

**AQUAPHON® AF 100
FERROPHON® EL**

Betriebs- anleitung




SEWERIN
Wir sichern Lebensqualität.

Messbare Erfolge mit Geräten von SEWERIN

Sie haben sich für ein SEWERIN-Qualitätsprodukt entschieden – eine gute Wahl!

Unsere Geräte zeichnen sich durch optimale Leistung und Wirtschaftlichkeit aus. Sie entsprechen nationalen und internationalen Richtlinien. Das garantiert Ihnen hohe Sicherheit beim Arbeiten.

Die Betriebsanleitung wird Ihnen helfen, das Gerät schnell und sicher zu bedienen. Für weitere Informationen stehen Ihnen unsere Mitarbeiter jederzeit gern zur Verfügung.

Ihre

Hermann Sewerin GmbH

Robert-Bosch-Straße 3
33334 Gütersloh, Germany
Tel.: +49 5241 934-0
Fax: +49 5241 934-444
www.sewerin.com
info@sewerin.com

SEWERIN SARL

17, rue Ampère – BP 211
67727 Hoerdt Cedex, France
Tél. : +33 3 88 68 15 15
Fax : +33 3 88 68 11 77
www.sewerin.fr
sewerin@sewerin.fr

SEWERIN IBERIA S.L.

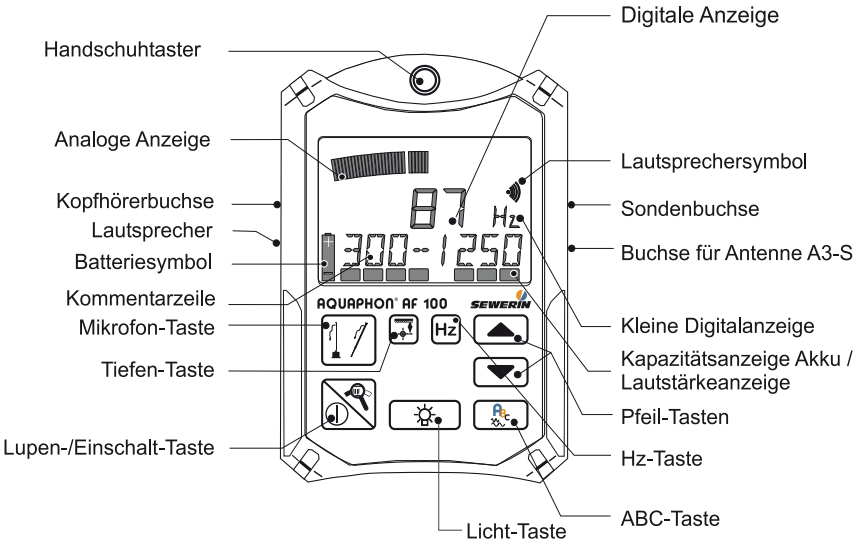
Centro de Negocios Eisenhower
Avenida Sur del Aeropuerto
de Barajas 24, Ed. 5 Of. 2C
28042 Madrid, España
Tel.: +34 91 74807-57
Fax: +34 91 74807-58
www.sewerin.es
info@sewerin.es

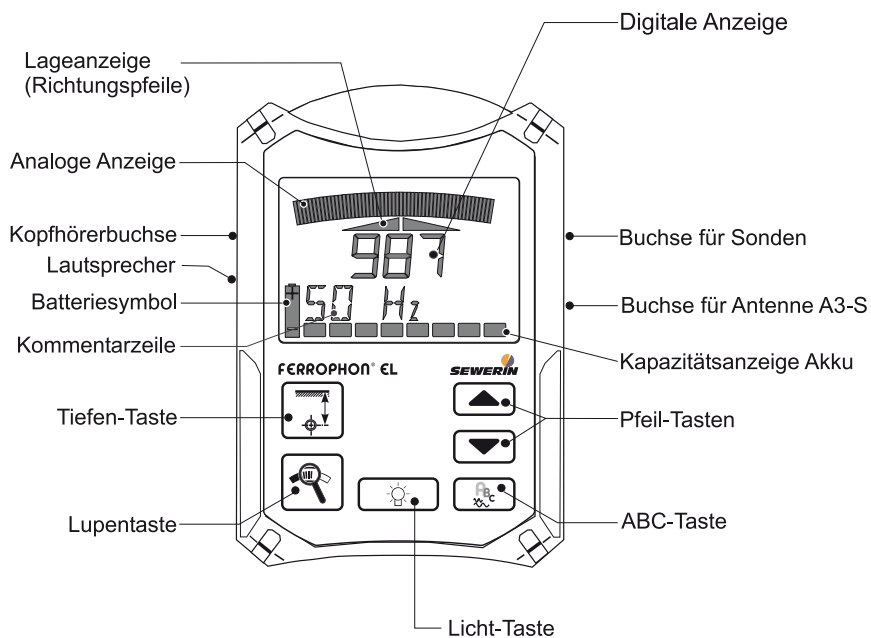
Sewerin USA LLC

2835 Haddonfield Road
Pennsauken, NJ 08110-1108
Phone: +1 215-852-8355
Fax: +1 856-662-7070
www.sewerin.net
sewerin-usa@sewerin.net

Sewerin Ltd

Hertfordshire
UK
Phone: +44 1462-634363
www.sewerin.co.uk
info@sewerin.co.uk





Betriebsanleitung

AQUAPHON[®] AF 100
FERROPHON[®] EL

02.01.2009 – V 8.X – 104817 – de

**ACHTUNG!**

Dieses Symbol warnt vor Gefahren, die zur Gefährdung des Anwenders oder zur Zerstörung/Beschädigung des Produktes führen können.

**Hinweis:**

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen und Tipps, die über das eigentliche Bedienen des Produktes hinausgehen.

1	Allgemeines	1
1.1	Gewährleistung	1
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
1.3	Allgemeine Hinweise.....	3
2	Funktionsbeschreibung	4
2.1	Leitungsortung (nur EL/AF 100)	4
2.2	Wasserlecksuche (nur AF 100)	5
2.3	Akustische Leitungsortung (AF 100)	6
3	Inbetriebnahme	7
3.1	Einschalten/Ausschalten	7
3.1.1	Manuelle Sondenauswahl	8
3.2	Anzeigekontrast einstellen	9
3.3	Ladetechnik.....	9
3.4	Aufladen	10
3.4.1	Selbstentladung	11
3.5	Kopfhörer anschließen	12
4	Leitungsortung (EL/AF 100).....	13
4.1	Anzeigen	13
4.1.1	Lageanzeige.....	13
4.1.2	Analoganzeige	13
4.1.3	Frequenzanzeige	14
4.1.4	Digitalanzeige.....	14
4.1.5	Akkuzustand.....	14
4.1.6	Akkuwarnung	15
4.1.7	Lautsprechersymbol.....	15
4.2	Tastenerklärung.....	16
4.2.1	Frequenzwahl (ABC-Taste).....	16
4.2.1.1	Direkte akustische Ausgabe.....	18
4.2.2	Tiefen-Taste.....	19
4.2.3	Pfeil-Tasten	19
4.2.4	Lupen-Taste	19
4.3	Sondenübersicht	23
4.3.1	Antenne A3-S	23
4.3.2	Suchspule SK3.....	23
4.3.3	Suchspule FS20	23

Inhalt	Seite
4.3.4	Anlegezange AZ524
4.3.5	Suchspule FS3 A.....24
4.3.6	Weitere Sonden24
4.4	Antenne A3-S25
4.4.1	Anzeigen25
4.4.2	Methoden26
4.4.3	Leitungsortung28
4.4.4	Orten von Leitungen.....28
4.4.5	Besonderheiten beim Einsatz eines Generators.....30
4.4.6	Leitungsverfolgung.....31
4.4.7	Tiefenmessung.....32
4.5	Einsatz bei nichtmetallischen Leitungen34
4.5.1	Allgemeines zum Einsatz bei nichtmetallischen Leitungen..34
4.5.2	Ortung des Kleinmolchs36
4.5.3	Tiefenbestimmung beim Kleinmolch40
4.6	Besonderheiten in der Praxis41
4.6.1	Messungenauigkeiten41
4.6.2	Feldverzerrungen42
4.6.3	Kabelfehlerortung43
4.7	Anlegezange AZ5.....45
4.8	Suchspule SK3.....46
4.9	Suchspule FS20.....46
4.10	Suchspule FS3 A.....47
4.10.1	Tiefenbestimmung mit der Suchspule FS3 A48
5	Wasserlecksuche (AF 100).....49
5.1	Anzeigen49
5.1.1	Analoganzeige49
5.1.2	Digitalanzeige.....49
5.1.3	Kleine Digitalanzeige.....49
5.1.4	Lautsprechersymbol.....50
5.1.5	Lautstärkeanzeige.....50
5.1.6	Batteriesymbol50
5.1.7	Kommentarzeile51
5.1.8	Grundverstärkung51
5.2	Tastenerklärung.....51
5.2.1	Mikrofon-Taste.....51
5.2.2	Handschuh-Taster52
5.2.3	Hz-Taste52
5.2.4	Pfeil-Tasten54

Inhalt	Seite
5.2.5	Licht-Taste.....54
5.2.6	Lupe- und Einschalt-Taste.....55
5.3	Sondenübersicht56
5.3.1	Bodenmikrofon BO-4.....56
5.3.2	Bodenmikrofon 3P-456
5.3.3	Tragestab H-456
5.3.4	Teststab T-4.....57
5.4	Einschalten / Ausschalten58
5.5	Gehörschutz-Funktion59
5.6	Vororten.....59
5.7	Lokalisieren63
5.8	Individuelle Einstellungen.....65
5.9	Werkseinstellungen (Reset)67
6	Kurzanleitung68
6.1	Kurzanleitung Leitungsortung68
6.2	Kurzanleitung Wasserlecksuche70
7	Störungen72
8	Technische Daten.....74
9	Zubehör75
9.1	Zubehör für die Leitungsortung75
9.2	Zubehör für die Wasserlecksuche76
9.3	Allgemeines Zubehör76
10	Hinweise zur Entsorgung77
Anhang78
	Konformitätserklärung78
	Historie der Änderungen.....79
	Index81

1 Allgemeines

1.1 Gewährleistung

Für eine Gewährleistung in Bezug auf Funktion und Sicherheit müssen die nachstehenden Hinweise beachtet werden.

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise eintreten, haftet die Hermann Sewerin GmbH nicht. Gewährleistungs- und Haftungsbedingungen der Verkaufs- und Lieferbedingungen der Hermann Sewerin GmbH werden durch nachstehende Hinweise nicht erweitert.

- Dieses Produkt darf erst nach Kenntnisnahme der zugehörigen Betriebsanleitung in Betrieb genommen werden.
- Dieses Produkt wurde entwickelt für qualifizierte Fachkräfte aus den Versorgungsunternehmen. Erst nach entsprechender Einführung darf das Gerät in Betrieb genommen werden.
- Dieses Produkt darf nur seiner Bestimmung gemäß verwendet werden.
- Dieses Produkt ist nur für den industriellen und gewerblichen Einsatz bestimmt.
- Reparaturarbeiten dürfen nur von Fachkräften bzw. entsprechend unterwiesenen Personen durchgeführt werden.
- Umbauten und Veränderungen des Produktes dürfen nur mit Genehmigung der Hermann Sewerin GmbH durchgeführt werden. Eigenmächtige Veränderungen des Produktes schließen eine Haftung des Herstellers für Schäden aus.
- Nur Zubehör von der Hermann Sewerin GmbH darf mit dem Produkt verwendet werden.
- Nur von der Hermann Sewerin GmbH freigegebene Ersatzteile dürfen bei Reparaturen verwendet werden.
- Technische Änderungen im Rahmen einer Weiterentwicklung bleiben vorbehalten.

Beachten Sie neben den Hinweisen in dieser Anleitung auch die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallvorschriften!

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das EL ist ein elektronisches Ortungsgerät zum Aufspüren von elektrisch leitfähigen, erdverlegten Leitungen.

Das EL kann für folgende Zwecke eingesetzt werden:

- Ortung und Verfolgung von Leitungen
 - passive Ortung, wenn der notwendige Wechselstrom bereits vorhanden ist
 - aktive Ortung, wenn der notwendige Wechselstrom mit Hilfe von Generatoren erzeugt wird
- Bestimmung der Tiefe der Leitung
- Messung der Stromstärke in der Leitung

Das AF 100 ist ein Kombinationsgerät zur Leitungsortung und zur Wasserlecksuche.

Folgende Funktionen sind nicht in der Standardausführung der Geräte enthalten:

- Analoger Ausgang für die Pearson-Methode
- Ausführung als Batteriegerät

Falls Sie eine dieser Funktionen benötigen, wenden Sie sich bitte direkt an den Hersteller bzw. Vertriebspartner.

Funktionen, die in Ihrem AF 100 bzw. EL nicht vorhanden sind, können Sie auch nicht aktivieren!



Hinweis:

Die Beschreibung in dieser Betriebsanleitung bezieht sich auf die Ausführungen **EL** und **AF 100**. In dieser Betriebsanleitung werden die Funktionalitäten der Software-Version 8.X beschrieben. Änderungen bei zukünftigen Versionen bleiben vorbehalten!

1.3 Allgemeine Hinweise

- Um die korrekte Funktion der Geräte zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:
 - Die Geräte dürfen nicht ein- oder untergetaucht werden.
 - Display und Tastatur dürfen nicht verkratzt werden.
 - Die Geräte dürfen nicht fallen gelassen werden.
 - Die Geräte dürfen nicht zum Abstützen benutzt werden.
- Die zulässige Betriebstemperatur beträgt $-10\text{ °C} - +50\text{ °C}$.
- Die zulässige Lagertemperatur beträgt $-25\text{ °C} - +70\text{ °C}$.
- Bei Verwendung weiterer Geräte (z. B. Generatoren) sind die entsprechenden Betriebsanleitungen zu beachten.

2 Funktionsbeschreibung

2.1 Leitungsortung (nur EL/AF 100)

Das EL und das AF 100 sind Geräte zur Ortung aller elektrisch leitfähigen, erdverlegten Leitungen, im Folgenden kurz „Leitung“ genannt. Mit speziellen Sonden sind sie auch dazu geeignet, Schäden an kathodisch geschützten Leitungen oder Kabelfehler zu orten.

Die elektronische Suche von Leitungen wird unter der Voraussetzung möglich, dass in der Leitung ein Wechselstrom geeigneter Frequenz und genügender Stromstärke fließt.

Mit Hilfe spezieller Sonden, die an das EL bzw. AF 100 angeschlossen werden, wird das aus dem Wechselstrom resultierende Magnetfeld wieder in Strom umgewandelt (Induktion). Dieser Strom wird vom EL/AF 100 ausgewertet und angezeigt.

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Fälle beziehen sich auf das Vorhandensein ausschließlich einer einzelnen geraden Leitung. Liegen mehrere stromführende Leitungen parallel, so können sich die einzelnen Magnetfelder zu einem resultierenden überlagern. Dadurch sind Abweichungen der Messergebnisse von der tatsächlichen Lage der Leitung(en) möglich. Durch das bewusste Einsetzen verschiedener Filter (Empfangsfrequenzen) lassen sich jedoch Störungen häufig vermeiden.

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Ortungsverfahren:

a) Passive Ortung

Der notwendige Wechselstrom ist schon „von Natur aus“ vorhanden. Das EL/AF 100 bietet die entsprechenden Empfangsfrequenzen an:

Radio	Erdverlegte Leitungen wirken für Radiosender mit sehr langer Wellenlänge (VLF-Bereich) wie Antennen. Demzufolge fließt auch ein entsprechender Wechselstrom. Da die Radiosender nicht ständig mit gleicher Intensität zu empfangen sind, kann eine Leitung u. U. auch „übersehen“ werden.
50 – 60 Hz	Für Kabel, die nicht nur unter Spannung, sondern auch unter Last stehen.
100 Hz	Für Leitungen, die kathodisch geschützt sind.

b) Aktive Ortung

Der Wechselstrom wird unter Verwendung eines Generators erzeugt. (Siehe entsprechende Betriebsanleitung, z. B. Generator G1.)

2.2 Wasserlecksuche (nur AF 100)

Das AF 100 wird zur elektroakustischen Wasserlecksuche eingesetzt. Neben dem Gerät werden verschiedene Mikrofone verwendet, die im Kapitel „Zubehör“ aufgeführt sind.

Bei Leckagen an Druckrohrleitungen strömt Wasser mit hoher Geschwindigkeit aus der Bruchstelle ins Erdreich.

Die Folgen:

An der Austrittsstelle gerät das Rohrmaterial in Schwingungen. Diese werden vom Rohr übertragen und sind auch an entfernten Kontaktstellen, z. B. Armaturen, wahrnehmbar. Dieser Körperschall wird mit dem AF 100 hörbar gemacht.

Auch das Erdreich wird durch den Wasserstrahl und im Nahbereich der Leckage durch das Rohr, in Schwingungen versetzt. Diese werden über den Boden bis an die Erdoberfläche übertragen. Dort können sie als Bodenschall wahrgenommen werden.

Nach wie vor ist bei der elektroakustischen Lecksuche das menschliche Ohr unersetzlich. Es kann - entsprechende Übung vorausgesetzt - Geräuschunterschiede in Art und Klang vergleichen und zwischen Leckgeräusch und Fremdgeräusch unterscheiden.

2.3 Akustische Leitungsortung (AF 100)

Kunststoffrohre lassen sich mit der klassischen elektromagnetischen Methode nicht orten, weil sie elektrisch nicht leitend sind.

Bei der akustischen Methode zur Rohrortung wird ein anderes Prinzip angewendet:

Rohre übertragen mechanische Schwingungen besser als das sie umgebende Erdreich. Wenn auf das Rohr geeignete Schwingungen aufgebracht werden, übertragen diese sich längs des Rohres und dann über das Erdreich an die Erdoberfläche. Dort können sie mit einem Bodenmikrofon und einem dazugehörigen Empfänger mit Kopfhörern nach dem Prinzip der Wasserlecksuche wahrgenommen werden. Wie bei der Wasserlecksuche ist die Rohrleitung in der Regel dort, wo die größte Intensität festgestellt wird. Grundsätzlich sind auf diese Weise auch Faserzement und metallische Rohre ortbar.

Wenn Sie Leitungen akustisch orten wollen, beachten Sie die Betriebsanleitung des Schwingungsgebers (z. B. COMBIPHON). Gehen Sie zur Ortung der Leitung so vor, wie bei der Wasserlecksuche. Das AF 100 bietet einen zusätzlichen Modus, der Ihnen bei der Leitungsortung hilft (siehe Kap. 5.2.1).

3 Inbetriebnahme

3.1 Einschalten/Ausschalten



- Eine Sonde in den passenden Eingang einstecken.

Eingang 1: für Antenne A3-S

Eingang 2: für andere Sonden

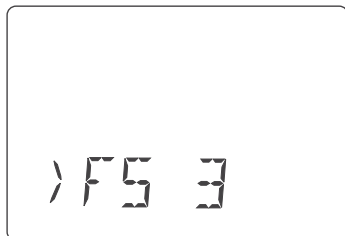
- Ein kurzer Signalton ertönt.
- In der Anzeige erscheint die Softwareversion.
- In der Anzeige erscheint der Ladezustand der Akkus.
- Die Art der eingesteckten Sonde wird automatisch erkannt.
- In der Anzeige erscheint kurz der Typ der erkannten Sonde. Falls die Sonde nicht automatisch erkannt wird, kann sie auch manuell gewählt werden (siehe Kap. 3.1.1).
- Falls ein Mikrofon eingesteckt wurde, erscheint kurz der aktuell eingestellte Bandpass für den Frequenzfilter.

- Das Aussehen der Anzeige ist abhängig von der verwendeten Sonde. Die Messung kann gestartet werden.
- Zum Ausschalten die Sonde aus dem entsprechenden Eingang ziehen.

3.1.1 Manuelle Sondenauswahl

Wird eine Sonde nicht automatisch erkannt (z. B. bei Sonden älteren Typs), so kann sie auch manuell ausgewählt werden:

EL

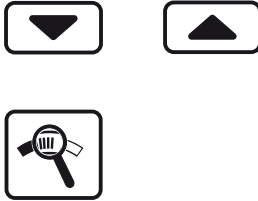


- Tiefen-Taste gedrückt halten.
- Sonde einstecken.
- In der unteren Textzeile erscheinen links das Zeichen „>“ und in der Mitte der Name der Sonde, die ausgewählt werden kann, z. B. „FS3“.

AF 100

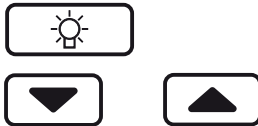


- Durch Drücken der Pfeil-Tasten kann zwischen den möglichen Sonden gewechselt werden.
- Durch Drücken der Lupen-Taste wird die in der Anzeige angezeigte Sonde ausgewählt.
- Mikrofon-Taste gedrückt halten.
- Sonde einstecken.



- In der unteren Textzeile erscheinen links das Zeichen „>“ und in der Mitte der Name der Sonde, die ausgewählt werden kann, z. B. „FS3“.
- Durch Drücken der Pfeil-Tasten kann zwischen den möglichen Sonden gewechselt werden.
- Durch Drücken der Lupen-Taste wird die in der Anzeige angezeigte Sonde ausgewählt.

3.2 Anzeigekontrast einstellen



Der Kontrast der Anzeige kann folgendermaßen eingestellt werden:

- Licht-Taste gedrückt halten.
- Zum Vermindern des Kontrasts Pfeil-unten-Taste betätigen.
- Zum Erhöhen des Kontrasts Pfeil-oben-Taste betätigen.

3.3 Ladetechnik



Im vollgeladenen Zustand verfügen die Geräte über ca. 12 Stunden Betriebszeit.

Zum Aufladen benötigen Sie die Gerätestation HS 1,2 A (siehe Abb.), die in der Werkstatt oder im Bereitschaftsfahrzeug eingesetzt werden kann.

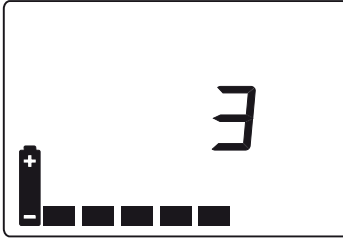
Folgende Anschlussmöglichkeiten stehen an der Seite der Gerätestation zur Verfügung:

- Netzgerät M4 für 100 – 240 V~
- Kfz-Kabel M4 für 12 V oder 24 V

3.4 Aufladen

**Hinweis:**

Das Aufladen des Akkus ist nur im Temperaturbereich von 0 – 45 °C möglich.



- Ausgeschaltetes Gerät in die Gerätestation stecken. In der Anzeige erscheint z. B. folgende Anzeige:
- Das Gerät verfügt jetzt noch über 5 Betriebsstunden (= 5 Balken) und benötigt noch 3 Stunden bis zur Vollladung. Die tatsächliche Betriebszeit ist von dem Zustand des Akkus (Alter...) und dem Betrieb (Licht, Lautstärke...) abhängig. Die Ladezeit beträgt maximal 4 Stunden.
- Ist es voll geladen, erscheinen alle Balken und die Ziffernanzeige verschwindet.
- Das Gerät kann so lange in der Gerätestation verbleiben, bis Sie es wieder benötigen.



Falls Sie einen Gerätekoffer für das **EL/AF 100** besitzen, können Sie das Gerät im Koffer laden.

- Innerhalb des Koffers Kabel an die Gerätestation anschließen.
- Netzgerät bzw. Auto-Anschlussadapter an der Buchse 2 anschließen.



3.4.1 Selbstentladung

Wenn sich das ausgeschaltete Gerät nicht in der Gerätestation HS 1,2 A befindet, so führt das zu einer Selbstentladung des NiMH-Akkus, diese wird bei der Anzeige der Restbetriebszeit berücksichtigt.

Nach maximal 30 Tagen zeigt das Gerät keine Betriebsstunden mehr an, und Sie müssen es wieder aufladen.

3.5 Kopfhörer anschließen



Das **EL/AF 100** ist mit einem **Lautsprecher** (1) ausgestattet. Über diesen werden Bestätigungs- und Alarmsignale ausgegeben. Außerdem gibt es einen speziellen Ton für die Leitungs-ortung.

Bei der **Wasserlecksuche** wird über den Lautsprecher kein Ton ausgegeben. Zur Wahrnehmung von Leckgeräuschen muss deshalb unbedingt ein **Kopfhörer** verwendet werden. So schalten Sie von Lautsprecher auf Kopfhörer um:



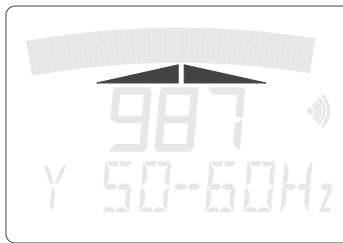
- Stecken Sie den Klinkenstecker des Kopfhörers in die **Buchse** (2). Der Lautsprecher wird automatisch abgeschaltet; die Tonausgabe erfolgt auf den Kopfhörer.
- Um zur Tonausgabe über Lautsprecher zurückzukehren, ziehen Sie den Klinkenstecker des Kopfhörers wieder aus der Buchse.

4 Leitungsortung (EL/AF 100)

4.1 Anzeigen

4.1.1 Lageanzeige

Die Lageanzeige funktioniert nur beim Einsatz der Antenne A3-S (und der Vorgängerantenne A3), nicht aber bei den anderen verwendbaren Sonden. Anhand der beiden Richtungspfeile können Sie erkennen, in welcher Position zur Leitung Sie sich mit der Antenne befinden.



beide Pfeile sichtbar

Leitung genau unter der Antenne.

nur linker Pfeil sichtbar

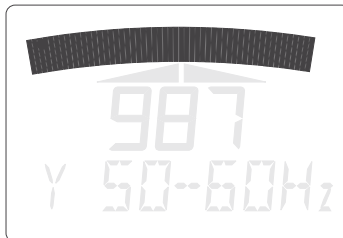
Leitung liegt links der Antenne.

nur rechter Pfeil sichtbar

Leitung liegt rechts der Antenne.

4.1.2 Analoganzeige

Die Analoganzeige zeigt in der Nähe einer Leitung einen Ausschlag. Genau über der Leitung erhalten Sie - je nach eingestellter Methode - ein Minimum (Minimum-Methode) oder ein Maximum (Maximum-Methode).



Zugehörige Lautstärke der Töne

Kopfhörer

Die Tonhöhe des Tones entspricht dem Ausschlag der analogen Anzeige.

Lautsprecher

Minimum-Methode: Lautstärke des Tones entspricht dem Ausschlag der Analoganzeige.

Maximum-Methode: Zeitlicher Abstand zwischen den Tönen ändert sich:

- großer Ausschlag > nah zur Leitung > kurze Tonabstände
- kleiner Ausschlag > weiter entfernt von der Leitung > große Tonabstände

4.1.3 Frequenzanzeige

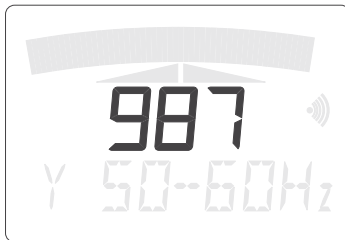


Die Frequenzanzeige zeigt den eingestellten Messbereich an.

Möglich sind folgende Anzeigen:

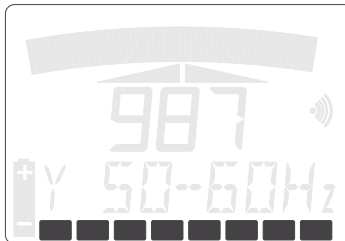
Radio (20 kHz), **50 – 60 Hz**, **100 Hz**, **A** (42 kHz), **B** (9,95 kHz), **C** (1,1 kHz), **PIG**

4.1.4 Digitalanzeige



Die Digitalanzeige zeigt bei der Leitungsortung die **Feldstärke** an.

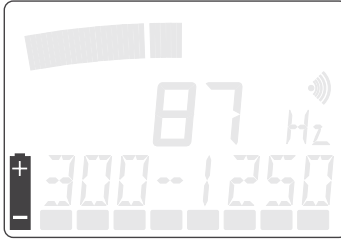
4.1.5 Akkuzustand



Die Balken in der Anzeige zeigen den Ladezustand der Akkus an.

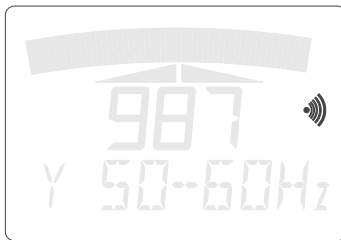
Jeder Balken steht für eine Restbetriebsstunde. Sind beispielsweise noch 5 Balken sichtbar, reicht die Ladung der Akkus folglich noch für 5 Stunden.

4.1.6 Akkuwarnung



Wenn das Symbol für die Akkuwarnung in der Anzeige erscheint, reicht die Ladung des Akkus nur noch für ca. 15 Minuten. Sinkt die Akkuspannung weiter, schaltet sich das Gerät zum Schutz des Akkus aus.

4.1.7 Lautsprechersymbol



Das Lautsprechersymbol erscheint in der Anzeige, wenn die direkte akustische Ausgabe aktiviert ist.

4.2 Tastenerklärung

4.2.1 Frequenzwahl (ABC-Taste)



Durch wiederholtes Betätigen der ABC-Taste können die verschiedenen Frequenzbereiche angewählt werden.



Hinweis

Falls der Generator beim Einschalten des Empfängers schon eingeschaltet ist und Sie sich im Empfangsbereich befinden, stellt der Empfänger die verwendeten Frequenzen selbstständig ein. Der Empfangsbereich liegt in unmittelbarer Nähe des Generators bzw. der angekoppelten Leitung.

Für jeden Frequenzbereich wird die zuletzt verwendete Methode gespeichert. Diese Informationen bleiben auch beim Ausschalten des **EL/AF 100** erhalten.

Passive Ortung

Der zur Leitungsortung notwendige Wechselstrom ist schon vorhanden. Empfangsfrequenzen Radio, 50 – 60 Hz und 100 Hz.

Aktive Ortung

Der Wechselstrom wird unter Verwendung eines Generators „aktiv“ erzeugt. Frequenzen A, B, C.

Lesen Sie dazu auch die entsprechende Betriebsanleitung des Generators, z. B. Generator G1, G2!

Zusammen mit der Sonde FS20 ist für einige Molche auch die Frequenz $PIG = 21,5 \text{ Hz}$ möglich.

Empfangsfrequenzen

Angezeigt im Display	EL	Einsatzbereich, genaue Frequenz, Hinweis
PIG	S	Molchortung, z. Zt. nur mit FS 20 und FS 3A
50 – 60 Hz	S	Stromversorgung
100 Hz	S	Kathodischer Korrosionsschutz
A	S	41660 Hz
B	S	9950 Hz
Bs	S	Ältere Generatoren, 9950 Hz, 9941 Hz, „2. Ebene“ zur Hauptfrequenz; B wählen und dann ABC-Taste gedrückt halten.
C	S	1100 Hz
Cs	S	Ältere Generatoren, 1105 Hz, 1090 Hz, 1100 Hz, „2. Ebene“ zur Hauptfrequenz; C wählen und dann ABC-Taste gedrückt halten.
Radio	S	Längstwelle. Die Umschaltung auf die Minimum-Methode ist nicht möglich.
F	O	480 Hz, 491 Hz
G	O	982 Hz
H	O	9820 Hz, 9800 Hz
I	O	33000 Hz
K	O	39200 Hz

S Standardpaket

N Nicht möglich

O Optional möglich, Anzahl ggf. eingeschränkt

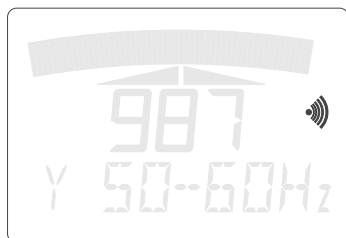
4.2.1.1 Direkte akustische Ausgabe

Die direkte akustische Ausgabe funktioniert nicht mit dem eingebauten Lautsprecher. Sie benötigen dafür unbedingt einen **Kopfhörer**.

Bei der direkten akustischen Ausgabe wird die 50 – 60-Hz-Frequenz bzw. die 100 – Hz-Frequenz der Leitung direkt auf den Kopfhörer ausgegeben. Das heißt, Sie hören auf dem Kopfhörer einen 50 – 60-Hz- bzw. 100-Hz-Ton.

Ist die direkte akustische Ausgabe nicht aktiviert, hören Sie auf dem Kopfhörer einen Ton, dessen Tonhöhe von der Entfernung zur Leitung abhängt.

- Stecken Sie den Klinkenstecker des Kopfhörers in die Buchse des Gerätes.
- Drücken Sie die ABC-Taste wiederholt, bis die gewünschte Frequenz 50 – 60 Hz bzw. 100 Hz ausgewählt ist.
- Halten Sie die ABC-Taste gedrückt, bis ein Quittierungston ertönt.



In der Anzeige erscheint das Lautsprechersymbol. Die direkte akustische Ausgabe ist aktiviert.

4.2.2 Tiefen-Taste



Die Tiefen-Taste dient der Ermittlung der Tiefe einer Leitung und der Stromstärke im Leiter mit Hilfe der Antenne A3-S.

4.2.3 Pfeil-Tasten



Mit den Pfeil-Tasten kann die **Lautstärke** des Kopfhörers bzw. des Lautsprechers eingestellt werden. Außerdem können Sonderfunktionen bedient werden.

4.2.4 Lupen-Taste

**Was geschieht beim Betätigen der Lupen-Taste?**

Mit der Lupen-Taste wird der Ausschlag der analogen Anzeige, die akustische Ausgabe (Lautsprecher, Kopfhörer) und die Empfindlichkeit der Sonde angepasst.

Die Lupen-Taste ist besonders wichtig, da nur bei korrekter Anpassung die gewünschte Änderung beim Überqueren einer Leitung erkennbar ist.

Wann ist die Lupen-Taste zu betätigen?

Wenn sich die Anzeige (analoge Anzeige, digitale Anzeige, akustisches Signal) während der Benutzung

- nicht oder nur wenig ändert. Besonders dann, wenn sich erwartungsgemäß die Anzeige ändern müsste
- ständig im unteren oder oberen Bereich befindet
- nach dem Einschalten des Gerätes
- bei jedem Wechsel der Frequenz
- bei jedem Wechsel der Methode (Minimum-Maximum-Methode)

Wie gehe ich vor?

Schalten Sie das Gerät ein. Die analoge Anzeige zeigt einen Ausschlag. Im unteren Bereich des Displays erscheinen animierte Balken.

Drücken Sie nun die Lupen-Taste. Nach kurzer Zeit stellt sich die analoge Anzeige auf den halben Maximalwert (Hälfte der Anzeige) ein, der Ton wird auf einen mittleren Wert eingestellt und die animierten Balken verschwinden.

Wie erkenne ich, dass das Gerät zu empfindlich eingestellt ist und was tue ich dann?

Wenn beim Überqueren einer vermuteten Leitung die analoge Anzeige über einem größeren Bereich den Maximalwert (100 % der analogen Anzeige) anzeigt, ist das Gerät zu empfindlich eingestellt.

Drücken Sie die Lupen-Taste dort, wo die Anzeige ansteigt und 100 % angezeigt werden. Nach kurzer Zeit stellt sich die analoge Anzeige auf den halben Maximalwert (Hälfte der Anzeige) ein, der Ton wird auf einen mittleren Wert eingestellt.

Gehen Sie nun so weit zurück bis die Anzeige nur noch ca. 10 – 20 % anzeigt und wiederholen Sie die Überquerung. Sollte bei der erneuten Überquerung die Anzeige weiterhin zu empfindlich eingestellt sein, wird dieser Vorgang wiederholt.

Wie erkenne ich, dass das Gerät zu unempfindlich eingestellt ist und was tue ich dann?

Wenn beim Überqueren einer vermuteten Leitung die analoge Anzeige über einem größeren Bereich nur einen kleinen Wert, z. B. unter 30 % anzeigt, ist das Gerät zu unempfindlich eingestellt. Drücken Sie dann die Lupen-Taste.

Gehen Sie nun so weit zurück bis die Anzeige wieder einen kleinen Wert anzeigt und wiederholen Sie die Überquerung. Sollte bei der erneuten Überquerung die Anzeige weiterhin zu unempfindlich eingestellt sein, wird dieser Vorgang wiederholt.

Wie wird die Anzeige bewusst empfindlicher oder unempfindlicher eingestellt?

Um die Anzeige empfindlicher zu machen, gehen Sie zu einem Messpunkt im Terrain, bei dem deutlich unter 50 % in der analogen Anzeige angezeigt werden. Drücken Sie dort die Lupen-Taste.

Um die Anzeige unempfindlicher zu machen, gehen Sie zu einem Messpunkt im Terrain, bei dem deutlich über 50 % in der analogen Anzeige angezeigt werden. Drücken Sie dort die Lupen-Taste.

Besonderheit 100 Hz

Bei der Frequenzeinstellung 100 Hz wird die analoge Anzeige beim Drücken der Lupen-Taste nicht auf die Hälfte, sondern auf das Maximum gestellt. Außerdem wird auch die digitale Anzeige eingestellt und zwar auf 100,0.

Diese Besonderheit gilt bei Benutzung der A3-S nur in der Maximum-Methode.

„OVERFLOW“

Wenn in der Anzeige „OVERFLOW“ erscheint, befinden Sie sich in der Nähe eines starken elektromagnetischen Feldes.

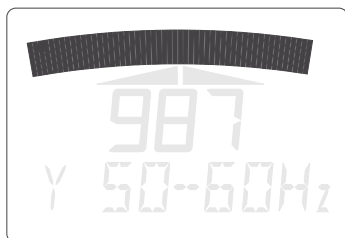
- Entfernen Sie sich vom Generator.
- Bewegen Sie die Antenne während des Ortens in größerem Abstand von der Leitung.
- Reduzieren Sie die Stromstärke des Generators.
- Drücken Sie die Lupen-Taste.

Andere Sonden

Wenn Sie eine andere Sonde als die Antenne A3-S verwenden, muss die analoge Anzeige immer manuell angepasst werden.

Manuelle Anpassung (Vorgehensweise)

- Starten Sie Ihre Messung. Die analoge Anzeige zeigt einen Ausschlag.
- Ist dieser Ausschlag deutlich **geringer (größer)** als ca. 75 % des maximal möglichen Ausschlags, versuchen Sie einen Messpunkt im Terrain zu finden, an dem der Ausschlag möglichst **minimal (maximal = Vollausschlag)** ist.



(EL)



(AF 100)

- Drücken Sie die Lupen-Taste.
- Setzen Sie Ihre Messung fort.

ODER

Wiederholen Sie die manuelle Anpassung (beliebig oft), um den Ausschlag der analogen Anzeige weiter zu optimieren.

4.3 Sondenübersicht

4.3.1 Antenne A3-S



Die Antenne A3-S wird für das Orten und die Tiefenbestimmung von erdverlegten Leitungen eingesetzt. Diese Leitungen können stromführende oder andere metallische Leitungen, wie z. B. Wasserleitungen, sein.

In der Antenne A3-S sind 3 Spulen miteinander kombiniert. Dadurch ist sie diejenige Sonde mit dem größten Einsatzbereich.

4.3.2 Suchspule SK3



Die Suchspule SK3 wird für das Orten von Kabeln in einem Bündel von Kabeln und zur Suche von Unter-Putz-Leitungen eingesetzt.

Es können die Frequenzen 1,1 kHz (Frequenz C) und 10 kHz (Frequenz B) empfangen werden.

4.3.3 Suchspule FS20



Die Suchspule FS20 ist besonders für niedrige Frequenzen (20 Hz – 100 Hz) ausgelegt. Daher wird sie besonders für die Ortung kathodisch geschützter Leitungen eingesetzt.

4.3.4 Anlegezange AZ5



Die Anlegezange AZ5 (50 mm Durchmesser) dient dem Orten von einzelnen Kabeln aus einer Vielzahl gleicher oder unterschiedlicher Kabel.

Die Anlegezangen können auch zum Besenden einzelner Leitungen verwendet werden (siehe Betriebsanleitung Generator).

4.3.5 Suchspule FS3 A



Die Suchspule FS3 A wird zum Orten von erdverlegten Leitungen verwendet.

Die eigentliche Suchspule der FS3 A kann in drei verschiedenen Stellungen betrieben werden: senkrecht, 45° geneigt und waagrecht. Damit ist sie auch zur Tiefenbestimmung von Leitungen geeignet.

Es können die Frequenzen 1,1 kHz (Frequenz C) und 10 kHz (Frequenz B) empfangen werden.

4.3.6 Weitere Sonden

Die Verwendung weiterer Sonden (z. B. Schrittspannungssonde EL02) wird in separaten Betriebsanleitungen erläutert. Nähere Informationen dazu erteilt Ihnen gern unser Service.

4.4 Antenne A3-S



Hinweis:

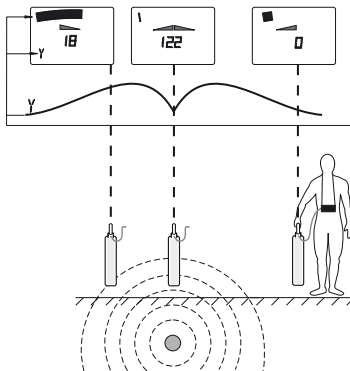
Beachten Sie die Kurzanleitung (Aufkleber) auf der Antenne A3-S.



Voraussetzung für den Einsatz der Antenne A3-S ist, dass Ihr **FERROPHON/AQUAPHON** mit der **Softwareversion 5.4** (oder höher) arbeitet.

In der Antenne A3-S sind drei Spulen miteinander kombiniert. Um genaue Ergebnisse zu erzielen, muss die Antenne unbedingt **lotrecht** gehalten werden. Das **Kabel zeigt vom Körper weg**.

4.4.1 Anzeigen



Die Grafik verdeutlicht, wie sich die Anzeige beim Überqueren einer Leitung mit der Antenne A3-S ändert.

Analoganzeige und Diagramm zeigen den Verlauf bei eingestellter Minimum-Methode.

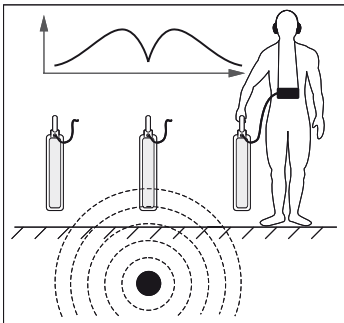
4.4.2 Methoden



Die Antenne A3-S kann nach zwei verschiedenen Methoden arbeiten. (Nähere Erläuterungen zu den Methoden siehe Tabelle nächste Seite).

Das Symbol links unten in der Anzeige zeigt die aktuell eingestellte Methode an. (Im Beispiel links abgebildet: Minimum-Methode.)

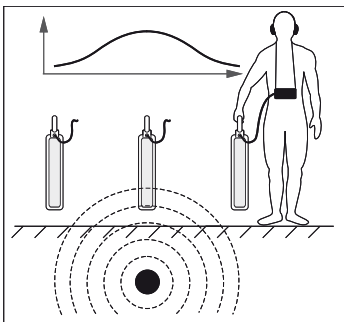
Beim Überqueren einer Leitung ergibt sich in Abhängigkeit von der gewählten Methode ein jeweils **unterschiedlicher Verlauf für die analoge Anzeige**.



Minimum-Methode

● Minimum-Methode

Die Analoganzeige steigt beim Annähern an die Leitung zunächst stark an. Direkt über der Leitung ist sie minimal.



Maximum-Methode

● Maximum-Methode

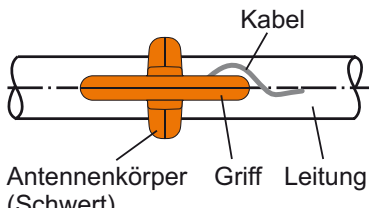
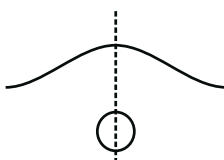
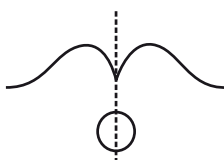


Die Analoganzeige steigt beim Annähern an die Leitung stetig an und erreicht direkt über der Leitung das Maximum.



Wechsel zwischen den Methoden

- Licht-Taste gedrückt halten und gleichzeitig Lupen-Taste drücken.

Methoden der Leitungsortung (Übersicht)

Methode	Maximum-Methode	Minimum-Methode
Verwendung	Vorortung	Genaue Ortung, Leitungsverfolgung
Halterichtung (Antenne zu Leitung)		
Anzeigeverlauf - Analoge Anzeige		
	- Digitale Anzeige	Maximum direkt über der Leitung, wenn A3-S in empfohlener Halterichtung
Symbol in der Kommentarzeile		
Tonsignal - Lautsprecher	Impulse gleicher Lautstärke	Dauerton leise/laut
- Kopfhörer	Änderung der Tonhöhe	

4.4.3 Leitungsortung

Die Antenne A3-S dient zum Orten und zur Tiefenbestimmung von erdverlegten Leitungen. Diese Leitungen können stromführende Leitungen oder andere metallische Leitungen sein wie z. B. Wasserleitungen.

Nichtmetallische Leitungen können nur dann mit dem EL/AF 100 geortet werden, wenn beim Verlegen der Leitung ein Metalldraht mitverlegt wurde.

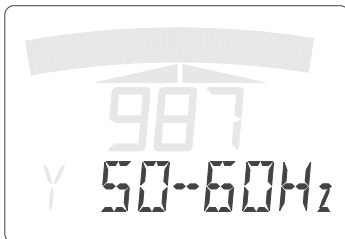
Wurde kein Draht mitverlegt, benötigt man zum Orten von nicht-metallischen Leitungen ein Glasfasersondensystem (GFS/GSK). Dieses besteht aus einem Glasfaserstab, in das ein Metalldraht eingebettet ist, und einem Kleinmolch. Der Glasfaserstab wird in die Leitung eingeführt und kann so mit dem EL/AF 100 geortet werden. Der Kleinmolch dient zur Bestimmung der Endposition des Glasfaserstabs.

4.4.4 Orten von Leitungen



Achtung!

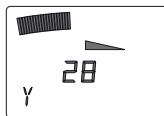
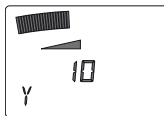
Beachten Sie bei der Ortung von Leitungen mit Hilfe eines Generators auch dessen Betriebsanleitung.



- Drücken Sie die ABC-Taste so oft, bis ein geeigneter Empfangsbereich eingestellt ist, z. B.:
 - 50 – 60 Hz für stromführende Leitungen,
 - A, B oder C für mit einem Generator besendete Leitungen.
- Wählen Sie eine geeignete Methode aus (siehe Tabelle Kap. 4.4.2).

Zum Umschalten der Methode Licht-Taste gedrückt halten und Lupen-Taste drücken.



- Drücken Sie die Lupen-Taste. Damit wird der Ausschlag der analogen Anzeige, die akustische Ausgabe (Lautsprecher, Kopfhörer) und die Empfindlichkeit der Sonde angepasst.
- Überqueren Sie mit der Antenne A3-S das Terrain. Beobachten Sie dabei die Analoganzeige und hören Sie auf das Tonsignal. In der Nähe von Leitungen schlägt die Anzeige aus. Drücken Sie ggf. die Lupen-Taste erneut (s. Kap. 4.2.4).



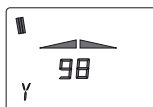
Leitungsortung mit der Minimum-Methode (Situationsbeispiel)

Der linke und/oder rechte Pfeil leuchten/leuchtet auf. Die analoge Anzeige schlägt aus.

- Drehen Sie die Antenne A3-S so, dass der Ausschlag der Digitalanzeige möglichst groß wird. Die Pfeile zeigen jetzt die Richtung der Leitung an. Sie befinden sich mit großer Wahrscheinlichkeit aber noch nicht direkt über der Leitung.

- Beobachten Sie die Pfeilanzeigen. Bewegen Sie sich seitlich in die Richtung des angezeigten Pfeils (linker Pfeil  seitlich nach links gehen, rechter Pfeil  seitlich nach rechts gehen).

Sobald Sie sich direkt über der Leitung befinden, erscheint ein Doppelpfeil. Zugleich zeigen die Analoganzeige einen minimalen und die Digitalanzeige (Feldstärke) einen maximalen Wert an.

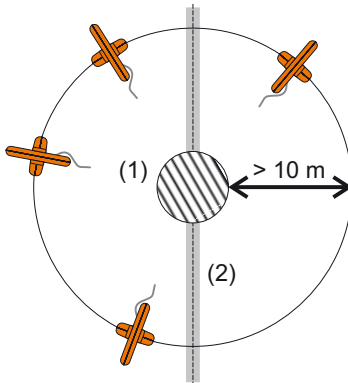




Hinweis:

Um eine Leitung korrekt zu orten, muss das aus der Antenne A3-S herausführende Kabel vom Körper weg, also in Laufrichtung zeigen.

4.4.5 Besonderheiten beim Einsatz eines Generators



Zum Orten eines Punktes der Leitung den **Generator (1)** im **Abstand von mindestens 10 Metern** mit der Antenne A3-S **umkreisen**.

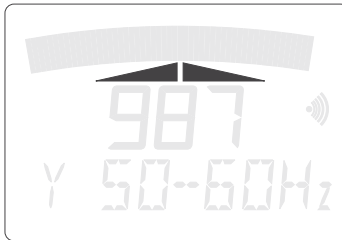
Sobald Sie sich über der **Leitung** (2) befinden, erscheint in der Anzeige ein Doppelpfeil und die Analoganzeige wird minimal.

4.4.6 Leitungsverfolgung


Hinweis:

Für die Leitungsverfolgung ist am besten die Minimum-Methode geeignet.

Falls die Pfeilanzeige in der Anzeige nicht verfügbar ist, können Sie die Leitung verfolgen, indem Sie die Digital- und Analoganzeige beobachten. Über einer Leitung hat die Digitalanzeige immer ihr Maximum.



Wenn Sie einen Punkt der Leitung kennen bzw. geortet haben, können Sie die Leitung wie folgt verfolgen:

- Halten Sie die Antenne A3-S über die bekannte Position.
- Drehen Sie die Antenne, bis die Feldstärke (Digitalanzeige) einen maximalen Wert erreicht. In der Anzeige muss jetzt ein Doppelpfeil erscheinen.


Hinweis:

Bei schlechtem Empfangsverhältnis werden die Doppelpfeile nicht angezeigt. Zum Orten der Leitung müssen Sie dann auf die Digital- und Analoganzeige achten.

- Gehen Sie mit der Antenne A3-S langsam weiter. Solange Sie sich über der Leitung befinden, werden die Doppelpfeile angezeigt. Wird nur noch ein Pfeil angezeigt, suchen Sie in dieser Pfeilrichtung nach der Leitung, bis wieder beide Pfeile angezeigt werden.

4.4.7 Tiefenmessung

**Hinweis:**

Die Tiefenmessung arbeitet im Frequenzbereich Radio sehr ungenau. Wenn möglich, sollte deshalb ein anderer Frequenzbereich zum Messen verwendet werden.

Der bei der Tiefenmessung ermittelte Wert ist der Abstand zwischen der Unterkante der Antenne A3-S und dem Mittelpunkt der Leitung.



- Antenne A3-S **genau über der Leitung** lotrecht halten. Die Unterkante der Antenne muss den Boden berühren.
- Tiefen-Taste betätigen.
In der Anzeige erscheinen die Tiefe der Leitung und die Stromstärke im Leiter in [mA].
- Überprüfen Sie den Wert durch eine zweite Messung. Heben Sie dazu die Antenne A3-S soweit an, dass Sie sie bequem in der Hand halten (Unterkante ca. 30 cm über dem Boden).
- Erneut Tiefen-Taste betätigen.
Der jetzt angezeigte Wert muss um die Länge, um die die Antenne angehoben wurde, größer sein als der Wert der ersten Messung.

Richtwerte für die Messtoleranz bei einer einzelnen geraden Leitung:

Tiefe der Leitung [m]	Toleranz [m]
0	0,1
1	0,1
3	0,3

Beachten Sie bei der Beurteilung Ihres ermittelten Wertes unbedingt auch die nachfolgenden Hinweise.



Hinweise:

- Im Bereich von Bögen oder Abgängen und in der Nähe anderer Leitungen überlagern sich die Magnetfelder. Die ermittelten Werte sind dann unbrauchbar!
- Bei einem sehr schwachen Magnetfeld kann keine Tiefenangabe erzeugt werden. Im Display erscheint dann blinkend: **0,0 m**
- Wenn die Leitung sehr tief liegt, erscheint blinkend im Display: **8,0 m**
- Bei Schachtarbeiten empfiehlt es sich grundsätzlich, die gemessene Tiefe durch wiederholtes Messen im Schacht zu überprüfen.
- Durch den Vergleich der Stromstärke an verschiedenen Punkten der Leitung kann auf Isolationsfehler und Abzweigungen geschlossen werden. Die angezeigten Werte sind bezogen auf die Einzelmessungen relativ genau. Der tatsächliche, absolute Stromfluss kann jedoch stärker abweichen.

4.5 Einsatz bei nichtmetallischen Leitungen

4.5.1 Allgemeines zum Einsatz bei nichtmetallischen Leitungen

Nichtmetallische Leitungen können nur dann mit dem **EL/AF 100** geortet werden, wenn beim Verlegen der Leitung ein Kabel oder Ortungsband mitverlegt wurde. Andernfalls wird zum Orten von nichtmetallischen Leitungen ein Glasfasersondensystem (z. B. GFS/GSK) benötigt.

Das Glasfasersondensystem besteht aus einem Glasfaserstab und einem Kleinmolch.

- Der Glasfaserstab ist mit einer eingebetteten Kupferlitze ausgestattet, so dass er vom **EL/AF 100** geortet werden kann.
- Der Kleinmolch ist ein batteriebetriebener Sender zur Bestimmung der Endposition des Glasfaserstabs.

Der Glasfaserstab wird mit dem angeschlossenen Kleinmolch in die Leitung eingeführt. Die Position und Tiefe nichtmetallischer Leitungen wird indirekt bestimmt, indem nicht die Leitung selbst, sondern der Kleinmolch bzw. der Glasfaserstab geortet wird.



Hinweis:

Bei Einsatz eines Glasfasersondensystems ist die entsprechende Betriebsanleitung zu beachten.

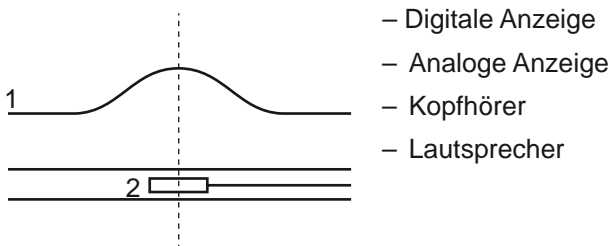
Für die Kleinmolchortung muss das Verhalten der Displayanzeigen und der Tonsignale bekannt sein.

Bei der Minimum-Methode verhält sich die analoge Anzeige beim Kleinmolch anders als bei der Leitungsortung.

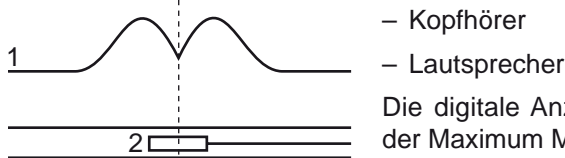
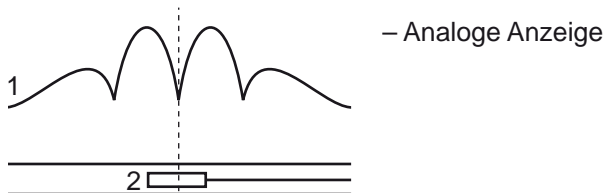
Das elektromagnetische Feld des Kleinmolchs verursacht so genannte **Neben-Minima**. An diesen Stellen zeigt die analoge Anzeige ebenfalls ein Minimum. Außerdem erfolgt ein Wechsel der Lageanzeige (Richtungspfeile).

Die digitale Anzeige und die Tonsignale entsprechen der Leitungsortung (siehe Kap. 4.1).

Maximum-Methode:



Minimum-Methode:



Die digitale Anzeige entspricht der Maximum Methode.

- 1 Verlauf der Signale
- 2 Leitung mit Kleinmolch von der Seite

4.5.2 Ortung des Kleinmolchs



Hinweise:

Die Lageanzeige liefert nur direkt oberhalb des Kleinmolchs korrekte Anzeigen. Sie kann für die Ortung vernachlässigt werden.

Zur Ortung darf der Glasfaserstab nicht besendet werden. Der Generator muss ausgeschaltet bleiben.

Um den Kleinmolch zu finden, muss der ungefähre Leitungsverlauf bekannt sein.

Um möglichst genaue Messungen zu erzielen, muss sich der Kleinmolch in einer horizontalen Position befinden.



(EL)



(AF 100)

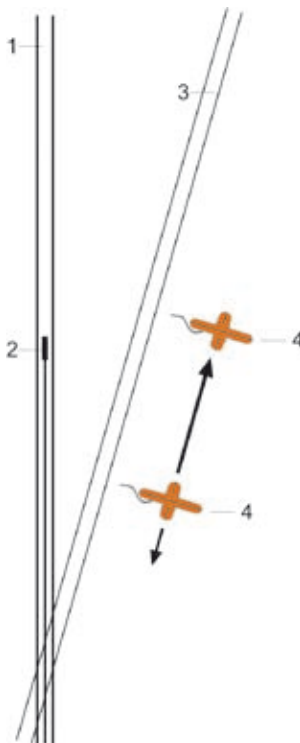
- Aktivieren Sie den Kleinmolch.
- Schalten Sie das **EL/AF 100** ein.
- Stellen Sie mit der ABC-Taste die Frequenz ein, die der Kleinmolch sendet.
- Mit folgender Tasten-Kombination wählen Sie die gewünschte Methode aus:

Halten Sie die Licht-Taste gedrückt und drücken Sie gleichzeitig die Lupen-Taste. Beachten Sie Kap. 4.2.4!

- Halten Sie das Gerät so, dass Sie das Display im Blick haben und die Antenne senkrecht zum Boden zeigt.

**Tipp:**

Um das Verhalten der Anzeige am **EL/AF 100** kennen zu lernen, kann die Ortung des Kleinmolches simuliert werden. Dazu wird der aktivierte Kleinmolch auf den Boden gelegt (Achtung: z. B. nicht auf Beton mit Stahlmatten). Führen Sie die Antenne wie in den folgenden Skizzen dargestellt über den Kleinmolch. Der Abstand zwischen der Unterseite der Antenne und dem Kleinmolch sollte dabei 0,5 – 1,0 m sein, damit eine Veränderung der Anzeige gut sichtbar (hörbar) ist.

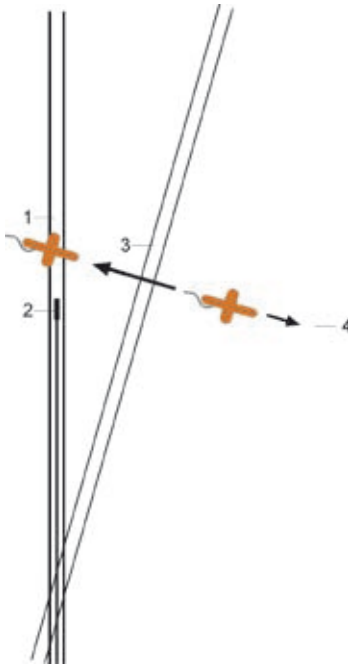


- 1 Tatsächliche Leitung
- 2 Kleinmolch
- 3 Vermutete Leitung
- 4 Antenne A3-S

Schritt 1:**Bestimmung der ungefähren Position des Kleinmolchs im Leitungsverlauf**

- Halten Sie die Antenne A3-S wie abgebildet zum vermuteten Leitungsverlauf. Die Antenneneinheit ist dabei parallel zum vermuteten Leitungsverlauf ausgerichtet.
- Schreiten Sie langsam den Bereich parallel zum vermuteten Leitungsverlauf in beide Pfeilrichtungen ab.
- Achten Sie zunächst auf die digitale Anzeige.
- Stoppen Sie in dem Bereich, in dem der Wert der digitalen Anzeige maximal ist.

Wenn der vermutete Leitungsverlauf nicht dem tatsächlichem entspricht, kann der Wert der digitalen Anzeige im nächsten Schritt weiter erhöht werden.



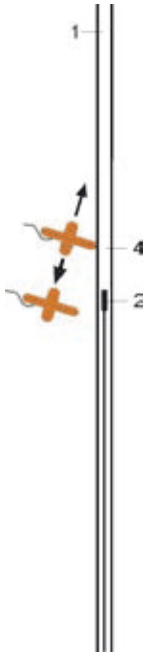
- 1 Tatsächliche Leitung
- 2 Kleinmolch
- 3 Vermutete Leitung
- 4 Antenne A3-S

Schritt 2:

Annäherung an den Kleinmolch

- Schreiten Sie langsam den Bereich senkrecht zum vermuteten Leitungsverlauf in beide Pfeilrichtungen ab. Das heißt, die Suchbewegung verläuft in einem 90°-Winkel zur vorherigen Suchbewegung.
- Bewegen Sie die Antenne A3-S in beide Pfeilrichtungen bis Sie den Bereich finden, in dem der Wert der digitalen Anzeige maximal ist.
- Stoppen Sie in dem Bereich, in dem der Wert der digitalen Anzeige maximal ist.

Sie befinden sich wahrscheinlich auf der Leitung, aber noch nicht über dem Kleinmolch.



- 1 Tatsächliche Leitung
- 2 Kleinmolch
- 4 Antenne A3-S

Schritt 3:

Bestimmung der genauen Position des Kleinmolchs im Leitungsverlauf

- Bewegen Sie die Antenne A3-S langsam in einem 90°-Winkel zur vorherigen Suchbewegung in beide Pfeilrichtungen.
- Stoppen Sie an dem Punkt, an dem der Wert der digitalen Anzeige maximal ist.

Die Antenne A3-S befindet sich genau oberhalb des Kleinmolchs, wenn die digitale Anzeige ein Maximum zeigt.

Der Anwender soll durch „Ausprobieren und Sehen“ (s. Tipp auf Seite 37) schnell und praktisch arbeiten können.

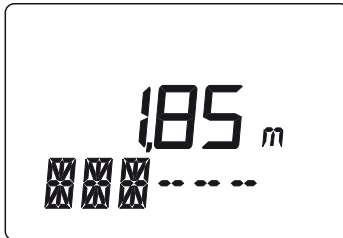
4.5.3 Tiefenbestimmung beim Kleinmolch

Die Tiefe einer nichtmetallischen Leitung kann nur direkt über dem Kleinmolch festgestellt werden.

- Bestimmen Sie die Position des Kleinmolchs (siehe Kap. 4.5.2).
- Halten Sie die Antenne genau über dem Kleinmolch lotrecht. Die Unterkante der Antenne muss den Boden berühren.
- Drücken Sie die Tiefen-Taste.



- Drücken Sie eine der beiden Pfeil-Tasten, um in den Modus **Tiefenbestimmung für Kleinmolch** zu gelangen.



Die Tiefe wird in Meter angezeigt.

Durch wiederholtes Drücken der Pfeil-Tasten kann zwischen den beiden Modi **Tiefenbestimmung** und **Tiefenbestimmung für Kleinmolch** umgeschaltet werden.



Hinweis:

Verschiedene Faktoren können zu Abweichungen zwischen angezeigter Tiefe und tatsächlicher Tiefe des Kleinmolchs führen, z. B. leitfähige Objekte oder Leitungen. Bei Schachtarbeiten empfiehlt es sich, die gemessene Tiefe durch wiederholtes Messen im Schacht zu überprüfen.

4.6 Besonderheiten in der Praxis

4.6.1 Messungenauigkeiten

Zur Ortung einer Leitung ist immer ein ausreichend starker Strom in der Leitung erforderlich. Wenn das Magnetfeld zu schwach ist, erlaubt die Anzeige keine klare Aussage mehr. Bei einem schwachen Magnetfeld zeigt die digitale Anzeige einen Feldstärkewert kleiner als ca. 10 – 20.

Verschiedene Faktoren können die Messgenauigkeit beeinflussen, z. B.:

- die Bodenfeuchte,
- der Rohrdurchmesser,
- die Isolationsstärke.

Wenn sich das Magnetfeld verformt, ist eine eindeutige Ortung nicht immer möglich, z. B.:

- wenn Fremdleitungen die gesuchte Leitung kreuzen,
- bei Abzweigungen oder Bögen.

Tipps zur Optimierung der Leitungsortung:

- Verwenden Sie einen Kopfhörer.
- Passen Sie die analoge Anzeige manuell an.
- Variieren Sie die Sendefrequenz.
- Ändern Sie ggf. die Ankopplungsart des Generators (galvanisch bzw. induktiv).
- Verbessern Sie den Erdkontakt, z. B. durch Befeuchten des Erdspießes.

4.6.2 Feldverzerrungen

Parallel liegende Metallmassen oder metallische Leitungen können Feldverzerrungen verursachen. Durch Feldverzerrungen kann sich die Anzeige der Leitung seitlich verschieben.

Tipps zur Optimierung bei Feldverzerrungen:

- Überprüfen Sie die Eignung des gewählten Ankopplungsverfahrens des Generators.
- Arbeiten Sie mit möglichst geringem Strom.
- Arbeiten Sie mit möglichst geringer Frequenz.

4.6.3 Kabelfehlerortung

Unter bestimmten Bedingungen ist die Ortung von Kabelfehlern möglich. Der Erfolg ist wesentlich von der Fehlerart und dem Fehlerwiderstand abhängig. Günstig sind die beiden Extremfälle:

- Kurzschluss (Fehlerwiderstand Null)
- Kabelbruch (Fehlerwiderstand unendlich)

Zum Fehlerort nimmt die Stromstärke und damit das Feldstärke-signal stetig ab, so dass die Fehlerstelle nicht exakt ermittelt werden kann. Um die Messgenauigkeit zu steigern, muss die Ortung von beiden Enden des Kabels aus vorgenommen werden.

Bei geeigneter Besendung des defekten Kabels macht sich ein Kabelfehler durch eine Störung im Aufbau des magnetischen Feldes bemerkbar. Für die Art der Störung kann es verschiedene Ursachen geben. Nachfolgend einige Beispiele:

Schluss zwischen zwei oder mehreren Adern

Beim galvanischen Anschluss des Generators an zwei der kurzgeschlossenen Adern (vorzugsweise mit geringer Frequenz) ist der Fehlerort am plötzlichen Abfall der Feldstärke erkennbar.

Erdschluss einer Ader

Bei Erd- oder Mantelschluss einer Ader wird der Generator galvanisch angeschlossen. Der Fehlerort ist am plötzlichen Abfall der Feldstärke erkennbar (vorzugsweise mit geringer Frequenz).

Unterbrechung einer Ader

Zur Bestimmung von Aderunterbrechungen oder Brüchen des gesamten Kabels wird der Generator ebenfalls in geeigneter Weise galvanisch angeschlossen.

- Beim Bruch einer einzelnen Ader:

Anschluss an dieser Ader und an sämtlichen parallel geschalteten übrigen Adern.

- Beim Bruch des gesamten Kabels:

Anschluss an sämtlichen parallel geschalteten Adern und am Kabelmantel. Die Adern sind so zusammenzufassen, dass eine möglichst hohe Kapazität entsteht.

Tipps zur Kabelfehlerortung:

- Bestimmen Sie den Fehlerort von beiden Enden des Kabels aus.
- Erzeugen Sie ggf. einen Kurzschluss mit Hilfe eines Einbrenn-Transformators.
- Bei der Frequenzeinstellung 100 Hz wird die analoge Anzeige beim Drücken der Lupen-Taste nicht auf die Hälfte, sondern auf das Maximum gestellt. Außerdem wird auch die digitale Anzeige eingestellt und zwar auf 100,0. Dadurch lässt sich das Absinken des (Schutz-) Stromes bei einem Fehlerort besonders gut erkennen.
- Diese Besonderheit gilt bei Benutzung der A3-S nur in der Maximum-Methode.

4.7 Anlegezange AZ5



Die Anlegezange ist ein Hilfsgerät zur Auslese eines einzelnen Kabels aus einem Kabelbündel.

Um ein Kabel auslesen zu können, muss es entweder ein unter Last stehendes Stromkabel sein oder die Leitung muss durch einen Generator besendet werden.

Die Anlegezange kann auch zum Besenden von einzelnen Leitungen verwendet werden (siehe Betriebsanleitung Generator).



Achtung Hochspannung!

Beim Umfassen einzelner, hochbelasteter Adern von Starkstromkabeln können in der Zange hohe Spannungen induziert werden. Diese Spannungen können zu gefährlichen Körperströmen führen oder das **EL/AF 100** zerstören. Die Stromstärke in den Starkstromkabeln darf 300 A nicht überschreiten.

Orten eines Kabels aus einem Bündel von Kabeln

Alle in Frage kommenden Kabel müssen einzeln nacheinander geprüft, d. h. mit der Anlegezange umfasst werden. Bei dem Kabel, das mit dem Generator besendet wird, ergibt sich ein Maximum.

- Anlegezange an den Generator anschließen (siehe Betriebsanleitung Generator).
- Ein Kabel mit der Anlegezange AZ5 umgreifen.
- Eine zweite Anlegezange an das **EL/AF 100** anschließen und das zu prüfende Kabel umfassen.
- Am **EL/AF 100** mit der ABC-Taste die gleiche Frequenz wie am Generator einstellen.
- Das nächste Kabel auf die gleiche Weise prüfen.



4.8 Suchspule SK3



Die Suchspule SK3 ist als eine kleine, handliche Sonde für die Selektion einzelner Kabel in einem Bündel und zur Suche von Unter-Putz-Leitungen konzipiert.

Mit der Suchspule SK3 können Leitungen gefunden werden, die mit den Generatorfrequenzen 1,1 kHz und 10 kHz besendet werden.

- Leitung mit dem Generator besenden.
- Suchspule SK3 an das **EL/AF 100** anschließen.
- Mit der ABC-Taste die gleiche Frequenz auswählen, die am Generator eingestellt ist.
- Mit der Suchspule das in Frage kommende Kabelbündel bzw. den in Frage kommenden Bereich für die Unter-Putz-Leitung abspüren.



4.9 Suchspule FS20



Die Suchspule FS20 ist für niedrige Frequenzen (20 Hz – 100 Hz) ausgelegt und hier sehr empfindlich. Daher wird sie besonders für die Ortung kathodisch geschützter Leitungen eingesetzt.

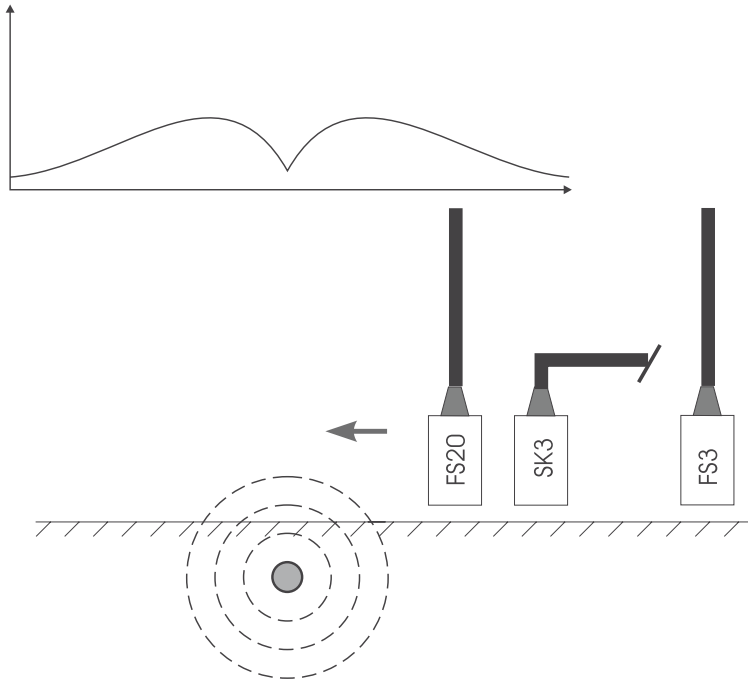
- Suchspule FS20 an das **EL/AF 100** anschließen.
- Mit der Suchspule den in Frage kommenden Bereich abspüren.

4.10 Suchspule FS3 A



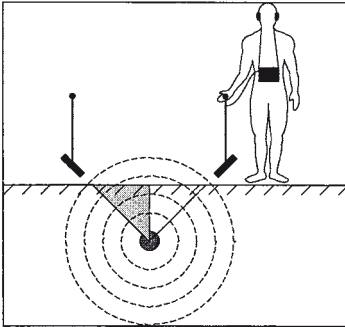
Mit der Suchspule FS 3 A können Leitungen gefunden werden, die mit den Generatorfrequenzen 1,1 kHz und 10 kHz besendet werden.

- Suchspule FS3 A an das **EL/AF 100** anschließen.
- Mit der Suchspule den in Frage kommenden Bereich abspüren.



In dem Diagramm ist der Verlauf der Analog- und Feldstärkeanzeige dargestellt, wenn die Leitung mit einer der Sonden FS20, SK3 oder FS3 A in Pfeilrichtung überquert wird.

4.10.1 Tiefenbestimmung mit der Suchspule FS3 A



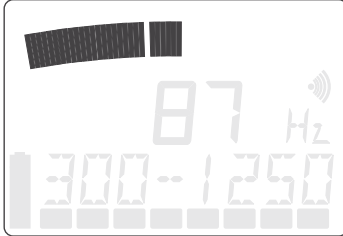
Die Suchspule FS3 A kann auch zur Tiefenbestimmung von Leitungen verwendet werden. Hierzu müssen ein Punkt der Leitung und der Verlauf der Leitung bekannt sein.

- Suchspule FS3 A an das **EL/AF 100** anschließen.
- Suchspule in 45°-Stellung einrasten.
- Vom bekannten Punkt der Leitung seitlich zu einer Seite gehen.
- Das Feldstärkeminimum seitlich von der Leitung suchen.
- Der Abstand zwischen dem bekannten Punkt der Leitung bis zu dem Punkt, an dem die Feldstärkeanzeige ihr Minimum erreicht, entspricht der Tiefe der Leitung.
- Die Messung sollte zur Kontrolle auch zur anderen Seite der Leitung durchgeführt werden.

5 Wasserlecksuche (AF 100)

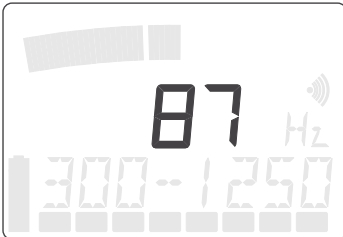
5.1 Anzeigen

5.1.1 Analoganzeige



Die Analoganzeige zeigt den aktuellen Messwert an.

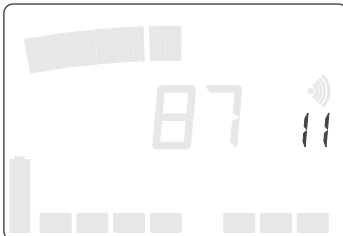
5.1.2 Digitalanzeige



Die Digitalanzeige zeigt den kleinsten gemessenen Wert während einer einzelnen Messung an.

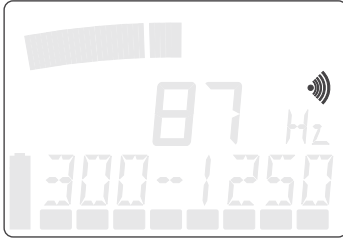
Im Modus „MAX“ zeigt die Digitalanzeige immer den größten gemessenen Wert an. In den Modus „MAX“ können Sie wechseln, indem sie die Mikrofon-Taste für 3 Sekunden festhalten.

5.1.3 Kleine Digitalanzeige



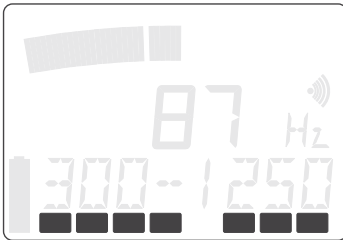
Die kleine Digitalanzeige zeigt zum Vergleich immer den vorher gemessenen Wert an.

5.1.4 Lautsprechersymbol



Das Lautsprechersymbol zeigt an, dass der Kopfhörer des **AF 100** aktiviert ist.

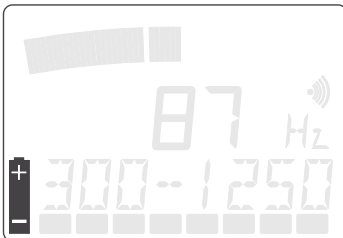
5.1.5 Lautstärkeanzeige



Die Lautstärkeanzeige zeigt die eingestellte Lautstärke an. Wenn der Balken ganz links invers dargestellt wird, ist die Lautstärke leise eingestellt. Wenn der Balken ganz rechts invers dargestellt ist, ist die Lautstärke am lautesten eingestellt.

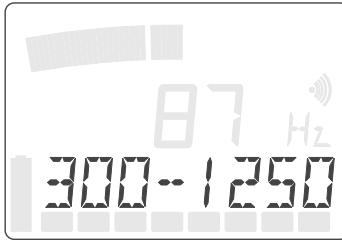
Die Lautstärke kann mit den Pfeil-Tasten eingestellt werden.

5.1.6 Batteriesymbol



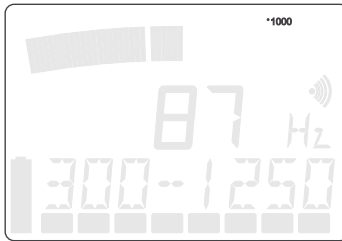
Das Batteriesymbol erscheint ca. 15 Minuten bevor die Batterie leer ist.

5.1.7 Kommentarzeile



In der Kommentarzeile werden unterschiedliche Einstellmöglichkeiten und Parameter angezeigt. Hier wird z. B. die Filtereinstellung dargestellt.

5.1.8 Grundverstärkung



Die Grundverstärkung ist für die Anpassung an extreme Situationen hilfreich. Je höher die Grundverstärkung, desto lauter das Geräusch am Kopfhörer. In der Anzeige können die Werte 10, 100 oder 1000 erscheinen.



Die Grundverstärkung kann mit der Lupen-Taste (siehe Kap. 5.2.6) geändert werden.

10 = große Geräuschverstärkung

100 = mittlere Geräuschverstärkung

1000 = geringe Geräuschverstärkung

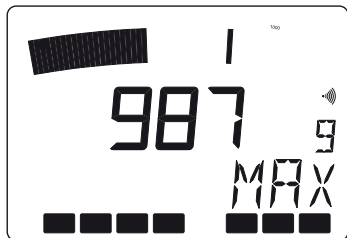
5.2 Tastenerklärung

5.2.1 Mikrophon-Taste



Durch Drücken auf die Mikrophon-Taste wird das **AF 100** aktiviert. Durch nochmaliges Drücken wird das **AF 100** wieder deaktiviert.

Modus „MAX“



Wenn Sie die Mikrofon-Taste für 3 Sekunden festhalten, können Sie in den „MAX“-Modus wechseln. Dieser Modus hilft bei der akustischen Leitungsortung. Statt der minimalen Werte werden in diesem Modus immer die maximalen Werte angezeigt.

5.2.2 Handschuh-Taster



Durch Drücken auf den Handschuh-Taster wird das **AF 100** aktiviert. Je nach Einstellung im Setup Menü wird das **AF 100** beim Loslassen des Handschuh-Tasters deaktiviert oder auch durch erneutes Betätigen des Handschuh-Tasters.

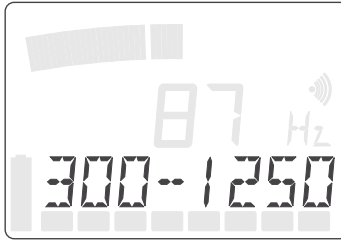
5.2.3 Hz-Taste



Mit der Hz-Taste kann die Einstellung des Frequenzfilters geändert werden. Der Bandpass des Filters kann im Bereich von 1 Hz bis 10000 Hz (10 kHz) verändert werden, er ist mindestens 300 Hz breit.



Wenn beide Pfeil-Tasten gleichzeitig gedrückt werden, wird der Bandpass in die Grundstellung zurückgesetzt. Die Grundstellung ist je nach Sonde unterschiedlich.



Leckgeräusche haben unterschiedliche Bereiche, in denen sie besonders gut zu hören sind. Auch die individuelle Wahrnehmung desselben Geräusches ist von Mensch zu Mensch unterschiedlich. Um die akustische Wahrnehmung zu optimieren, kann ein Bandpass eingestellt werden. Dann wird nur ein bestimmter Frequenzbereich zum Kopfhörer weitergeleitet. Die jeweils günstigste Einstellung ist auszuprobieren oder kann durch das **AF 100** automatisch gesucht werden.

Manuelles Einstellen des Frequenzbereiches



- Hz-Taste betätigen.
Die zuletzt eingestellten Grenzen werden angezeigt, die untere Filtergrenze blinkt.
- Mit den Pfeil-Tasten wird die untere Filtergrenze in Stufen verändert.
- Hz-Taste erneut betätigen.
Die obere Filtergrenze blinkt.
- Mit den Pfeil-Tasten kann die obere Filtergrenze in Stufen verändert werden.
- Hz-Taste erneut betätigen.
Die Filtergrenzen werden gespeichert.

Automatisches Suchen nach dem besten Frequenzbereich

Mit der Filter-Optimierungs-Funktion kann das **AF 100** automatisch nach dem besten Frequenzbereich suchen. Voraussetzung dafür ist, dass die Funktion dann ausgeführt wird, wenn wenige Fremdgeräusche stören. Außerdem sollte das Leckgeräusch, insbesondere der Bodenschall, schon wahrnehmbar sein.



- Hz-Taste drücken, bis ein Quit-tierungston ertönt.
- Das **AF 100** nimmt eine „Geräuschprobe“ auf und analysiert sie.
In der Anzeige sehen Sie während des Analysevorgangs unterschiedliche Frequenzbereiche. Außerdem hören Sie auch auf dem Kopfhörer das Geräusch, das sich mit den angezeigten Filterwerten ergibt.
- Das **AF 100** stellt den Frequenzbereich ein, der die Leckage besonders plastisch hervorhebt.

5.2.4 Pfeil-Tasten



Die Pfeil-Tasten dienen zum Einstellen der Lautstärke des Lautsprechers bzw. Kopfhörers. Die Stellung der Lautstärke wird durch einen inversen Balken in der Anzeige dargestellt.

5.2.5 Licht-Taste

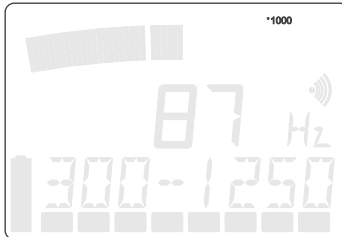


Mit der Licht-Taste kann die Beleuchtung für das Display ein- und ausgeschaltet werden. Nach ca. 2 Minuten schaltet sich die Beleuchtung wieder aus.

5.2.6 Lupe- und Einschalt-Taste



Die Analoganzeige gibt den relativen Geräuschpegel wieder. Um eine Änderung der Anzeige zwischen den einzelnen Messpunkten gut erkennen zu können, kann die Anzeige der jeweiligen Situation angepasst werden. Sie bewirkt, dass die Analoganzeige (Momentan-Wert) zwischen den Skalenwerten 10, 100 und 1000 umgeschaltet wird und die Grundverstärkung für den Kopfhörer verändert wird.



10 = hohe Empfindlichkeit, hohe Geräuschverstärkung

100 = mittlere Empfindlichkeit, mittlere Geräuschverstärkung

1000 = geringe Empfindlichkeit, geringe Geräuschverstärkung

Um das Verhältnis zwischen dem aktuellen Schleppzeiger-Wert und dem Momentan-Wert beizubehalten, wird automatisch angepasst.



- Mikrofon-Taste betätigen.
Das **AF 100** wird aktiviert.

- Lupe-Taste betätigen.
Die Empfindlichkeit der Analoganzeige wird geändert.
- Rechts über der Anzeige wird die aktuell eingestellte Empfindlichkeit angezeigt.

5.3 Sondenübersicht

5.3.1 Bodenmikrofon BO-4



Das Bodenmikrofon BO-4 wird zum Lokalisieren von Leckagen bei befestigten Oberflächen verwendet.

5.3.2 Bodenmikrofon 3P-4



Das Bodenmikrofon 3P-4 wird zum Lokalisieren von Leckagen bei unbefestigten Erdoberflächen eingesetzt. Für weiche Böden kann ein Erddorn angeschraubt werden. Die 3 Füße gestatten jederzeit standsicheren Kontakt.

5.3.3 Tragestab H-4



Der Tragestab kann mit beiden Bodenmikrofonen eingesetzt werden. An das untere Ende des Tragestabes wird das Mikrofon BO-4 bzw. 3P-4 angeschraubt.

5.3.4 Teststab T-4



Der Teststab wird zum Vororten von Leckagen verwendet. Der Teststab wird auf Armaturen aufgesetzt, die sich an der zu untersuchenden Leitung befinden.

5.4 Einschalten / Ausschalten



- Klinkenstecker des Mikrofons in die Buchse (1) des **AF 100** einstecken.
- Das **AF 100** schaltet sich ein.



- Falls sich das **AF 100** nicht einschaltet, Einschalt-Taste betätigen.

- Im Display erscheint kurzzeitig eine der folgenden Anzeigen:
für Teststab oder



für Bodenmikrofon oder



für weitere Mikrofontypen.



- Zum Ausschalten Stecker der Sonde aus der Buchse (1) ziehen.

5.5 Gehörschutz-Funktion

Das **AF 100** besitzt eine Gehörschutz-Funktion. Diese bewirkt, dass bei plötzlichen, lauten Geräuschen zunächst die Kopfhörerlautstärke gedämpft wird. Wird das Geräusch noch lauter, so wird der Kopfhörer abgeschaltet. Wenn die Lärmquelle verstummt ist, nimmt das **AF 100** seine Arbeit wieder auf. Mit der Gehörschutz-Funktion wird vermieden, dass ein zu hoher Schalldruck bis an die Ohren gelangt.

Wenn die Gehörschutzfunktion aktiviert wird, erscheint in der Kommentarzeile dieses Kopfhörerzeichen.



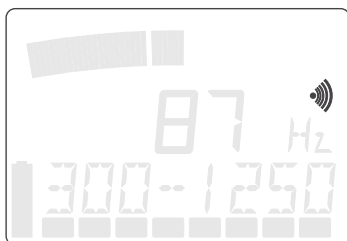
Achtung!

Verwenden Sie ausschließlich SEWERIN-Kopfhörer, da diese auf das **AF 100** abgestimmt sind. Die Schwelle, an der die Gehörschutzfunktion eintritt, lässt sich einstellen (siehe Kap. 5.9 „Individuelle Einstellungen“).

5.6 Vororten

Bei metallischen Rohrmaterialien wird der Körperschall besonders weit übertragen. Deshalb kann der Teststab sehr effektiv zur Vorortung eingesetzt werden.

- Kopfhörer mit dem **AF 100** verbinden.
- Teststab mit dem **AF 100** verbinden.
- Teststab auf die erste Messstelle aufsetzen.



- **AF 100** mit dem Handschuh-Taster bzw. mit der Mikrofon-Taste aktivieren.

In der Anzeige erscheint während der Messung ein Lautsprechersymbol.

Die Analoganzeige zeigt die aktuelle gemessene Lautstärke an.

Über den Kopfhörer ist das Geräusch zu hören.

Während dieser Messung zeigt die große Digitalanzeige den kleinsten gemessenen Wert an. Während dieser Messung zeigt die kleine Digitalanzeige den kleinsten gemessenen Wert der letzten Messung an. (Bei der ersten Messung ist dieser Wert 0.)

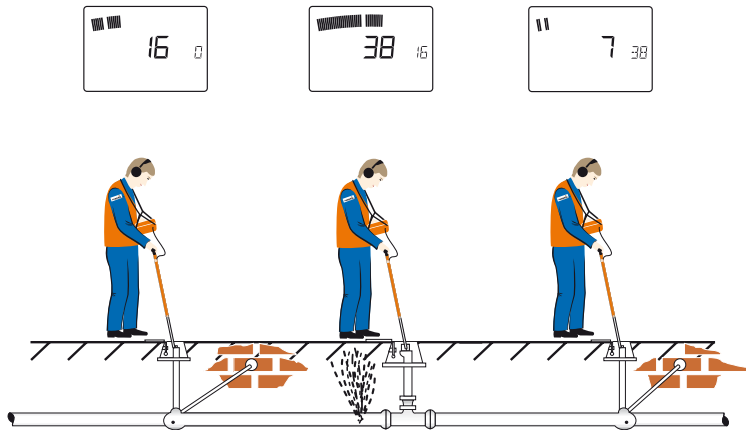
Während dieser Messung wird in der Analoganzeige der kleinste gemessene Wert invers dargestellt.

- Zum Deaktivieren des **AF 100** Handschuh-Taster loslassen bzw. die Mikrofon-Taste erneut betätigen.

Falls das **AF 100** beim Loslassen des Handschuh-Tasters nicht deaktiviert wird, wurde die Funktion des Handschuh-Tasters geändert (siehe Kap. 5.9). In diesem Fall Handschuh-Taster erneut betätigen.

- Teststab auf die nächste Messstelle setzen und genau wie oben beschrieben verfahren. In der kleinen Digitalanzeige erscheint jetzt zum Vergleich der vorher gemessene Wert.





Bei der Wasserlecksuche ergibt sich beispielsweise ein Anzeigeverlauf wie er in der Abbildung oben dargestellt ist.

In der Nähe des Lecks ist das Geräusch am lautesten, weiter entfernt leiser.

Links: Die Analoganzeige zeigt etwa 30% Skalenteile an, dies ist der **momentane Geräuschwert**.

Oft schwankt aber die Analoganzeige aufgrund der wechselnden Umweltgeräusche stark. Selbst ein Trend ist kaum erkennbar. Deshalb zeigt die große Digitalanzeige (Zahl 16) den kleinsten Geräuschwert an, der während der Messdauer an dieser Messstelle gemessen wurde (**aktueller Schleppzeiger-Wert**). Auch wenn das Geräusch lauter wird (Umwelt), so verharrt diese Anzeige, wird das Geräusch leiser, so vermindert sich die Anzeige weiter.

In der Analoganzeige wird der Zahlenwert 16 als inverses Segment zusätzlich dargestellt.

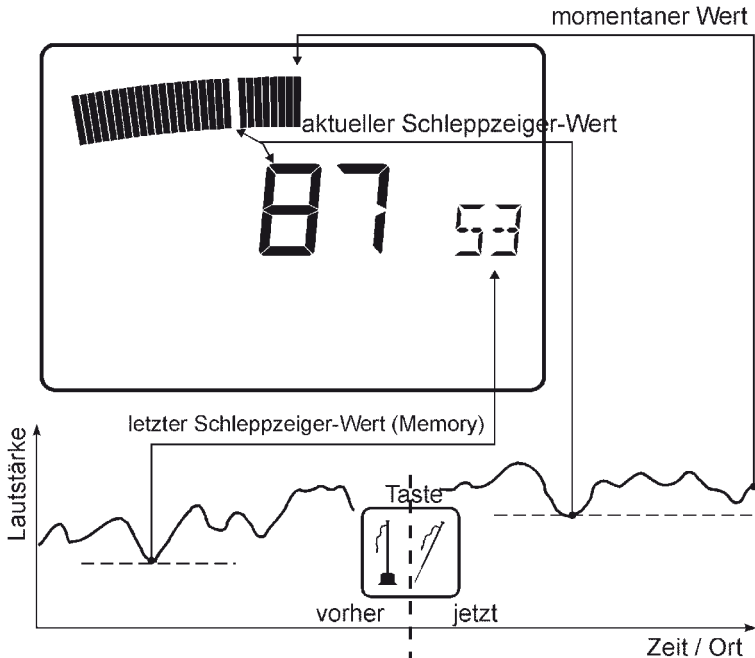
Die kleine Digitalanzeige zeigt "0" an: Es gibt noch keinen Wert im Speicher (Memory).

Mitte: Die Analoganzeige zeigt etwa 60% Skalenteile an. Die große Digitalanzeige (Zahl 38) zeigt einen größeren Wert als bei der linken Messstelle an. Ein Hinweis darauf, dass die Leckstelle näher liegt.

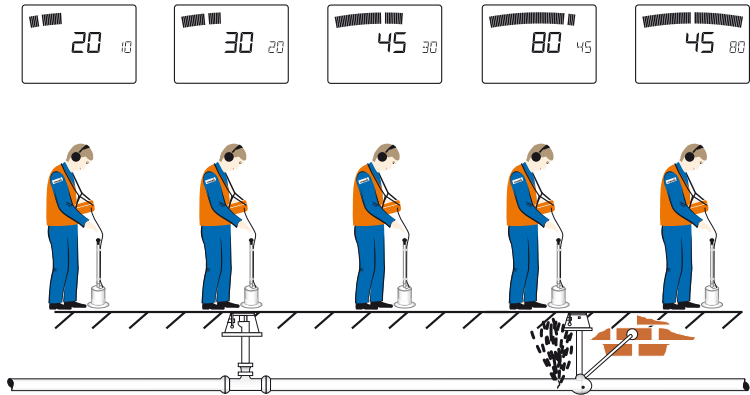
Die kleine Digitalanzeige zeigt nun "16" an: Sie ruft das Ergebnis der letzten Messstelle (**letzter Schleppzeiger-Wert**) ins Gedächtnis zurück. Es lässt sich besser erkennen, ob die Leckage noch erreicht wird, oder ob sie schon überschritten ist.

Rechts: Der aktuelle Schleppzeiger-Wert ist kleiner geworden, weil die Leckstelle weiter entfernt ist. Der letzte Schleppzeiger-Wert zeigt dies mit "38" nochmals im Vergleich.

In der folgenden Abbildung wird dargestellt, wie ein Leckgeräusch im Display angezeigt wird, das von schwankenden Fremdgeräuschen überlagert ist.



5.7 Lokalisieren



Nichtmetallische Rohrmaterialien übertragen den Körperschall schlechter. Deshalb reicht die Überprüfung der Armaturen nicht aus. Mit einem Bodenmikrofon wird die Trasse zwischen den Armaturen zusätzlich überprüft.

Das Abhören der Erdoberfläche in kleinen Abständen ermöglicht die aufgrabungsfreie Lokalisation der Leckage. Auch hier zeigt der **AF 100** einen präzisen optischen Vergleich der Geräuschintensitäten an.

In der Abbildung oben wird beispielhaft gezeigt, wie sich die Anzeige im Display beim Passieren einer Leckstelle verändert.

- Bodenmikrofon mit dem **AF 100** verbinden.
- Bodenmikrofon auf den Boden aufsetzen.
- **AF 100** mit dem Handschuh-Taster bzw. mit der Mikrofon-Taste aktivieren.



In der Anzeige erscheint während der Messung ein Lautsprechersymbol.

Die Analoganzeige zeigt die aktuelle gemessene Lautstärke an.



Auf dem Kopfhörer ist das aktuelle Geräusch zu hören.

Die Digitalanzeige zeigt den kleinsten gemessenen Wert an.

Die kleine Digitalanzeige zeigt den vorher gemessenen Wert an. Bei der ersten Messung ist dieser Wert 0.

In der Analoganzeige wird der kleinste gemessene Wert invers dargestellt.

- Zum Deaktivieren des **AF 100** Handschuh-Taster loslassen bzw. die Mikrofon-Taste erneut betätigen.

Falls das **AF 100** beim Loslassen des Handschuh-Tasters nicht deaktiviert wird, wurde die Funktion des Handschuh-Tasters geändert (siehe Kap. 5.9). In diesem Fall Handschuh-Taster erneut betätigen.

- Bodenmikrofon auf die nächste Messstelle setzen und genau wie oben beschrieben verfahren.

In der kleinen Digitalanzeige erscheint jetzt zum Vergleich der vorher gemessene Wert.

- Den Bereich der Trasse, in der die Leckage vermutet wird, mit dem Bodenmikrofon abhören.

Die Abbildung auf der vorigen Seite zeigt beispielhaft den Verlauf der Anzeige beim Überqueren einer Leckage.

5.8 Individuelle Einstellungen

Im **AF 100** können verschiedene Einstellungen frei gewählt und dauerhaft gespeichert werden. Die Setup-Tabelle auf der nächsten Seite zeigt die verschiedenen Einstellmöglichkeiten auf.

An folgender Auflistung erkennen Sie, wie Sie Einstellungen ändern und speichern können. Schalten Sie zunächst das Gerät ein.



- Mikrofon-Taste gedrückt halten.
- Einschalt-Taste drücken.
In der Kommentarzeile erscheint „ELWset“.
- Mit der Mikrofon-Taste werden die Menünummern nacheinander aufgerufen.
- Mit der Pfeil-oben-Taste wird der Zustand des gewählten Menüs geändert.
- Nach dem letzten Menü erscheint die Meldung „Save“.
- Mit der Pfeil-oben-Taste werden die eingestellten Zustände gespeichert und die Funktion beendet.



Hinweise:

Die Gehörschutz-Funktion sollte nur bei leisen Umgebungsgeräuschen auf „niedrige Schwelle“ eingestellt werden, damit sie schon bei mäßigen Geräuschen einsetzt. In Situationen mit häufig lauten Umgebungsgeräuschen sollte die Schwelle auf den Zustand (1), Werkseinstellung, gesetzt werden, damit die Gehörschutz-Funktion nicht zu häufig einsetzt und so die Leckortung erschwert. Für Sonderfälle kann der Zustand auf (2) gesetzt werden. Die Gehörschutzfunktion wird nur bei sehr lauten Werten ausgelöst.

ELW - Setup-Tabelle

Menü-Nr.	Beschreibung	Zustand (0)	Zustand (1)	Zustand (2)
1	Handschuh-Taster (Pos.1) ist ein Taster <u>mit</u> oder <u>ohne</u> Selbsthaltung	ohne*	mit	/
2	Quittierungston bei Tastendruck	ein*	aus	/
3	Gehörschutzfunktion setzt ein bei	niedriger Schwelle	mittlerer Schwelle*	hoher Schwelle
4	Grundverstärkung	niedrig	mittel*	hoch
5	Kopfhörer ganz abschalten	ja*	nein	/

(* = Auslieferungszustand)

Lesebeispiel:

Wenn in der Kommentarzeile „Nr 3 0“ steht, setzt die Gehörschutzfunktion bei niedriger Schwelle ein.

Die Grundverstärkung ist für die Anpassung an extreme Situationen hilfreich. Je höher die Grundverstärkung, desto lauter das Geräusch am Kopfhörer bei gleicher Einstellung der Lautstärke. Diese Umschaltung kann auch komfortabel mit der Lupen-Taste erfolgen.

Soll der Kopfhörer trotz starker Geräusche bei Einsetzen der Gehörschutz-Funktion nicht ganz abgeschaltet, sondern nur stark gedämpft werden, so wählen Sie „Kopfhörer ganz abschalten: Nein“. Bei der Verwendung des Schallschutz-Kopfhörers werden dem Benutzer die Umgebungsgeräusche so nicht völlig genommen. Eine Orientierung (z. B. im Straßenverkehr) ist eingeschränkt möglich.

5.9 Werkseinstellungen (Reset)

Die Werkseinstellungen (z. B. für Filterstellungen) können mit folgender Prozedur wiederhergestellt werden.

- Licht-Taste gedrückt halten und dabei Klinkenstecker eines Mikrofons einstecken.
- In der unteren Textzeile erscheint für ca. 2 Sekunden „Reset“.

6 Kurzanleitung

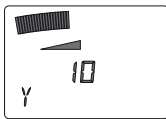
6.1 Kurzanleitung Leitungsortung

Orten von Leitungen

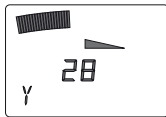
- Drücken Sie die ABC-Taste so oft, bis ein geeigneter Empfangsbereich eingestellt ist, z. B.:
 - 50 – 60 Hz für stromführende Leitungen,
 - A, B oder C für mit einem Generator besendete Leitungen.
- Wählen Sie eine geeignete Methode aus (siehe Tabelle Kap. 4.4.2). Zum Umschalten der Methode Licht-Taste gedrückt halten und Lupen-Taste drücken.
- Überqueren Sie mit der Antenne A3-S das Terrain. Beobachten Sie dabei die Analoganzeige und hören Sie auf das Tonsignal. In der Nähe von Leitungen schlägt die Anzeige aus.



Leitungsortung mit der Minimum-Methode (Situationsbeispiel)

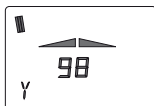
Der linke und/oder rechte Pfeil leuchten/leuchtet auf. Die analoge Anzeige schlägt aus.



- Drehen Sie die Antenne A3-S so, dass der Ausschlag der Digitalanzeige möglichst groß wird. Die Pfeile zeigen jetzt die Richtung der Leitung an. Sie befinden sich mit großer Wahrscheinlichkeit aber noch nicht direkt über der Leitung.



- Beobachten Sie die Pfeil-anzeige. Bewegen Sie sich seitlich in die Richtung des angezeigten Pfeils (linker Pfeil  seitlich nach links gehen, rechter Pfeil  seitlich nach rechts gehen).



Sobald Sie sich direkt über der Leitung befinden, erscheint ein Doppelpfeil. Zugleich zeigen die Analoganzeige einen minimalen und die Digitalanzeige (Feldstärke) einen maximalen Wert an.

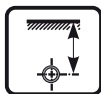
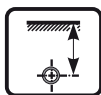
Tiefenmessung



Hinweis:

Die Tiefenmessung arbeitet im Frequenzbereich Radio sehr ungenau. Wenn möglich, sollte deshalb ein anderer Frequenzbereich zum Messen verwendet werden.

Der bei der Tiefenmessung ermittelte Wert ist der Abstand zwischen der Unterkante der Antenne A3-S und dem Mittelpunkt der Leitung.



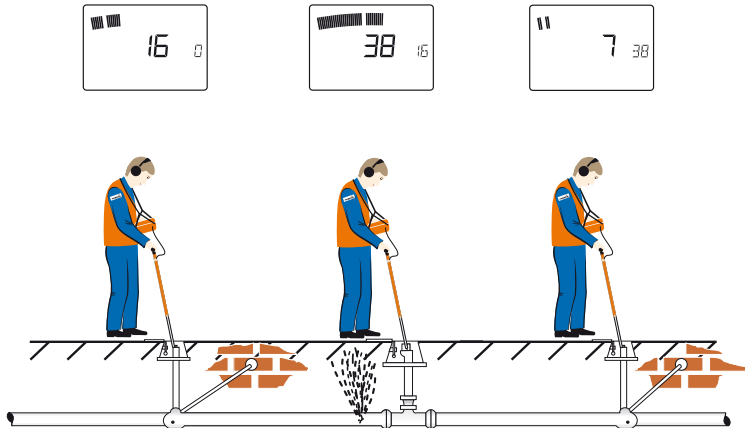
- Antenne A3-S **genau über der Leitung** lotrecht halten. Die Unterkante der Antenne muss den Boden berühren.
- Tiefen-Taste betätigen.
In der Anzeige erscheinen die Tiefe der Leitung und die Stromstärke im Leiter in [mA].
- Überprüfen Sie den Wert durch eine zweite Messung. Heben Sie dazu die Antenne A3-S soweit an, dass Sie sie bequem in der Hand halten (Unterkante ca. 30 cm über dem Boden).
- Erneut Tiefen-Taste betätigen.
Der jetzt angezeigte Wert muss um die Länge, um die die Antenne angehoben wurde, größer sein als der Wert der ersten Messung.

Richtwerte für die Messtoleranz bei einer einzelnen geraden Leitung:

Tiefe der Leitung [m]	Toleranz [m]
0	0,1
1	0,1
3	0,3

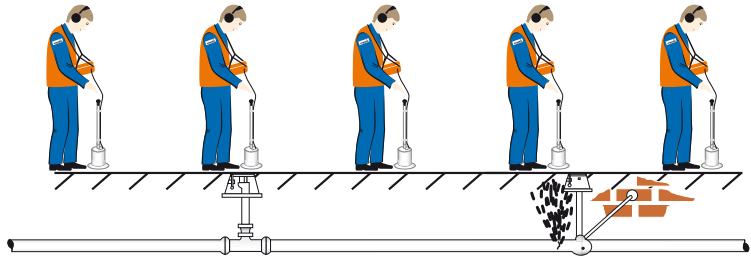
6.2 Kurzanleitung Wasserlecksuche

Vororten



- Kopfhörer mit dem **AF 100** verbinden.
- Teststab mit dem **AF 100** verbinden.
- Teststab auf die erste Messstelle aufsetzen.
- **AF 100** mit dem Handschuh-Taster bzw. mit der Mikrofon-Taste aktivieren.
In der Anzeige erscheint während der Messung ein Lautsprechersymbol.
Die Analoganzeige zeigt die aktuelle gemessene Lautstärke an.
Über den Kopfhörer ist das Geräusch zu hören.
Während dieser Messung zeigt die Digitalanzeige den kleinsten gemessenen Wert an.
Während der letzten Messung zeigt die kleine Digitalanzeige den kleinsten gemessenen Wert an. Bei der ersten Messung ist dieser Wert 0. Während dieser Messung wird in der Analoganzeige der kleinste gemessene Wert invers dargestellt.
- Zum Deaktivieren des **AF 100** Handschuh-Taster loslassen bzw. die Mikrofon-Taste erneut betätigen.
Falls das **AF 100** beim Loslassen des Handschuh-Tasters nicht deaktiviert wird, wurde die Funktion des Handschuh-Tasters geändert (siehe Kap. 5.9). In diesem Fall Handschuh-Taster erneut betätigen.
- Teststab auf die nächste Messstelle setzen und genau wie oben beschrieben verfahren.
In der kleinen Digitalanzeige erscheint jetzt zum Vergleich der vorher gemessene Wert.

Lokalisieren



- Statt des Teststabes ein Bodenmikrofon mit dem **AF 100** verbinden.
- Bodenmikrofon auf den Boden aufsetzen.
- **AF 100** mit dem Handschuh-Taster bzw. mit der Mikrofon-Taste aktivieren.
In der Anzeige erscheint während der Messung ein Lautsprechersymbol.
Die Analoganzeige zeigt die aktuelle gemessene Lautstärke an.
Auf dem Kopfhörer ist das aktuelle Geräusch zu hören.
Die Digitalanzeige zeigt den kleinsten gemessenen Wert an.
Die kleine Digitalanzeige zeigt den vorher gemessenen Wert an. Bei der ersten Messung ist dieser Wert 0.
In der Analoganzeige wird der kleinste gemessene Wert invers dargestellt.
- Zum Deaktivieren des **AF 100** Handschuh-Taster loslassen bzw. die Mikrofon-Taste erneut betätigen.
Falls das **AF 100** beim Loslassen des Handschuh-Tasters nicht deaktiviert wird, wurde die Funktion des Handschuh-Tasters geändert (siehe Kap. 5.9). In diesem Fall Handschuh-Taster erneut betätigen.
- Bodenmikrofon auf die nächste Messstelle setzen und genau wie oben beschrieben verfahren.
In der kleinen Digitalanzeige erscheint jetzt zum Vergleich der vorher gemessene Wert.
- Den Bereich der Trasse, in der die Leckage vermutet wird, mit dem Bodenmikrofon abhören.

7 Störungen

Störungen am Gerät werden durch eine Fehlermeldung im Display angezeigt.

Es erscheint ein **F** und eine Zahl.

Fehler-Nr.	Beschreibung	Fehlerverhalten	Abhilfe
10	EL, AF 100 nicht erkannt	selbsthaltend	Gerät erneut einschalten, SEWERIN-Service
40	Temperatur am Akku zum Laden zu hoch ($> 45^{\circ}\text{C}$)	selbsthaltend	Geräteumgebung verbessern, SEWERIN-Service
41	Temperatur am Akku zum Laden zu niedrig ($< 0^{\circ}\text{C}$)	selbsthaltend	Geräteumgebung verbessern, SEWERIN-Service
52	Daten-Flash Fehler aufgetreten	selbsthaltend	Gerät erneut einschalten, SEWERIN-Service
60	Kommunikationsfehler mit der A3/A3-S-Sonde	selbstrückstellend	Gerät erneut einschalten, SEWERIN-Service
61	A3-Sondenjustageparameter fehlerhaft	selbsthaltend	Gerät erneut einschalten, SEWERIN-Service
64	A3-Sondenjustageparameter fehlerhaft	selbsthaltend	Gerät erneut einschalten, SEWERIN-Service

Fehler-Nr.	Beschreibung	Fehler-verhalten	Abhilfe
100	Fehler an der Sonde	selbst-haltend	Gerät erneut einschalten, manuelle Auswahl der Sonde durchführen, SEWERIN-Service
110	Falsche Sonde am Gerät erkannt	selbst-haltend	Gerät erneut einschalten, manuelle Auswahl der Sonde durchführen, SEWERIN-Service
210	Kommunikationsfehler mit dem CODEC	selbst-rückstellend	Gerät erneut einschalten, SEWERIN-Service
239	DSP-Fehler im Boot-Programm	selbst-haltend	Gerät erneut einschalten, SEWERIN-Service
240	DSP-Fehler beim Laden der Firmware	selbst-haltend	Gerät erneut einschalten, SEWERIN-Service
241	Kommunikationsfehler mit dem DSP	selbst-rückstellend	Gerät erneut einschalten, SEWERIN-Service

8 Technische Daten

Fabrikations-Nr.:

EL **035 11**

AF 100 **036 11**

Empfangsfrequenzen (EL und AF 100):

A = 41666 Hz; B = 9950 Hz;
C = 1100 Hz; 50/60 Hz; 100 Hz;
Radio Bereich 15 – 25 kHz

Sonderfrequenz: PIG (21,5 Hz)

Übertragungsbandbreite (AF 100):

1 – 10000 Hz

Filter, einstellbar: 50-, 500- und 1000-Hz-Schritte

Filter, minimale Bandbreite: 300 Hz

Beleuchtetes Display: Analoge Anzeige und
digitale Feldstärkeanzeige
Tiefenanzeige [m]
Lageanzeige (Pfeile)

Stromversorgung: **eingebauter Akku (NiMH)**

integrierte Lade-/
Pufferautomatik

Akkuzustandanzeige

Betriebszeit ca. 12 Stunden

Schutzart im Betrieb: IP65

Gewicht: ca. 1,0 kg

Abmaße ca. (B x H x T): 12,5 x 18 x 6,5 cm

Temperaturbereich: Betrieb -10 °C – +50 °C
Lagerung -25 °C – +70 °C

9 Zubehör

9.1 Zubehör für die Leitungsortung

Antenne A3-S

zur Lage und Tiefenbestimmung

Generator G1

Diese Sendeeinrichtung mit hoher Ausgangsleistung (bis 50 Watt bzw. 1 Ampere) ist für die Ortung von Wasserleitungen und Gasleitungen über große Distanzen konzipiert.

Generator G2

Diese Sendeeinrichtung mit geringerer Ausgangsleistung (1 Watt bzw. 100 mA) ist für die Ortung von gut isolierten Gasleitungen und Kabeln konzipiert.

Schrittspannungssonde EL02

Ortung von Isolationsfehlern und Kabelfehlern

Anlegezange AZ5

Als Sende- und Empfangszange einsetzbar; für Rohrleitungen und Kabel bis 50 mm Durchmesser

Kleine Suchspule SK3

Elektro-Netz-Adapter ENA

Glasfasersonden-System

Ortung von nichtmetallischen Leitungen

9.2 Zubehör für die Wasserlecksuche

Teststab T-4 mit anschraubbarer Spitze

Bodenmikrofon BO-4

Mit Schallschutzdämmung gegen Außengeräusche, besonders geeignet für befestigte Oberflächen

Tragestab H-4

für Bodenmikrofon BO-4 und Bodenmikrofon 3P-4

Bodenmikrofon 3P-4

mit 3-Fuß, für unbefestigte und befestigte Oberflächen mit anschraubbarem 20 cm Messdorn

Teststabverlängerung 60 cm

erforderlich beim Abhören von Armaturen in Schächten

Ventil-Adapter für Teststab

Schieber-Adapter für Teststab

Körperschallmikrofon EM30

besonders geeignet für den Gebäudebereich.

9.3 Allgemeines Zubehör

Kopfhörer, stereo

Gerätestation HS

Koffer AF 100 bzw. Koffer EL

Koffer mit Schaumstoffeinsatz, besonders transportgeschützt, eingearbeitete Fächer für Zubehörteile, Ladung im Koffer möglich.

Netzgerät M4

Kfz-Kabel M4

Tragesystem Triangel

verstellbarer Nackengurt mit Nackenpolster

Tragesystem Kreuzgurt

2 verstellbare Gurte, Befestigung jeweils an den diagonalen Befestigungspunkten. Die Gurte kreuzen sich auf dem Rücken, dadurch sehr bequeme Trageweise.

10 Hinweise zur Entsorgung

Die Entsorgung von Geräten und Zubehör richtet sich nach dem Europäischen Abfallkatalog (EAK).

Bezeichnung des Abfalls	zugeordneter EAK-Abfallschlüssel
Gerät	16 02 13
Batterie, Akku	16 06 05

Altgeräte

Altgeräte können der Hermann Sewerin GmbH zurückgegeben werden. Wir veranlassen die kostenlose qualifizierte Entsorgung bei zertifizierten Fachfirmen.

Konformitätserklärung / Declaration of Conformity

Gerätebezeichnung:	Tragbares Leitungssuchgerät	Tragbares Leitungs- und Wasserleck-suchgerät	Tragbares Wasserleck-suchgerät
Type of Product:	portable battery operated pipe-locator	portable battery-operated pipe locator and water leak detector	portable battery-operated water leak detector
Geräte-Typ: Product Name:	FERROPHON EL	AQUAPHON AF 100	AQUAPHON A 100
Fabrikations-Nr.: Fabr. No.:	035 11 xxxx	036 11 xxxx	037 11 xxxx

Hiermit erklären wir, dass oben genanntes Produkt mit der/den folgenden Norm(en) oder normativen Dokument(en) übereinstimmt. Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung des Produkts verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

We hereby declare that the above product complies with the following norms or standardized directives. In the event of any modification of this product which has not been authorized by us, this declaration becomes invalid.

Norm(en)/Norm(s):

DIN EN 61000-6 – 2	EMV – Fachgrundnorm Störfestigkeit Generic Immunity Standard
DIN EN 61000-6 – 4	EMV – Fachgrundnorm Störaussendung Generic Emission Standard

Gemäß den Bestimmungen der Richtlinie(n)/The unit complies with:

89/336/EWG	EG-Richtlinie: Elektromagnetische Verträglichkeit EG-Directive: Electromagnetic Compatibility
92/31/EWG	Änderung dazu/amendment to above
93/68/EWG	Änderung dazu/amendment to above

Gütersloh, den 17.02.2006

HERMANN SEWERIN GMBH



(Geschäftsführer/Managing Director)

Historie der Änderungen

Version 4.2

Wasserlecksuche

- **Anzeige:** Einteilung in Empfindlichkeitsbereiche 1 – 10, 1 – 100, 1 – 1000, Umschaltung über Lupen-Taste
- **Werkseinstellungen:** Gehörschutzfunktion setzt erst bei mittlerer Schwelle ein. Diese Schwelle wird auch nach dem Ausschalten gespeichert.
- **Bandpassfilter nach Mikrofontyp** (manuell bis 9950 Hz verstellbar):

BO-4:	50 – 1500 Hz
T-4:	50 – 3000 Hz
EM30, M01:	50 – 9950 Hz
- **Vorverstärkung** auf Mikrofontypen abgestimmt

Version 5.0

Wasserlecksuche

- Funkmikrofone verwendbar

Leitungsortung

- Empfangsbereich 50 Hz erweitert auf 50 – 60 Hz
- Empfangsbereich 16 2/3 Hz entfernt
- Empfangsbereich PIG (21,5 Hz) für Molchortung mit FS20 eingefügt
- direktes Hören der Frequenzen 50 – 60 Hz und 100 Hz möglich (Sondervariante)

Allgemein

- Ist die Akkuspannung kleiner als die Akku-Nennspannung, wird das Gerät voll geladen.
- Die Software-Versionsnummer wird beim Einschalten angezeigt.

Version 5.2

Wasserlecksuche

- Schleppzeiger für System Combiphon (Maximalpegel wird gespeichert)

Leitungsortung

- Lautsprecher mit Impuls-Signalen zur besseren Hörbarkeit

Allgemein

- Ausführung auch als Batterie-Version möglich

Version 6.0

Leitungsortung

- Antenne A3-S ersetzt Antenne A-3
(Die Antenne A3 ist verwendbar, die Funktionalität ist aber begrenzt. Siehe die A3 betreffende Betriebsanleitungen)!
- Antenne A3-S benötigt die Maximum-Differenz-Methode nicht, deswegen Methode entfernt

Version 7.0

Allgemein

- Verwendung einer neuen Hardware und dadurch Gewichtsreduzierung von 1,4 auf 1,0 kg.
- Das Programm wird nun in einem Flashspeicher abgelegt, bisher in einem EPROM.
- Schnellladefähigkeit durch NiMH-Akkus.

Wasserlecksuche

- Die niedrigste Stufe des Bandpassfilters wird von 50 Hz auf 1 Hz gesetzt. Dadurch sind noch tiefere Frequenzen hörbar.

Leitungsortung

- Die analoge Anzeige (und damit der Ausgang Kopfhörer) wird anders berechnet: Sprünge, die seitlich der Leitung vorhanden waren, sind reduziert bzw. entfernt.
- Direktes Hören von 50- und 100 Hz ist keine optionale Ausführung mehr, sondern immer vorhanden.
- Auswahlmöglichkeit von Sonderfrequenzen mit der ABC-Taste.

Version 8.0

Leitungsortung

- Überarbeitung der Funktion „Lupen-Taste“. Manuelle Aussteuerung der Anzeigen.
- Beim Kopfhörer wird eine Änderung nicht mehr durch eine Intensitätsänderung sondern durch eine Tonhöhenänderung angezeigt.

Index

A

ABC-Taste 16
 Akkuwarnung 15
 Akkuzustand 14
 Aktive Ortung 2, 5, 16
 Analoganzeige 13, 29
 Anlegezange AZ5 24, 45
 Antenne A3-S 23, 25
 Anzeigekontrast 9
 Aufladen 9
 Ausschalten 7, 8, 16, 58

B

Batteriesymbol 50
 Befestigte Oberflächen 56
 Bodenmikrofon 3P-4 56, 76
 Bodenmikrofon BO-4 56, 76, 79

D

Digitalanzeige 14, 29, 31, 49, 60, 61, 68
 Direkte akustische Ausgabe 18
 Displayanzeigen 35

E

Einschalt-Taste 55, 58, 65
 Einschalten 7, 16, 58
 ELWset 65
 Empfangsfrequenz 74
 Empfangsfrequenzen 16, 17
 Erdschluss 43

F

Fehlermeldung 72
 Feldverzerrungen 42
 Fremdleitungen 41
 Frequenz 16
 Frequenzanzeige 14
 Frequenzbereich 16, 32, 53, 54, 69
 Frequenzwahl 16
 FS20 79
 Funkmikrofone 79

G

Gehörschutz-Funktion 59, 65, 66
 Genauigkeit 41
 Generator 5, 16, 24, 28, 30, 36, 43, 44, 46, 75
 Glasfasersondensystem 28, 34
 Grundverstärkung 51, 55, 66

H

Handschuh-Taster 52, 60, 63, 64, 66
 Hz-Taste 52, 53, 54

I

Isolationsfehler 33, 75

K

Kabelfehler 43, 44
 Kleinmolch 28, 34, 36, 38, 40
 Kommentarzeile 51, 59, 65, 66
 Kopfhörer 12, 41, 50, 54, 59, 66
 Kurzanleitung 68, 70
 Kurzschluss 43, 44

L

Ladetechnik 9
 Ladezustand 7, 14
 Lageanzeige 13, 35, 36
 Lautsprechersymbol 15, 18, 50, 60
 Lautstärke 13, 19, 54, 60
 Lautstärkeanzeige 50
 Leitungsortung 2, 4, 6, 12, 13, 14, 16, 27, 29, 35, 41, 68
 Leitungsverfolgung 31
 Licht-Taste 9, 27, 36, 54
 Lokalisieren 63
 Lupen-Taste 8, 19, 20, 22, 36, 51, 55, 66, 79

M

Manuelle Sondenauswahl 8
 MAX 49, 52
 Maximum-Methode 13, 26
 Messungenauigkeiten 41
 Mikrofon-Taste 8, 51
 Minimum-Methode 13, 26, 31, 35, 68

O

Optimierung 41
Orten von Leitungen 28, 68
OVERFLOW 21

P

Passive Ortung 2, 4, 16
Pearson-Methode 2
Pfeil-Tasten 8, 19, 40, 54
PIG 14, 16, 17

R

Radio 4, 14, 16
Reset 67

S

Schrittspannungssonde EL02 24, 75
Selbstentladung 11
Setup 65, 66
Softwareversion 7, 25
Sondenauswahl 8
Sondenübersicht 23, 56
Störungen 4, 72
Stromstärke 2, 19, 32, 33, 43, 45, 69
Suchspule FS20 23, 46
Suchspule FS3 A 24, 47, 48
Suchspule SK3 23, 46

T

Tastenerklärung 16, 51
Teststab T-4 57
Tiefen-Taste 8, 19, 32, 40
Tiefenbestimmung 23, 28, 40, 48
Tiefenmessung 32, 69
Tipps 41, 42, 44
Tragestab H-4 56

U

Übersicht Leitungsortung 27
Übertragungsbandbreite 74
Unbefestigte Oberflächen 56
Unterbrechung einer Ader 44

V

Vororten 59

W

Wasserlecksuche 5, 6, 12, 49
Werkseinstellungen 67

Z

Zubehör 1, 5, 75, 76

Hermann Sewerin GmbH
Robert-Bosch-Straße 3 · 33334 Gütersloh · Germany
Telefon +49 5241 934-0 · Telefax +49 5241 934-444
www.sewerin.com · info@sewerin.com