

FERROPHON® ELH 2 / ELH 6

Betriebs- anleitung



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 Ltd

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

Sewerin USA, LLC

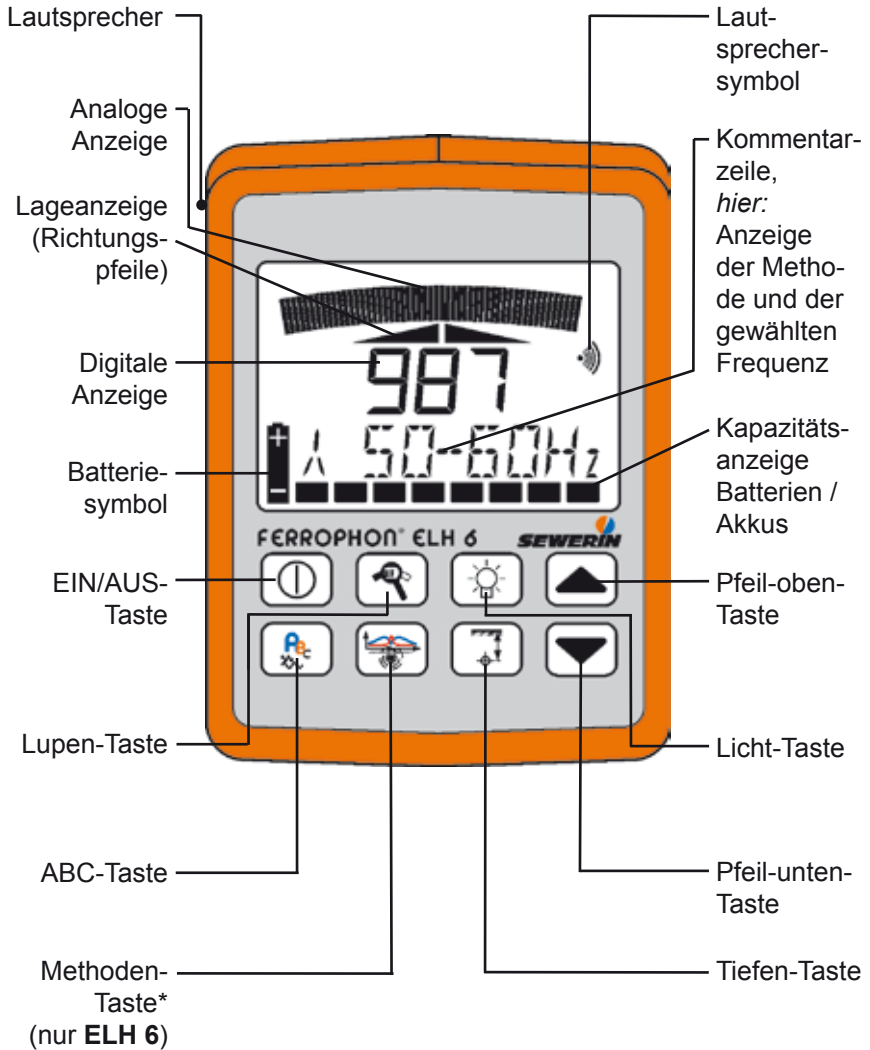
13551 W. 43rd Drive, Unit R
Golden, CO 80403-7272
Phone: +1 303-424-3611
Fax: +1 303-420-0033
www.sewerin.net
jerry.palmer@sewerin.net

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

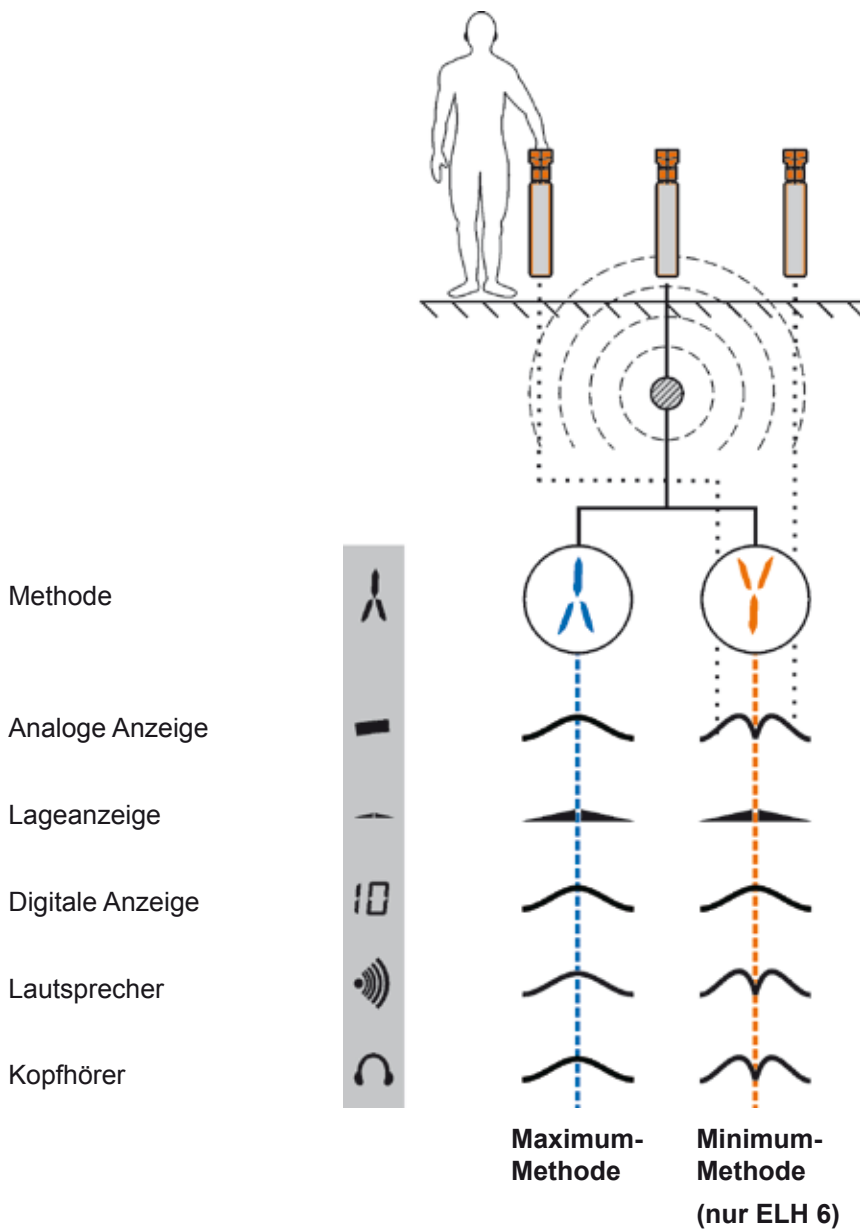
SEWERIN IBERIA S.L.

c/ Cañada Real de Merinas, 17
Centro de Negocios „Eisenhower“
Edificio 5; Planta 2 - C
28042 Madrid, España
Tel.: +34 91 74807-57
Fax: +34 91 74807-58
www.sewerin.es
info@sewerin.es



* Beim **FERROPHON ELH 2** ist die Methoden-Taste nicht belegt. Die übrigen Anzeige- und Bedienelemente sind identisch mit dem **FERROPHON ELH 6**.

Übersicht: Methoden der Leitungsortung



Verlauf der Signale beim Überqueren der Leitung

Betriebsanleitung

FERROPHON® ELH 2/ELH 6

04.12.2007 – V 8.X – 104167 – de

**ACHTUNG! Sachgefahr!**

Diesem Symbol folgen Sicherheitshinweise, die zur Vermeidung von Sachschäden unbedingt beachtet werden müssen!

**Hinweis:**

Diesem Symbol folgen Informationen, die über das eigentliche Bedienen des Produktes hinausgehen.

1	Allgemeines	1
1.1	Gewährleistung	1
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
1.3	Allgemeine Hinweise zur Arbeit mit dem Gerät	3
2	Ausstattung	4
2.1	Komponenten	4
2.2	Gerätevarianten	5
2.3	Ortungsverfahren	6
2.4	Messmethoden	7
2.5	Optische Anzeigen	7
2.6	Akustische Signale	10
2.7	Tasten	11
3	Bedienung Gerät	12
3.1	Gerät ein- und ausschalten	12
3.2	Gerät abgleichen (Lupen-Taste)	13
3.3	Anzeigekontrast einstellen	14
3.4	Frequenz einstellen	15
3.5	Messmethode einstellen (nur ELH 6)	16
3.6	Lautstärke einstellen	16
3.7	Kopfhörer anschließen	17
3.8	Umstellen auf direkte akustische Ausgabe	17
3.9	Empfangsfrequenz manuell abstimmen	18
4	Leitungsortung	19
4.1	Allgemeines zur Leitungsortung	19
4.2	Orten der Leitung	21
4.3	Verfolgen der Leitung	26
4.4	Tiefen- und Stromstärkebestimmung	28
4.5	Einsatz bei nichtmetallischen Leitungen	31
4.5.1	Allgemeines zum Einsatz bei nichtmetallischen Leitungen ..	31
4.5.2	Ortung des Kleinmolchs	33
4.5.3	Tiefenbestimmung beim Kleinmolch	37
4.6	Besonderheiten in der Praxis	38
4.6.1	Messungenauigkeiten	38
4.6.2	Feldverzerrungen	39

Inhalt	Seite
4.6.3	Kabelfehlerortung40
4.6.4	Kathodisch geschützte Rohrleitungen.....41
5	Batterie- und Akkubetrieb42
5.1	Batterie- oder Akkuwechsel.....42
5.2	Betriebsdauer und Laden.....44
6	Wartung und Pflege46
7	Störungen47
8	Technische Daten.....49
8.1	Gerätedaten49
8.2	Hinweise zur Entsorgung50
9	Zubehör.....51
Anhang53
Konformitätserklärung53
Historie der Änderungen.....	54
Stichwortregister.....	55

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 **FERROPHON ELH** ist ein elektronisches Ortungsgerät zum Aufspüren von elektrisch leitfähigen, erdverlegten Leitungen.

Das **FERROPHON ELH** 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



Hinweis:

Die Beschreibung in dieser Betriebsanleitung bezieht sich auf die beiden Ausführungen **FERROPHON ELH 2** und **FERROPHON ELH 6**. In dieser Betriebsanleitung werden die Funktionalitäten der Software-Version 8.0 beschrieben. Änderungen bei zukünftigen Versionen bleiben vorbehalten!

1.3 Allgemeine Hinweise zur Arbeit mit dem Gerät

- Die elektronische Suche von Leitungen mit dem **FERROPHON ELH** ist nur möglich, wenn in der Leitung ein Wechselstrom mit geeigneter Frequenz und genügender Stromstärke fließt.
- Genaue Messergebnisse können mit dem **FERROPHON ELH** nur erzielt werden, wenn die Leitungen gerade liegen und einzeln verlaufen.

Wenn z. B. mehrere Strom führende Leitungen parallel verlaufen, wird das Magnetfeld beeinflusst und die gemessene Lage kann von der tatsächlichen Lage abweichen.

- Eine Reihe weiterer Faktoren kann die Messgenauigkeit beeinflussen:
 - Bodenfeuchte,
 - Rohrdurchmesser,
 - Isolationsstärke.



ACHTUNG!

Der Benutzer des Gerätes ist dafür verantwortlich, die äußeren Faktoren bei der Durchführung der Messung zu berücksichtigen und die Messergebnisse entsprechend zu interpretieren.

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

2 Ausstattung

2.1 Komponenten

Das **FERROPHON ELH** ist ein Einhandgerät, das aus zwei Hauptelementen besteht:



- **Bedieneinheit (1)**

Die Bedieneinheit befindet sich am Kopf des Gerätes und enthält alle Tasten, das Display und die Batterien.

- **Antenne (2)**

Die Antenne befindet sich im unteren Bauteil und enthält die Spulen zur Ortung und Tiefenbestimmung.

Für die akustische Ausgabe ist das Gerät mit einem Lautsprecher und einer Kopfhörerbuchse ausgestattet.

Das Gerät eignet sich für den Betrieb mit Batterien oder Akkus.

2.2 Gerätevarianten

Das **FERROPHON ELH** ist in zwei Varianten lieferbar:

● ELH 2

Für die schnelle Ortung von Leitungen.

● ELH 6

Mit erweiterter Funktionalität für die Ortung in schwierigen Situationen.

Bezeichnung des Typs	FERROPHON ELH 2	FERROPHON ELH 6
aktive Frequenzen	B	A, B, C
passive Frequenzen	50, Radio	50, 100, Radio
freischaltbare Sonderfrequenzen	1	5
Funktionstasten	7	8
Minimum-Methode	Nein	Ja
Maximum-Methode	Ja	
Tiefenbestimmung	Ja	
Analoge Anzeige mit Anpassung	Ja	
Lageanzeige (Richtungspfeile)	Ja	
Digitale Anzeige (Feldstärke)	Ja	
Beleuchtung Display	Ja	
Kleinmolchortung	Ja	
Kopfhörer anschließbar	Ja	
Lautsprecher intern	Ja	

2.3 Ortungsverfahren

Das **FERROPHON ELH** bietet zwei Verfahren zur Ortung von elektrisch leitfähigen Leitungen:

Passive Ortung

Bei der passiven Ortung ist der notwendige Wechselstrom bereits vorhanden.

Für die passive Ortung mit dem **FERROPHON ELH** sind folgende Empfangsfrequenzen wählbar:

- Radio
- 50 – 60 Hz
- 100 Hz (nur **ELH 6**)

Aktive Ortung

Bei der aktiven Ortung wird der notwendige Wechselstrom mit Hilfe von Generatoren erzeugt und in die gesuchte Leitung übertragen.

Für die aktive Ortung mit dem **FERROPHON ELH** stehen folgende Empfangsfrequenzen zur Verfügung:

- A = 41,66 Hz (nur **ELH 6**)
- B = 9,95 kHz
- C = 1,1 kHz (nur **ELH 6**)

**Hinweis:**

Weitere Frequenzen sind als Sondereinstellungen wählbar.

2.4 Messmethoden

Für die Leitungsortung stehen zwei Methoden zur Verfügung:

- **Maximum-Methode (ELH 2, ELH 6)**

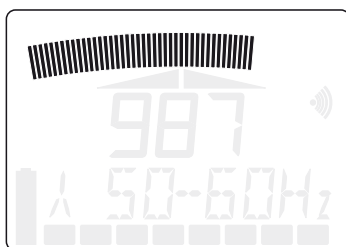
zur Vorortung und Ortung

- **Minimum-Methode (nur ELH 6, außer Frequenz Radio)**

zur genauen Ortung und Leitungsverfolgung

Eine Übersicht zum Verlauf der Signale beim Überqueren der Leitung ist im Umschlag aufgeführt.

2.5 Optische Anzeigen



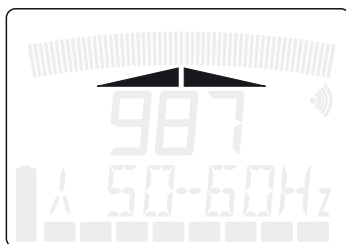
Analog

Die Analoge Anzeige schlägt aus, wenn eine Leitung geortet wird.

Sie steigt an bei Annäherung an die Leitung.

Genau über der Leitung:

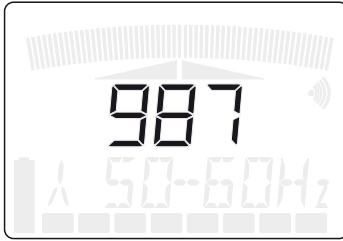
- die Anzeige schlägt voll aus bei der Maximum-Methode,
- die Anzeige geht auf ein Minimum zurück bei der Minimum-Methode.



Lage

Die Richtungspfeile zeigen an, in welcher Position zur Leitung sich das Gerät befindet:

- genau über der Leitung sind beide Pfeile sichtbar,
- links von der Leitung ist nur der rechte Pfeil sichtbar,
- rechts von der Leitung ist nur der linke Pfeil sichtbar.



Digital

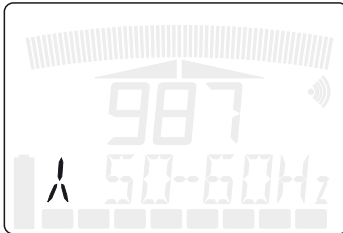
Die Ziffernanzeige zeigt mit absoluten Werten die Feldstärke am Messpunkt an.

Der angezeigte Wert ist unabhängig von der eingestellten Messmethode.

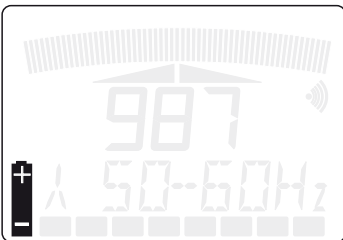


Kommentarzeile

Diese Zeile wird für die Anzeige verschiedener Kommentare genutzt, z. B. Frequenz, Stromstärke, Zellentyp oder Methode. *hier*: Anzeige der gewählten Frequenz

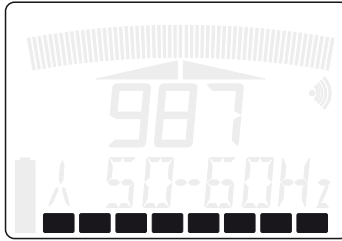


hier: Anzeige der eingestellten Messmethode



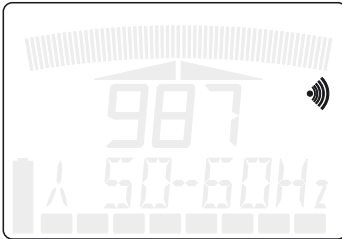
Batteriesymbol

Das Symbol erscheint, wenn die Ladung der Batterien oder Akkus nur noch für ca. 15 Minuten reicht.



Kapazitätsanzeige

Die Balkenanzeige zeigt den Ladezustand der Batterien oder Akkus an. Mit Abnahme der Restbetriebszeit reduziert sich die Anzahl der angezeigten Balken.



Lautsprechersymbol

Das Symbol erscheint, wenn die direkte akustische Ausgabe aktiviert ist.



Tiefe und Stromstärke

Nach Drücken der Tiefen-Taste werden die Tiefe der Leitung und die Stromstärke in der Leitung angezeigt.

2.6 Akustische Signale

Lautsprecher

Zur Ausgabe des Signalverlaufs bei der Leitungsortung ist das Gerät mit einem Lautsprecher ausgestattet. Bei Annäherung an eine Leitung verändert sich die Tonhöhe.

Für die passive Ortung (50/60 Hz und 100 Hz) kann das Gerät auf direkte akustische Ausgabe umgestellt werden.

Kopfhörer

Durch Einstecken des Klinkensteckers in die Buchse wird die Ausgabe vom Lautsprecher auf den Kopfhörer umgeschaltet. Der Lautsprecher wird deaktiviert.

2.7 Tasten



Ein/AUS-Taste

Zum Ein- und Ausschalten des Geräts



Lupen-Taste

Zur Anpassung der analogen Anzeige und der Tonhöhe



Licht-Taste

Zur Einstellung von Helligkeit und Kontrast der Anzeige



ABC-Taste

Zur Auswahl der Frequenz



Methoden-Taste (nur ELH 6)

Zur Auswahl von Maximum- oder Minimum-Methode



Tiefen-Taste

Zur Bestimmung der Tiefe der Leitung und der Stromstärke in der Leitung



Pfeil-oben-Taste



Pfeil-unten-Taste

3 Bedienung Gerät

3.1 Gerät ein- und ausschalten



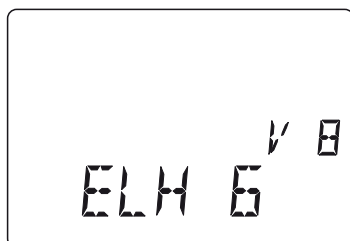
- Drücken Sie lange die EIN/AUS-Taste.

Es erscheinen zwei Startbildschirme.



Anzeige von:

- Batteriesymbol
- Kapazitätsanzeige
- Version Bedieneinheit
(hier: V 8.00)



Anzeige von:

- Gerätename (hier: ELH 6)
- Version Antenne (hier: V8)

Nach dem Einschalten prüft das Gerät, ob eine Frequenz zu empfangen ist. Dabei wird die Kapazitätsanzeige animiert angezeigt.

Zuerst werden die aktiven Frequenzen (A, B, C) durchsucht, anschließend die passiven Frequenzen (50 – 60 Hz, 100 Hz, Radio).

Das Gerät stoppt in der ersten Frequenz, die zu empfangen ist. Wird keine Frequenz empfangen, bleibt das Gerät in der Frequenz Radio.

Das Gerät ist betriebsbereit.



- Zum Ausschalten drücken Sie lange die EIN/AUS-Taste.

Das Gerät schaltet sich aus. Für jede Frequenz wird die zuletzt verwendete Messmethode gespeichert.

3.2 Gerät abgleichen (Lupen-Taste)

Das Gerät muss nach dem Einschalten und während des Arbeitens regelmäßig der aktuellen Situation angepasst werden. Andernfalls werden die Signale falsch angezeigt.

Der Abgleich erfolgt durch Drücken der Lupen-Taste. Dabei werden stets die Empfindlichkeit der analogen Anzeige und die Höhe des Tonsignals neu eingestellt.

Gleichen Sie das Gerät immer ab:

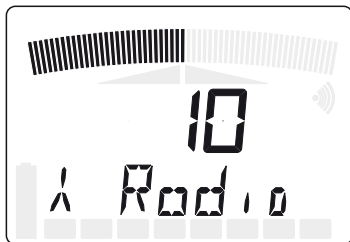
- nach dem **Einschalten**
- nach einem **Wechsel der Frequenz**
- nach einem **Wechsel der Methode**
- wenn sich die **Signale nicht oder nur wenig ändern**
- wenn sich die **Analoge Anzeige ständig im unteren/oberen Bereich** befindet

Auch während einer Messung (z. B. beim Überqueren einer Leitung) kann es sinnvoll sein, die Empfindlichkeit der analogen Anzeige durch Drücken der Lupen-Taste anzupassen.

In den ersten drei Fällen weist Sie das Gerät auf die Notwendigkeit des Abgleichs durch eine animierte Balkenanzeige hin.

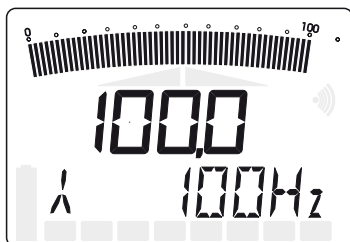


- Drücken Sie die Lupen-Taste.



Anzeige

- Die analoge Anzeige springt auf den halben Maximalwert.
- Das Tonsignal erfolgt in einer mittleren Tonhöhe.
- Lageanzeige und digitale Anzeige verändern sich nicht.



Ausnahme bei Maximum- Methode mit Frequenz 100 Hz:

- Die analoge Anzeige springt auf das Maximum. Über der Skala der analogen Anzeige erscheinen Punkte.
- Die digitale Anzeige springt auf den Wert 100,0.



Hinweis:

Wird der interne Verstärker übersteuert, erscheint in der Anzeige der Hinweis OVERFLOW. Die Aussteuerung muss dann durch Drücken der Lupen-Taste angepasst werden.

3.3 Anzeigekontrast einstellen



- Halten Sie die Licht-Taste gedrückt.



- Drücken Sie gleichzeitig die Pfeil-oben-Taste, um den Kontrast zu erhöhen.

ODER



- Drücken Sie gleichzeitig die Pfeil-unten-Taste, um den Kontrast zu verringern.

3.4 Frequenz einstellen

Wenn sich beim Einschalten ein aktiver Generator im Empfangsbereich befindet, stellt der Empfänger des Gerätes die Frequenz des Generators selbstständig ein. Wird keine Frequenz empfangen, springt das Gerät in die Frequenz Radio.



- Drücken Sie die ABC-Taste, um das Gerät auf die gewünschte Frequenz einzustellen. Durch wiederholtes Betätigen werden die verschiedenen Frequenzbereiche nacheinander angewählt.

Folgende Frequenzbereiche stehen zur Verfügung:

Aktiv A = 41,66 Hz (nur **ELH 6**)
 B = 9,95 kHz
 C = 1,1 kHz (nur **ELH 6**)

Die drei aktiven Frequenzen können von Generatoren (z. B. G1 und G2) bereitgestellt werden. Weitere Frequenzen sind als Sondereinstellung wählbar.

Passiv Radio

Für erdverlegte Leitungen mit Signalen im Längstwellenbereich. Die Frequenz Radio ist nur bei der Maximum-Methode verfügbar.

50 – 60 Hz

Für Stromleitungen, die unter Last stehen. Die Leitung kann nicht geortet werden, wenn kein ausreichender Strom fließt.

Durch längeres Drücken der ABC-Taste kann auf direkte akustische Ausgabe umgestellt werden (siehe Kap. 3.8).

100 Hz (nur ELH 6)

Für kathodisch geschützte Leitungen, die einen ausreichend hohen Schutzstrom führen.

Durch längeres Drücken der ABC-Taste kann auf direkte akustische Ausgabe umgestellt werden (siehe Kap 3.8).

**Hinweis:**

Da Radiosender und Stromleitungen nicht ständig mit gleicher Qualität zu empfangen sind, können die Ortungsergebnisse schwanken. Unter Umständen bleiben Leitungen unentdeckt.

Für jeden Frequenzbereich wird die zuletzt verwendete Messmethode gespeichert.

Für ältere SEWERIN-Generatoren und SEWERIN-Kleinmolche bietet das Gerät die Möglichkeit, die Empfangsfrequenz manuell abzustimmen (siehe Kap 3.9).

3.5 Messmethode einstellen (nur ELH 6)



- Drücken Sie die Methoden-Taste, um zwischen Maximum- und Minimum-Methode zu wechseln.

Die gewählte Methode wird durch ein entsprechendes Symbol angezeigt.



Maximum-Methode



Minimum-Methode

Beide Methoden eignen sich zur Vorortung und Ortung einer Leitung. Zur genaueren Ortung und Leitungsverfolgung ist die Minimum-Methode besser geeignet.

3.6 Lautstärke einstellen



- Drücken Sie die Pfeil-oben-Taste, um die Lautstärke zu erhöhen.

ODER



- Drücken Sie die Pfeil-unten-Taste, um die Lautstärke zu verringern.

Die gewählte Lautstärke bleibt beim Ausschalten erhalten.

3.7 Kopfhörer anschließen

- Stecken Sie den Anschluss (Klinkenstecker) des Kopfhörers in die Kopfhörerbuchse.

Die Tonausgabe erfolgt automatisch über den Kopfhörer. Erst nach Abziehen des Steckers erfolgt die Tonausgabe wieder über den Lautsprecher.

3.8 Umstellen auf direkte akustische Ausgabe

Bei der passiven Ortung kann für die Frequenzbereiche 50 – 60 Hz und 100 Hz auf direkte akustische Ausgabe umgestellt werden. Das entspricht der Originalfrequenz auf der Leitung. Damit lassen sich z. B. im 100-Hz-Bereich Fehler in der Schutzumhüllung der Leitung besser erkennen.

Ein Ton in der Frequenz 50 – 60 Hz bzw. 100 Hz wird direkt über Lautsprecher oder Kopfhörer ausgegeben.

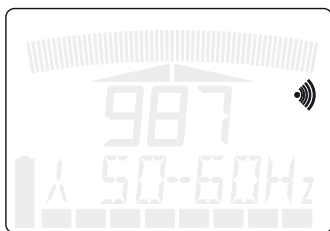
- Stecken Sie den Klinkenstecker des Kopfhörers in die Buchse des Gerätes.



- Drücken Sie die ABC-Taste wiederholt, bis die gewünschte Frequenz von 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.



Hinweis:

Bei der direkten akustischen Ausgabe erfolgt die Signalausgabe über die Lautstärke. Bei Annäherung an eine Leitung verändert sich die Lautstärke des Tons.

3.9 Empfangsfrequenz manuell abstimmen

Bei der aktiven Ortung kann für die Frequenzbereiche B (9,95 kHz) und C (1,1 kHz) die Empfangsfrequenz manuell abgestimmt werden. Dies ist z. B. erforderlich bei älteren SEWERIN-Generatoren oder SEWERIN-Kleinmolchen, die nicht quartzesteuert sind.

- Schalten Sie den Generator oder den Kleinmolch ein.



- Drücken Sie die ABC-Taste wiederholt bis die gewünschte Frequenz von B (9,95 kHz) oder C (1,1 kHz) ausgewählt ist.
- Gehen Sie mit dem Gerät in den Empfangsbereich des Generators bzw. des Kleinmolchs.

Der Empfangsbereich liegt in unmittelbarer Nähe des Generators bzw. der angekoppelten Leitung. Der Kleinmolch sollte ca. 0,5 m vom Gerät entfernt sein.



- Halten Sie die ABC-Taste gedrückt, bis in der Anzeige ein **s** hinter der eingestellten Frequenz erscheint.

Die Empfangsfrequenz ist abgestimmt.

4 Leitungsortung

4.1 Allgemeines zur Leitungsortung

Geortet werden können Strom führende oder andere metallische Leitungen (z. B. Wasserleitungen oder Gasrohrleitungen).

Nichtmetallische Leitungen können nur geortet werden mit dem Glasfasersondensystem oder wenn ein Kabel oder Ortungsband mitverlegt wurde (siehe Kap 4.5).

In dieser Anleitung wird die typische Vorgehensweise bei der Leitungsortung beschrieben. Die Beschreibung gilt für den Idealfall, d. h.

- die Leitung verläuft gerade und einzeln,
- es fließt ein Wechselstrom mit geeigneter Frequenz und genügender Stromstärke.

Abweichende Gegebenheiten können die Messgenauigkeit beeinflussen.

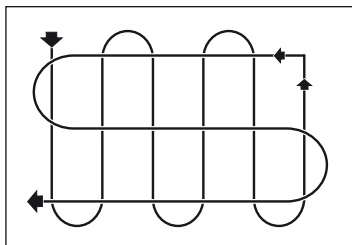


In der Antenne sind drei Spulen miteinander kombiniert. Um optimale Messergebnisse zu erzielen, muss das Gerät stets lotrecht gehalten werden.

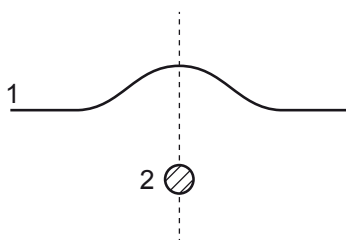
**Hinweis:**

Die in dieser Anleitung dargestellten Werte (z. B. Feldstärke / Digitale Anzeige) sind nur beispielhaft. Die gemessenen Werte können davon abweichen.

Um bei der Leitungsortung gute Messergebnisse zu erzielen, muss der Bereich, in dem sich die gesuchte Leitung befinden könnte, mehrfach abgesprochen werden. Da sich die Antenne möglichst quer zur gesuchten Leitung befinden sollte, ist folgendes Suchsystem sinnvoll:

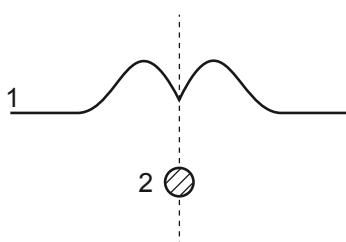


Das Verhalten der Displayanzeigen und der Tonsignale muss bekannt sein:



Maximum-Methode:

- Digitale Anzeige
- Analoge Anzeige
- Kopfhörer
- Lautsprecher



Minimum-Methode (nur ELH 6):

- Analoge Anzeige
- Kopfhörer
- Lautsprecher

Die digitale Anzeige entspricht der Maximum-Methode.

- 1 Verlauf der Signale
2 Leitung im Querschnitt

**Hinweis bei Einsatz eines Generators:**

Um eine Leitung zu finden, ist der Generator in einem Abstand von mindestens 10 Metern zu umkreisen.

4.2 Orten der Leitung

**Hinweis:**

Bei schlechten Empfangsverhältnissen werden die Doppelpfeile nicht angezeigt. Zum Orten der Leitung müssen gleichzeitig die Veränderungen der digitalen und der analogen Anzeige beachtet werden. Der absolute Wert der digitalen Anzeige ist nicht aussagekräftig. Wichtig für die Leitungsortung ist die Veränderung des Wertes.



- Schalten Sie das Gerät ein.



- Wählen Sie mit der ABC-Taste die Empfangsfrequenz aus.



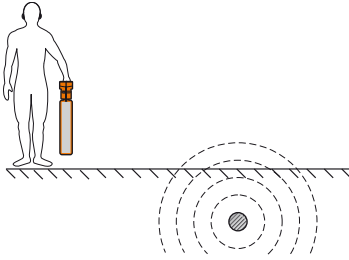
- Wählen Sie mit der Methoden-Taste die gewünschte Methode aus (nur bei **ELH 6**).



- Gleichen Sie das Gerät mit der Lupen-Taste ab.
- Halten Sie das Gerät so, dass Sie das Display im Blick haben und die Antenne senkrecht zum Boden zeigt.
- Schreiten Sie langsam den Bereich mit dem Gerät ab.
- Beobachten Sie das Display und achten Sie auf die Tonausgabe.

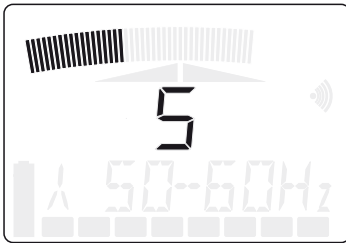


- Gleichen Sie das Gerät mit der Lupen-Taste ab.

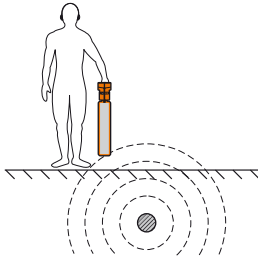


Situation 1: Ortung weit von der Leitung entfernt

Auch wenn sich das Gerät weit von einer Leitung entfernt befindet, werden Signale angezeigt. Das Verhalten der Signale ist jedoch sehr instabil. Eine Aussage über die Lage der Leitung ist nicht möglich.

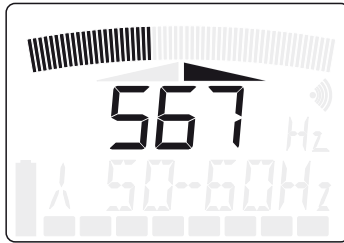


- Die digitale Anzeige zeigt geringe Werte.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige schwankt.
- Die Richtungspfeile werden nicht angezeigt.
- Das Tonsignal schwankt.
- Gleichen Sie das Gerät mit der Lupen-Taste ab.



Situation 2: Ortung in der Nähe der Leitung

Sobald sich das Verhalten der Signale stabilisiert, wurde eine Leitung gefunden. Sie befinden sich wahrscheinlich in der Nähe der Leitung, aber noch nicht genau darüber.

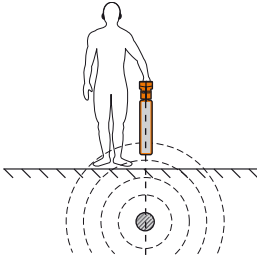


- Die digitale Anzeige zeigt höhere Werte als zuvor.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige steigt an.
- Der Pfeil auf dem Display gibt die Richtung an, wo sich die Leitung befindet.
- Das Tonsignal wird höher.

- Wenn eine Leitung gefunden wurde, achten Sie zunächst auf die digitale Anzeige.
- Drehen Sie an dieser Stelle das Gerät so, dass der Wert der digitalen Anzeige möglichst groß ist.
- Bewegen Sie sich in Richtung des Pfeils.
- Gleichen Sie das Gerät mit der Lupen-Taste ab.

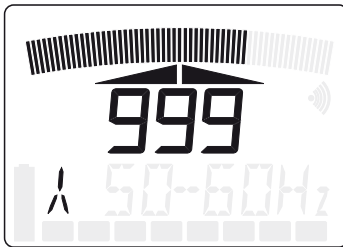
Bei weiterer Annäherung:

- Die Werte der digitalen Anzeige steigen.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige wird größer (Maximum-Methode) oder kleiner (Minimum-Methode).
- Das Tonsignal wird höher (Maximum-Methode) oder tiefer (Minimum-Methode).



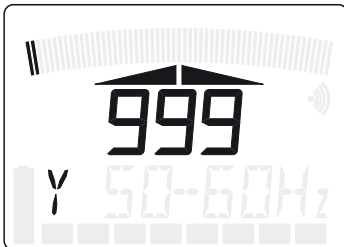
Situation 3: Ortung genau über der Leitung

Sie befinden sich genau über der Leitung, wenn die Lageanzeige beide Pfeile gleichzeitig anzeigt. Lage- und digitale Anzeige sind unabhängig von der eingestellten Messmethode. Die analoge Anzeige und die Tonausgabe verlaufen je nach Messmethode unterschiedlich.



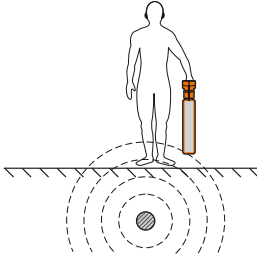
Maximum-Methode:

- Die Werte der digitalen Anzeige sind maximal.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige ist maximal.
- Das Tonsignal ist hoch.

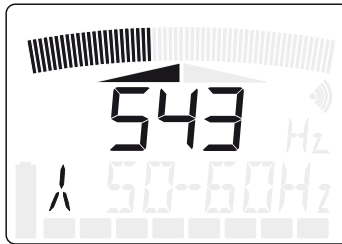


Minimum-Methode (nur ELH 6):

- Die Werte der digitalen Anzeige sind maximal.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige geht auf ein Minimum zurück.
- Das Tonsignal ist tief.

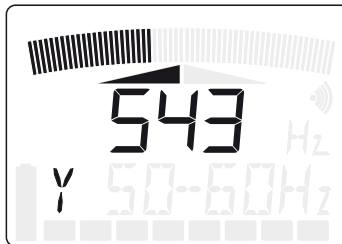


Wenn Sie sich von der Position über der Leitung entfernen, verändern sich die Anzeigen und die Tonausgabe.



Maximum-Methode:

- Die Werte der digitalen Anzeige nehmen kontinuierlich ab.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige nimmt kontinuierlich ab.
- Das Tonsignal wird tiefer.
- Die Lageanzeige zeigt nur einen Pfeil.



Minimum-Methode (nur ELH 6):

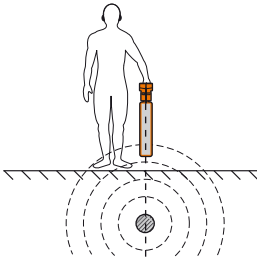
- Die Werte der digitalen Anzeige nehmen kontinuierlich ab.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige ist direkt neben der Leitung sehr hoch und nimmt dann kontinuierlich ab.
- Das Tonsignal ist direkt neben der Leitung sehr hoch und wird dann kontinuierlich tiefer.
- Die Lageanzeige zeigt nur einen Pfeil.

4.3 Verfolgen der Leitung

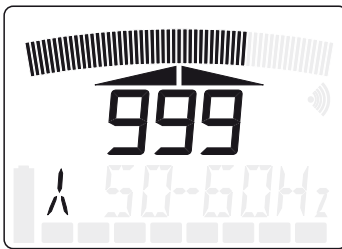
**Hinweis:**

Bei schlechten Empfangsverhältnissen werden die Doppelpfeile nicht angezeigt. Zum Orten der Leitung müssen die digitale und die analoge Anzeige beachtet werden.

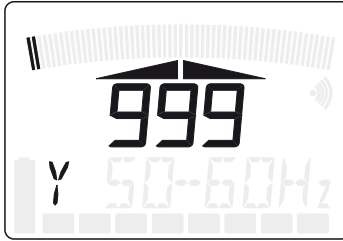
Der absolute Wert der digitalen Anzeige ist nicht aussagekräftig. Wichtig für die Leitungsortung ist die Veränderung des Wertes.

**Ausgangssituation:**

Sie befinden sich genau über der Leitung, deren Verlauf verfolgt werden soll.

**Maximum-Methode:**

- Die Lageanzeige zeigt einen Doppelpfeil.
- Die Werte der digitalen Anzeige sind maximal.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige ist maximal.
- Das Tonsignal ist hoch.

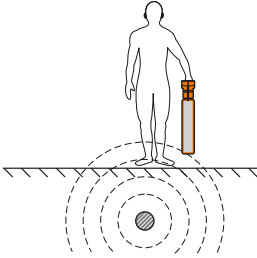


**Minimum-Methode
(nur ELH 6):**

- Die Lageanzeige zeigt einen Doppelpfeil.
- Die Werte der digitalen Anzeige sind maximal.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige geht auf ein Minimum zurück.
- Das Tonsignal ist tief.

Um die Leitung zu verfolgen:

- Halten Sie das Gerät genau über der Leitung so, dass Sie die Anzeige im Blick haben und die Antenne senkrecht zum Boden zeigt.
- Drehen Sie die Antenne, bis die Digitalanzeige einen maximalen Wert erreicht.
- Bewegen Sie sich mit dem Gerät langsam geradeaus.
- Achten Sie auf die verschiedenen Anzeigen und die Tonausgabe.
- Gleichen Sie das Gerät mit der Lupen-Taste ab.



Sobald Sie von der Leitung abweichen:

- Die Lageanzeige zeigt nur noch einen Pfeil.
- Die Werte der Digitalanzeige nehmen ab.
- Der Ausschlag der analogen Anzeige nimmt ab (Maximum-Methode) oder steigt sprunghaft an (Minimum-Methode).
- Das Tonsignal wird tiefer (Maximum-Methode) oder höher (Minimum-Methode).

Um zur Leitung zurückzufinden:

- Bewegen Sie sich in Richtung des angezeigten Pfeils, bis wieder beide Pfeile angezeigt werden.
- Gehen Sie zurück zu der Position, wo die Leitung zuletzt geortet wurde.



Hinweis:

Für die Leitungsverfolgung am besten geeignet ist die Minimum-Methode (nur **ELH 6**).

4.4 Tiefen- und Stromstärkebestimmung

Wenn Sie sich genau über einer Leitung befinden, kann die Tiefe der Leitung und die Stromstärke im Leiter ermittelt werden. Der bei der Tiefenbestimmung ermittelte Wert ist der Abstand zwischen der Unterkante der Antenne und dem Mittelpunkt der Leitung.

**Hinweis:**

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

Suchen Sie eine Position genau über der Leitung.

- Halten Sie die Antenne lotrecht. Die Unterkante muss den Boden berühren.
- Drücken Sie die Tiefen-Taste.



In der Anzeige erscheinen die Tiefe der Leitung (m) und die Stromstärke im Leiter (mA).

- Drücken Sie die Tiefen-Taste, um die Tiefenbestimmung zu verlassen.

Die Werte können durch eine zweite Messung geprüft werden.

- Heben Sie das Gerät um ca. 50 cm an.
- Drücken Sie erneut die Tiefen-Taste.



Der angezeigte Wert für die Tiefe muss um ca. 50 cm höher sein als bei der ersten Messung. Der Wert für die Stromstärke muss identisch sein.

Richtwerte für die Messtoleranz

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



Hinweise:

- Im Bereich von Bögen oder Abgängen und in der Nähe anderer Leitungen überlagern sich die Magnetfelder. Die ermittelten Werte sind dann unbrauchbar.
- Im Display erscheint blinkend 0,0 m, wenn bei einem sehr schwachen Magnetfeld keine Tiefenangabe erzeugt werden kann.
- Im Display erscheint blinkend 8,0 m, wenn die Leitung sehr tief liegt oder bei Feldverzerungen.
- 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 abweichen.

4.5 Einsatz bei nichtmetallischen Leitungen

4.5.1 Allgemeines zum Einsatz bei nichtmetallischen Leitungen

Nichtmetallische Leitungen können nur dann mit dem **FERROPHON ELH** 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 **FERROPHON ELH** 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.

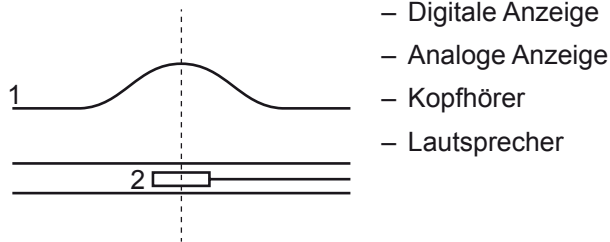
Für die Kleinmolchortung muss das Verhalten der Displayanzeigen und der Tonsignale bekannt sein.

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

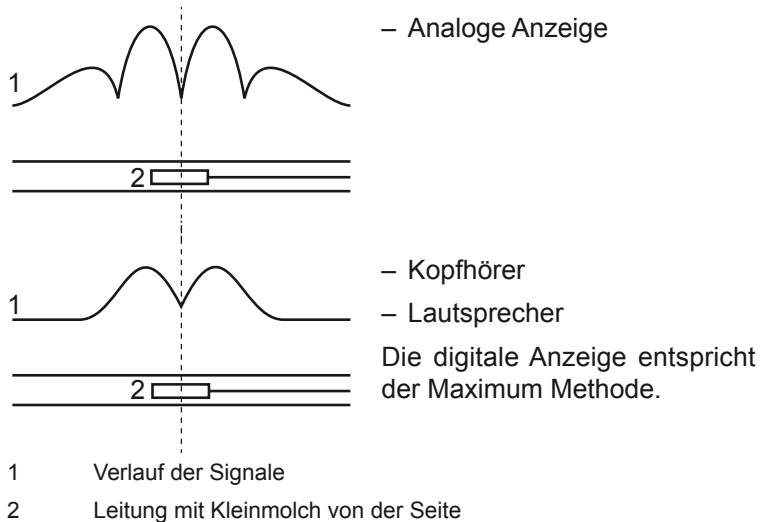
Das elektromagnetische Feld des Kleinmolchs verursacht so genannte **Neben-Minima**. An diesen Stellen zeigt die analoge Anzeige ebenfalls ein Minimum. Außerdem erfolgt ein Wechsel der Lageanzeige (Richtungspfeile).

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

Maximum-Methode:



Minimum-Methode (nur ELH 6):



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.

- Aktivieren Sie den Kleinmolch.



- Schalten Sie das **FERROPHON ELH** ein.



- Stellen Sie mit der ABC-Taste die Frequenz ein, die der Kleinmolch sendet.



- Wählen Sie mit der Methoden-Taste die gewünschte Methode aus (nur bei **ELH 6**).
- Halten Sie das Gerät so, dass Sie das Display im Blick haben und die Antenne senkrecht zum Boden zeigt.

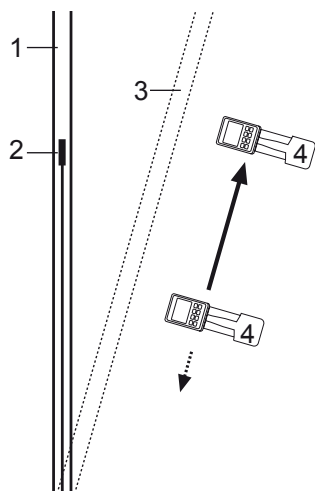


- Gleichen Sie das Gerät mit der Lupen-Taste ab.



Tipp:

Um das Verhalten der Anzeige am **ELH** 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.



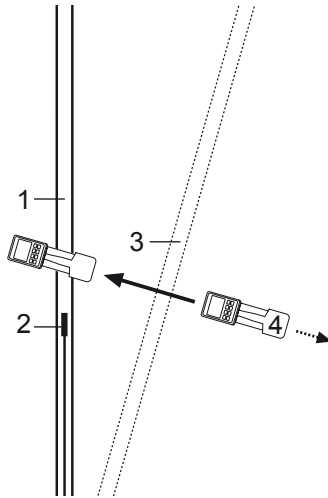
- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Tatsächliche Leitung |
| 2 | Kleinmolch |
| 3 | Vermutete Leitung |
| 4 | ELH |

Schritt 1:

Bestimmung der ungefähren Position des Kleinmolchs im Leitungsverlauf

- Halten Sie das Gerät wie abgebildet zum vermuteten Leitungsverlauf. Die Antennen-einheit 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.

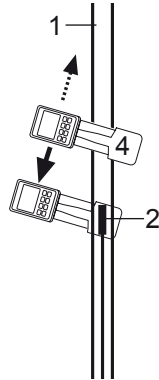
Wenn der vermutete Leitungsverlauf nicht dem tatsächlichem entspricht, kann der Wert der digitalen Anzeige im nächsten Schritt weiter erhöht werden.

**Schritt 2:****Annäherung an den Kleinschild**

- 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 das Gerät 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 Kleinschild.

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Tatsächliche Leitung |
| 2 | Kleinschild |
| 3 | Vermutete Leitung |
| 4 | ELH |



Schritt 3:

Bestimmung der genauen Position des Kleinmolchs im Leitungsverlauf

- Gleichen Sie das Gerät mit der Lupen-Taste ab.
- Bewegen Sie das Gerät 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.

Das Gerät befindet sich genau oberhalb des Kleinmolchs, wenn die digitale Anzeige ein Maximum zeigt. Der Anwender soll durch „Ausprobieren und Sehen“ (s. Tipp auf Seite 34) schnell und praktisch arbeiten können.

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Tatsächliche Leitung |
| 2 | Kleinmolch |
| 4 | ELH |

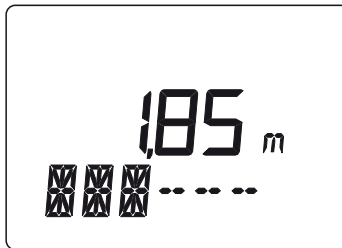
4.5.3 Tiefenbestimmung beim Kleinmolch

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 das **FERROPHON ELH** 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.

4.6.4 Kathodisch geschützte Rohrleitungen

Fehlerstellen an kathodisch geschützten Leitungen (z. B. defekte Isolierungen oder Fremdkontakte) sind erkennbar, weil sich die Stromstärke in der Rohrleitung und damit das angezeigte Signal ändert.

Die Ortung erfolgt

- passiv unter Nutzung des Schutzstromes (100 Hz) oder
- aktiv unter Nutzung eines Generators.

Tipp zur Ortung kathodisch geschützter Rohrleitungen:

- Verwenden Sie die passive Ortung. Wählen Sie dazu die Maximum-Methode mit der Frequenz 100 Hz. Beachten Sie die Besonderheit beim Geräteabgleich (siehe Kap. 3.2).

5 Batterie- und Akkubetrieb

5.1 Batterie- oder Akkuwechsel

Das **FERROPHON ELH** kann mit Primärzellen (Batterie) und Sekundärzellen (Akku) betrieben werden.



ACHTUNG!

Es dürfen ausschließlich NiMH-Akkus verwendet werden.

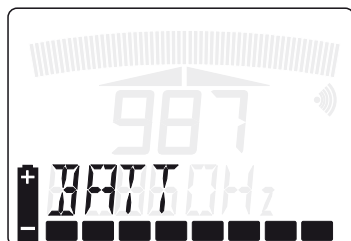


- Schrauben Sie die Deckel (1) vom Batteriefach auf.
- Entnehmen Sie die sechs verbrauchten Zellen.
- Setzen Sie sechs neue Zellen ein.
- Schrauben Sie die Deckel vom Batteriefach zu.
- Schalten Sie das Gerät ein.



Hinweis:

Der O-Ring im Deckel ist werkseitig mit Vaseline eingefettet, damit er sich beim Zuschrauben nicht verschiebt. Um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, muss er regelmäßig nachgefettet werden.



Im Display erscheinen das Batterie-Symbol und der Text **BATT**.



- Wählen Sie mit der Pfeil-oben-Taste **ACCU** aus, wenn Sie Akkus eingesetzt haben.



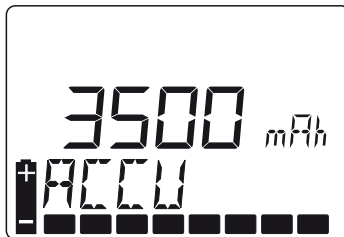
ACHTUNG!

Die Einstellung **ACCU** darf niemals verwendet werden, wenn das Gerät mit Batterien arbeitet.



- Bestätigen Sie die Auswahl durch kurzes Drücken der EIN/AUS-Taste.

Wenn **BATT** bestätigt wird, wechselt das Gerät in den gewohnten Messbetrieb.



Wenn **ACCU** bestätigt wird, erscheint in der digitalen Anzeige ein Wert und die Einheit **mAh**. Durch Drücken der Pfeil-oben-Taste muss die Kapazität des Akkus eingestellt werden.



- Wählen Sie mit der Pfeil-oben-Taste einen der drei Werte aus, der genau der verwendeten Kapazität des Akkus entspricht oder dem nächstkleineren Wert am nächsten kommt.



- Bestätigen Sie die Auswahl durch kurzes Drücken der EIN/AUS-Taste. Das Gerät wechselt in den gewohnten Messbetrieb.

5.2 Betriebsdauer und Laden

Die Betriebsdauer ist abhängig vom verwendeten Zellentyp (Batterien oder Akkus) und von der Intensität der Nutzung (z. B. Display-Beleuchtung ein- oder ausgeschaltet).

Akku/Batterien [mAh]	Ladezeit [h]	Betriebsdauer [h]
Standardbatterien	–	30
2.600	4	12
3.500	5	16
4.000	5	19

Für das Laden der Akkus ist ein Netzgerät M4 oder ein Kfz-Kabel erforderlich.

**Hinweis:**

Ein Aufladen des Gerätes ist nur im Betrieb mit Akkus möglich. Im Batteriebetrieb erfolgt eine Fehlermeldung (F 42), wenn versucht wird, das Gerät aufzuladen.

Die Ladezeiten (siehe Tabelle) gelten für eine Umgebungstemperatur von 0 °C bis +45 °C. Außerhalb dieses Temperaturbereichs wird nicht im Schnelllademodus geladen. Die Ladezeit verlängert sich.

Das Laden der Akkus wird beendet, wenn der Akku voll geladen ist. Das Gerät kann weiter angeschlossen bleiben. Es erfolgt eine Pufferladung, die das Gerät stets einsatzbereit hält.

**Hinweis:**

Um die volle Akkukapazität zu gewährleisten, muss das **FERROPHON ELH** vor der ersten Inbetriebnahme vollständig geladen werden.

Kurze Einsatzzeiten und langer Nichtgebrauch können auf Dauer zum so genannten **Memory-Effekt** führen. Beim Memory-Effekt ist die tatsächlich verfügbare Akkukapazität kleiner als die auf dem Display angezeigte.

Um den Memory-Effekt zu vermeiden, muss das Gerät regelmäßig (z. B. einmal im Monat) komplett entladen werden.

- Schalten Sie das Gerät zum Entladen ein und lassen Sie es laufen.

Nach der Entladung schaltet sich das Gerät automatisch ab.

- Laden Sie das Gerät anschließend wieder auf.

6 Wartung und Pflege

- Reinigen Sie das Display nur mit einem feuchten Tuch.
- Fetten Sie die O-Ringe im Deckel der Batteriefächer regelmäßig mit Vaseline.

7 Störungen

Störungen am Gerät werden durch eine Fehlermeldung im Display angezeigt.

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

Fehler-Nr.	Beschreibung	Abhilfe
10	ELH nicht erkannt	Gerät erneut einschalten oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
40	Temperatur am Akku zum Laden zu hoch ($> 45^{\circ}\text{C}$)	Geräteumgebung verbessern oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
41	Temperatur am Akku zum Laden zu niedrig ($< 0^{\circ}\text{C}$)	Geräteumgebung verbessern oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
42	kein Akku im Gerät, Batterien werden nicht geladen	entsprechende Zellen im Modus „Batteriewechsel“ auswählen oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
52	Daten-Flash-Fehler aufgetreten	Gerät erneut einschalten oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
60	Kommunikationsfehler mit der Antenne	Gerät erneut einschalten oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
61	Antennen-Justageparameter fehlerhaft	Gerät erneut einschalten oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
64	Antennen-Justageparameter fehlerhaft	Gerät erneut einschalten oder Abhilfe durch SEWERIN-Service

Fehler-Nr.	Beschreibung	Abhilfe
210	Kommunikationsfehler mit dem CODEC	Gerät erneut einschalten oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
239	DSP-Fehler im Boot-Programm	Gerät erneut einschalten oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
240	DSP-Fehler beim Laden der Firmware	Gerät erneut einschalten oder Abhilfe durch SEWERIN-Service
241	Kommunikationsfehler mit dem DSP	Gerät erneut einschalten oder Abhilfe durch SEWERIN-Service

8 Technische Daten

8.1 Gerätedaten

Fabrikations-Nr. **ELH2** 029 01
 ELH6 029 02

Empfangsfrequenzen

Display-Anzeige	ELH 2	ELH 6	Einsatzbereich, genaue Frequenz
50 – 60 Hz	S	S	Stromversorgung
100 Hz	N	S	kathodischer Korrosionsschutz
A	N	S	41660 Hz
B	S	S	9950 Hz
Bs	S	S	ältere Generatoren, 9950 Hz, 9941 Hz
C	N	S	1100 Hz
Cs	N	S	ältere Generatoren, 1105 Hz, 1090 Hz, 1100 Hz
Radio	S	S	Längstwelle, nur Maximum-Methode
F	O	O	480 Hz, 491 Hz
G	O	O	982 Hz
H	O	O	9820 Hz, 9800 Hz
I	O	O	33000 Hz
K	O	O	39200 Hz

S Standardpaket

N Nicht möglich

O Optional möglich, Anzahl ggf. eingeschränkt

Stromversorgung:	6 Batterien Typ: LR 14 (Baby) Betriebszeit bis ca. 30 Stunden oder 6 Akkus Typ: NiMH, Typ C LR 14 (Baby) integrierte Lade-/Pufferautomatik Betriebszeit ca. 19 Stunden
Schutzart im Betrieb:	IP 54 (spritzwassergeschützt)
Gewicht inkl. Batterien:	ca. 2480 g
Maße ca. (B x H x T):	12,5 x 70 x 34 cm
Temperaturbereich:	Betrieb -10 °C ... +50 °C Lagerung -25 °C ... +70 °C

8.2 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 kostenlos zurückgegeben werden. Wir veranlassen die qualifizierte Entsorgung bei zertifizierten Fachfirmen.

9 Zubehör



Tasche FERROPHON ELH für ELH 6

Art.-Nr.: ZD26-10000

- gepolsterte Reißverschlusstasche aus strapazierfähigem Außenmaterial
- mit Innentasche für die Betriebsanleitung



Tasche FERROPHON ELH-G2 für ELH 2

Art.-Nr.: ZD25-10000

- gepolsterte Reißverschlusstasche aus strapazierfähigem Außenmaterial mit fester Schaumstoffeinlage
- mit eingearbeiteten Fächern für den Empfänger, Generator G2 und Kabelsätze

Akku NiMH, Typ C (Baby)

Art.-Nr.: 1354-0008

- hochwertiger Industrietypp mit einer Kapazität von 4000 mAh



Kfz-Kabel M4 12 V= Einbau

Art.-Nr.: ZL07-10000

- mit eingebauter Sicherung und Flachsteckhülsen
- zum festen Anschluss an die KFZ-Elektrik



Kfz-Kabel M4 12 V= Mobil

Art.-Nr.: ZL07-10100

- mit eingebauter Sicherung und Stecker für Zigarettenanzünder
- für den mobilen Fahrzeugeinsatz



Netzgerät M4

Art.-Nr.: LD10-10001

Ladegerät für 6 Stück Akku NiMH

Art.-Nr.: 9042-0024

- Typ C LR 14 (Baby) und für weitere Zellengrößen
- mit Überladeschutz und Erhaltungsladung
- Eingangsspannung 110 – 240 V~



Kopfhörer Stereo

Art.-Nr.: EZ07-10100

Konformitätserklärung / Declaration of Conformity

Gerätebezeichnung:	Tragbares Leitungssuchgerät	Tragbares Leitungssuchgerät
Type of Product:	portable battery operated pipe-locator	portable battery operated pipe-locator
Geräte-Typ: Product Name:	Ferrophon ELH 2	Ferrophon ELH 6
Fabrikations-Nr.: Fabr. No.:	029 01 xxxxx	029 02 xxxxx

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 14.09.2005

HERMANN SEWERIN GMBH



(Geschäftsführer/Managing Director)

Historie der Änderungen

Version 1.X

- Neuentwicklung

Version 8.0

- Nachfolgeversion zu V 1.X
- Überarbeitung der Funktion der Lupen-Taste. Manuelle Aussteuerung der analogen Anzeige und des Tonsignals.
- Änderung der akustischen Ausgabe. Anzeige nicht mehr durch Änderung der Lautstärke, sondern durch Änderung der Tonhöhe.

Stichwortregister

A

ABC-Taste 11
Analoge Anzeige 7
Antenne 4
Anzeigekontrast 14

B

Batteriesymbol 8
Bedieneinheit 4
Betriebsdauer 44

D

Digitale Anzeige 8

E

EIN/AUS-Taste 11

F

Fehler-Nr. 47
Fehlermeldung 47
Frequenzbereich
 Aktiv 15
 Passiv 15

G

Genauigkeit 38
Gerät
 abgleichen 13
 Antenne 4
 Ausstattung 4
 Bedieneinheit 4

K

Kabelfehler
 Erdschluss einer Ader 40
 Schluss zwischen Adern 40
 Unterbrechung einer Ader 41
Kapazitätsanzeige 9
Kleinmolch 33, 37
Kommentarzeile 8
Kopfhörer 10, 17

L

Laden 44
Lageanzeige 7
Lautsprecher 10
Lautsprechersymbol 9
Lautstärke 16
Licht-Taste 11
Lupen-Taste 11

M

Maximum-Methode 16, 20
Memory-Effekt 45
Messungenauigkeiten 38
Methode 8
Methoden-Taste 11, 21, 33
Minimum-Methode 16, 20

O

O-Ring 42, 46
Optimierung 38
Ortungsverfahren 6
 Aktive Ortung 6
 Passive Ortung 6
OVERFLOW 14

P

Pfeil-oben-Taste 11, 37
Pfeil-unten-Taste 11

S

Stromstärke 28
Suchsystem 20

T

Tasten 11
Tiefe
 Anzeige 9
 Bestimmung 29
 Bestimmung beim Kleinmolch 37
 Umschaltung 37
Tiefen-Taste 11, 29, 33, 37
Toleranz 30

V

Varianten 5

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