.

Zur Signalstrommessung sind beide waagerechten Antennen erforderlich. Antennen aus dem Zubehör des Empfängers (wie Stethoskopantenne oder Empfangszangen) sind hier nicht geeignet. Da die Strommessung eine Funktion der Tiefenanzeige ist, ist diese nur in den aktiven Ortungsmodi verfügbar.

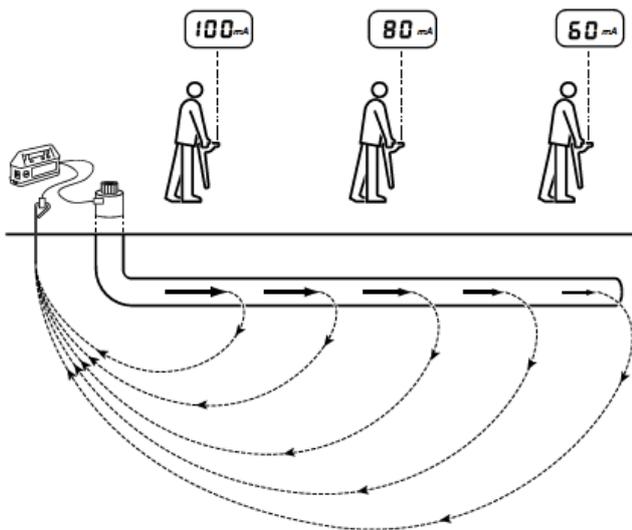


Abbildung 6.7: Signalstromwerte über Sendersignale

Section 7 - Ortungstechniken

7.1 Identifizieren von Zielversorgungseinrichtungen

Induktion

Verlaufen mehrere Leiter parallel und ist es nicht möglich, einen Sender anzuschließen, kann jede Leitung separat geortet werden. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1 „Fegen“ Sie den Bereich ab, um die Position und Anzahl der Leiter zu ermitteln.
- 2 Kennzeichnen Sie die Richtung, in der die Leiter verlaufen.

Verfolgen der Leitungen:

- 1 Bringen Sie den Sender in den Induktionsmodus (kein Kopplungszubehör angeschlossen).
- 2 Wählen Sie dieselbe Frequenzeinstellung wie für den Empfänger.
- 3 Legen Sie den Sender so auf die Seite, dass er auf einen Leiter ausgerichtet ist (Klappfüßchen am Griff).
- 4 Vergewissern Sie sich, dass sich der Sender direkt über dem Leiter befindet.
- 5 So wird das Signal direkt unter dem Sender „ausgenullt“, also kein Signal auf diesen Leiter abgestrahlt und die Ortung anderer benachbarter Leiter ist möglich.
- 6 Orten Sie jeden Leiter und markieren Sie seine Position.
- 7 Bewegen Sie den Sender entlang der Strecke und führen Sie Ortung und Markierung fort.
- 8 Verfolgen Sie jeden Leiter auch außerhalb des Suchbereichs, bis die Zielleitung richtig geortet werden kann.

Unerwünschte Signalkopplung

Eine unerwünschte Kopplung des Signals von der Zielleitung auf eine benachbarte Leitung ist eines der häufigsten Probleme bei der Ortung. Dies führt entweder zu einem Fehler bei der Positionsmarkierung und Tiefe der Zielleitung oder zur Markierung der falschen Leitung. Ein gewisses Maß an unerwünschter Kopplung ist in vielen Situationen unvermeidbar. Es gibt aber Möglichkeiten, mit denen ein sorgfältiger Anwender diese Signalkopplungen verringern und die Ortungszuverlässigkeit erhöhen kann.

- Vermeiden Sie die Ankopplung des Signals durch Induktion. Das Signal kann direkt vom Sender auf

mehrere Leitungen koppeln. Verwenden Sie, falls möglich, die Signalsendezange.

- Identifizieren Sie Punkte, an denen Leitungen gebündelt verlegt wurden oder in enger Nachbarschaft beieinander liegen. Arbeiten Sie auf diese Punkte zu und nicht von ihnen weg. Wenn z. B. Gas- oder Wasserrohre innerhalb eines Gebäudes gebündelt miteinander verlegt sind, senden Sie das Signal auf die Ventile oder Zugangspunkte auf der Straße und nicht im Gebäude selbst.
- Verringern Sie Kopplungen zu einer parallelen Leitung, indem Sie eine möglichst tiefe Signalfrequenz verwenden.
- Das Rücksignal verläuft auf einer anderen Leitung. Verwenden Sie, wenn möglich, beidseitige Anschlüsse, um eine Rückkopplung über Erde zu umgehen.
- Wählen Sie ihren Einspeisepunkt dort, wo die Leitung am weitesten von anderen Leitungen entfernt ist und nicht in dicht gepackten Bereichen liegt.
- Platzieren Sie bei Verwendung von einseitigen Anschlüssen den Erdspeiß möglichst weit von der Zielleitung und von anderen unterirdischen Leitungen entfernt.
- Benutzen Sie keine bestehenden Strukturen als Erdungsanschluss; andere unterirdische Leitungen könnten ebenfalls damit verbunden sein.
- Ein schlechter (hochohmiger) Erdungsanschluss, z. B. das einfache Auflegen des Erdungsleiters auf den Boden im rechten Winkel zur Leitung, kann zu geringeren unerwünschten Kopplungen führen, als eine gute Erdung, soweit die Verfolgung auf lange Distanz nicht notwendig ist.

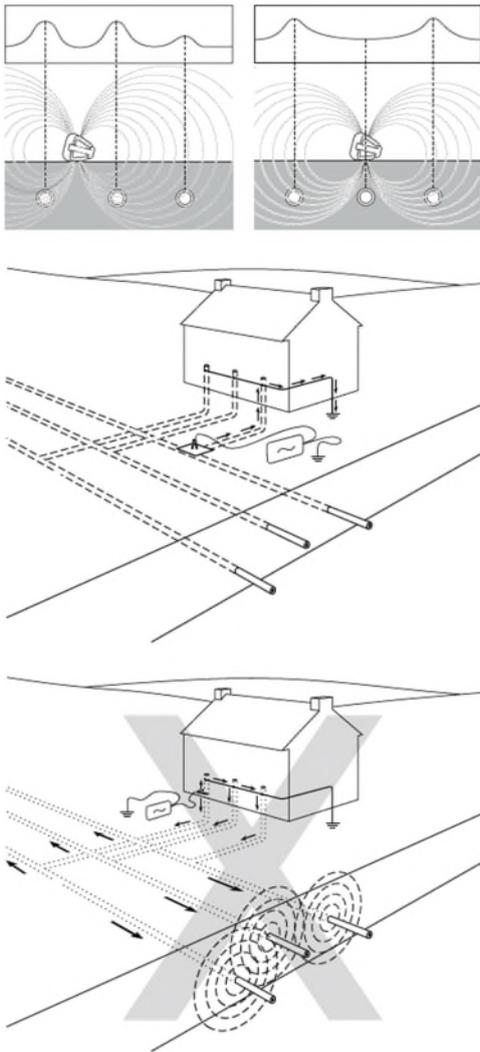


Abbildung 7.1 – 7.4: Ausnullen von Versorgungseinrichtungen und Interferenzen

7.2 Signal- und Erdungsanschluss

Kanaldeckel

Mitunter ist es nicht möglich, den Erdspeiß in die Erde zu stecken, z. B. bei der Ortung auf hartem Boden wie Straßen. In diesem Fall kann die Erdrückleitung durch Anbringen des Erdleiters an den Metallrahmen eines Kanaldeckels erfolgen.

Verwendung von Lichtmasten

Ein direkter Anschluss an den Metallmast einer Straßenlaterne ist fast ebenso effektiv wie der Anschluss an den Kabelmantel selbst. Normalerweise ist der Kabelmantel mit dem Metallmast verbunden. Daher ermöglicht es der einfache Anschluss an den Mast, die Straßenbeleuchtungsleitung schnell und sicher zu orten, ohne einen Techniker des Beleuchtungsunternehmens hinzuziehen zu müssen.

Besteht der Beleuchtungsmast aus Beton, nehmen Sie den Senderanschluss am Kabelmantel vor, sofern das Kabel nicht schon über den Rahmen der

Inspektionsklappe geerdet ist. Der Anschluss am Kabelmantel koppelt das Sendersignal über eine beträchtliche Distanz und ermöglicht dem Empfänger die Verfolgung von Kabeln z. B. zur Versorgung der Straßenbeleuchtung.

! WARNUNG! Der Anschluss des LCC (Einspeiseadapter mit Klemmen) an potenziell spannungsführende Leiter darf nur von geprüften Elektrofachkräften vorgenommen werden, die zu Arbeiten an unter Spannung stehenden Einrichtungen befugt sind.

Die Verwendung von Straßenbeleuchtungsmasten für die Kopplung eines Signals auf andere Stromnetzkabel im selben Stromkreis ist möglich. Das Signal ist bei dieser Methode eventuell schwach, da es ggf. eine gewisse Distanz zur Umspannstation und wieder zum anderen System zurückgelegt hat. Wenn der Empfänger in hoher Empfindlichkeit eingestellt wird, ist es häufig möglich, ein Kabel zu lokalisieren, das ansonsten kaum oder nur mit viel Aufwand mit dem Sendersignal beaufschlagt werden könnte.

Finden eines guten Erdungspunktes

Wenn Sie direkte Ankopplung anwenden, ist es wichtig, die bestmögliche Erdung für den Sender zu finden. Dies sorgt für die geringste Impedanz auf dem Erdungs(rück)weg und damit das beste Ausgangssignal. Ist es nicht möglich, den Erdspeiß zu verwenden, sind die folgenden Beispiele gute Alternativen für Erdungspunkte:

- Kanaldeckel aus Metall
- Drainagegitter aus Metall
- Geländer aus Metall
- Zaunpfähle aus Metall

7.3 Doppelseitige Anschlüsse

Wasserrohre mit großem Durchmesser und Gasverteilungsrohre, die in Sektionen verlegt wurden, verfügen manchmal über isolierte Verbindungen zwischen den Sektionen und sind bei einem einseitigen Anschluss schwer zu orten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei einseitigem Anschluss die Signale häufig für Verwirrung sorgen, da sie als „Rückleiter“ über andere Leitungen zum Sender zurück nehmen. Das Problem tritt mitunter auf, wenn die Rücksignale stärker erscheinen als auf der Zielleitung, üblicherweise weil die Zielleitung tiefer liegt als die rückführende Leitung, oder weil der Rückleitungsweg der bessere elektrische Leiter ist als die Zielleitung.

Der doppelseitige Anschluss des Senders ist eine nützliche Methode zur positiven Verfolgung und Identifizierung einer Zielleitung unter erschwerten Bedingungen, wie z. B. bei einem Industriestandort mit vielen (Leitungs-) Kreuzungen und Überlagerungen, sofern Zugangspunkte an beiden Enden der Zielleitung vorhanden sind.

Herstellung eines doppelseitigen Anschlusses

Schließen Sie den Sender an einen Zugangspunkt an der Zielleitung an. Die Sendererdung wird mit einer entsprechend langen Leitung am anderen Zugangspunkt weiter vorne an die Leitung angeschlossen. Ein geschlossener Signalstromkreis wird erdfrei (ohne Verwendung der Erde als Rückleiter) erzielt. Die lange Leitung sollte so weit wie möglich vom erwarteten Leitungsverlauf entfernt verlegt sein.

Diese Methode zur Kopplung des Sendersignals ist ideal zur eindeutigen Identifizierung einer Zielleitung. Wenn eine Verbindung an beiden Punkten derselben Leitung hergestellt wurde, sollte derselbe Signalstromwert im ganzen Kreis angezeigt werden. Die Anzeige des Empfängers sollte dabei konstant bleiben, soweit sich die Tiefe der Leitung nicht ändert.

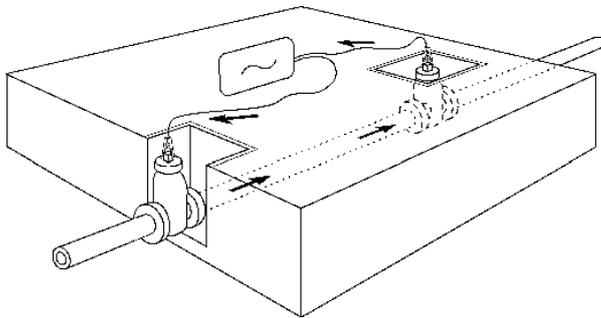


Abbildung 7.5: Herstellung doppelseitiger Anschlüsse

Section 8 - (Mantel-)Fehlersuche

8.1 Informationen zur Fehlersuche

Der RD7200-Empfänger kann Kabel-Erde-Fehler (Mantelfehler), die von Schäden an Kabelmänteln verursacht sind, sowie Isolationsschäden an isolierten Rohrleitungen wie Pipelines orten. Dieser Vorgang wird als Fault-Find oder Mantelfehlersuche bezeichnet. Dazu werden spezifische Signale auf eine Zielleitung gekoppelt.

Fault-Find-Signale können nur über direkte (galvanische) Kopplung aufgebracht werden.

Die Rahmenantenne (Zubehör) dient dazu, die Mantelfehler an Strom- und Telekommunikationskabeln oder Isolationsschäden an isolierten Rohrleitungen und Pipelines zu orten. Zur Durchführung einer Fehlersuche benötigen Sie die folgende Ausrüstung:

- RD7200 Ortungsempfänger
- Tx-5 oder Tx-10 Sender
- Rahmenantenne mit Anschlusskabel
- Direktanschlussleitung und Erdspeiß (Standardzubehör im Tx-Sender)

Es gibt zwei Signaltypen, die zur Mantelfehlersuche eingesetzt werden können:

- 8K Fault-Find – empfohlen für Mantelfehler an Kabeln, kann aber auch an Pipelines über kürzere Strecken eingesetzt werden.

8.2 Vorbereitung

Orten Sie mit dem RD7200 nach Standard-Ortungsverfahren das Kabel oder die Rohrleitung über die gesamte Strecke und verfolgen und markieren Sie den Verlauf. Beseitigen Sie alle Erdungsverbindungen der im Rahmen der Fehlersuche zu verfolgenden Leitung. Befinden sich Erdungsverbindungen entlang der Strecke, führt das Signal den Bediener möglicherweise zu dieser Stelle, da dies der bevorzugte Weg für einen Austritt (Ausbluten) des FF-Signals in den Boden ist, was zur Folge haben könnte, dass der eigentliche Fehler nicht entdeckt wird.

Anschließen des Senders

- 1 Schalten Sie den Sender aus und stecken Sie die Direktanschlussleitung in die Zubehörbuchse des Senders
- 2 Klemmen Sie die rote Ader an das Kabel, die Kabelschirmung oder die Rohrleitung. Achten Sie darauf, dass die Anschlussstelle blank ist und dass eine leitende Verbindung erzielt wird

- 3 Verlängern Sie die schwarze Ader so weit wie möglich rechtwinklig entfernt zum vermuteten Verlauf des Zielleiters. Klemmen Sie die Ader an den Erdspeiß und achten Sie darauf, dass eine leitende Verbindung erzielt wird.

HINWEIS: Schließen Sie den schwarzen Anschlussleiter immer an den Erdspeiß und nicht an eine Rohrleitung oder ein unterirdisches Kabel an, da diese das Signal in der falschen Richtung führen kann..

Referenzwerte

Als Vorgehensweise wird empfohlen, eine Referenz-Ortung am Erdspeiß vorzunehmen, bevor Sie versuchen, einen Fehler an der Zielleitung zu finden. Referenzwerte geben Ihnen die folgenden Informationen:

- Schwere des Fehlers
- Trassierungsintervall

Bevor Sie eine Referenzortung durchführen, stellen Sie Sender und Empfänger wie folgt ein:

Am Sender:

- 1 Wählen Sie über die Taste  die Fault-Find-Frequenz des Senders aus
- 2 Drücken Sie die Taste  oder , um den Signalpegel zu erhöhen oder zu senken
- 3 Bei Bedarf können Sie die BOOST-Einstellung bei hochohmigen Fehlern oder sehr langer Leitung verwenden

⚠️ WARNUNG! In der 8KFF Einstellung kann der Sender gefährliche Spannungen abgeben und das Spannungswarnsymbol erscheint im LCD.

Am Empfänger:

- 4 Schließen Sie die Verbindungskabel an die Buchse der Rahmenantenne an
- 5 Schließen Sie das andere Ende an die Zubehörbuchse des Empfängers an
- 6 Der Empfänger erkennt die Rahmenantenne automatisch und zeigt das Symbol für Rahmenantenne auf dem LCD an
- 7 Wählen Sie über die Taste  die Fault-Find-Frequenz des Senders aus

Ermitteln eines Referenzwerts:

Positionieren Sie den Empfänger ca. 2 m (6 ft) vom Erdspeiß entfernt und drücken Sie die Rahmenantenne

mit der grünen Spitze in Richtung Erdspeiß in den Boden.

Hängen Sie den Empfänger in den Haltehaken der Rahmenantenne ein. (Falls Sie den Empfänger separat halten, positionieren Sie den Empfänger parallel zur Rahmenantenne, LCD in Richtung grüne Spitze.) Der Fehlerrichtungspfeil sollte jetzt vom Erdspeiß weg zeigen. Ist dies nicht der Fall, vergewissern Sie sich, dass der Sender korrekt angeschlossen ist (roter Anschluss auf Zielleiter, schwarzer Anschluss auf Erdspeiß).

Nehmen Sie den angezeigten Signalpegel (dB-Wert) auf und notieren/speichern Sie ihn als Referenz. Sollte sich ein einziger Fehler auf dem Zielleiter befinden, wird dieser ungefähr denselben dB-Wert haben wie die Referenzmessung.

HINWEIS. Um zu bestimmen, in welchem Abstand Ortungen am Zielleiter sinnvoll sind, entfernen Sie sich vom Erdspeiß und nehmen Sie weitere Messungen vor, bis der Pfeil "Schwierigkeiten" hat, sich festzulegen, und der dB-Messwert niedrig ist. Messen Sie nun den Abstand zwischen Empfänger und Erdspeiß. Dies ist der größte sichere Abstand zum Orten auf dem Zielleiter, ohne dass ein Fehler überlaufen wird.

8.3 Mantelfehler finden

Gehen Sie vom Sender aus die Zielleitungsstrecke ab. Drücken Sie dabei die Rahmenantenne mit der grünen Spitze vom Sender weg in den Boden. Wird kein Fehler ermittelt, ist der angezeigte dB-Messwert klein und der Richtungspfeil kann vor- und rückwärts flackern.

HINWEIS: Flackernde Pfeile können auch darauf hinweisen, dass Sie zu weit vom Fehler oder Erdspeiß (oder beiden) entfernt sind und der Empfänger deshalb nicht mehr reagieren kann.

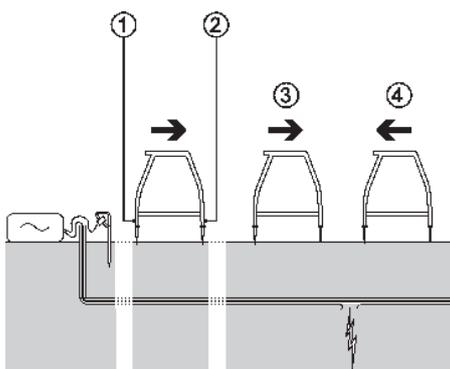


Abbildung 8.1: Fehlersuche am Kabelmantel

Wenn Sie versuchen, hochohmige Fehler zu finden, oder wenn der Abstand zwischen den Fehlern groß ist, fahren Sie mit der Untersuchung fort. Der Empfänger reagiert, sobald Sie sich dem Fehler nähern.

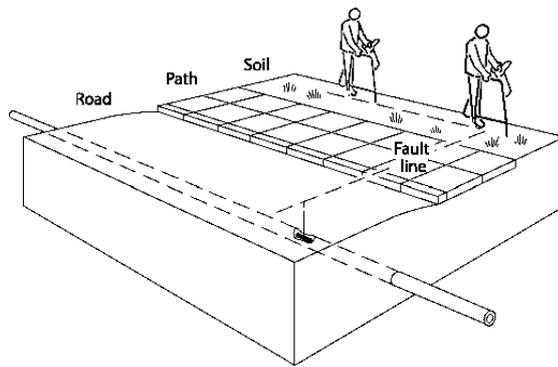


Abbildung 8.2: Fehlersuche mit Empfänger und Rahmenantenne

Nehmen Sie Probemessungen in den vorher über die Referenzmessung bestimmten Intervallen vor. Zur Ortung der Lage des Zielleiters über Fault-Find-Signal drücken Sie die Taste  einmal, um den Empfänger in den Spitze-Ortungsmodus zu schalten. Sollen andere Antennenmodi eingesetzt werden, drücken Sie die Taste , um durch die verfügbaren Antennenmodi zu scrollen. Um zum Fault-Find-Modus zurückzukehren, durchlaufen Sie alle verfügbaren Antennenmodi, bis der Fault-Find-Modus wieder angezeigt wird.

Hinweis: Mit angeschlossener Rahmenantenne können Empfänger keine Tiefen- und Strommessungen vornehmen. Sind Tiefen- oder Strommessungen notwendig, ziehen Sie den Stecker der Rahmenantenne am Empfänger.

Bei Annäherung an einen Fehler stellt sich der FF-Richtungspfeil auf das Fehlersignal ein und zeigt nach vorwärts. Die angezeigten dB-Messwerte steigen an. Ist die Fehlerstelle überschritten, schlägt der Pfeil nach rückwärts in Richtung Sender um. Nehmen Sie nun Messungen in kürzeren Abständen vor, um die Fehlerstelle exakt zu ermitteln.

Wenn die Rahmenantenne sich direkt über dem Fehler befindet, fällt der dB-Messwert ab, wie nebenstehend angezeigt.

HINWEIS: Die angegebenen Werte dienen lediglich der Veranschaulichung und können von tatsächlichen Messwerten in anderen Situationen abweichen.

Zur exakten Ortung des Fehlers drehen Sie die Rahmenantenne 90° zum Zielleiter und setzen Sie die Fehlersuche fort, bis die genaue Stelle gefunden wird. Dort, wo sich die Pfeilrichtung ändert, befindet sich die Mitte der Rahmenantenne direkt über dem Fehler.

Markieren Sie den Boden, um die Position des Fehlers anzuzeigen. Finden Sie den maximalen dB-Wert vor dem Fehler, indem Sie die Rahmenantenne in kürzeren Abständen in den Boden drücken. Notieren Sie den dB-Wert. Entspricht der Wert ungefähr dem Referenzwert, können Sie davon ausgehen, dass lediglich ein einziger Fehler vorliegt. Ist der gemessene dB-Wert geringer als der Referenzwert, untersuchen Sie den Zielleiter auf weitere Fehler.

HINWEIS: Wenn das Kabel oder die Leitung unter einer Straße verläuft, verwenden Sie die Ausrüstung wie üblich auf der Straßenoberfläche. Manchmal werden Signale durch Asphalt, Beton- oder Pflaster hindurch aufgespürt. Falls erforderlich befeuchten Sie den Straßenbelag. Geben Sie vor jeder Fault-Find-Ortung eine geringe Wassermenge an die Rahmenantennenspitzen. Dies stellt im Allgemeinen eine gut leitende Verbindung zum Boden sicher.

HINWEIS: Wenn das Kabel unter einer gepflasterten Oberfläche verläuft, kann der Fehler auch häufig in der benachbarten Bankette (Gras-/Bodenstreifen) festgelegt werden. Verringern Sie den Abstand zwischen den einzelnen Messungen, um den erhöhten Abstand zur tatsächlichen Fehlerposition zu berücksichtigen.

Section 9 - Verwenden von Zubehör

9.1 Informationen zum Zubehör

Empfänger sowie Sender sind mit einer umfassenden Zubehörpalette kompatibel.

Wird ein Zubehör angeschlossen, erkennen Sender und Empfänger dieses Zubehör und aktiviert den entsprechenden Modus. Schließen Sie beispielsweise eine Rahmenantenne an den RD7200 Empfänger an, schaltet er automatisch in den Fehlersuchmodus um und begrenzt die verfügbaren Frequenzen auf die mit der Rahmenantenne kompatiblen. Des Weiteren zeigt das LCD ein Symbol für das Zubehör an und entfernt nicht notwendige Symbole vom Bildschirm.

Ein Zubehörblatt mit Abbildungen und Einzelheiten zu allen verwendbaren Zubehörteilen ist bei Ihrer Niederlassung oder über www.radiodetection.com verfügbar.

Eine vollständige Liste der zum Kauf verfügbaren Zubehöre sind im Anhang aufgelistet.

9.2 Kopfhörer

Radiodetection bietet für den RD7200 Empfänger ein optionales Kopfhörerset an. Die Kopfhörer sind mit einem verstellbaren Kopfband versehen, um bei Außenarbeiten einen sicheren Sitz zu gewährleisten. Die optionalen Kopfhörer verfügen darüber hinaus über eine Lautstärkenregelung für die linken und rechten Lautsprecher.

Schließen Sie den 3,5 mm Kopfhörerstecker an die Kopfhörerbuchse des Empfängers an, die sich neben der Zubehörabdeckung befindet.

⚠️ WARNUNG! Reduzieren Sie die Lautstärke am Empfänger, bevor Sie Kopfhörer benutzen, um Gehörschäden zu vermeiden.

⚠️ WARNUNG! Das Tragen von Kopfhörern kann Ihre Wahrnehmung für Gefahren von außen, wie z. B. fließenden Verkehr oder Baumaschinen, beeinträchtigen. Gehen Sie mit Vorsicht vor!

9.3 Empfängersignalzangen

Eine Empfängerzange wird verwendet, um ein Kabel eindeutig zu orten und zu identifizieren, wenn mehrere Kabel nah beieinander liegen.

Ein Zielkabel kann in einem Verteiler, auf einer Kabelbühne oder an einem anderen Zugangspunkt identifiziert werden, indem eine passende Zange an den Empfänger angeschlossen und jedes Kabel einzeln untersucht wird. Die aufgenommenen Anzeige- bzw. Messwerte sollten für jedes Kabel einzeln notiert werden.

Wann benutze ich Signalempfangszange

Zangen können eingesetzt werden, wenn:

- verschiedene Kabel oder Rohrleitungen nah beieinander verlaufen,
- ein Kabel oder eine Leitung über eine Inspektionsöffnung oder einen Kanaldeckel zugänglich ist.

Anschließen einer Signalzange

- 1 Stecken Sie den Stecker der Signalempfangszange in die Zubehörbuchse vorne am RD7200 Empfänger.
- 2 Legen Sie die Zange um das Kabel oder die Leitung und schalten Sie den Empfänger ein.
- 3 Stellen Sie die Empfänger-Frequenz auf die des Senders ein.
- 4 Legen Sie die Zange nacheinander um jedes Kabel und notieren Sie die Balkenanzeige-Reaktion. Vergleichen Sie die Stärke der Reaktion von jedem Kabel. Das besendete Kabel wird eine wesentlich stärkere Reaktion zeigen als alle anderen.

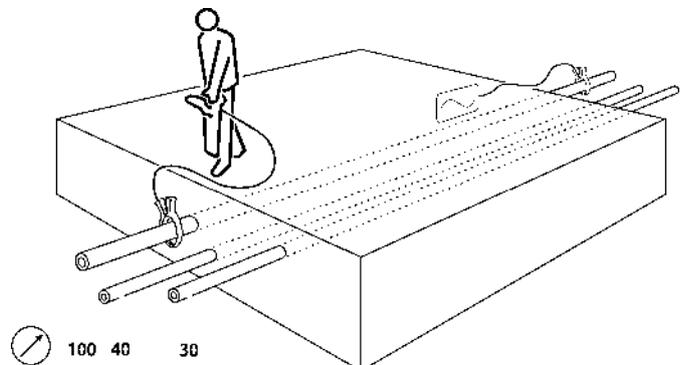


Abbildung 9.1: Arbeiten mit Signalzangen

Um sicherzustellen, dass das Zielkabel korrekt identifiziert wurde, tauschen Sie die Positionen des Senders und des Empfängers und prüfen Sie, ob der Empfänger auf seiner neuen Position immer noch die stärkste Reaktion über das Zielkabel empfängt.

Reihe der Empfangszangen

Standard-Empfangszangen

Die Zange wird an die Zubehörbuchse des Empfängers angeschlossen und dient zur Kabelidentifizierung an Punkten, an denen Kabel zugänglich sind. Die Standard-Zangen sind für Kabel/Rohrleitungsdurchmesser bis 130 mm (5 1/4") geeignet.

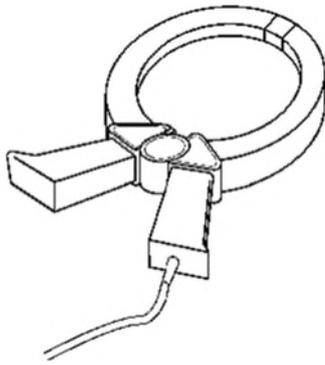


Abbildung 9.2: Standardzange

Kleine Zange

Die kleine Zange erfüllt dieselbe Funktion wie die Standardzange, ist aber in beengten Situationen nützlich, wo für die Standardzange unzureichend Zugang besteht.

Die kleine Zange ist für Kabel mit einem Durchmesser bis zu 50 mm (2") geeignet.

9.4 Signalsendezangen

Eine Sendezange passt um eine Rohrleitung oder ein Kabel und koppelt ein Signal sicher an spannungsführende, isoliertes Kabel, ohne Freischalten. Die Zange koppelt ein diskretes Signal auf eine Zielleitung bei verringerter Kopplung auf andere Leitungen. Die Signalkopplung über eine Zange kann unter Umständen effektiver sein als über direktes (galvanisches) Anklemmen.

Die Zielleitung führt das stärkste Signal. Alle anderen Leitungen führen das schwächere Rücksignal. Wenn das System aus nur zwei Leitern besteht, können diese das Signal zu gleichen Teilen übertragen.

⚠️ WARNUNG! Zange nicht an blanken, (nicht ausreichend isolierten) spannungsführenden Leitern einsetzen.

⚠️ WARNUNG! Vor Anbringen oder Entfernen der Zange an ein bzw. von einem Kabel ist sicherzustellen, dass die Zange immer mit dem Sender verbunden ist.

Die Signalzange kann summen oder vibrieren, wenn sie um ein Stromnetzkabel mit signifikantem Netzstrom gelegt wird. Dies ist ganz normal und schädigt das Gerät in keiner Weise.

Anschließen der Signalsendezange

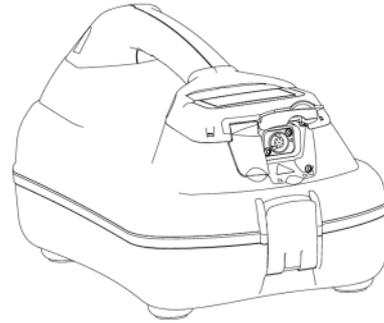


Abbildung 9.3 Zubehöranschlussbuchse des Senders

- 7 Schließen Sie die Zange an die Zubehöranschlussbuchse des Senders an.
- 8 Legen Sie die Zange um die Rohrleitung oder das Kabel und stellen Sie sicher, dass die Backen geschlossen sind. Schalten Sie den Sender ein.

Auf der Anzeige erscheint das Symbol für angeschlossene Zange.



Abbildung 9.4 Symbol für angeschlossene Zange

Die Leitung muss an beiden Seiten der Zange geerdet sein, um das Signal auf die Leitung zu koppeln. Erden Sie die Leitung bei Bedarf. Ein isoliertes Kabel kann auch ohne eigentlichen Erdungsanschluss verfolgt werden, sofern zu beiden Seiten der Zange eine angemessene Länge unterirdisch verläuft, um den Effekt der kapazitiven Kopplung auf Erde herzustellen.

HINWEIS: Es ist nicht erforderlich, den Sender zu erden, wenn eine Signalzange verwendet wird.

Reihe der Signalsendezangen

Auch wenn sich Sende- und Empfangszangen äußerlich gleichen, enthalten sie doch verschiedene innere Wicklungen. Um Verwechslungen zu vermeiden, haben die Zangen für Sender und Empfänger Stecker mit unterschiedlicher Codierung und Kennfarbe.

Standard-Signalsendezange

Die Standardzange koppelt das Sendersignal bei Frequenzen von 8 kHz bis 200 kHz sehr selektiv und effektiv auf Zielleiter mit Durchmessern bis 130 mm (5¼").

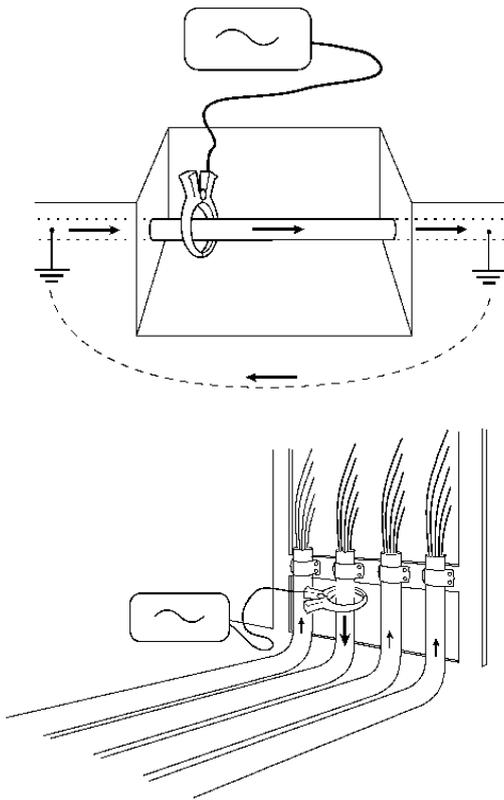


Abbildung 9.5 – 9.6: Anschließen von Signalsendezangen

Die Standardzangen und die kleinen Zangen verfügen über eine Doppelfedermechanik für einen positiven Ringkontakt.

⚠️ WARNUNG! Der Sender darf nur unter Verwendung des geeigneten Zubehörs, wie z. B. eines Steckeradapters (LPC) oder eines Adapters mit Klemmen (LCC) an spannungsführende Versorgungseinrichtungen angeschlossen werden.

9.5 Externe Stromversorgung des Senders

Die externen Netzteile für das Stromnetz oder eine Kfz-Bordsteckdose stellen eine alternative und praktische Möglichkeit dar, den Sender mit Strom zu versorgen.

⚠️ WARNUNG! Das Netzteil für das Stromnetz ist ausgelegt auf: 100-240 VAC, 1,3 A. Verwenden Sie immer ein entsprechend ausgelegtes, abtrennbares Netzkabel.

⚠️ WARNUNG! Das Netzteil für das Stromnetz ist nicht IP-klassifiziert und darf nicht in feuchten Umgebungen verwendet werden.

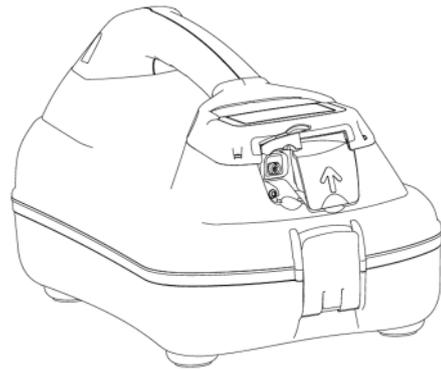


Abbildung 9.7: Gleichstromeingang des Senders

Um das Netzteil für das Stromnetz oder eine Kfz-Bordsteckdose zu nutzen, schließen Sie dieses zuerst an die Gleichstromeingangsbuchse im Sender an, bevor Sie es an die Netz- oder Kfz-Bordsteckdose anschließen.

⚠️ WARNUNG! Um die Einheit von der Netzversorgung zu trennen, muss das Netzkabel des Netzteils gezogen werden.

⚠️ WARNUNG! Um die Einheit von der Akkuversorgung zu trennen, muss der Akkufachdeckel geöffnet werden.

⚠️ WARNUNG! Positionieren Sie das Gerät unbedingt so, dass es auf einfache Weise von den beiden Stromversorgungen getrennt werden kann.

⚠️ WARNUNG! Durch die Verwendung auf eine andere als die vorgeschriebene Art und Weise wird die Sicherheit beeinträchtigt.

9.6 Sonden

Übersicht Sonden

Eine Sonde ist ein eigenständiger, batteriebetriebener Sender, der zur Verfolgung des Verlaufs von Rohrleitungen, geschlossenen Kanälen und Abwasserrohren wie auch für die präzise Lokalisierung von Verstopfungen und Einbrüchen eingesetzt wird. Eine Sonde kann an einen flexible Stange (Schiebeaal) angebracht und so in Rohre usw. eingesetzt und vorangetrieben werden. Sonden mit kleinerem Durchmesser können z. B. in Hochdruckspülköpfe eingesetzt oder in Kabelschutzrohre eingeblasen werden. Jeder geeignete Empfänger von Radiodetection kann dann zum Orten der Sonde verwendet werden. Prüfen Sie vor Beginn, ob Ihr Empfänger über die Möglichkeit eine Sondenlokalisierung verfügt.

Auswählen der geeigneten Sonde

Radiodetection bietet ein umfassendes Sortiment an Sonden für die meisten Anwendungen: Von der 33 kHz S6-„Microsonde“ mit 6 mm (¼") Durchmesser, die sich mit ihrer Reichweite von 2 m zum Einsatz in Glasfaser-

Mikroröhren und andere nichtleitende Rohre eignet, bis hin zur 33 kHz Supersonde, die mit ihrer Reichweite von 15 m (50 ft) auf tiefliegende Wasser- und Abwasserrohre abzielt.

Eine vollständige Liste der verfügbaren Sonden mit ihren jeweiligen technischen Daten finden Sie in der Zubehörbroschüre für Präzisions-Empfänger oder auf unserer Website www.radiodetection.com.

Stellen Sie sicher, dass die Sonde für den Einsatz klein und robust genug ist und über genügend Reichweite für die Anwendung verfügt. Vergewissern Sie sich auch, dass die Frequenz der Sonde mit der Ortungsfrequenz übereinstimmen; nur so kann die Sonde geortet werden. Sonden sind mit ihrer Sendefrequenz gekennzeichnet. Überprüfen Sie, dass alle Mittel zum Vorantreiben der Sonde inclusive der passenden Adapter und Kupplungen zur Verfügung stehen.

Vorbereitung

Setzen Sie eine neue Batterie in die Sonde ein. Eine neue Batterie oder ein frisch aufgeladener Akku ist zu Beginn jedes Arbeitstages zu verwenden, im Idealfall vor Beginn jedes Auftrages.

Vor Einsatz der Sonde stellen Sie sicher, dass Sonde und Empfänger über dieselbe Frequenz verfügen und funktionieren. Legen Sie hierzu die Sonde im ihrer Nennreichweite entsprechenden Abstand zum Empfänger auf den Boden. Richten Sie den Empfänger auf die Sonde aus, wobei das Blatt parallel zur Sonde verläuft (im Gegensatz zur Ortung einer Leitung) und vergewissern Sie sich, dass die Balkenanzeige bei maximaler Empfindlichkeit 50 % überschreitet.

Vorantreiben einer Sonde

Sonden verfügen an einem Ende über ein Gewinde zum Anschluss an Schiebeeale oder an andere Geräte zum Einführen und Vorantreiben der Sonde in ein Abwasserrohr oder -kanal. Kanalsonde und Supersonde können, mit den angebotenen Schwimmern ausgestattet, in Abwasserrohren mitschwimmen. Sonden können an Hochdruckwasserstrahl- oder ähnliche Geräte befestigt werden, die zur Reinigung, Wartung und Inspektion von Abwasserleitungen verwendet werden. Für unterirdische Bohrungen eingesetzte Sonden werden in der Regel im Bohrkopf hinter dem Bohraufsatz untergebracht.

Orten und Verfolgen einer Sonde

Setzen Sie die Sonde in die Öffnung des Abwasserrohrs oder -kanals und orten Sie diese, solange sie noch im Eingangsbereich des Abwasserrohrs oder -kanals sichtbar ist. Halten Sie den Empfänger vertikal direkt und mit dem Blatt parallel zur Sonde ausgerichtet über die Sonde. Stellen Sie die Empfindlichkeit des Empfängers so ein, dass die Balkenanzeige bei 60 % bis 80 % vom Vollausschlag liegt.

Die Sonde sendet ein Feld von der Mitte ihrer Achse aus, mit je einem kleineren Ausschlag (Ghost-Signal) an beiden Enden des Hauptfeldes. Bewegen Sie den Empfänger ein wenig hinter und dann vor die Achse der Sonde, um die Ghost-Signale aufzuspüren. Finden Sie beide Ghost-Signale, bestätigt dies die korrekte Ortung. Verringern Sie die Empfindlichkeit des Empfängers, sodass die Ghost-Signale verschwinden, aber immer noch eine klare Spitze-Reaktion direkt über der Sonde angezeigt wird. Die Empfindlichkeit des Empfängers ist nun zur Verfolgung des Abwasserkanals/-rohrs eingestellt, sofern sich der Abstand zwischen Sonde und Empfänger nicht ändert.

Bringen Sie die Sonde drei Schritte in dem Abwasserrohr/-kanal nach vorne und halten Sie an. Bringen Sie den Empfänger über die vermutete Position der Sonde. Ändern Sie die eingestellte Empfindlichkeit nicht.

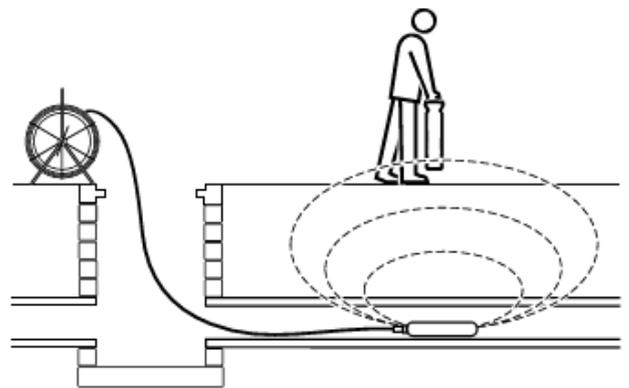


Abbildung 9.7 Einsetzen der Sonde

Orten einer Sonde:

- 1 Bewegen Sie den Empfänger vor und zurück und halten Sie an, wenn auf der Balkenanzeige eine Spitze-Reaktion erfolgt. Verwenden Sie den Kompass (in West-Ost 3 Uhr / 9.00 Uhr Ausrichtung), um das Blatt des Empfängers auf die Sonde auszurichten.
- 2 Drehen Sie den Empfänger um die eigene Hochachse. Halten Sie an, wenn die Balkenanzeige ihr Maximum erreicht.

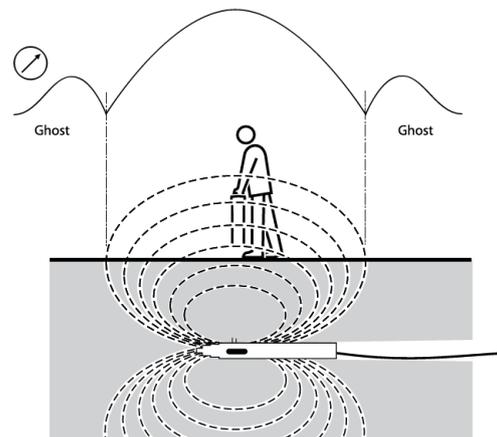


Abbildung 9.8 Orten einer Sonde

- 3 Bewegen Sie den Empfänger seitlich, bis die Balkenanzeige ihr Maximum erreicht.
- 4 Wiederholen Sie die Schritte 1, 2 und 3 mit der Antenne im Lot und auf bzw. knapp über dem Boden. Der Empfänger müsste sich nun direkt über der Sonde befinden und das Blatt (mit den Antennen) parallel zur Sonde ausgerichtet sein. Markieren Sie die Position und Richtung der Sonde.
- 5 Bringen Sie die Sonde weitere 1 oder 2 Meter voran; orten und markieren Sie die Position. Wiederholen Sie das Ortungen in ähnlichen Intervallen entlang dem Abwasserrohr oder -kanal, bis der Auftrag abgeschlossen ist.

Prüfen der Sondentiefe

Der RD7200 Empfänger zeigt automatisch die Tiefe der georteten Sonde an, sofern der Empfänger sich korrekt ausgerichtet direkt über der Sonde befindet. Verwenden Sie den Kompass im LCD Display als Anhalt und drehen Sie den Empfänger, bis der Kompass anzeigt, dass sich die Sonde in Ost-West-Richtung (3 Uhr / 9.00 Uhr) befindet.

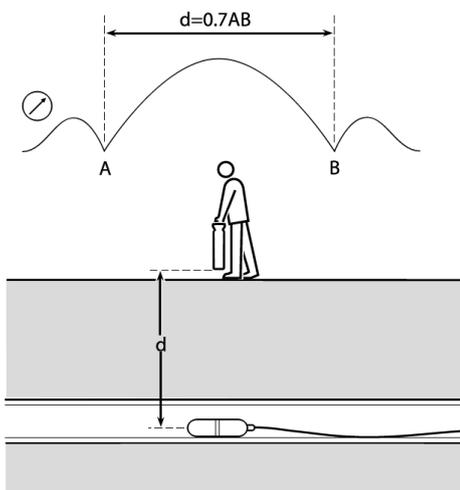


Abbildung 9.9: Berechnen der Sondentiefe

Rechenmethode

Orten Sie die Sonde. Bewegen Sie den Empfänger vor die Sonde (dabei muss das Blatt immer noch parallel zur Sonde ausgerichtet sein) und erhöhen Sie die Empfindlichkeit, um ein Maximum des Ghost-Signals zu finden. Bewegen Sie den Empfänger hinter die Sonde, vergewissern Sie sich, dass das Blatt des Empfängers immer entsprechend der Sonde steht. Finden Sie die Positionen A und B (siehe Abbildung 8.10). Messen Sie den Abstand zwischen diesen Punkten und multiplizieren Sie ihn mit 0,7, um ein ungefähres Tiefenergebnis zu erhalten.

FlexiTrace

FlexiTrace ist ein verfolgbares kunststoffbeschichtetes Glasfaser-Schubkabel mit Drahtleitern, das bei der Ortung von und in nicht-metallischen Rohrleitungen mit kleinen Durchmessern bis zu einer Tiefe von 3 Metern verwendet wird. Der FlexiTrace kann in ein Rohrleitung

oder einen geschlossenen Kanal mit einer lichten Weite ab 9 mm / 3/8" und einem Biegungsradius von mindestens 250 mm eingeführt werden. Batterien sind nicht erforderlich, da FlexiTrace mit jedem Radiodetection Sender besendet werden kann.

Der FlexiTrace hat eine maximale Nennleistung von 1 W. Bei Verwendung des FlexiTrace mit einem Tx-5 oder Tx-10 Sender von Radiodetection muss die Ausgangsleistung im Menü MAX P auf 1 W und die Ausgangsspannung im Menü MAX V auf LOW eingestellt (limitiert) werden.

! WARNUNG! Versäumen Sie es, die vorstehenden Limitierungen an Tx-5 oder Tx-10 vorzunehmen, kann die Spule an der Spitze des FlexiTrace überhitzen, was Brandverletzungen und Geräteschäden zur Folge haben kann.

Das FlexiTrace kann in zwei Modi verwendet werden: Sondenmodus oder Leitungsmodus. Im Sondenmodus steht nur die Spitze des FlexiTrace unter Signalstrom, im Leitungsmodus hingegen die gesamte Länge.

Bei einem Einsatz als Sonde werden beide Anschlüsse des Senders an die Bolzen des FlexiTrace angeschlossen. Da die Anschlüsse des FlexiTrace nicht gepolt (farbcodiert) sind, spielt es keine Rolle, welcher Bolzen an welchen Leiter angeschlossen wird. Für den Leitungsmodus schließen Sie den roten Senderleiter an einen der Bolzen des FlexiTrace und den schwarzen Leiter an eine geeignete Erde (z. B. Erdspieß) an.

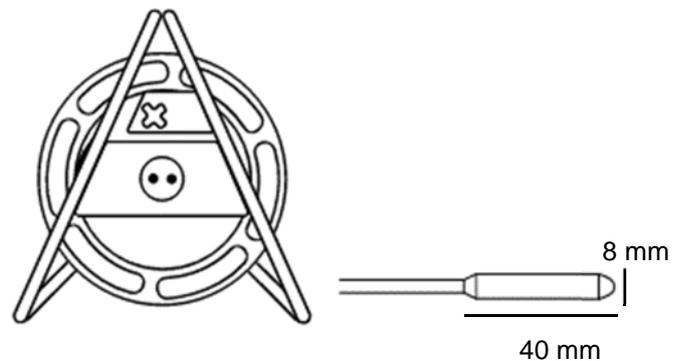


Abbildung 9.10: FlexiTrace

9.7 Stethoskopantennen

Wann eine Stethoskopantenne verwendet wird

Es ist nicht immer möglich, eine Empfangszange um ein Kabel zu legen. Der Grund hierfür kann Bündelung oder mangelhafter Zugang sein. In diesem Fall sollte anstelle der Empfangszange eine Stethoskopantenne verwendet werden.

Verwenden einer Stethoskopantenne

Schließen Sie die Stethoskopantenne an die Zubehörbuchse des Empfängers an. Drücken Sie den

konkaven Kopf nacheinander gegen jedes Kabel, um ein maximales Signal zu finden.

Reihe der Stethoskopantennen

Große Stethoskopantenne

Die große Stethoskopantenne, die an die Zubehörbuchse des Empfängers angeschlossen wird, wird zur Identifizierung von frei zugänglichen Leitungen eingesetzt. Dies ist besonders nützlich zur Identifizierung schwerer Kabel auf einer Kabelbühne, wenn eine Zange nicht angelegt werden kann. Der konkave Kopf am Ende des isolierten, flexiblen Schwannenhalses wird fest gegen das zu identifizierende Kabel gedrückt. Sind mehrere Kabel vorhanden, gibt die Stethoskopantenne über das (besendete) Zielkabel die stärkste Reaktion wieder.

Kleine Stethoskopantenne

Die kleine Stethoskopantenne verfügt über einen konkaven Kopf mit 25 mm (2") Durchmesser am Ende einer 2 m (6½ ft) langen Messleitung mit Zubehörstecker. Die kleine Stethoskopantenne kann an eine Verlängerungsstange geschraubt oder am Ende mehrerer verbundener Verlängerungsstangen zur Identifizierung unzugänglicher, kleiner Kabel eingesetzt werden.

Miniatur-Hi-Gain Stethoskopantenne

Das Hi-Gain Stethoskop ähnelt der kleinen Stethoskopantenne, hat aber keinen Griff und kein Adapter für Verlängerungsstange.

Das Hi-Gain Stethoskop kann auch als Miniatur-Antenne für Orte eingesetzt werden, an denen der Empfänger zu groß ist oder beispielsweise beim Orten von Rohrleitungen und Kabeln in Gebäudewänden.

9.8 Unterwasserantenne

Wann eine Unterwasserantenne verwendet wird

Die Verfolgung unterirdischer Rohrleitungen und Kabel unter Wasserstraßen und Flussmündungen ist eine häufige und kritische Anwendung. Weniger häufig, aber ebenso wichtig ist die Verfolgung und Ortung von Leitungen zwischen Festland und Inseln. Beim Orten von Kabeln und Leitungen muss sich die Antenne des Empfängers grundsätzlich so nah wie möglich an der Zielleitung befinden. Es ist also nicht sinnvoll, unter Wasser verlegte unterirdische Leitungen von der Wasseroberfläche aus zu orten. In den meisten Fällen ist es erforderlich, die Deckungstiefe zu messen, um sicherzustellen, dass die Leitung vor Ankern etc. geschützt ist.

Die (Doppelt-Tiefe-)Unterwasserantenne ist für den Einsatz unter Wasser zur Ortung und Verfolgung von Kabeln und Leitungen geeignet. Die UW-Antenne ist nach IP68 druckgeprüft bis zu einer Tiefe von 100 m

(300 ft) und verfügt zur Stabilität über ein Fußgewicht und seitliche Schwimmer.

Die Antenne ist standardmäßig mit einem 10 m langen Einspeisekabel für maritime Anwendung ausgestattet, es können jedoch Kabellängen bis zu 100 m geordert werden. Die zusätzliche Verlängerung ermöglicht es, die Antenne durch einen Taucher zu führen, während sich der Empfänger über Wasser (auf einem Schiff) befindet. Wesentlich ist dabei eine effektive Kommunikation zwischen dem Bediener des Empfängers und dem Taucher mit der UW-Antenne.

Alternativ kann die UW-Antenne über einen nicht-metallischen Kranausleger (Baum) von einem Boot aus abgelassen werden.

Verwenden einer Unterwasserantenne

Koppeln Sie das Sendersignal von einem Zugangspunkt an Land aus auf die Zielleitung. Das Anschlusskabel der Unterwasserantennen zur Verfolgung der Leitung unter Wasser wird in die Zubehörbuchse des Empfängers eingesteckt. Der Empfänger wird auf einem Boot eingesetzt, das sich direkt über der Zielleitung befinden sollte. Die Sendesignal-Kopplung sollte durch direkte (galvanische) Kopplung erfolgen, mit dem bestmöglichen Signal und der Frequenz, auf die die UW-Antenne kalibriert wurde. Stellen Sie einen Erdungsanschluss etwa 50 m (160 ft) vom Sender entfernt her. Prüfen Sie die Qualität des Signals auf der Zielleitung, bevor Sie auf dem Wasser orten.

HINWEIS: Die Unterwasserantenne wird für auf eine einzige Frequenz kalibriert.

Tipps zur Nutzung einer Unterwasserantenne

Der Bediener im Boot muss ein Spezialist sein oder über gründliche Erfahrungen bei der Benutzung des Empfängers verfügen, damit er dem Taucher präzise Anweisungen geben kann.

Es ist empfehlenswert, dass beide Anwender die Verfahren zunächst im Trockenen proben, bevor eine Ortung unter Wasser versucht wird. Mit der UW-Antenne sollte der Taucher blind eine bekannte Leitung orten und verfolgen und dabei die Anweisungen des Anwenders des Bedieners am Empfänger befolgen, der weder die Leitung noch den Taucher sehen kann.

Aufgrund des rapiden Signalverlusts und einer Kombination aus großer Oberfläche und sehr leitfähigem Boden kann es problematisch sein, ein ortbares Signal auf eine Rohrleitung mit großem Durchmesser zu koppeln. Es ist u. U. erforderlich, ein Signal mit hoher Leistung und geringer Frequenz auszugeben.

Vor Beginn der Arbeit im Boot oder auf dem Boden unter Wasser muss eine Methode zur Aufzeichnung der Zielleitungsposition und -tiefe festgelegt werden.

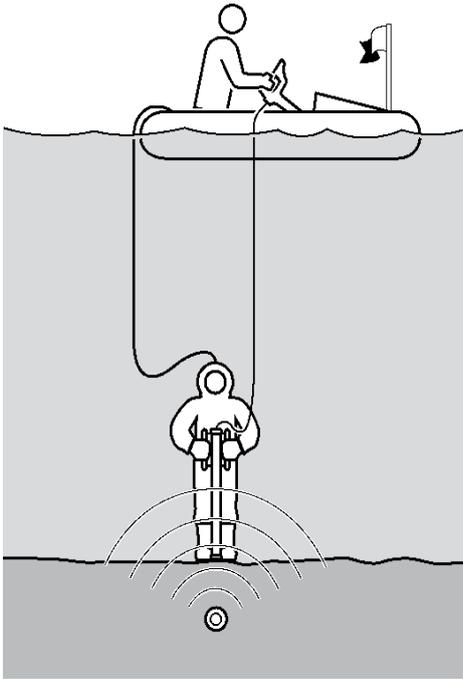


Abbildung 9.11: Verwendung einer Unterwasserantenne

⚠️ WARNUNG! Ausschließlich voll lizenzierte Taucher mit fundierten Kenntnissen und Erfahrung im Umgang mit Ortungsgeräten sollten mit einer Unterwasserantenne arbeiten.

Section 10 - Anhänge

10.1 Pflege und Wartung

RD7200 Ortungsempfänger und Signalsender sind robust, beständig und wetterfest. Jedoch können Sie die Lebensdauer Ihrer Geräte noch verlängern, indem Sie die folgenden Richtlinien zu Pflege und Wartung befolgen.

Allgemein

Bewahren Sie das Gerät in einer sauberen und trockenen Umgebung auf.

Sorgen Sie dafür, dass alle Anschlüsse, Stecker und Buchsen sauber, frei von Anhaftungen und Korrosion sowie unbeschädigt sind.

Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn es beschädigt oder fehlerhaft ist.

Batterien/Akkus und Stromversorgung

Verwenden Sie ausschließlich Alkali-Batterien oder NiMH-Akkus guter Qualität.

Wenn Sie ein Netzgerät verwenden, dann ausschließlich einen von Radiodetection zugelassenen Adapter.

Benutzen Sie ausschließlich von Radiodetection zugelassene Li-Ionen-Batteriesätze.

Reinigung

⚠️ WARNUNG! Versuchen Sie nicht, dieses Gerät zu reinigen, solange es eingeschaltet oder an irgendeine Spannungsquelle angeschlossen ist. Hierzu gehören Batterien/Akkus, Adapter und Netzkabel.

Stellen Sie sicher, dass das Gerät möglichst sauber und trocken ist.

Reinigen Sie nur mit einem weichen, angefeuchteten Tuch.

Wenn Sie das Gerät in Schmutzwasser-Systemen oder anderen Umgebungen mit möglichen biologischen Gefahren einsetzen, verwenden Sie ein geeignetes Desinfektionsmittel.

Verwenden Sie keine scheuernden Mittel oder Chemikalien, da diese Gehäuse und reflektierende Label beschädigen könnten.

Verwenden Sie keine Hochdruckwasserstrahlen.

Demontage

Versuchen Sie unter keinen Umständen, das Gerät zu zerlegen. Ortungsempfänger und Signalsender

enthalten keine vom Anwender zu reparierenden oder zu wartenden Teile.

Durch unbefugtes Öffnen kann das Gerät beschädigt oder seine Leistung beeinträchtigt werden und die Werksgarantie verfällt.

Service und Wartung

Empfänger und Sender sind so konstruiert, dass nur minimale regelmäßige Kalibrierung erforderlich ist. Wie bei allen Sicherheitsausrüstungen gilt jedoch auch hier (und ist möglicherweise gesetzlich vorgeschrieben), dass das Gerät mindestens einmal im Jahr von Radiodetection oder in einem zugelassenen Servicecenter gewartet und kalibriert werden sollte.

Prüfen Sie regelmäßig den korrekten Betrieb Ihres Geräts mit Hilfe von eCert (siehe Abschnitt 10.6) und der Selbsttest-Funktion.

HINWEIS: Ein Eingriff durch nicht zugelassene Wartungszentren oder Anwender kann zum Verfall der Herstellergarantie führen.

Produkte von Radiodetection, einschließlich dieser Bedienungsanleitung, unterliegen ständiger Weiterentwicklung und können ohne Vorankündigung geändert werden. Für die neuesten Informationen bezüglich des RD7200 oder aller anderen Produkte von Radiodetection besuchen Sie www.radiodetection.com oder kontaktieren Sie Ihren nächsten Radiodetection Gebietsverkaufsleiter.

10.2 Ausführlicher Selbsttest

RD7200 Ortungsempfänger beinhalten eine erweiterte Selbsttest-Funktion. Neben den typischen Prüfungen der Anzeige- und Leistungsfunktionen sendet der RD7200 im Selbsttest Testsignale an seine Ortungsregelkreise, um Genauigkeit und Leistungsfähigkeit zu prüfen.

Wir empfehlen, einen Selbsttest mindestens wöchentlich oder vor jedem Einsatz durchzuführen.

Ausführen eines Selbsttests

Da ein Selbsttest die Integrität der Ortungsregelkreise prüft, ist es wichtig, dass er abseits von größeren Metallgegenständen wie z. B. Fahrzeugen oder starken elektrischen Signalen durchgeführt wird. So führen Sie einen Selbsttest durch:

- 1 Drücken Sie die Taste , um das Menü zu öffnen
- 2 Scrollen Sie zum Menü **INFO** mit Hilfe der Taste  oder 
- 3 Drücken Sie die Taste , um das Menü **INFO** aufzurufen

- 4 Wählen Sie über die Taste  oder  TEST aus
- 5 Drücken Sie die Taste , um YES / JA auszuwählen
- 6 Drücken Sie die Taste , um den Selbsttest zu starten
- 7 Nach Abschluss des Selbsttests wird das Ergebnis (PASS für Bestanden oder FAIL für Fehlgeschlagen) angezeigt.
8. Starten Sie den Empfänger neu über die Taste 

10.3 RD Manager Online

RD Manager Online ist der PC-Begleiter des RD7200 Ortungssystems. Er ermöglicht es Ihnen, Ihren Empfänger zu verwalten und an Ihren Bedarf anzupassen. Er ermöglicht auch Software-Upgrades auf Ihren Empfänger und Sender.

Sie können den RD Manager Online zur Registrierung Ihres Produkts verwenden, um so eine Garantieverlängerung auf insgesamt drei Jahre zu erhalten (siehe Abschnitt 10.4), und Ihren Empfänger anhand einiger Maßnahmen, wie z. B. Einstellen von Datum und Uhrzeit, Aktivieren und Deaktivieren aktiver Frequenzen, Einstellen kundenspezifischer Frequenzen oder Einstellen von Funktionen wie StrikeAlert, einzurichten.

RD Manager Online ist kompatibel mit PCs mit Betriebssystem Microsoft Windows 10 64 Bit.

Weitere Informationen über den RD Manager Online finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung.

So erhalten Sie den RD Manager Online:

- 1 Navigieren Sie zu http://www.radiodetection.com/RDManager_online
- 2 Befolgen Sie die Anleitungen.

10.4 Garantie und erweiterte Garantie

RD7200 Ortungsempfänger und Signalsender unterliegen standardmäßig einer einjährigen Garantie.

Kunden können die Garantiedauer auf insgesamt drei Jahre verlängern, indem sie ihre Produkte (Empfänger und Sender) innerhalb von drei Monaten ab Kaufdatum registrieren.

So registrieren Sie Ihr Produkt:

Besuchen Sie <https://portal.radiodetection.com>, um Ihr Portal-Konto* zu erstellen, und registrieren Sie Ihren Ortungsempfänger oder Signalsender auf der Produktseite.

Anweisungen zur Erstellung eines Portal-Kontos und zur Produktregistrierung finden Sie auf <https://support.radiodetection.com>.

* Gültige E-Mail-Adresse und Mobiltelefon-Nummer erforderlich.

Von Zeit zu Zeit kann Radiodetection neue Software veröffentlichen, um die Leistung zu verbessern oder das Produkt durch neue Funktionen zu erweitern. Eine Registrierung der Produkte bedeutet, dass Sie per E-Mail über neue Software und Sonderangebote bezüglich der jeweiligen Produktreihe informiert werden.

Anwender können die Option, Software- und technische Hinweise zu erhalten oder nur Marketingmaterial zu empfangen, jederzeit abmelden.

10.5 Aktualisierung der Software

Radiodetection gibt von Zeit zu Zeit Software-Upgrades heraus, um die Funktionen und Leistung der RD7200 Ortungsempfänger oder Signalsender zu verbessern.

Software-Aktualisierungen sind kostenlos erhältlich.

Mit dem Upgrade-Bildschirm des RD Manager Online können Sie prüfen, ob Ihre Produkte auf dem neuesten Stand sind und sie aktualisieren. Weitere Einzelheiten sind der Bedienungsanleitung zum RD Manager Online zu entnehmen.

E-Mail-Benachrichtigungen und Bekanntgabe neuer Software-Versionen werden an alle registrierten Nutzer gesandt.

HINWEIS: Um die Software Ihres Produkts zu aktualisieren, müssen Sie über den RD Manager Online ein Konto eingerichtet haben und über eine Internet-Verbindung verfügen. Eine optionale, von Radiodetection bereitgestellte Stromquelle ist evtl. erforderlich, um die Software Ihres Senders zu aktualisieren.

10.6 eCert

Der RD7200 Empfänger sollte regelmäßig geprüft werden, um seine Funktionstüchtigkeit sicherzustellen.

eCert bietet eine gründliche Prüfung der Ortungsregelkreise des RD7200 und gibt ein Radiodetection-Kalibrierungszertifikat aus, soweit positive Prüfungsergebnisse ermittelt wurden.

Um eCert auszuführen, muss der Empfänger an einen PC mit Internetverbindung und installierter RD-Manager-Online-Software angeschlossen sein. Zusätzliches eCert Kalibrierungsguthaben ist eventuell erforderlich und kann erworben werden.

Weitere Einzelheiten sind der Bedienungsanleitung für den RD Manager Online zu entnehmen.

HINWEIS: eCert für Sender ist gegenwärtig nicht erhältlich.

10.7 Empfängermodelle TX5 und TX10, Betriebsmodus und aktive Frequenzen

Frequenzen Aktiv	Betriebsmodus	PDL	PDLU	PXL	TL	PL	DL	SL	SLQ	H2O+	RD4K	72	82
512 Hz	DC CD-Zange	•	•	•	•	•	•		•			•	•
570 Hz	DC CD-Zange	•											•
577 Hz	DC CD-Zange	•		•									•
640 Hz	DC CD-Zange	•		•	•	•	•					•	•
760 Hz	DC CD-Zange	•											•
870 Hz	DC CD-Zange	•		•									•
920 Hz	DC CD-Zange	•											•
940 Hz	DC Induktion CD-Zange	•	•	•									•
4 kHz (4096 Hz)	DC Induktion Zange CD-Zange LPC/LCC	•	•	•							•		•
8 kHz (8192 Hz)	DC Induktion Zange LPC/LCC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9,8 kHz (9820 Hz)	DC Induktion Zange CD-Zange LPC/LCC	•								•			•
33 kHz (32768 Hz)	DC Induktion Zange LPC/LCC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
65 kHz (65536 Hz)	DC Induktion Zange CD-Zange LPC/LCC	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
83 kHz (83000 Hz)	DC Induktion Zange CD-Zange LPC/LCC										•		•
83 kHz (83077 Hz)	DC Induktion Zange CD-Zange LPC/LCC	•		•				•	•	•		•	•
131 kHz (131072 Hz)	DC Induktion Zange CD-Zange LPC/LCC	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•
200 kHz	DC Induktion Zange CD-Zange LPC/LCC	•		•	•					•		•	•

(* DC = Direktanschluss, LPC = Koppeladapter mit Stecker, LCC= Koppeladapter mit Klemmen)

10.8 TX5-Empfängermodelle für Fehlersuche

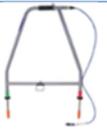
CD-Paare	PDL	TL	PL	72	82
8KFF	•	•	•	•	•

10.9 TX10-Empfängermodelle für Fehlersuche

CD-Paare	PDL	PDLU	TL	PL	H2O+	72	82
8KFF	•		•	•		•	•

10.10 Liste des unterstützten Zubehörs

Zubehör Ortungsempfänger

Hoheempfindliche Stethoskopantenne		10/RX-STETHOSCOPE-HG
Kleine Stethoskopantenne		10/RX-STETHOSCOPE-S
Große Stethoskopantenne		10/RX-STETHOSCOPE-L
640 Hz DD Unterwasserantenne (10 m Kabel)		10/RX-SUBANTENNA-640
8 kHz DD Unterwasserantenne (10 m Kabel)		10/RX-SUBANTENNA-8K
512 Hz DD Unterwasserantenne (10 m Kabel)		10/RX-SUBANTENNA-512
Zusätzliche Unterwasserkabellänge (x Meter)		10/RX-SUBANTENNA-CABLE
Adapter für Unterwasserantenne		10/RX-SUBANTENNA-ADAPTOR
Kopfhörer		10/RX-HEADPHONES
A-Frame (Rahmenantenne inkl. Anschlussleitung)		10/RX-AFRAME
A-Frame Tasche		10/RX-AFRAME-BAG
A-Frame Anschlussleitung		10/RX-AFRAME-LEAD

50-mm-Empfangszange		10/RX-CLAMP-2 Oder 10/RX-CLAMP-50
100-mm-Empfangszange		10/RX-CLAMP-4 oder 10/RX-CLAMP-100
130-mm-Empfangszange		10/RX-CLAMP-5 oder 10/RX-CLAMP-130
CD/CM-Empfangszange (nur verwendet für Strommessung)		10/RX-CD-CLAMP

Zubehör Signalsender

Koppeladapter mit Stecker LPC		10/TX-LPC-XX (XX= EU, UK, US)
LCC Einspeiseadapter mit Anschlussklemmen für spannungsführende Leitungen		10/TX-LCC
50 mm Sendezange		10/TX-CLAMP-2 oder 10/TX-CLAMP-50
100 mm Sendezange		10/TX-CLAMP-4 oder 10/TX-CLAMP-100
130 mm Sendezange		10/TX-CLAMP-5 oder 10/TX-CLAMP-130
215 mm Sendezange		10/TX-CLAMP-8.5 oder 10/TX-CLAMP-215
Sendezangen-Verlängerungsrute		10/TX-CLAMP-EXTROD
Sender-Ankopplungskit Enthält Haspel für Erdpotential, Erdspeiß, Direktanschlusskabel und Magnet		10/TX-CONNECTION-KIT
Sender-Ankopplungskit Enthält Haspel für Erdpotential, Erdspeiß, Direktanschlusskabel mit Bananensteckern und Magnet		10/TX-CONNECTION-KIT-BAN
10-m-Erdungskabel und Magnet		10/TX-EARTHLEAD-KIT

10-m-Erdungskabel		10/TX-EARTHLEAD
Starker Magnet mit M4-Öse		10/TX-MAGNET
Tx-Erdspieß		10/TX-EARTHSTAKE
Tx-Direktanschlussleitung		10/TX-DC-LEAD
Tx-Direktanschlussleitung, Krokodilklemme		10/TX-DC-LEAD-TEL
Tx-Direktanschlusskabel mit Bananensteckern und isoliertem/r Stecker/Buchse		10/TX-DC-LEAD-BAN
Tx-Direktanschlusskabel mit Bananensteckern, Open Grid Europe		10/TX-DC-LEAD-OPEN
Tx-10 Isoliertransformator (zur Lokalisierung in 3-phasigen Netzen)		10/TX121-XX (XX= DE, EN, FR, NL)

Zubehör zur Ortung an nicht-leitenden Rohren und Kanälen

Standard-Sonde 33 kHz, Tiefe bis 5 m		10/SONDE-STD-33
Standard-Sonde 8 kHz, Tiefe bis 5 m		10/SONDE-STD-8
Standard-Sonde 512 Hz, Tiefe bis 5 m, Single-End		10/SONDE-STD-512
Standard-Sonde 512 Hz, Tiefe bis 5 m, Twin-End		10/SONDE-STD-512-TW
Kanal-Sonde 33 kHz, Tiefe bis 8 m		10/SONDE-SEWER-33
Super-Sonde 33 kHz, Tiefe bis 15 m		10/SONDE-SUPER-33

Schwimmer/Paar 115 mm Durchmesser für Kanal- und Super-Sonden		10/SONDE-FLOATS
S6 MicroSonde-Kit, inkl. Batterie und Etui		10/SONDE-MICRO-33
Packung mit 10 x Batterien für S6 MikroSonde		10/SONDE-MICRO-BATPACK
S9 MiniSonde, inkl. Batterie und Etui		10/SONDE-MINI-33
Packung mit 10 x Batterien für S9 MiniSonde		10/SONDE-MINI-BATPACK
S13 Sonde-Kit (incl. M 10 Gewinde-Endkappen und glatten Endkappen, zwei Batterien und Etui)		10/SONDE-S13-33
Packung mit 10 x Ersatzbatterien für S13 Sonde		10/SONDE-S13-BATPACK
S18A Sonde 33 kHz mit M10 Gewinde-Endkappen und einer D1/3N-Batterie		10/SONDE-S18A-33
S18A Sonde 33 kHz mit M10 Gewinde-Endkappen und glatten Endkappen und zwei D1/3N-Batterien		10/S18-33-KIT
S18A M10 Gewinde-Endkappe mit einer D1/3N-Batterie		10/S18-M10-ENDCAP
S18A Verlängerte glatte Endkappe mit einer D1/3N-Batterie		10/S18-PLAINENDCAP
S18A Packung mit 5 x D1/3N-Batterien		10/S18-BATTERYPACK
S18B Sonde 33 kHz mit verlängerter Aluminiumendkappe für zwei AA-Batterien (inklusive Batterien)		10/SONDE-S18B-33
S18B Sonde Aluminiumendkappe für AA-Batterien (inklusive Batterien)		10/S18-AA-ENDCAP
Bendi-Sonde mit Endkappe mit M10-Außengewinde (512 Hz kontinuierlich)		10/SONDE-BENDI-512

Packung mit 5 x AA-Batterien		10/SONDE-BENDI-BATPACK
FlexiTrace 50 m (Tx besendbarer Schiebeaal mit Endspule)		10/TRACE50-XX (XX = D, F, GB, NL)
FlexiTrace 80 m (Tx besendbarer Schiebeaal mit Endspule)		10/TRACE80-XX (XX = D, F, GB, NL)
4,5 mm 50 m Flexrod (Schiebeaal für Sonden)		10/FLEXRODF50-4.5
4,5 mm 80 m Flexrod (Schiebeaal für Sonden)		10/FLEXRODF80-4.5
6,7 mm 50 m Flexrod (Schiebeaal für Sonden)		10/FLEXRODF50-7
6,7 mm 100 m Flexrod (Schiebeaal für Sonden)		10/FLEXRODF100-7
6,7 mm 150 m Flexrod (Schiebeaal für Sonden)		10/FLEXRODF150-7
9 mm 60 m Flexrod (Schiebeaal für Sonden)		10/FLEXRODF60-9
9 mm 120 m Flexrod (Schiebeaal für Sonden)		10/FLEXRODF120-9
M6-auf-M10-Adapter zur Verbindung von 6,7-mm-Schiebeaal mit RD-M10-Gewinde		10/6-10FLEXRODADAPTOR
Federgelenk M10 Stecker		10/SU0335
Wards Stangenverbinder 19 mm x 10 BSW, Buchse		02/SU0341
Wards Stangenverbinder 13 mm x 12 BSW, Buchse		02/SU0342
„Lockfast“-Verbinder, 19 mm x 10 BSW		02/SU0676

Empfängerzubehör und Ersatzteile

Wiederaufladbares Li-Ionen-Akkupack mit Netzladegerät (inkl. Netzanschlusskabel) (1)		10/RX-MBATPACK-LION-K-XX
Wiederaufladbares Li-Ionen-Akkupack mit Kfz-Ladegerät (1)		10/RX-ABATPACK-LION-K
Wiederaufladbares Li-Ionen-Akkupack mit Netz- und Kfz-Ladegerät (inkl. Netzanschlusskabel) (1)		10/RX-MABATPACK-LION-K-XX
2-Zellen-Batteriefach (2 x D-Zelle / LR20) (2)		10/RX-2DCELL-TRAY

(1) Kompatibel mit Ortungsempfängern RD7200/RD8200, RD8100/RD8100 und Marker (MRX)

(2) Kompatibel mit Ortungsempfängern RD7200/RD8200, RD7100/RD8100 und RD7000+/RD8000

XX durch AU, EU, UK oder US ersetzen

Senderzubehör und Ersatzteile

Netzgerät (inkl. Netzanschlusskabel)		10/TX-MPSU-XX
KFZ 12V Auto-Stromkabel mit Trenntransformator		10/TX-APSU
Wiederaufladbares Li-Ionen-Akkupack mit Netzladegerät (inkl. Netzanschlusskabel) (1)		10/TX-MBATPACK-LION-K-XX
Wiederaufladbares Li-Ionen-Akkupack mit Kfz-Ladegerät (1)		10/TX-ABATPACK-LION-K
Wiederaufladbares Li-Ionen-Akkupack mit Netz- und Kfz-Ladegerät (inkl. Netzanschlusskabel) (1)		10/TX-MABATPACK-LION-K-XX
Li-Ionen-Kfz-Ladegerät (1)		10/TX-ACHARGER-LION
Li-Ionen-Netzladegerät (inkl. Netzanschlusskabel) (1)		10/TX-MCHARGER-LION-XX

Wiederaufladbares Li-Ionen-Akkupack (ohne Ladegerät) (1)		10/TX-BATPACK-LION
8-Zellen-Batteriefach (8 x D-Zelle / LR20)		10/TX-8DCELL-TRAY

(1) Wiederaufladbare Li-Ionen-Akkupacks können nicht im Sender aufgeladen werden

XX durch AU, EU, UK oder US ersetzen

D-Zellen-Batterien

Alkali-Batterie (D-Zelle, LR20, MN1300)		10/1DCELL-ALK
---	--	---------------

Netzanschlusskabel

C7 Netzanschlusskabel, 2 m, 2,5 A		10/MAINS-LEAD-C7-XX
C13 Netzanschlusskabel, 2 m, 2,5 A		10/MAINS-LEAD-C13-XX (XX=US, UK, EU oder AU)

XX durch AU, EU, UK oder US ersetzen

Zubehör für Transport und Lagerung

Rucksack für Empfänger und Tasche für Tx-Sender (ohne Werkzeugfach) – Nylon-Gerätetaschenset		10/LOCATOR-BACKPACK-SET
Rucksack für Empfänger		10/LOCATOR-BACKPACK
Nylon-Gerätetasche für Tx-Sender (ohne Werkzeugfach)		10/TX-BAG
Nylon-Gerätetasche für Empfänger und Tx-Sender		10/LOCATORBAG
Hartschalenkoffer für Empfänger und Tx-Sender		10/RD7K8KCASE-USA
Hartschalenkoffer mit Rollen für Empfänger und Tx-Sender		10/RD7K8KCASE

Kalibriernachweise, standortferne Verifizierung und PC-Software

Kalibriernachweis für Empfänger, je Gerät (auf Anfrage bei Bestellung des Empfängers, kann nicht später bestellt werden)	10/CALCERT
RD Manager Online Weitere Informationen finden Sie in der Produkt-Dokumentation	www.radiodetection.com/rdmanager_online

Besuchen Sie www.radiodetection.com

Standorte weltweit

Radiodetection Ltd. (UK) – Global Headquarters

Western Drive, Bristol, BS14 0AF, UK

Tel: +44 (0) 117 976 7776 rd.sales.uk@spx.com

Radiodetection (France)

13 Grande Rue, 76220, Neuf Marché, France

Tel: +33 (0) 2 32 89 93 60 rd.sales.fr@spx.com

Radiodetection (Benelux)

Industriestraat 11, 7041 GD 's-Heerenberg, Netherlands

Tel: +31 (0) 314 66 47 00 rd.sales.nl@spx.com

Radiodetection (Germany)

Groendahlscher Weg 118, 46446 Emmerich am Rhein, Germany

Tel: +49 (0) 28 51 92 37 20 rd.sales.de@spx.com

Radiodetection (Asia-Pacific)

Room 708, CC Wu Building, 302-308 Hennessy Road, Wan Chai, Hong Kong SAR, China

Tel: +852 2110 8160 rd.sales.asiapacific@spx.com

Radiodetection (China)

Ming Hao Building D304, No. 13 Fuqian Avenue, Tianzhu Town, Shunyi District, Beijing 101312, China

Tel: +86 (0) 10 8416-3372 rd.service.cn@spx.com

Radiodetection (Australia)

Unit H1, 101 Rookwood Road, Yagoona NSW 2199, Australia

Tel: +61 (0) 2 9707 3222 rd.sales.au@spx.com

Radiodetection (USA)

28 Tower Road, Raymond, Maine 04071, USA

Toll Free: +1 (877) 247 3797 Tel: +1 (207) 655 8525 rd.sales.us@spx.com

Schonstedt Instrument Company (USA)

100 Edmond Road, Kearneysville, WV 25430 USA

Toll Free: +1 888 367 7014 Tel: +1 304 724 4722

schonstedt.info@spx.com www.schonstedt.com

Radiodetection (Canada)

344 Edgeley Boulevard, Unit 34, Concord, Ontario L4K 4B7, Canada

Toll Free: +1 (800) 665 7953 Tel: +1 (905) 660 9995 rd.sales.ca@spx.com

Sensors & Software Inc. (Canada)

1040 Stacey Court Mississauga, Ontario L4W 2X8, Canada

Toll-free: +1 800 267 6013 Tel: +1 (905) 624 8909 sales@sensoft.ca www.sensoft.ca

Einscannen für
eine vollständige Liste
unserer Bürostandorte

