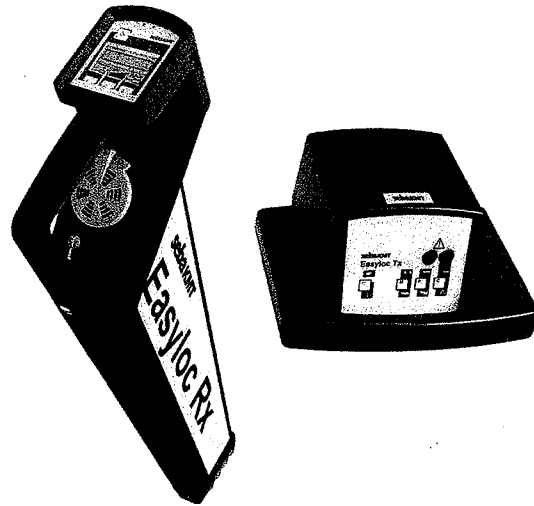


Bedienungsanleitung

Easyloc RxTx
Easyloc RxTx +
Easyloc Basic
Easyloc CAM



Mess- und Ortungstechnik Measuring and Locating Technologies

Elektrizitätsnetze
Power Networks



Kommunikationsnetze
Communication Networks



Rohrleitungsnetze
Water Networks



Leitungsortung
Line Locating



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise.....	1-6
2	Technische Daten	2-7
3	Systemüberblick	3-10
3.1	<i>Easyloc Rx</i> Empfänger	3-12
3.2	<i>Easyloc Tx</i> Sender	3-14
4	Bedienung des Ortungssystems	4-15
4.1	Anschluss und Inbetriebnahme des <i>Easyloc Tx</i> Senders	4-15
4.1.1	Signal- und Betriebsarten des Senders	4-15
4.1.2	Möglichkeiten der Direkten und Induktiven Signaleinkopplung.....	4-16
4.1.2.1	Direkte Ankopplung an Leiter und Rohrleitungen	4-16
4.1.2.2	Ankopplung über spezielles Anschlusszubehör.....	4-18
4.1.2.3	Induktive Signaleinkopplung.....	4-19
4.1.2.4	Signaleinkopplung in nichtmetallische Rohrleitungen.....	4-20
4.1.3	Inbetriebnahme des Senders	4-21
4.2	Leitungsortung mit dem <i>Easyloc Rx</i> Empfänger	4-22
4.2.1	Verändern der Systemeinstellungen	4-22
4.2.1.1	Einstellungen zur Tiefenmessung (nicht bei <i>Easyloc Basic</i>).....	4-22
4.2.1.2	Empfangsfrequenz ändern	4-23
4.2.2	Grundlagen zur Leitungsortung mit dem Empfänger	4-24
4.2.2.1	Betriebsarten des Empfängers	4-24
4.2.2.2	Empfindlichkeitsreglung zur Anpassung der Empfangssignalstärke	4-25
4.2.2.3	Handhabung des Empfängers.....	4-26
4.2.3	Allgemeine Geländesondierung	4-27
4.2.4	Bestimmung des Leitungsverlaufes	4-28
4.2.5	Bestimmung der Leitungstiefe (nicht verfügbar für <i>Easyloc Basic</i>)	4-29
4.2.6	Ausblenden von Leitungen.....	4-32
4.2.7	Funktionstest des Empfängers.....	4-33
5	Wartungsaufgaben.....	5-35

1 Sicherheitshinweise

- Sicherheitsvorkehrungen** Dieses Handbuch enthält elementare Hinweise zur Inbetriebnahme und Betrieb des *Easyloc RxTx*. Daher muss sichergestellt sein, dass dieses Handbuch dem autorisierten und geschulten Bedienpersonal jederzeit zugänglich ist. Das Bedienpersonal hat das Handbuch genau zu lesen. Der Hersteller haftet in keinem Fall für Schäden an Personen und Material, welche durch die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise entsteht.
- Es sind die landesspezifischen Normen und Vorschriften zu beachten!
- Arbeiten mit Produkten von SebaKMT** Zu beachten sind die allgemein gültigen elektrischen Vorschriften des Landes, in dem das Gerät errichtet und betrieben wird sowie die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und eventuell intern existierende Vorschriften (Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften) des Betreibers.
- Originalzubehör dient der Systemsicherheit und Funktionssicherheit. Die Verwendung anderer Teile ist unzulässig und führt zum Verlust der Gewährleistung.
- Reparatur und Wartung** Reparaturen und Wartungsarbeiten dürfen nur durch SebaKMT selbst oder autorisierte Service-Partner durchgeführt werden. SebaKMT empfiehlt, das System einmal jährlich in einem SebaKMT-Servicecenter prüfen und warten zu lassen.
- SebaKMT bietet seinen Kunden auch Vorort-Service. Bitte kontaktieren sie bei Bedarf den für sie zuständigen Servicecenter.
- Verbindungen zu stromführenden Kabeln** Verbindungen zu stromführenden Kabeln sollten durch qualifiziertes Personal vorgenommen werden.
- Signalfreie Leitungen** Der *Easylox Rx* kann nur Leitungen lokalisieren, welche ein Signal abstrahlen. Daher ist es wichtig, immer mit äußerster Vorsicht zu graben, auch wenn keine Leitung gefunden wurde.

2 Technische Daten

Empfänger
(alle Versionen)

Der Empfänger ist generell durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert
Stromversorgung	10 x IEC R6 / AA- cell / Mignon
Betriebszeit	40 Stunden (bei intermittierendem Betrieb mit Alkaline Typ, 20°C)
Temperaturbereich	nach DIN EN 60068-1
• Betrieb	-20 °C bis +55 °C
• Lagerung	-30 °C bis +70 °C
Masse	2,5 kg
Abmessungen (B x H x T)	99 x 660 x 252
Schutzart Staub und Wasserschutz	nach EN 60529 IP 67 von der Unterkante des Empfängers bis zur Unterkante des Batteriefaches und IP 56 für alle Teile oberhalb dieser Grenze

Empfänger (Rx, Rx +
und Basic)

Der Empfänger in den Versionen Rx, Rx + und Basic ist durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert	
Frequenzbereiche		
• Bereich 1: Radio	15 kHz bis 23 kHz	
• Bereich 2: Energienetz	50 Hz / 60 Hz 100 Hz / 120 Hz (nur Rx +)	
• Bereich 3: Sender	32,768 kHz 8,44 kHz (nur Rx +)	
Empfindlichkeit	bezogen auf 1 m Tiefe	
• Bereich 1: Radio	>20 µA	
• Bereich 2: Energienetz	>7 mA	
• Bereich 3: Sender	>5 µA (bei 32,768 kHz) >40 µA (bei 8,44 kHz)	
Tiefenbestimmung (nicht verfügbar für <i>Easyloc Basic</i>)	... an Leitungen	... an Sonden
• Ortungsbereich	0,3 m ... 5 m (12 in ... 16 ft)	0,3 m ... 7 m (12 in ... 23 ft)
• Auflösung	0,1 m	0,1 m
• Genauigkeit (bei ungestörtem Signal)		
- Bereich 1: Radio	±20 %	
- Bereich 2: Energienetz	±20 %	
- Bereich 3: Sender	±5 % (bis 2 m), ±20 % (2 m ... 5 m)	
		±10 % (bis 2 m), ±20 % (2 m ... 7 m)

Empfänger (CAM) Der Empfänger in der Version CAM ist durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert	
Frequenzbereiche <ul style="list-style-type: none"> • Bereich 1: Energienetz • Bereich 2: Sender • Bereich 3: Sender 	50 Hz / 60 Hz	512 Hz / 640 Hz
Empfindlichkeit 50 Hz / 60 Hz 32,768 kHz 512 Hz, 640 Hz	bezogen auf 1 m Tiefe	
Tiefenbestimmung (nicht verfügbar für Easyloc Basic) <ul style="list-style-type: none"> • Ortungsbereich • Auflösung • Genauigkeit (bei ungestörtem Signal) <ul style="list-style-type: none"> - Bereich 1: Energienetz - Bereiche 2 und 3: Sender 	... an Leitungen	... an Sonden
	0,3 m ... 5 m (12 in ... 16 ft)	0,3 m ... 7 m (12 in ... 23 ft)
	0,1 m	0,1 m
	±20 % ±5 % (bis 2 m), ±20 % (2 m ... 5 m)	±10 % (bis 2 m), ±20 % (2 m ... 7 m)


Sender Easyloc Tx Der Easyloc Tx Sender ist durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert
Sendeleistung (umschaltbar) 32,768 kHz 8,44 kHz (nur Tx+)	0,1 W / 0,5 W 0,5 W / 2 W
Frequenz	32,768 kHz 8,44 kHz (nur Tx+)
Stromversorgung	6 x IEC R20 / D- cell / Mono
Betriebszeit	40 Stunden (bei intermittierendem Betrieb mit Alkaline Typ, 20°C)
Temperaturbereich <ul style="list-style-type: none"> • Betrieb • Lagerung 	nach DIN EN 60068-1 -20 °C bis +55 °C -30 °C bis +70 °C
Masse	1,7 kg
Abmessungen (B x H x T)	260 x 255 x 140 mm
Schutzart Staub und Wasserschutz	nach EN 60529 IP 56
Messkategorie	entsprechend IEC / EN 61010-1 CAT II / CAT III 440 V CAT IV 300 V

Grenzwerte und Normen Das *Easyloc RxTx* Ortungssystem entspricht den folgenden Grenzwerten und Normen:

Parameter	Wert
Sinusförmige Vibrationen Spitzenbeschleunigung Frequenz	entsprechend DIN EN 60068-2-6 20 m/s ² 10 Hz ... 150 Hz
Freier Fall max. Höhe (verpackt)	entsprechend DIN 60068-2-32 80 cm (bis zu einem Gewicht von 10 kg)
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 93 % bei 30 °C
Luftdruck	max. 4 kPa
Schutzklasse (entspr. DIN EN 61140)	III

3 Systemüberblick

- Verwendungszweck** Das Ortungssystem *Easyloc RxTx* dient zur unkomplizierten und bedienerfreundlichen Ortung von Lage, Verlauf und Verlegetiefe metallischer Leitungen (z.B. Kabel und Rohrleitungen).
- Dabei kann es problemlos sowohl zur grundlegenden Geländesondierung als auch zur gezielten Leitungsortung eingesetzt werden.
- Versionen des Empfängers** Vom Empfänger gibt es ergänzend zur Standardversion *Easyloc RX* drei weitere Ausführungen, welche die folgenden Features bieten:
- ***Easyloc Rx +*** – mit einer erweiterten Frequenzauswahl
 - ***Easyloc CAM*** – dient rein zur Ortung von aktiven Sonden (wie z.B. Kamerasonden) in spezifischen Frequenzbereichen (32,768 kHz, 512 Hz, 640 Hz)
 - ***Easyloc Basic*** – Version des Empfängers ohne Tiefenmessung
-  Wenn im weiteren Verlauf des Handbuches vom *Easyloc RX* gesprochen wird, so bezieht sich dies – wenn nicht anders angegeben – auf alle Versionen des Empfängers.
- Leistungsmerkmale** Das *Easyloc RxTx* zeichnet sich durch folgende Leistungsmerkmale aus:
- Robuste Bauweise für den Einsatz bei schlechtem Wetter und unter rauen Umgebungsbedingungen.
 - Simple und bedienerfreundliches Bedienkonzept mit der minimalen Anzahl an Bedienelementen
 - Zuverlässige Batteriestatusanzeige

Lieferumfang Das *Easyloc RxTx* Ortungssystem wird in drei Konfigurationen ausgeliefert. Der Lieferumfang der jeweiligen Konfiguration ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Konfiguration	<i>Easyloc RxTx</i> System (inkl. Sender und Empfänger)	<i>Easyloc Rx</i> Empfänger-Set	<i>Easyloc Tx</i> Sender-Set
Ausstattung			
<i>Easyloc Rx</i> Empfänger	1	1	-
<i>Easyloc Tx</i> Sender	1	-	1
Messkabel (2 m)	2	-	2
Krokodilklemme	2	-	2
Erdungsspieß	1		1
IEC R6 / AA- cell / Mignon	10	10	-
IEC R20 / D- cell / Mono	6	-	6
Nylontasche	1	-	-

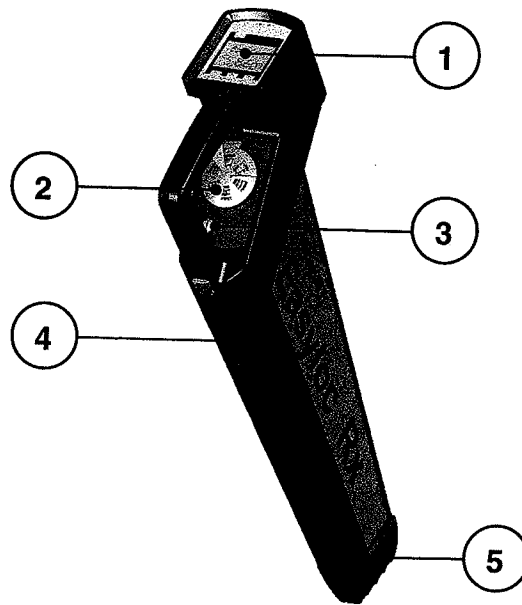
Zubehör Seba KMT bietet für das *Easyloc RxTx* System ein Spektrum an nützlichem Zubehör, welches sie über ihren Vertriebsansprechpartner ordern können:

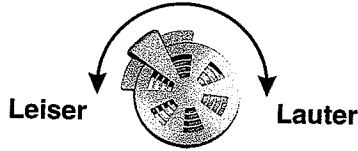
- **Sendezange** (100 mm) zur induktiven Signaleinkopplung in freiliegende Leitungen
- **Hausanschlusset** zur Besendung der Hausanschlussleitungen über Netz-, Telekom- oder Kabel-TV-Anschluss
- **FlexSonde GOK50-R**, besendbares Glasfaserkabel zur Ortung nichtmetallischer Rohrleitungen
- **Sonde**, batteriebetriebener Mini-Sender zur Ortung nichtmetallischer Rohrleitungen
- **Nylontasche**, ausschliesslich für den Empfänger

3.1 Easyloc Rx Empfänger

- Leistungsmerkmale Der *Easyloc Rx* Empfänger zeichnet sich durch folgende Leistungsmerkmale aus:
- **passive** Empfangsbereiche zur Leitungsortung ohne Sender
 - **aktive** Empfangsbereiche zur Leitungsortung / Sondenortung bei aktivem Sender
 - Automatische Tiefenmessung bei aktivem Sender (nicht verfügbar für *Easyloc Basic*)
 - Halbautomatische Tiefenmessung in passiven Empfangsbereichen (nicht verfügbar für *Easyloc Basic*)
 - Möglichkeit zur automatischen und manuellen Empfindlichkeitsjustierung
 - Displaybeleuchtung für die Anwendung bei schlechten Lichtverhältnissen

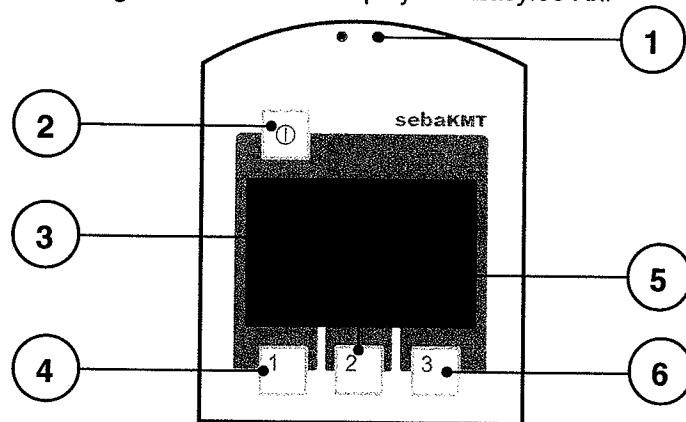
Aufbau des Empfängers Das folgende Bild zeigt den Aufbau des Easyloc Rx Empfängers:





Bauteil	Beschreibung
1	Bedienfeld mit Display (siehe Seite 3-13)
2	<p>Lautsprecher mit Lautstärkenreglung Über diesen Lautsprecher werden sämtliche akustische Signalisierungen wiedergegeben (u.a. Piepton mit veränderlicher Tonhöhe in Abhängigkeit zur Signalstärke).</p>  <p>Leiser Lauter</p> <p>Der Empfänger wird beim Einschalten mit einer Standardlautstärke gestartet. Nur wenn der Empfänger mit einer manuell erhöhten Lautstärke ausgeschaltet wird, startet der Empfänger beim nächsten Einschalten mit dieser erhöhten Lautstärke.</p>
3	<p>Kopfhöreranschluss Zum Anschluss eines Kopfhörers mit 3.5 mm Klinkenanschluss.</p>
4	Batteriefach
5	<p>Bodenkappe Diese austauschbare Bodenkappe dient zum Schutz des Gehäuses.</p>

Display und
Bedienelemente

Das folgende Bild zeigt Bedienfeld und Display des *Easyloc Rx*:



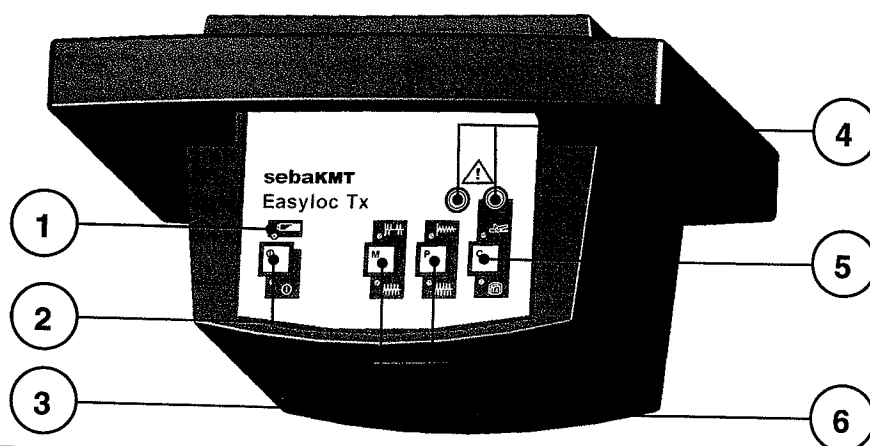
Bedien- element	Beschreibung
1	<p>Fotozellen Lichtempfindliche Fotozellen zur automatischen Regulierung der Displaybeleuchtung.</p> <p> Durch kurzzeitiges Abdecken der Fotozellen, kann die Displaybeleuchtung manuell für eine Minute aktiviert werden.</p>
2	<p>Ein-/Ausschalter Durch einen kurzen Druck auf diese Taste kann der <i>Easyloc Rx</i> ein- bzw. ausgeschaltet werden.</p> <p> Sollte am <i>Esysloc Rx</i> im Betriebszustand keine Aktion ausgeführt werden, so schaltet er sich nach 7 Minuten automatisch selbst ab.</p>
3	<p>Display Dient zur Darstellung von Empfangsstärke, Verlegetiefe, Betriebsart, Batteriestatus und Menüpunkten.</p>
4	<p>Taste 1 Je nach Systemzustand kann über diese Taste</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Empfangsempfindlichkeit manuell verringert werden oder • die Tiefenmessung gestartet werden (nicht verfügbar für <i>Easyloc Basic</i>)
5	<p>Taste 2 Je nach Systemzustand kann über diese Taste</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Empfangsempfindlichkeit justiert werden oder • die Tiefenmessung gestartet werden (nicht verfügbar für <i>Easyloc Basic</i>).
6	<p>Taste 3 Je nach Systemzustand kann über diese Taste</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Betriebsart / Empfangsfrequenz ausgewählt werden oder • die Empfangsempfindlichkeit manuell erhöht werden.

3.2 Easyloc Tx Sender

Leistungsmerkmale Der *Easyloc Tx* Sender zeichnet sich durch folgende Leistungsmerkmale aus:

- **Induktive Einkopplung** des Signals über die eingebauten Antennen oder Sendezangen
- **Direkte (galvanische) Einkopplung** des Signals über anschließbares Equipment (wie z.B. Messkabel und Steckdosenadapter)
- In zwei Stufen veränderbare Sendeleistung
- Wahlweise kontinuierliche oder pulsierende Signalausgabe

Bedienfeld des Senders Das folgende Bild zeigt Bedienfeld und Display des *Easyloc Tx*:



Bedien-element	Beschreibung
1	Batteriestatusanzeige Wenn die LED der Batteriestatusanzeige rot blinkt, müssen die Batterien ausgetauscht werden.
2	Ein-/Ausschalter Durch einen kurzen Druck auf diese Taste kann der <i>Easyloc Tx</i> ein- bzw. ausgeschaltet werden.
3	Taste "Signaltyp" Über diese Taste kann zwischen kontinuierlicher und pulsierender Signalübertragung gewählt werden.
4	Buchsen für Anschlusszubehör Über diese Buchsen kann die direkte galvanische Verbindung zum Zielleiter oder eine Verbindung über spezielle Verbindungssätze (z.B. Sendezange <i>EasyClamp</i> oder Hausanschlusset) hergestellt werden.
5	Taste "Betriebsart" Über diese Taste kann zwischen induktiver und direkter (galvanisch und über Sendezange) Signaleinkopplung gewählt werden.
6	Taste "Signalstärke" Über diese Taste kann zwischen zwei Signalstärkepegeln gewählt werden (siehe Technische Daten).





4 Bedienung des Ortungssystems

4.1 Anschluss und Inbetriebnahme des *Easyloc Tx* Senders

4.1.1 Signal- und Betriebsarten des Senders



Signalcharakteristik

Typ und Stärke des Ausgangssignals können durch den Anwender wie folgt an die Gegebenheiten der zu ortenden Leitung bzw. des abzusuchenden Geländes angepasst werden:

Symbol	Signaltyp
	<p>Pulsierendes Signal Durch die bessere Unterscheidbarkeit von anderen Signalen, eignet sich das pulsierende Signal für Messungen mit Störsignalen im Frequenzbereich des Senders. Darüber hinaus wird die Batterie geschont. Bei Pulsierendem Signal ist keine Tiefenmessung möglich!</p>
	<p>Durchgängiges Signal Dieser Signaltyp muss vor einer Tiefenmessung aktiviert werden.</p>
Signalstärke	
	<p>Niedrige Ausgangssignalleistung Bei niedriger Signalstärke wird die Batterie geschont.</p>
	<p>Hohe Ausgangssignalleistung</p>



Betriebsart

Der *Easyloc Tx* kann in folgenden Betriebsarten arbeiten:

Symbol	Betriebsart
	<p>Induktiv In dieser Betriebsart wird das Signal des Senders über die eingebaute Antenne ausgestrahlt und dadurch induktiv in sämtliche im Umkreis befindliche metallische Leiter eingekoppelt.</p>
	<p>Direkt In dieser Betriebsart wird das Signal direkt über, an die Buchsen auf der Frontplatte des Senders angeschlossene, Messkabel in den metallischen Leiter eingekoppelt. Für die Ankopplung der Messkabel an die Leitung können dabei z.B. Sendezangen, Krokodilklemmen und Steckdosenadapter verwendet werden.</p>

Frequenzumschaltung
(nur *Tx +*)

Die Version *Tx +* verfügt über einen zusätzlichen Taster, über welchen die Frequenz des Ausgangssignals umgeschaltet werden kann:

Symbol	Frequenz
	32,768 kHz
	8,44 kHz

4.1.2 Möglichkeiten der Direkten und Induktiven Signaleinkopplung



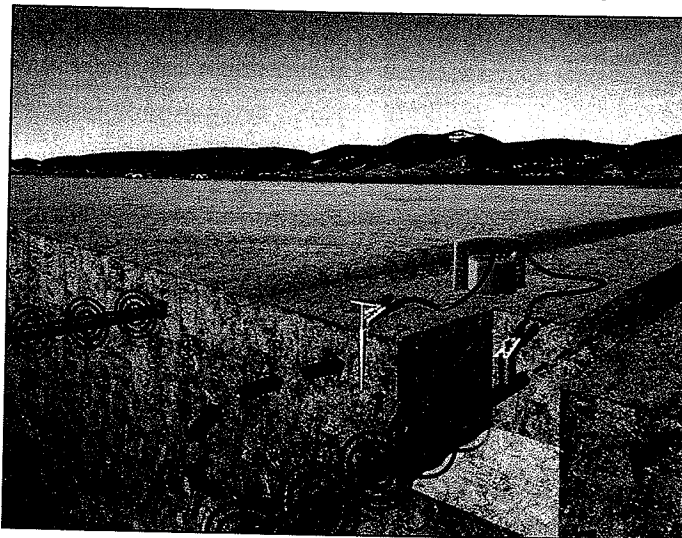
Wird der Sender an stromführende Kabel angeschlossen, müssen die maximal zulässigen Eingangsspannungen berücksichtigt werden. Entsprechend der Sicherheitsnorm IEC / EN 61010-1 ist das Gerät für CAT II / CAT III 440 V und CAT IV 300 V abgesichert. Demzufolge darf die Spannung zwischen den Anschlüssen 440 V (in den Messkategorien CAT II und CAT III) bzw. 300 V (in Messkategorie CAT IV) nicht übersteigen.

4.1.2.1 Direkte Ankopplung an Leiter und Rohrleitungen

Einführung Direkte galvanische Ankopplung kann bei frei zugänglichen und spannungsfreien Leitungen angewandt werden. Die Anschlusstechnik hängt dabei von Position und Beschaffenheit der Leitung ab (z.B. Isolierung, Kabelrohre, Zugänglichkeit der Kabelenden).

Die direkte Ankopplung stellt eine sichere Möglichkeit zur selektiven Leitungsartung dar, da das Signal verhältnismäßig verlustfrei in eine spezifische Leitung eingekoppelt werden kann.

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für eine direkte Einkopplung:




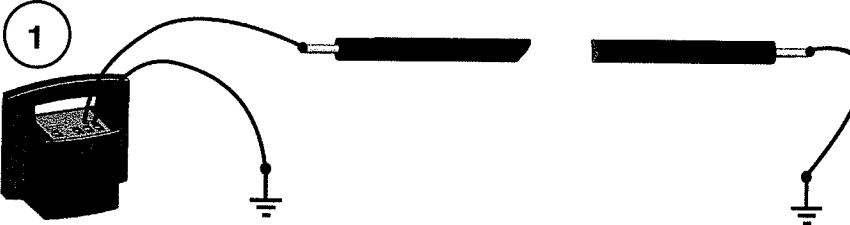

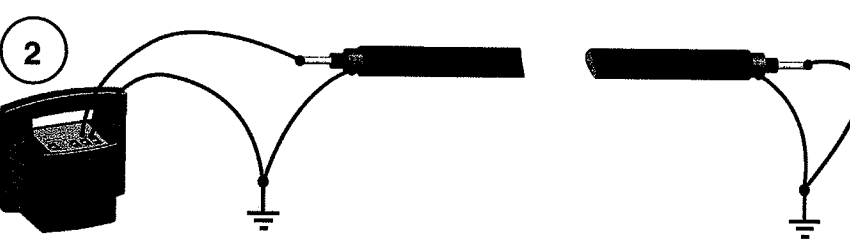
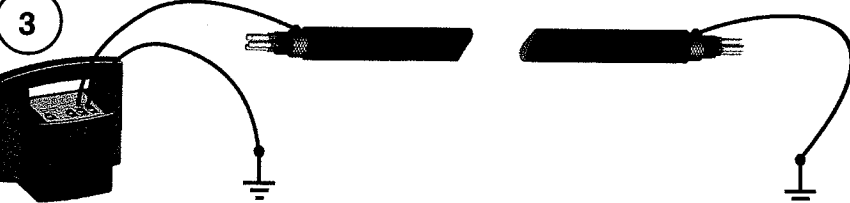
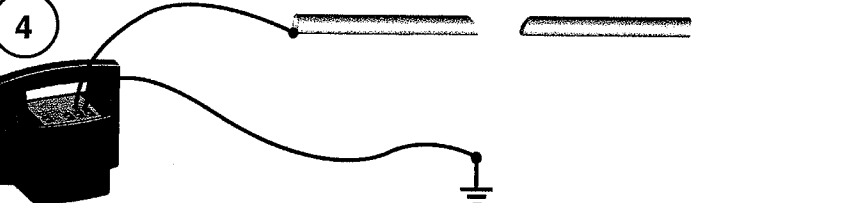
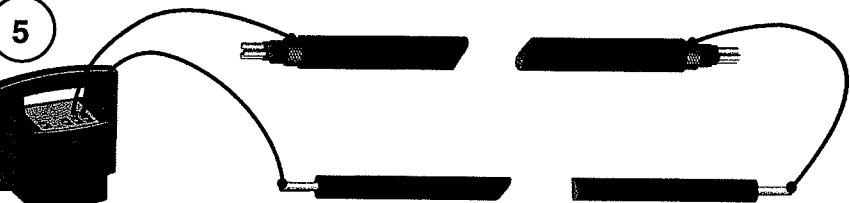

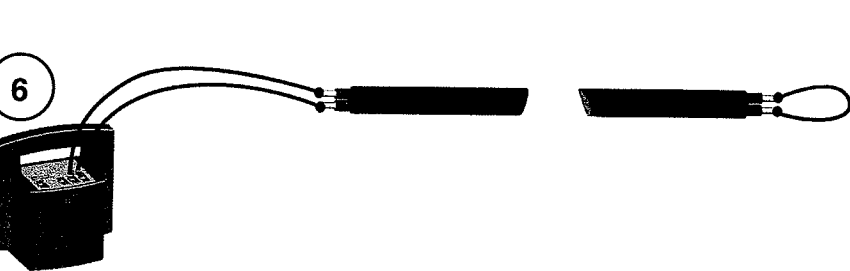
Sollte es sich bei der zu ortenden Leitung um eine spannungsführende Leitung handeln, sind vor Anschluß des Senders die im folgenden beschriebenen fünf Sicherheitsregeln anzuwenden:

Fünf Sicherheitsregeln

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschliessen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Prinzipien der direkten Ankopplung

Die folgende Tabelle erläutert verschiedene gängige Prinzipien der direkten galvanischen Ankopplung:

Anwendungsfall	Prinzip der Ankopplung
<p>Einadrige Leitungen oder Rohre (mit oder ohne Isolation gegen Erde) Der Abstand der Erdbohrer von den Enden der angeschalteten Leitung sollte möglichst groß sein.</p> <p> Es besteht die Gefahr, dass der Rückstrom in der Erde auf benachbarten Leitungen fließt und dadurch deren Verlauf verfolgt wird.</p>	<p>1</p> 
<p>Einadrige Kabel mit metallischem Schirm und Isolation gegen Erde. Kurzschluss zwischen Innenleiter und Schirm am Kabelende bei gleichzeitiger Erdung am Kabelanfang und Kabelende.</p> <p> Bei ungünstigen Erdpunkten heben sich der Strom im Innenleiter und der Rückstrom im Schirm auf. Das Kabel kann dann unter Umständen nicht geortet werden. Alternativ kann auch ein Anschluss ohne Erdpunkte vorgenommen werden.</p>	<p>2</p> 
<p>Mehradrige Kabel (Innenleiter angeschlossen oder frei) mit metallischem Schirm und Isolation gegen Erde. Anwendung ist gleich Punkt 1.</p>	<p>3</p> 
<p>Metallische Rohrleitungen (mit oder ohne Isolation gegen Erde) Abstand des Erdbohrers zur Leitung sollte möglichst groß sein. Optimale Platzierung des Erdbohrers unter Umständen in mehreren Versuchen ermitteln.</p>	<p>4</p> 
<p>Bei Verfügbarkeit eines Rückleiters Der Abstand des Rückleiters sollte mindestens das zehnfache der Verlegetiefe der zu verfolgenden Leitung betragen.</p>	<p>5</p> 
<p>Leiterpaare (mit oder ohne Schirm) mit Kurzschluss am Kabelende</p> <p> Bei verdrehten Leiterpaaren (mit einer Schlaglänge des Dralls größer oder gleich der Verlegetiefe) kann das Drallfeld deutlich geortet werden.</p> <p>waagrecht nebeneinander liegende Leitungen ⇒ Minimum des Empfangssignal</p> <p>senkrecht übereinander liegende Leitungen ⇒ Maximum des Empfangssignal</p>	<p>6</p> 

4.1.2.2 Ankopplung über spezielles Anschlusszubehör

Ankopplung mittels
Adapterkabel

Das Signal des Senders kann mit Hilfe passender Adapterkabel auch direkt in Steckdosen, Antennenanschlüsse und Telefonbuchsen eingekoppelt werden. Die Leitung muß dabei nicht freigeschaltet werden.

SebaKMT bietet hierfür ein vorkonfektioniertes Hausanschlusset an (siehe auch Abschnitt 3 *Systemüberblick*).

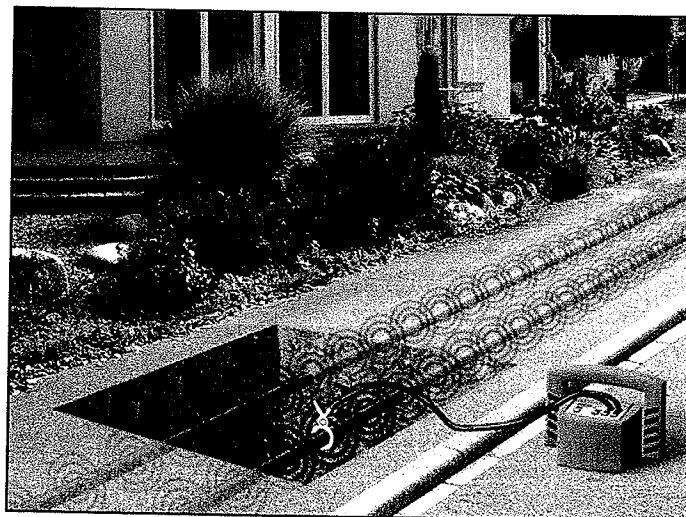


Ankopplung mittels
Sendezange

Das Signal des Senders kann mit Hilfe einer Sendezange in frei zugängliche Leitungen eingekoppelt werden. Die Leitung muß dabei **nicht** freigeschaltet werden.

Die Sendezange erzeugt durch das vollständige Umschliessen der Leitung nur ein sehr geringes Streufeld, wodurch ein Überkoppeln des Signals auf benachbarte Leitungen weitgehend vermieden werden kann.

Idealer Weise ist das Kabel an beiden Enden geerdet. Aber selbst wenn es an einem Ende nicht geerdet sein sollte, kann mit Hilfe der hohen Ausgangssignalleistung eine Leitungsortung durchgeführt werden.



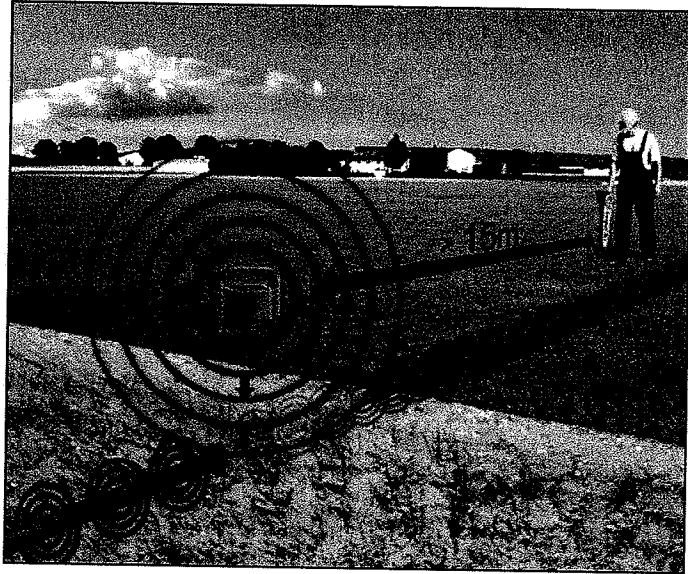
4.1.2.3 Induktive Signaleinkopplung

Induktive Signaleinkopplung

Bei nicht zugänglichen Leitungen muss das Signal des Senders induktiv durch die eingebaute Antenne eingekoppelt werden.

Die induktive Signaleinkopplung eignet sich hervorragend, um unbekannte Leitungen z.B. auf einer Baustelle zu orten.

Zur Bestimmung des Verlaufs einer bestimmten Leitung muss der Sender, wie im folgenden Bild dargestellt exakt über der vermuteten Leitung platziert werden. Die beste Signaleinkopplung erreicht man dabei, wenn der Griff des Sendergehäuses in Linie zum vermuteten Leitungsverlauf steht.



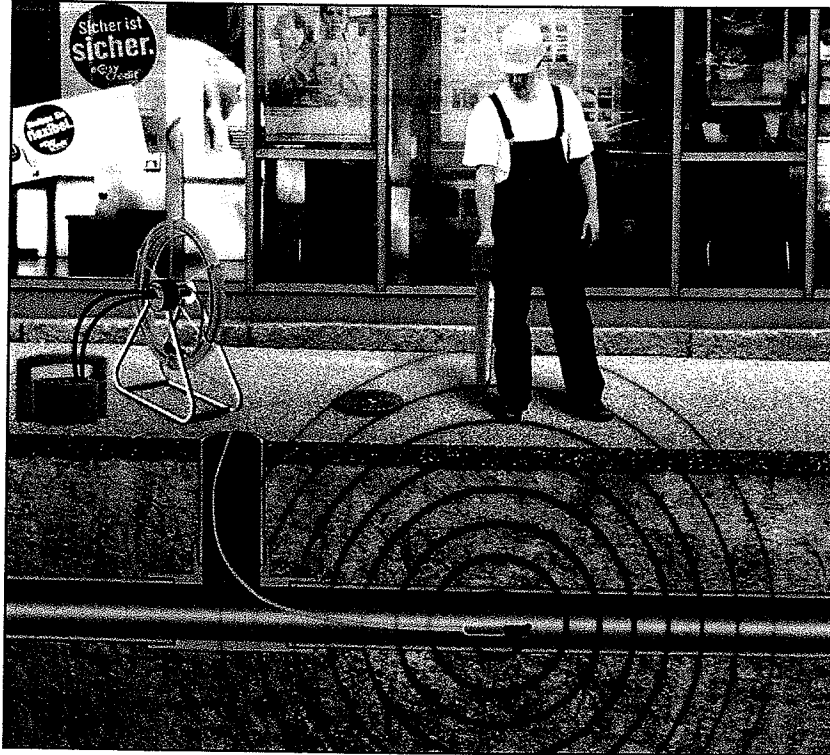
Bei der Leitungsortung mit induktiver Signaleinkopplung sollten folgende Richtlinien beachtet werden:

- Da das Signal bei induktiver Einkopplung auf mehrere Leiter übertragen werden kann, ist bei der selektiven Leitungsortung immer die direkte Ankopplung des Senders zu bevorzugen. Nur für den Fall, dass eine zu verfolgende Leitung nicht zugänglich ist, sollte die induktive Signaleinkopplung gewählt werden (siehe Abschnitt 4.1.2.1 *Direkte Ankopplung an Leiter und Rohrleitungen* und Abschnitt 4.1.2.2 *Ankopplung über spezielles Anschlusszubehör*.)
- Stellen sie sicher, dass der Abstand zwischen Empfänger und Sender während der Messung immer mindestens 15 m beträgt, um eine Einkopplung des Sendersignals über die Luft zu vermeiden.
- Bei der Suche nach unbekanntem Leitungen auf einem Gelände muss die Position des Senders mindestens einmal um einen Meter und 90° verändert werden.
- Es ist sinnvoll, den Sender an potentiellen Leitungsenden wie z.B. einem Verteilerkasten oder einem Lichtmast zu positionieren.

4.1.2.4 Signaleinkopplung in nichtmetallische Rohrleitungen

Signaleinkopplung in nichtmetallische Rohrleitungen

Mit Hilfe der *FlexSonde GOK50-R* kann das Sendersignal, wie im folgenden Bild dargestellt, in nichtmetallische Rohrleitungen übertragen werden.



Alternativ können auch andere aktive Sonden (wie z.B. Kamerasonden) passender Frequenz (siehe Technische Daten) mit Hilfe des Empfängers geortet werden. Für detaillierte Hinweise zur Vorgehensweise, sollte dabei stets die Bedienungsanleitung des verwendeten Produktes herangezogen werden.

Sowohl die *FlexSonde GOK50-R* als auch eine aktive Sonde sind als Zubehör zum *Easyloc RxTx* Ortungssystem erhältlich (siehe auch Abschnitt 3 *Systemüberblick*, Seite 3-10).

Bei der Signaleinkopplung in nichtmetallische Leiter sollten die folgenden Richtlinien beachtet werden:

- Die Ortung einer Sonde erfolgt immer – im Gegensatz zur Leitungsortung – kreuzend zur Sonde. Das heißt, der Griff des Empfängers verläuft nicht parallel, sondern kreuzend zur Sonde.
- Führen sie zuerst ein paar Übungen an einer freiliegenden Sonde durch, bevor sie die Sonde in den Kanal schieben.
- Das stärkste Signal wird empfangen, wenn der Empfänger direkt über der Sonde und lotrecht zu deren Verlauf steht (wie im Bild dargestellt).

Besonderheiten bei der Sondenortung






Ein SONDENSIGNAL besteht immer aus drei „Signalbergen“. Dies bedeutet, dass jeweils vor und nach dem stärksten Hauptsignal auch noch je ein weiteres schwächeres Signal geortet werden kann.

Daher sollte bei jeder Ortung stets auch vor und nach dem georteten Signal nach möglichen weiteren Signalen gesucht werden. Nur über dem Hauptsignal, also dem stärksten Signal, liefert die Tiefenmessung ein korrektes Ergebnis.

Wenn der Empfänger mit automatischer Empfindlichkeitsregelung verwendet wird, werden diese Signale im Normalfall ausgeblendet.

4.1.3 Inbetriebnahme des Senders

Vorgehensweise Führen sie die folgenden Schritte aus, um den Sender für die Leitungssuche mit dem Empfänger vorzubereiten:

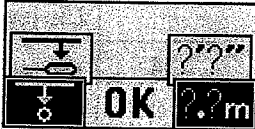




Schritt	Aktion
1	Schließen sie den Sender in geeigneter Weise an eine zu ortende Leitung an oder platzieren sie den Sender auf dem zu untersuchenden Gelände (siehe Abschnitt 4.1.2 <i>Möglichkeiten der Direkten und Induktiven Signaleinkopplung</i>).
2	Drücken sie  um den Sender einzuschalten.
3	Stellen sie mit Hilfe der Tasten  und  das gewünschte Ausgangssignal ein (siehe Abschnitt 4.1 <i>Anschluss und Inbetriebnahme des Easyloc Tx Senders</i> , Seite 4-15). Die jeweils aktive Einstellung wird durch eine grüne LED signalisiert
4	Stellen sie mit der Taste  die gewünschte Betriebsart ein (siehe Abschnitt 4.1 <i>Anschluss und Inbetriebnahme des Easyloc Tx Senders</i> , Seite 4-15). Ergebnis: In der Betriebsart Direkt zeigt eine LED neben dem  Symbol an, wie gut die Verbindung zur angeschlossenen Leitung ist: <ul style="list-style-type: none"> • grün blinkend: gute (niederohmige) Verbindung • rot und grün abwechselnd: ausreichende Verbindung • rot blinkend: schlechte/keine (hochohmige) Verbindung
5	Orten sie metallische Leiter mit Hilfe des <i>Easyloc Rx</i> ab, wie in Kapitel 4.2 <i>Leitungsortung mit dem Easyloc Rx Empfänger</i> beschrieben.

4.2 Leitungsortung mit dem *Easyloc Rx* Empfänger

4.2.1 Verändern der Systemeinstellungen

4.2.1.1 Einstellungen zur Tiefenmessung (nicht bei *Easyloc Basic*)

Um die Einstellungen zu verändern, müssen sie wie folgt vorgehen:

Schritt	Aktion
1	Taste 1 drücken und gedrückt halten.
2	Drücken sie kurz die Taste 0 während sie die Taste 1 weiterhin gedrückt halten bis der Signalton ertönt. Kurz darauf erscheint folgendes Bild im Display: 
3	Über die Taste 1 kann nun zwischen den folgenden Tiefenmessungsverfahren gewählt werden:  Wählen sie dieses Symbol aus, wenn sie die Tiefe einer in einem Rohrschacht befindlichen Sonde bestimmen wollen.  Wählen sie dieses Symbol aus, wenn sie die Tiefe einer aktiv besendeten Leitung bestimmen wollen. Über die Taste 3 kann die vom System verwendete Längeneinheit gewählt werden:  Fuß (ft) wird als Längeneinheit verwendet.  Meter (m) wird als Längeneinheit verwendet.
4	Drücken sie die Taste 2 um die Einstellungen zu speichern. Die Änderungen bleiben auch nach einem Neustart des Empfängers erhalten.

4.2.1.2 Empfangsfrequenz ändern

Um die Empfangsfrequenz in Betriebsarten mit mehreren möglichen Frequenzen zu ändern, müssen sie wie folgt vorgehen:

Schritt	Aktion																
1	Wählen sie bei eingeschaltetem Empfänger mit der Taste 3 die Betriebsart, deren Frequenz sie ändern wollen.																
2	Schalten sie den Empfänger aus.																
3	Taste 3 drücken und gedrückt halten.																
4	<p>Drücken sie kurz die Taste 0 während sie die Taste 3 weiterhin gedrückt halten bis der Signalton ertönt. Im Display erscheinen daraufhin die auswählbaren Frequenzen.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Bereich 1</th> <th>Bereich 2</th> <th>Bereich 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Rx / Basic</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Rx +</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>CAM</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Bereich 1	Bereich 2	Bereich 3	<i>Rx / Basic</i>				<i>Rx +</i>				<i>CAM</i>			
	Bereich 1	Bereich 2	Bereich 3														
<i>Rx / Basic</i>																	
<i>Rx +</i>																	
<i>CAM</i>																	
5	Über die Tasten 1 und 3 kann nun zwischen den Frequenzen gewählt werden. Die aktive Auswahl ist dabei schwarz hinterlegt.																
6	Drücken sie die Taste 2 um die Einstellungen zu speichern. Die Änderungen bleiben auch nach einem Neustart des Empfängers erhalten.																

4.2.2 Grundlagen zur Leitungsortung mit dem Empfänger

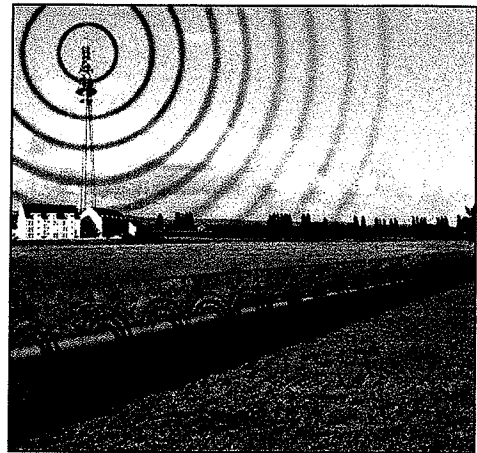
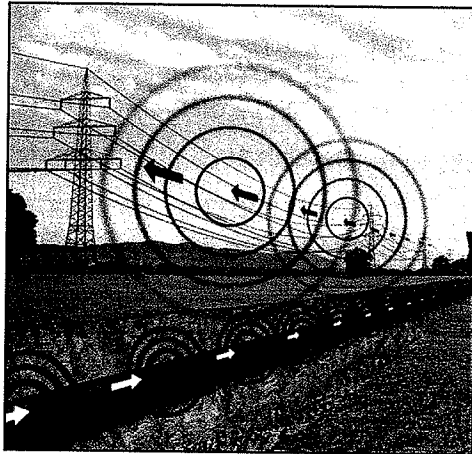
4.2.2.1 Betriebsarten des Empfängers

Grundlagen der passiven Leitungsortung

Wenn kein *Easyloc Tx* Sender verfügbar ist, kann ein Gelände auch durch passive Leitungsortung sondiert werden.





Der *Easyloc Rx* Empfänger ist in der Lage, Radiosignale im Frequenzbereich zwischen 15 kHz bis 23 kHz und Stromsignale im Frequenzbereich 50 / 60 Hz zu orten.

Die folgenden Grafiken veranschaulichen, wie sich die jeweiligen Signale auf erdverlegte Leiter einkoppeln:



Betriebsarten des Empfängers

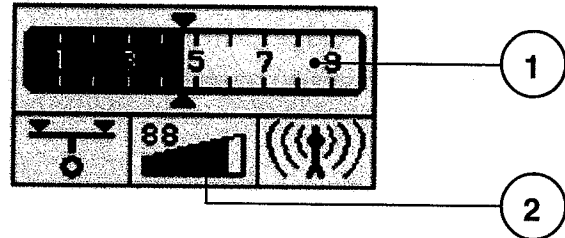
Aus den beiden oben beschriebenen Möglichkeiten der passiven Ortung und den Möglichkeiten der aktiven Ortung mit einem Sender oder passenden Sonden ergeben sich folgende Betriebsarten:

Symbol	Betriebsart
	RADIO Zur Ortung von Kabeln, welche abgestrahlte Radio- oder Funksignale führen (nicht verfügbar für <i>Easyloc CAM</i>).
	NETZ Zur Ortung von Kabeln der Energieversorgung in denen Strom mit Netzfrequenz fließt.
	SENDER Zur Ortung von Kabeln oder Rohren, in welche das Signal eines aktiven Senders eingekoppelt wird. Die Zahl gibt den gewählten Frequenzbereich an, welcher bei Sender und Empfänger übereinstimmen muss.
	SONDE Zur Ortung von Sonden, Molchsendern oder Kamerasonden innerhalb einer Rohrleitung. Die Zahl gibt den gewählten Frequenzbereich an, welcher bei Sonde und Empfänger übereinstimmen muss.

4.2.2.2 Empfindlichkeitsreglung zur Anpassung der Empfangssignalstärke

Anzeige von Empfangssignalstärke und Empfindlichkeit

Empfangssignalstärke und Empfindlichkeit werden in den folgenden Segmenten des Displays dargestellt:



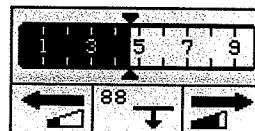
Segment	Betriebsart
1	<p>Anzeige Empfangssignal</p> <p>In dieser Skala wird die Stärke des Empfangssignals dargestellt. Es handelt sich dabei um relative Werte in Abhängigkeit zur eingestellten Empfindlichkeit des Empfängers.</p> <p>Die Dreiecke (▲ ▼) oberhalb und unterhalb der Skala stellen einen Maximummarker dar. Sie werden solange mit zunehmender Signalstärke nach rechts verschoben, bis diese nicht mehr ansteigt bzw. wieder fällt. Der Maximummarker verbleibt für 3 s in dieser Position und liefert dem Anwender dadurch eine Hilfestellung bei der Ermittlung des Signalmaximums.</p>
2	<p>Anzeige Empfindlichkeit (Verstärkung in %)</p> <p>In dieser Skala wird die eingestellte Empfindlichkeit des Empfängers innerhalb des Gesamtspektrums, welches der Empfänger verarbeiten kann, dargestellt. Je höher die Empfindlichkeit eingestellt ist, desto schwächere Signale können durch den Empfänger erfasst werden.</p> <p>Die numerische Anzeige oberhalb des Balkens gibt die prozentuale Auslastung an.</p>

Empfindlichkeitsreglung

Sollte die Skala der Empfangssignalstärke fast keine Anzeige liefern oder die Anzeige voll ausgelastet sein, muss eine automatische oder manuelle Empfindlichkeitsreglung durchgeführt werden.

Um die **automatische** Empfindlichkeitsreglung zu starten, muss die Taste 2 einmal gedrückt werden. Die Empfindlichkeit des Empfängers wird daraufhin automatisch nach oben oder unten geregelt, dass die aktuelle Empfangssignalstärke optimal dargestellt werden kann (Hälfte der Skala gefüllt).

Um die **manuelle** Empfindlichkeitsreglung zu starten, muss die Taste 2 für etwa 2 s gedrückt werden. Im Display erscheint folgende Anzeige:



Nun kann die Empfindlichkeit des Empfängers durch Drücken der Taste 1 um einen Prozentpunkt verringert und durch Drücken der Taste 3 um einen Prozentpunkt erhöht werden. Durch dauerhaftes Drücken der jeweiligen Taste kann dieser Vorgang beschleunigt werden.

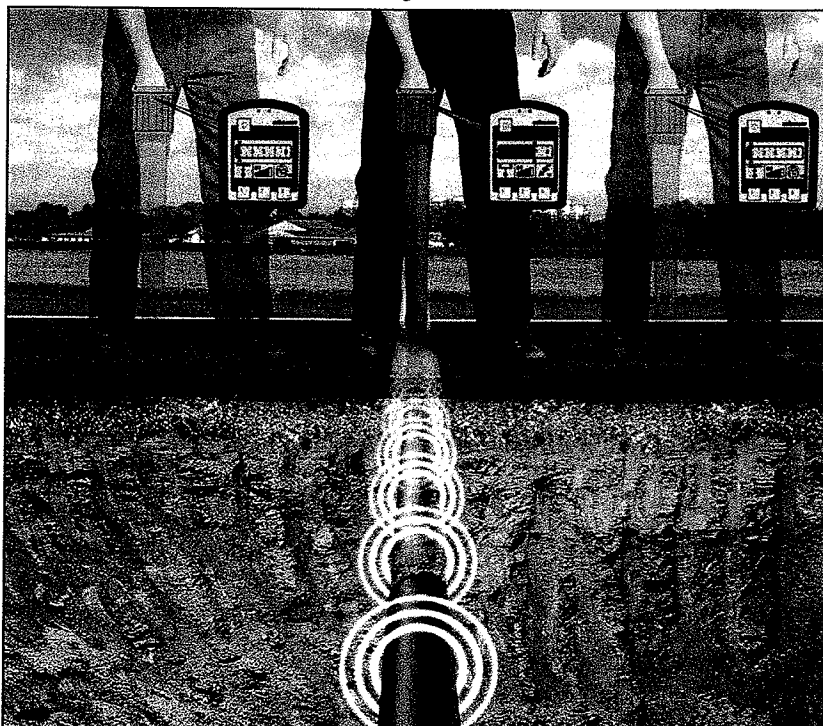
Um die manuelle Empfindlichkeitsreglung wieder zu verlassen, muss die Taste 2 erneut für 2 s gedrückt werden. Ein kurzer Druck der Taste würde eine Tiefenmessung starten (siehe Abschnitt 4.2.5 *Bestimmung der Leitungstiefe*).

4.2.2.3 Handhabung des Empfängers

Grundlagen zur Handhabung des Empfängers

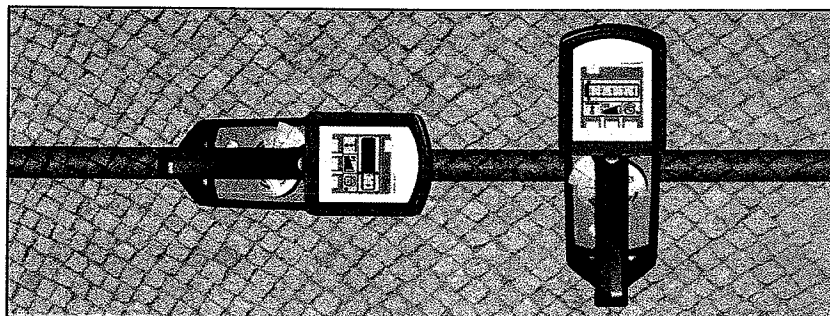
Um die Lage und die Richtung eines metallischen Leiters bestimmen zu können, müssen die folgenden Regeln verinnerlicht und bei der Leitungsortung angewandt werden.

Der Empfänger sollte, wie im folgenden Bild dargestellt, immer senkrecht und möglichst nah über dem Boden **vor dem Körper** geführt werden. Wenn sich der Sender über dem metallischen Leiter befindet, wird der maximale Signalpegel gemessen. Entfernt man sich seitlich von der Leitung ohne dabei den Empfänger zu drehen, nimmt das Signal gleichmäßig ab.



Die Ausrichtung des Empfängers im Verhältnis zum Leitungsverlauf hat, hervorgehend aus der Anordnung der Antennen, folgende Auswirkungen auf die Empfangssignalstärke:

- Empfänger **in Linie** zur Leitung \Rightarrow **Signalmaximum**
- Empfänger **senkrecht** zur Leitung \Rightarrow **Signalminimum**



4.2.3 Allgemeine Geländesondierung

- Notwendigkeit** Eine allgemeine Geländesondierung muss zwingend durchgeführt werden, wenn keine oder ungenaue Informationen über Lage und Verlauf von metallischen Leitern auf einem für Bauarbeiten (z.B. Baggerarbeiten) vorgesehenem Gelände vorliegen.
- Grundlagen der Geländesondierung** Ein Gelände nach unbekanntem metallischen Leitern abzusuchen setzt ein systematisches Vorgehen voraus. Das folgende Bild veranschaulicht, wie dabei vorgegangen werden sollte:



Zuerst sollte eine Geländesondierung in den passiven Betriebsarten **NETZ** und **RADIO** durchgeführt werden. Sollte auch eine Geländesondierung mit Hilfe des *Easyloc Tx* Senders durchgeführt werden, so sollte der Sender nach dem ersten Ablaufen des Geländes um mindestens einen Meter und 90° in seiner Position verändert werden und das Gelände daraufhin noch mal abgesucht werden.

Der Mindestabstand von 15 m zwischen Sender und Empfänger ist dabei stets einzuhalten.

- Vorgehensweise** Führen sie die folgenden Schritte aus, um ein Gelände nach unbekanntem metallischen Leitern abzusuchen:

Schritt	Aktion
1	Sollten sie die Geländesondierung unter Verwendung des <i>Easyloc Tx</i> Senders durchführen, bereiten sie diesen, wie in Abschnitt 4.1.3 <i>Inbetriebnahme des Senders</i> beschrieben, vor.
2	Drücken sie <input type="button" value="D"/> um den Empfänger einzuschalten.
3	Wählen sie mit der Taste <input type="button" value="3"/> die gewünschte Betriebsart (siehe Abschnitt 4.2.2.1 <i>Betriebsarten des Empfängers</i>). Das Symbol der aktuell ausgewählten Betriebsart wird unten rechts im Display angezeigt.
4	Schreiten sie das Gelände wie zuvor beschrieben ab. Passen sie dabei gegebenenfalls die Empfindlichkeit des Empfängers an, sollte der Signalpegel zu stark bzw. zu schwach sein (siehe Abschnitt 4.2.2.2 <i>Empfindlichkeitsreglung zur Anpassung der Empfangssignalstärke</i>).
5	Wenn sie eine Leitung geortet haben, ermitteln sie den Punkt des Signalmaximums (siehe Abschnitt 4.2.2.3 <i>Handhabung des Empfängers</i>), markieren sie die Stelle deutlich.

4.2.4 Bestimmung des Leitungsverlaufes

Vorgehensweise Führen sie die folgenden Schritte aus um den Verlauf eines metallischen Leiters zu bestimmen:

Schritt	Aktion
1	Sollten sie die Bestimmung des Leitungsverlaufes unter Verwendung des <i>Easyloc Tx Senders</i> durchführen, so ist dessen Signal möglichst verlustfrei in den metallischen Leiter einzukoppeln (siehe Abschnitt 4.1.2 <i>Möglichkeiten der Direkten und Induktiven Signaleinkopplung</i>) und der Sender in Betrieb zu nehmen (siehe Abschnitt 4.1.3 <i>Inbetriebnahme des Senders</i>).
2	Drücken sie <input type="checkbox"/> um den Empfänger einzuschalten.
3	Wählen sie mit der Taste <input type="checkbox"/> die gewünschte Betriebsart (siehe Abschnitt 4.2.2.1 <i>Betriebsarten des Empfängers</i>). Das Symbol der aktuell ausgewählten Betriebsart wird unten rechts im Displays angezeigt.
4	Halten sie den Empfänger senkrecht über der Position eines bekannten metallischen Leiters, z.B. über eine während der Geländesondierung erstellte Markierung (siehe Abschnitt 4.2.3 <i>Allgemeine Geländesondierung</i>).
5	Drehen sie den Empfänger über dieser Stelle um die eigene Achse bis die maximale Signalstärke angezeigt wird (siehe Abschnitt 4.2.2.3 <i>Handhabung des Empfängers</i>). Ergebnis: In der Position des Signalmaximums befindet sich der Empfänger in Linie zum Leiter, was die Grundvoraussetzung für die Bestimmung des Leitungsverlaufes ist.
6	Um den weiteren Verlauf zu bestimmen, bewegen sie sich vorwärts und versuchen sie dabei das Signalmaximum zu halten. Sollte das Signal schwächer werden, bewegen und drehen sie den Empfänger nach links und rechts, bis sie das Signalmaximum wieder erfasst haben. Verfolgen sie den Verlauf des Leiters in jedem Fall, bis er das zu untersuchende Gelände verläßt und markieren sie den Verlauf des metallischen Leiters deutlich mit Kreide, Farbe oder Markierungsfahnen. Passen sie gegebenenfalls die Empfindlichkeit des Empfängers an, sollte der Signalpegel zu stark bzw. zu schwach sein (siehe Abschnitt 4.2.2.2 <i>Empfindlichkeitsreglung zur Anpassung der Empfangssignalstärke</i>). Es empfiehlt sich, die manuelle Empfindlichkeitsreglung zu verwenden.

4.2.5 Bestimmung der Leitungstiefe (nicht verfügbar für *Easyloc Basic*)

Voraussetzungen für automatische Tiefenmessung

Der *Easyloc Rx* Empfänger bietet das Feature einer **automatischen** Tiefenmessung. Voraussetzung dafür ist, dass auf der zu bemessenden Leitung ein gutes Signal des *Easyloc Tx* Senders eingekoppelt ist. Das Signal des Senders muss dabei durchgängig (nicht pulsierend) sein (siehe Abschnitt 4.1.1 *Signal- und Betriebsarten des Senders*).




Dieser Voraussetzung folgend, funktioniert die **automatische** Tiefenmessung nur in der Betriebsart **SENDER**, nicht aber in den Betriebsarten **NETZ** und **RADIO**.

Sollten diese Bedingungen nicht erfüllt sein, kann über die 45°-Methode eine **grobe** Tiefenbestimmung vorgenommen werden.

Tiefenmessung unter Verwendung einer Sonde

Sollten sie die Tiefe einer nichtmetallischen Rohrleitung bestimmen wollen, müssen sie dafür mit einer Sonde wie z.B. der *FlexSonde* arbeiten (siehe Abschnitt 4.1.2.4 *Signaleinkopplung in nichtmetallische Rohrleitungen*). Um der speziellen Abstrahlcharakteristik einer Sonde gerecht zu werden, verfügt der *Easyloc Rx* Empfänger über ein spezielles Verfahren der Tiefenmessung, welches über die Systemeinstellungen aktiviert werden muss (siehe Abschnitt 4.2.1.1).





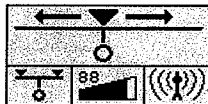
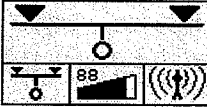
In welcher Art und Weise eine Tiefenmessung ausgeführt werden kann, hängt also sowohl von der gewählten Betriebsart als auch vom eingestellten Tiefenmessungsmodus (Sender oder Sonde) ab und wird unten links im Display angezeigt:

Symbol	Beschreibung
	Tiefenbestimmung einer in einem Rohrschacht befindlichen Sonde.
	Tiefenbestimmung einer aktiv besendeten Leitung.
	Tiefenbestimmung von Leitungen welche Funk- oder Netzfrequenzen führen.

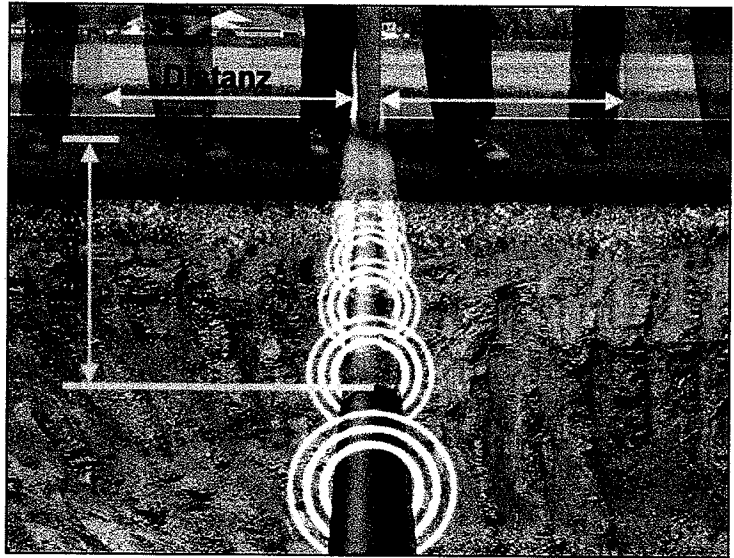


Auch nach erfolgter Tiefenbestimmung, sind sämtliche Erdarbeiten vorsichtig auszuführen. Dies gilt insbesondere bei der Anwendung der **grogen** Tiefenmessung, da es hier zu größeren Abweichungen kommen kann.

Vorgehensweise Führen sie die folgenden Schritte aus um die Tiefe eines metallischen Leiters zu bestimmen:

Schritt	Aktion	
1	<p>Sollten sie die Bestimmung des Leitungstiefe unter Verwendung des <i>Easyloc Tx Senders</i> durchführen, so ist dessen Signal möglichst verlustfrei in den metallischen Leiter einzukoppeln (siehe Abschnitt 4.1.2 <i>Möglichkeiten der Direkten und Induktiven Signaleinkopplung</i>) und der Sender in Betrieb zu nehmen (siehe Abschnitt 4.1.3 <i>Inbetriebnahme des Senders</i>).</p> <p> Achten sie darauf, dass für die Tiefenmessung kein pulsierendes Signal am Sender eingestellt werden darf.</p>	
2	Drücken sie  um den Empfänger einzuschalten.	
3	<p>Wählen sie mit der Taste  die gewünschte Betriebsart (siehe Abschnitt 4.2.2.1 <i>Betriebsarten des Empfängers</i>).</p> <p>Das Symbol der aktuell ausgewählten Betriebsart wird unten rechts im Displays angezeigt.</p>	
4	Halten sie den Empfänger fest und senkrecht über der Position eines bekannten metallischen Leiters, z.B. über eine während der Geländesondierung erstellte Markierung (siehe Abschnitt 4.2.3 <i>Allgemeine Geländesondierung</i>). Die Empfangssignalstärke sollte dabei möglichst minimal sein und die Spitze des Empfängers sollte den Boden berühren.	
5	Drehen sie den Empfänger über dieser Stelle um die eigene Achse bis die maximale Signalstärke angezeigt wird (siehe Abschnitt 4.2.2.3 <i>Handhabung des Empfängers</i>).	
6	Bei automatischer Tiefenmessung (in den Betriebsarten SENDER oder SONDE)...	Bei grober Tiefenmessung (in den Betriebsarten NETZ oder RADIO)...
	<p>... wird die ermittelte Tiefe im Display angezeigt:</p>  <p>Die folgenden Punkte können übersprungen werden.</p>	<p>... erscheint folgendes Symbol im Display:</p>  <p>Die Messung muss mit Schritt 7 fortgesetzt werden.</p>
7	<p>Bewegen sie sich langsam seitwärts bis folgendes Symbol im Display erscheint und ein kurzer Signalton ertönt:</p> 	

Schritt	Aktion
8	Markieren sie die Stelle und bewegen sie sich über die Leitung hinweg in die entgegengesetzte Richtung bis das Symbol erneut erscheint.
9	Markieren sie auch diese Stelle und messen sie den Abstand zwischen den beiden Markierungen. Ergebnis: Die Hälfte des Abstandes zwischen den zwei Markierungen entspricht in etwa der Leitungstiefe.



Hinweise und Fehlermeldungen

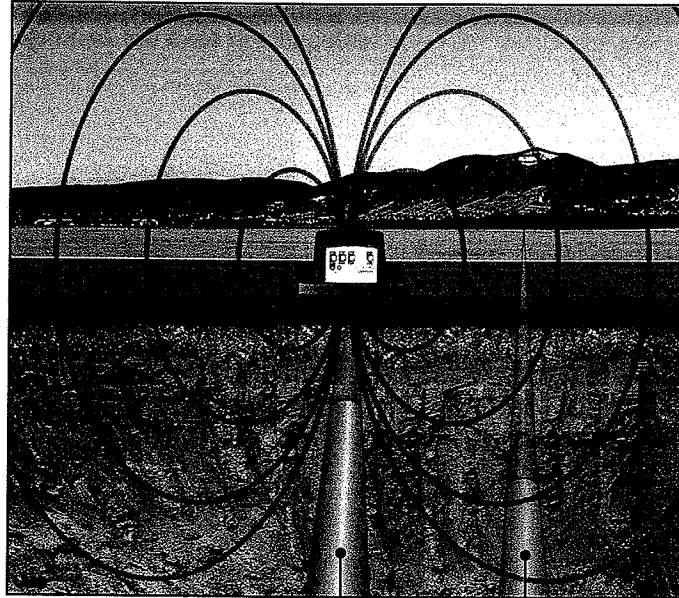
Während einer Tiefenmessung wird der Anwender durch die folgenden Symbole über Besonderheiten und Fehler informiert:

Symbol	Bedeutung
	<p>Die Tiefenmessung ist fehlgeschlagen, was eine der folgenden Ursachen haben könnte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das empfangene Signal ist zu schwach oder zu unregelmäßig. • Sie haben den Empfänger während des Messvorgangs zu stark verwackelt. • Der Empfänger befand sich zu Beginn der Messung nicht direkt über der Leitung.
	<p>Der metallische Leiter bzw. die Sonde liegt außerhalb des Messbereiches von 5 m bzw. 7 m. Eine Tiefenmessung ist nicht möglich.</p>
	<p>Die Tiefe des metallischen Leiters beträgt weniger als 30 cm (1 ft). Ein solcher Leiter muß speziell gekennzeichnet werden, um Bauschäden zu vermeiden.</p>
	<p>Sie sind während der groben Tiefenmessung zu weit nach links oder rechts gegangen. Bewegen sie sich in die entgegengesetzte Richtung bis folgendes Symbol erscheint:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Fahren sie fort, wie in Schritt 8 auf der Vorseite beschrieben.</p>

4.2.6 Ausblenden von Leitungen

Einführung Leitung mit geringer Verlegetiefe können unter Umständen benachbarte, tiefere Leitungen 'verdecken' und so deren Ortung erschweren.


In einem solchen Fall kann man sich die Abstrahlcharakteristik des *Easyloc Tx* Senders zu Nutze machen und die bereits geortete Leitung ausblenden.



Leitung mit geringer induktiver Ankopplung

Leitung mit guter induktiver Ankopplung

Vorgehensweise Führen sie die folgenden Schritte aus, um eine Leitung auszublenden:

Schritt	Aktion
1	Verwenden sie den Easyloc Rx und den Easyloc Tx um eine verlegte Leitung zu lokalisieren und deren Leitungsverlauf zu ermitteln (siehe Abschnitt 4.2.3 <i>Allgemeine Geländesondierung</i>).
2	Beauftragen sie einen Kollegen, den Sender in etwa 15 m Entfernung verkehrt herum (siehe Bild) über der lokalisierten Leitung zu platzieren, während sie den Empfänger direkt über der Leitung festhalten.
3	Verschieben sie den Sender solange über der Leitung, bis die Signalstärke am Empfänger minimal ist. Der Sender liegt nun direkt über der Leitung, welche dadurch ausgeblendet wird  Benachbarte Leitungen müssen nicht zwingend parallel zu der lokalisierten Leitung laufen. Gehen sie deshalb mit dem Empfänger in einem Bogen um den Sender herum (Abstand zum Sender immer mind. 15 m) und halten sie den Empfänger dabei stets in Richtung des Senders.
4	Lokalisieren sie nun alle bisher 'verdeckten' Leitungen und bestimmen sie deren Verlauf (siehe Abschnitt 4.2.4 <i>Bestimmung des Leitungsverlaufes</i>).

4.2.7 Funktionstest des Empfängers


Einführung Wenn während der Leitungsortung mit dem Empfänger Probleme oder ungewöhnlich Messergebnisse auftreten sollten, kann es sinnvoll sein, den integrierten Funktionstest auszuführen, um einen Hinweis auf die mögliche Fehlerquelle zu erhalten.

Der Funktionstest sollte möglichst in einer störungsfreien Umgebung ohne aktive Leitungen durchgeführt werden.

Vorgehensweise Führen sie die folgenden Schritte aus, um einen Funktionstest durchzuführen:

Schritt	Aktion												
1	<p>Um den Funktionstest am Empfänger aufrufen zu können, muss sich dieser im ausgeschalteten Zustand befinden. Der Test kann gestartet werden indem man die Taste 2 gefolgt von der Taste 0 für mindestens 3 Sekunden drückt.</p> <p>Wenn der Funktionstest erfolgreich aufgerufen wurde, zeigt das Display die Software- und Hardware-Versionen der verschiedenen Bauteile an:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">MCU.88</td> <td style="padding: 2px;">ERX.88.88</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">DSP.88</td> <td style="padding: 2px;">SND.88.88</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">DST.88</td> <td></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px; text-align: center;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">OK</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table> </div> </div>	MCU.88	ERX.88.88	DSP.88	SND.88.88	DST.88			OK				
MCU.88	ERX.88.88												
DSP.88	SND.88.88												
DST.88													
	OK												
2	Drücken sie die Taste 2 um den Funktionstest zu starten.												
3	<p>Wenn der Test erfolgreich abgeschlossen wurde und keinerlei Probleme am Empfänger festgestellt wurden, erscheint folgende Meldung im Display:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="padding: 2px; font-weight: bold; font-size: 1.1em;">www.sebaKMT.com</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">OK</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table> </div> <p>Sollte hingegen ein Problem festgestellt worden sein, wird ein entsprechender Fehlercode (siehe nächste Seite) im Display angezeigt:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="padding: 2px; font-weight: bold; font-size: 1.5em;">ERR 221</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">OK</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: 0.8em;">Tx 33</td> </tr> </table> </div> <p>In diesem Fall sollten sie unter Angabe des Fehlercodes, die zuständige Service-Station kontaktieren.</p>	www.sebaKMT.com				OK		ERR 221				OK	Tx 33
www.sebaKMT.com													
	OK												
ERR 221													
	OK	Tx 33											
4	Drücken sie die Taste 2 um den Funktionstest abzuschließen.												

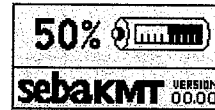
Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung
000	Nicht implementierte Frequenz
201	Nicht genug Batterieleistung zur Durchführung eines Funktionstest
210	Zu starke Interferenzen für einen Funktionstest  Der Funktionstest sollte an einer Stelle mit geringeren Umgebungsstörungen wiederholt werden
220	Fehler Sonde L1
230	Fehler Sonde L2
240	Fehler Sonden L1L2
250	Allgemeiner Fehler

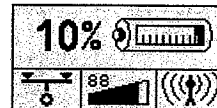
5 Wartungsaufgaben

Batteriewechsel am Empfänger

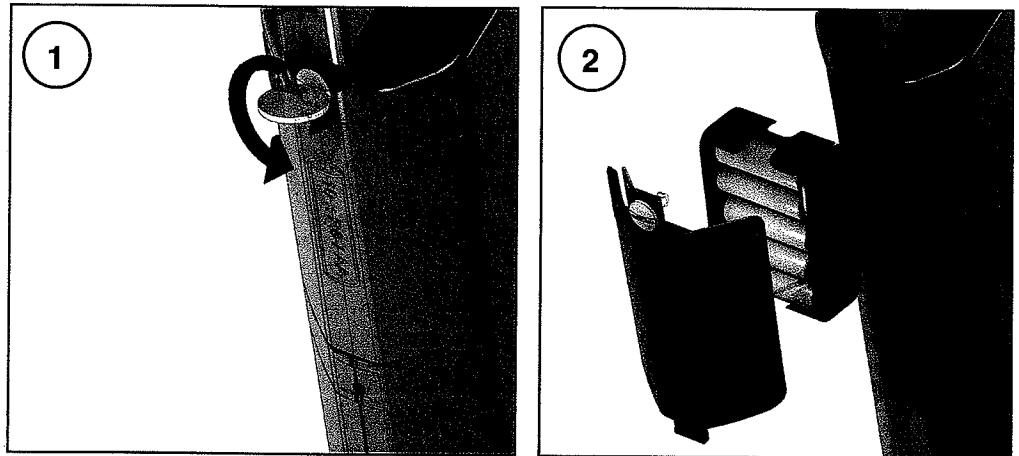
Der Batteriezustand des Empfängers wird während jedes Startvorgangs geprüft und im Display angezeigt.



Darüber hinaus prüft das System regelmäßig die Batteriestärke. Unterschreitet die Batteriekapazität den Schwellwert 10 %, ertönt ein Warnsignal und der aktuelle Batteriezustand wird im oberen Teil des Displays angezeigt.



Um die zehn 1.5 V Mignon (AA) Batterien zu wechseln, muss, wie in den folgenden Bildern beschrieben, das Batteriefach geöffnet (z.B. mit Hilfe eines Geldstückes) und das Batteriegehäuse entnommen werden:



Batteriewechsel am Sender

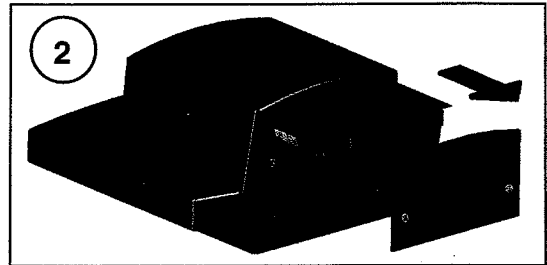
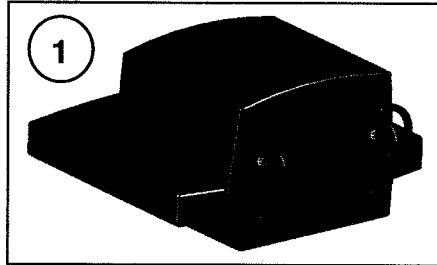
Die Batterien des Senders müssen gewechselt werden, sobald die rote LED der Batterieanzeige zu blinken beginnt.



Sollte der Anwender zu diesem Zeitpunkt gerade eine Leitungsortung mit dem Empfänger durchführen, wird ihm die schwache Batterie über das Empfangssignal signalisiert:

Signalart	Normales Signal	Signal bei schwacher Batterie

Um die sechs 1,5 V Mono (D-cell) Batterien zu wechseln, müssen die beiden Schrauben an der Rückseite des Senders (z.B. mit Hilfe eines Geldstückes) gelockert (1) das Batteriegehäuse entnommen werden (2).



Wechseln der Bodenkappe am Empfänger

Die Kunststoff-Bodenkappe, welche die Spitze des Empfängers vor Beschädigung schützt, kann mit Hilfe eines spitzen Gegenstandes (z.B. Schraubendreher) problemlos gewechselt werden. Ersatz kann über den SebaKMT-Vertrieb bestellt werden.

