

SeCorr 300



06.08.2019 a – 105717 – de

Betriebsanleitung

Funksender RT 300 – Aufbau des Geräts

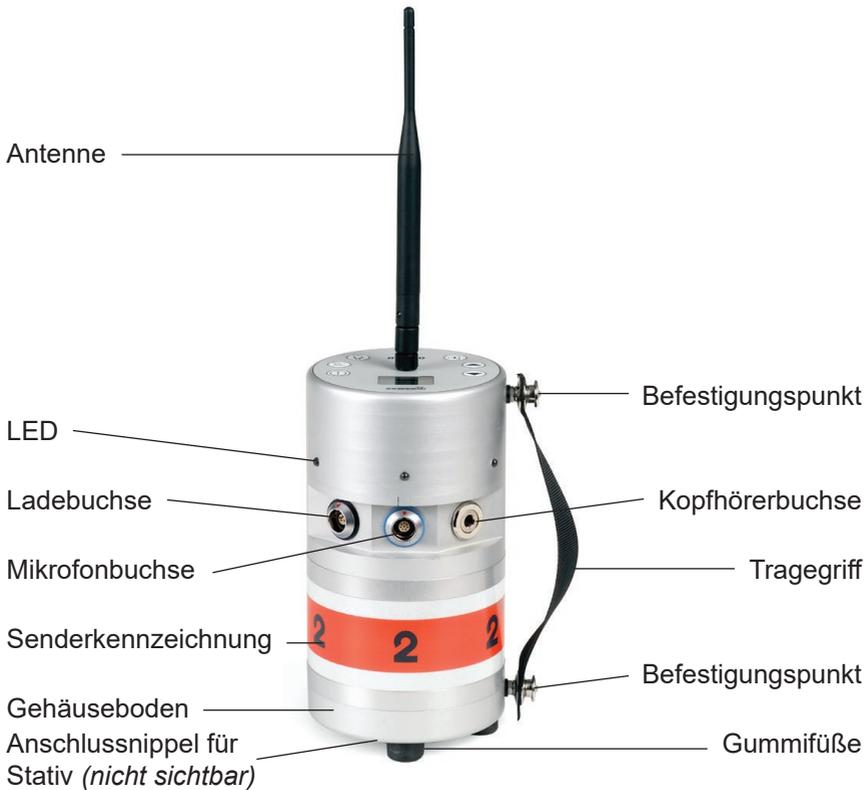


Abb. 1: Funksender RT 300

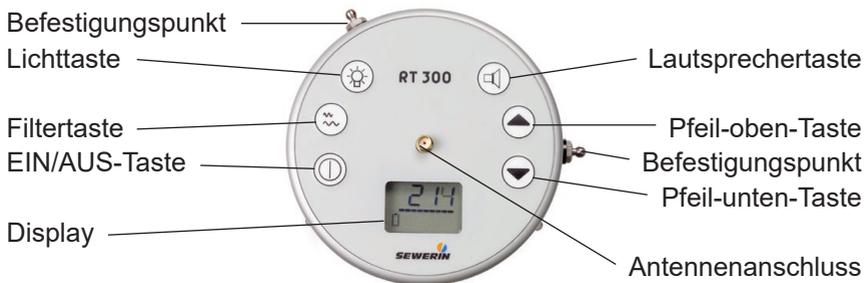


Abb. 2: Funksender RT 300 ohne Antenne, Ansicht von oben

Funksender RT 300 – Display

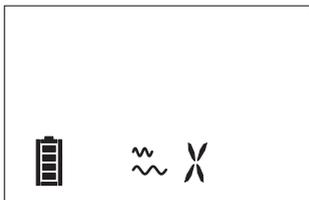


- Signal
- Versionsnummer
- Filter
- Ladedauer
- Akkutyp
- Fehlercode



Balkenanzeige

- Lautstärke
- Empfangsqualität
- Ladevorgang



Symbole, hier:

- Batteriesymbol (voll)
- Filtersymbol
- Synchronisationssymbol



Zustandsmeldung, hier:

- BAT (Batterie)

Hinweis:

Eine Übersicht über alle Symbole und Zustandsmeldungen finden Sie in Kap. 10.2.

Hinweise zu diesem Dokument

Warnhinweise und Hinweise haben folgende Bedeutung:



WARNUNG!

Gefahr für Personen. Folge können schwere Verletzung oder Tod sein.



VORSICHT!

Gefahr für Personen. Folge können Verletzung oder ein Gesundheitsrisiko sein.

ACHTUNG!

Gefahr von Sachschäden.

Hinweis:

Tipps und wichtige Informationen.

Nummerierte Listen (Zahlen, Buchstaben) werden verwendet für:

- Handlungsanleitungen, die in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden müssen

Listen mit Aufzählungszeichen (Punkt, Strich) werden verwendet für:

- Aufzählungen
- Handlungsanleitungen, die nur einen Handlungsschritt umfassen

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Allgemeines | 2 |
| 2.1 | Gewährleistung | 2 |
| 2.2 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 3 |
| 2.3 | Nicht bestimmungsgemäße Verwendung | 3 |
| 2.4 | Sicherheitshinweise | 4 |
| 3 | System SeCorr 300 (Übersicht) | 6 |
| 3.1 | Komponenten des Systems | 6 |
| 3.2 | Rechner..... | 7 |
| 3.3 | Funktionsprinzip | 8 |
| 4 | Mikrofon EM 350/Hydrofon HY 300 | 9 |
| 4.1 | Funktion | 9 |
| 4.2 | Einsatzbereiche..... | 9 |
| 4.3 | Aufbau Mikrofon EM 350 | 9 |
| 4.3.1 | Mikrofongehäuse..... | 10 |
| 4.3.2 | Magnet | 11 |
| 4.3.3 | Kabel | 11 |
| 4.4 | Aufbau Hydrofon HY 300 | 12 |
| 5 | Funksender RT 300 | 13 |
| 5.1 | Funktion und Aufbau | 13 |
| 5.1.1 | Kennzeichnung | 13 |
| 5.1.2 | Anschlüsse..... | 14 |
| 5.1.3 | LED | 14 |
| 5.1.4 | Tasten..... | 15 |
| 5.1.5 | Display | 15 |
| 5.2 | Aufstellung/Befestigung | 15 |
| 5.3 | Transport | 16 |
| 5.4 | Stromversorgung..... | 17 |
| 5.5 | Antennenwechsel..... | 17 |
| 5.6 | Bedienung | 18 |
| 5.6.1 | Einschalten..... | 18 |
| 5.6.2 | Mikrofon/Hydrofon einstecken..... | 19 |
| 5.6.3 | Geräusch hören | 19 |
| 5.6.3.1 | Lautstärke einstellen | 20 |
| 5.6.3.2 | Gehörschutzfunktion | 20 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.6.3.3 | Geräusch filtern..... | 21 |
| 5.6.4 | Batterie-/Akkuwechsel..... | 23 |
| 5.6.4.1 | Batterie/Akku austauschen | 23 |
| 5.6.4.2 | Typ einstellen | 24 |
| 5.6.5 | Akkus laden..... | 26 |
| 5.6.5.1 | Ende des Ladevorgangs | 27 |
| 5.6.5.2 | Probleme beim Laden..... | 27 |
| 5.6.5.3 | Wechsel zwischen Ladevorgang und externer Stromversorgung..... | 28 |
| 5.6.6 | Anzeige der Empfangsqualität | 28 |
| 5.6.7 | Anzeige der Synchronität | 29 |
| 5.6.8 | Beleuchtung einschalten (Display und Mikrofon)..... | 29 |
| 6 | Funkempfänger RX 300 | 30 |
| 6.1 | Funktion und Aufbau | 30 |
| 6.1.1 | LED | 31 |
| 6.2 | Aufstellung/Befestigung | 31 |
| 6.3 | Stromversorgung..... | 32 |
| 6.4 | Antennenwechsel..... | 32 |
| 6.5 | Hinweise zum Einsatz | 32 |
| 7 | Stativ | 33 |
| 8 | Korrelationsmessung durchführen | 34 |
| 8.1 | Geeignete Messstellen..... | 34 |
| 8.2 | Voraussetzungen | 34 |
| 8.2.1 | Ausrüstung..... | 34 |
| 8.2.2 | Erforderliche Daten | 35 |
| 8.3 | Messstrecke aufbauen | 35 |
| 9 | Rat und Hilfe | 38 |
| 9.1 | Probleme mit dem RT 300 | 38 |
| 9.1.1 | Gerät nicht betriebsbereit..... | 38 |
| 9.1.2 | Zustandsmeldungen während des Ladevorgangs | 38 |
| 9.1.3 | Fehlercodes | 38 |
| 9.2 | Probleme mit dem RX 300 | 40 |
| 9.3 | Probleme mit der Funkverbindung RX 300 – RT 300 | 40 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 10 | Anhang | 41 |
| 10.1 | Technische Daten und zulässige Einsatzbedingungen | 41 |
| 10.1.1 | Funksender RT 300..... | 41 |
| 10.1.2 | Funkempfänger RX 300 | 43 |
| 10.1.3 | Mikrofon EM 350 | 44 |
| 10.1.4 | Hydrofon HY 300..... | 45 |
| 10.1.5 | Stativ für RT 300 | 46 |
| 10.1.6 | Software SeCorr 300..... | 46 |
| 10.1.7 | System SeCorr 300 (Systemkenndaten)..... | 46 |
| 10.2 | Display RT 300..... | 47 |
| 10.2.1 | Symbole | 47 |
| 10.2.2 | Zustandsmeldungen..... | 47 |
| 10.3 | Zubehör..... | 48 |
| 10.4 | Konformitätserklärungen | 49 |
| 10.5 | Hinweise zur Entsorgung | 49 |
| 11 | Stichwortverzeichnis | 50 |

1 Einleitung

Das System **SeCorr 300** dient der rechnergestützten Leckortung in erdverlegten Druckleitungssystemen, wie z. B. Wasserrohrnetzen. Es arbeitet nach dem Prinzip der Korrelation und zeichnet sich durch eine durchgängig digitale Signalverarbeitung und Möglichkeiten der manuellen Störunterdrückung aus.

Mit dem **SeCorr 300** können sowohl Lecks in metallischen als auch in Kunststoffleitungen geortet werden.

Alle aufgenommenen Daten werden im Funksender **RT 300** zwischengespeichert. Das hat den Vorteil, dass

- die Auswertung der Daten nicht sofort an der Messstelle erfolgen muss, sondern zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen kann,
- Daten von einer nahezu unbegrenzt langen Messstrecke aufgenommen werden können.

Das System **SeCorr 300** ermöglicht auch die Leckortung mittels Mehrpunktkorrelation.

2 Allgemeines

2.1 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 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 der Hermann Sewerin GmbH darf mit dem Produkt verwendet werden.
- Nur von der Hermann Sewerin GmbH freigegebene Ersatzteile dürfen bei Reparaturen verwendet werden.
- Es dürfen nur freigegebene Antennen eingesetzt werden.
- Technische Änderungen im Rahmen einer Weiterentwicklung bleiben vorbehalten.

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

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

SeCorr 300 ist ein System zur Aufnahme und Auswertung von Geräuschen. Es dient der Ortung von Leckstellen in **voll gefüllten** Druckleitungssystemen (z. B. Wasserrohrnetze). Das System kann sowohl für metallische als auch nichtmetallische Rohrnetzen verwendet werden.

SeCorr 300 muss von dafür qualifizierten Mitarbeitern der Versorgungsunternehmen (Facharbeiter, Meister und Techniker) bedient werden.

Beim Betrieb des Systems **SeCorr 300** und seiner Komponenten müssen alle geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden.

Genauere Angaben zu den Bedingungen, unter denen die Komponenten des Systems **SeCorr 300** am Einsatzort betrieben werden dürfen, finden Sie in Kap. 10.1.

Die Komponenten des Systems **SeCorr 300** wurden unter Einhaltung aller verbindlichen Rechtsvorschriften und sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Sie entsprechen dem Stand der Technik und den Anforderungen der EG-Konformität. Das System ist bei bestimmungsgemäßer Anwendung betriebssicher.

Trotzdem können von den Komponenten Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, wenn Sie unsachgemäß mit dem System umgehen oder es nicht bestimmungsgemäß verwenden.

2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jede Verwendung, die über die in Kap. 2.2 genannte Verwendung hinausgeht, gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Der Hersteller haftet nicht für Personen- und Sachschäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung resultieren.

2.4 Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam durch. Beachten Sie alle Hinweise in dieser Anleitung.

- Halten Sie unbedingt alle geltenden Unfallverhütungsvorschriften ein!
- Nehmen Sie keine Eingriffe, Veränderungen und Umbauarbeiten am System **SeCorr 300** vor. Öffnen Sie niemals die Geräte **RT 300**, **RX 300**, **EM 350**, **HY 300** (Ausnahme: Batterie-/Akkuwechsel am **RT 300**). Andernfalls erlöschen jegliche Garantieansprüche.
- Schützen Sie die Anschlüsse an den Geräten (Buchsen, Antennenanschlüsse, Anschlussnippel) vor Verunreinigungen und Feuchtigkeit.
- Beachten Sie die Temperaturbereiche, in denen die Geräte eingesetzt und gelagert werden dürfen (siehe Kap. 10.1).
- Sichern Sie die Aufstellorte der Komponenten des **SeCorr 300** immer hinreichend ab, damit keine Personen oder Fahrzeuge zu Schaden kommen.

Antennen

Die Antennen des **RT 300** und **RX 300** dürfen nicht beschädigt werden.

- Tragen Sie die Geräte deshalb niemals an der Antenne.
- Knicken, verbiegen oder kürzen Sie die Antenne nicht.

Benutzen Sie nur von SEWERIN zugelassene Ersatz- bzw. Zubehörantennen.

Besonderheiten Funksender RT 300

- Der **RT 300** ist spritzwassergeschützt nach IP64. Das Gerät darf deshalb nicht in Flüssigkeiten eingetaucht und Strahlwasser ausgesetzt werden.
- Lesen Sie vor dem Auswechseln der Batterien/Akkus unbedingt Kap. 5.6.4. Werden die dort aufgeführten Hinweise nicht beachtet, kann es zu Verletzungen des Anwenders oder Beschädigungen des **RT 300** kommen.

Besonderheiten Funkempfänger RX 300

- Der **RX 300** darf nicht an Power-USB angeschlossen werden.

3 System SeCorr 300 (Übersicht)

3.1 Komponenten des Systems

Das System **SeCorr 300** umfasst:

- **Mikrofon EM 350**, kurz: **EM 350** (siehe Kap. 4)
bzw.
Hydrofon HY 300, kurz: **HY 300** (siehe Kap. 4)
zum Aufnehmen der Geräusche an der Messstelle
- **Funksender RT 300**, kurz: **RT 300** (siehe Kap. 5)
zum Zwischenspeichern der Daten;
zum Senden der Daten an den Empfänger
- **Funkempfänger RX 300**, kurz: **RX 300** (siehe Kap. 6)
zum Empfang der Daten vom Sender;
zum Weiterleiten der Daten an den Rechner
- **Stativ**
zum korrekten Aufstellen des **RT 300** während der Messung
- **Software SeCorr 300**
zum Auswerten der Messungen

Die **Software SeCorr 300** wird in einer separaten Anleitung beschrieben.

Zubehör

Für das System **SeCorr 300** gibt es diverses optionales Zubehör (siehe Kap. 10.3). Folgende Teile unterstützen den Anwender bei der Durchführung einer Messung besonders:

- **Koffer**
zum Transportieren und Aufbewahren der Systemkomponenten
- **Kappenhammer**
zum leichteren Öffnen von Straßenkappen
- **Kopfhörer**
zum Hören des Geräuschs am **RT 300**

3.2 Rechner

Zur Auswertung der Messung mit Hilfe der **Software SeCorr 300** ist ein Rechner erforderlich. Es sind verschiedene Rechnertypen geeignet.

| Rechner | bevorzugter Einsatzbereich | Bemerkung |
|---|---|--|
| PC z. B. Desktop-Rechner | stationär; Festeinbau in einem Einsatzfahr- zeug | handelsüblich |
| Notebook | mobil | handelsüblich; muss vor Wittereinflüssen und Transportschä- den geschützt wer- den |
| Notebook z. B. microport colibri | mobil | wetterfest |

Systemanforderungen

- Betriebssystem: Microsoft Windows 7 oder höher
32/64 bit
- Arbeitsspeicher: mindestens 2 GB
- Prozessor: 1,2 GHz (empfohlen 1,8 GHz)
- Ausstattung: USB-Schnittstelle 1.1 oder höher
Soundkarte mit Kopfhörerausgang
- Bildschirmauflösung: 1024 × 768 Pixel

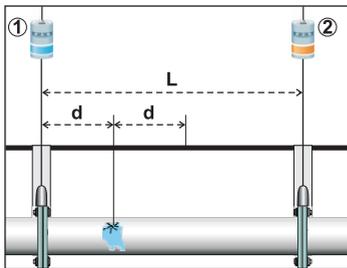
3.3 Funktionsprinzip

SeCorr 300 nutzt für die Ortung von Lecks das Prinzip der Korrelation.

Jedes Leck verursacht ein Geräusch, das sich vom Grundgeräusch im Leitungssystem unterscheidet. Es breitet sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit in beide Richtungen entlang des Rohres aus (abhängig von der Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials). Dieses Leckgeräusch wird von zwei **Mikrofonen** an zwei verschiedenen Messstellen entlang der Messstrecke aufgenommen und sofort digitalisiert. Die Daten werden im **Funksender RT 300** aufgezeichnet und von dort an den **Funkempfänger RX 300** gesendet.

Vom Empfänger werden die Daten an den **Rechner** weitergeleitet. Dieser bestimmt mittels **Software SeCorr 300** die Leckposition. Zur Berechnung werden verwendet:

- Differenz der Laufzeiten des Schalls zwischen den unterschiedlich weit entfernten Messstellen
- weitere Messdaten (z. B. Länge der Messstrecke, Schallgeschwindigkeit)



$$d = \frac{L - v \Delta t}{2}$$

- ① ② Messstelle (Sender)
L Länge der Rohrleitung
d Abstand des Lecks von ①
 Δt Laufzeitdifferenz
v Schallgeschwindigkeit

Abb. 3: Prinzip der Bestimmung der Leckposition

Hinweis:

Mit dem **SeCorr 300** wird die Position einer Geräuschquelle bestimmt. Die Entscheidung, ob das Geräusch tatsächlich von einem Leck hervorgerufen wird oder eine andere Ursache hat, muss immer der Anwender treffen.

4 Mikrofon EM 350/Hydrofon HY 300

4.1 Funktion

Mit dem **EM 350/HY 300** werden die Geräusche an der Messstelle aufgenommen. Die Daten werden sofort digitalisiert und an den Sender weitergeleitet.

4.2 Einsatzbereiche

Das **EM 350** ist ein Universalmikrofon. Es ist für den Einsatz an metallischen und nichtmetallischen Leitungen gleichermaßen gut geeignet. Das **EM 350** kann mittels Magnet oder Adapter an der Messstelle befestigt werden.

Auch das **HY 300** kann sowohl für Messungen an metallischen als auch nichtmetallischen Leitungen verwendet werden. Besonders geeignet ist es für Korrelationsmessungen über große Entfernungen und an großen Rohrdurchmessern. Im Unterschied zum **EM 350** nimmt das **HY 300** die Geräusche direkt aus der Wassersäule auf. Es muss dazu beispielsweise an einen Hydranten geschraubt werden.



VORSICHT!

Das **HY 300** darf nur für Messungen in Trinkwassernetzen eingesetzt werden.

Detaillierte Informationen zu geeigneten Messstellen finden Sie in Kap. 8.2.

4.3 Aufbau Mikrofon EM 350

Das **EM 350** besteht aus:

- Mikrofongehäuse
- Magnet (Rund- oder Hufeisenmagnet)
- Spezialkabel mit Stecker zum Anschluss an den **RT 300**



WARNUNG!

Der Magnet besitzt eine starke Haftkraft.

- Personen mit Herzschrittmacher dürfen nicht in die Nähe des Mikrofons **EM 350** kommen.
 - Halten Sie mit dem Magneten Abstand von elektronischen Speichermedien (Disketten, Festplatten, Kreditkarten etc.), Monitoren (PC, TV) und Uhren.
-



Abb. 4: **Mikrofon EM 350** mit Rundmagnet (links) bzw. Hufeisenmagnet (rechts)

ACHTUNG!

Die Piezo-Bauelemente und der Magnet des **EM 350** sind zerbrechlich.

- Lassen Sie das Mikrofon niemals fallen.
-

4.3.1 Mikrofongehäuse

An der Stirnseite des Gehäuses befinden sich:

- Gewinde zum Einschrauben des Magneten
- zwei LEDs zum Ausleuchten des Schachts beim Herablassen des Mikrofons

Das Einschalten der LEDs erfolgt über den **RT 300** (siehe Kap. 5.6.8).

Hinweis:

Beim Hin- und Herbewegen des Gehäuses entstehen Klappergeräusche. Diese sind bauartbedingt und damit kein Zeichen für einen Defekt.

4.3.2 Magnet

Der Magnet ist abschraub- und austauschbar. Es gibt ihn in zwei Ausführungen:

- **Rundmagnet** für ebene Flächen, z. B. Schiebervierkant
- **Hufeisenmagnet** für Rundungen, z. B. Rohre

Die magnetische Haftkraft beträgt bei beiden Ausführungen ca. 10 kg.

Auf dem **Rundmagneten** sitzt bei der Auslieferung eine zusätzliche **Metallscheibe**. Diese reduziert die Magnetkraft und schützt damit andere Geräte (z. B. Notebooks) vor der starken Magnetwirkung. Dennoch dürfen Sie mit dem Magneten anderen magnetischen Speichermedien nicht zu nahe kommen.

Bewahren Sie die Metallscheibe auf und verwenden Sie diese immer, wenn der Rundmagnet nicht in Gebrauch ist. Die **Papp-scheibe** zwischen Magnet und Metallscheibe ist ein Hilfsmittel, um die Magnetscheibe leichter abheben zu können.

4.3.3 Kabel

Das Kabel dient zum:

- Herablassen des Mikrofons in den Schacht und dem Heraus-holen des Mikrofons nach der Messung
- Übertragen der Daten an den Sender

Hinweis:

Das Kabel ist so ausgelegt, dass es die beim Herablassen/Her-aufholen des Mikrofons auftretenden Zugkräfte aushält.

Der **Stecker** am freien Ende des Kabels ist blau markiert und mechanisch kodiert. Er kann nur an der **Mikrofonbuchse** des **RT 300** angeschlossen werden.

4.4 Aufbau Hydrofon HY 300

Das **HY 300** besteht nur aus dem Hydrofongehäuse. Das Kabel zum Anschluss an den **RT 300** ist im Gegensatz zum **EM 350** nicht fest mit dem Hydrofon verbunden.

Hydrofongehäuse

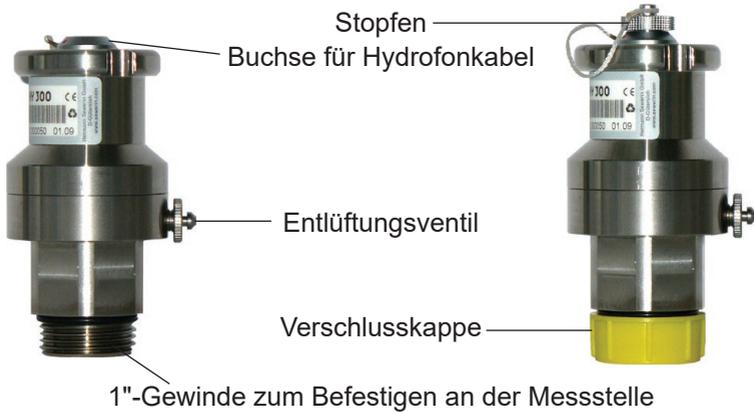


Abb. 5: **Hydrofon HY 300** ohne Stopfen und Verschlusskappe (links) bzw. mit Stopfen und Verschlusskappe (rechts)

Hinweis:

Schützen Sie das **HY 300** bei Nichtgebrauch vor Feuchtigkeit bzw. Verschmutzung. Verschießen Sie dazu die Buchse mit dem Stopfen bzw. das Gewinde mit der Verschlusskappe.

Hydrofonkabel

Das Kabel dient zum Übertragen der Daten an den Sender. Die Stecker am Kabel sind blau markiert und mechanisch kodiert. Sie können nur an der Mikrofonbuchse des **RT 300** angeschlossen werden.

5 **Funksender RT 300**

5.1 **Funktion und Aufbau**

Der **Funksender RT 300** übernimmt die digitalisierten Daten vom Mikrofon und speichert sie in Form von „Datenpaketen“ (Stapelspeicher). Diese „Datenpakete“ liegen zur Abholung durch den Empfänger bereit. Erfolgreich abgeholte Daten werden aus dem Speicher des **RT 300** gelöscht.

Der **RT 300** funktioniert wie eine Relaisstation. Er kann unabhängig vom **SeCorr 300** auch zum Hören von Geräuschen verwendet werden (Mikrofon **EM 350** bzw. Hydrofon **HY 300** erforderlich).

Eine Übersicht mit der Benennung aller Teile des **RT 300** finden Sie im vorderen Umschlag (Abb. 1 und 2).

5.1.1 **Kennzeichnung**

Die Geräte sind farbig gekennzeichnet.

- **Sender 1: blau**
- **Sender 2: orange**

Die Unterscheidung der Sender ist notwendig, da für eine Messung immer mindestens zwei **RT 300** verwendet werden müssen und bei der Auswertung keine Verwechslungen passieren dürfen.

Hinweis:

Die **Software SeCorr 300** verwendet dieselbe Zuordnung von Farbe und Nummer des Senders.

5.1.2 Anschlüsse

Die Buchsen des **RT 300** sind farbig markiert und mechanisch kodiert. Es können somit nur die jeweils passenden Kabel angeschlossen werden.

| Anschluss | Farbmarkierung |
|-----------------|----------------|
| Ladebuchse | schwarz |
| Mikrofonbuchse | blau |
| Kopfhörerbuchse | keine Farbe |

Achten Sie beim Einstecken der Stecker darauf, dass die **roten Markierungspunkte** von Stecker und Buchse **deckungsgleich** sind.

ACHTUNG!

- Wenden Sie beim Einstecken der Stecker in die Buchsen keine Gewalt an.
 - Prüfen Sie gegebenenfalls, ob die Zuordnung Stecker – Buchse stimmt (gleiche Farbmarkierung) und der Stecker richtig ausgerichtet ist (roter Punkt).
-

5.1.3 LED

In das Gehäuse des **RT 300** sind oberhalb der Buchsen sechs LED eingelassen. Die LED blinken rot.

| Blinkrhythmus | Anzahl LED | Erklärung |
|--|---------------------------|---|
| ständiger Wechsel: schnell umlaufend (0,2 s) – Pause (2,2 s) | 6 | Sender betriebsbereit |
| Dauerlicht für 3 s | 6 | Sender wurden synchronisiert |
| alle 2 s | 2 (gegen- überliegend) | Akku wird geladen |
| ständiger Wechsel: kurzes Doppelblinken – Pause | 2 (gegen- überliegend) | Ladevorgang beendet (Erhaltungsladung) |

Die LED haben außerdem die Funktion, Fußgänger und Fahrzeuge durch ihr Blinken auf das aufgestellte Gerät aufmerksam zu machen (**Warnfunktion**).

5.1.4 Tasten

Eine Übersicht mit der Benennung der Tasten finden Sie im vorderen Umschlag (Abb. 2). Die Funktion der Tasten wird in Kap. 5.6 beschrieben.

5.1.5 Display

Das Display kann beleuchtet werden (siehe Kap. 5.6.8). Die Erklärung der Symbole und Zustandsmeldungen finden Sie in Kap. 10.2.

5.2 Aufstellung/Befestigung

Für eine Messung muss der Sender **immer auf dem Stativ** befestigt werden.

1. Bauen Sie das Stativ auf
2. Drücken Sie den Anschlussnippel (am Boden des Geräts) auf die Schnellkupplung am Stativ.

Um das Gerät vom Stativ zu lösen, muss die Schnellkupplung nach unten gezogen werden.

Wird nicht gemessen, steht das Gerät sicher auf drei Gummifüßen.

5.3 Transport

Zu jedem **RT 300** gehört ein flexibler Tragegriff. Er kann an jeweils zwei der drei vorhandenen Befestigungspunkte befestigt werden.



Abb. 6: Tragegriff am **RT 300** längs (links) bzw. quer (rechts) befestigt

5.4 Stromversorgung

Der **RT 300** kann wahlweise betrieben werden mit:

- NiMH-Akkus (Lieferzustand)
- Alkaline-Batterien
- extern über Netzgerät

Batterien/Akkus

Es müssen immer **vier gleichartige Batterien/Akkus** verwendet werden. Nähere Angaben zu den Batterie-/Akkutypen finden Sie in Kap. 10.1.1.

Um die Betriebszeit der Batterien/Akkus zu verlängern ist es sinnvoll, das Gerät bei Nichtgebrauch auszuschalten.

Beachten Sie folgende wichtige Hinweise:

- Sobald die Batterien gewechselt bzw. Akkus geladen werden müssen, beginnt das **Batteriesymbol** auf dem Display zu **blin-ken**.
- Sind die Batterien/Akkus leer, kann der **RT 300** keine Daten mehr speichern.

Hinweis:

Kontrollieren Sie **vor jeder Messung** den Zustand der Batterien/Akkus. Wechseln Sie Batterien rechtzeitig aus bzw. laden Sie die Akkus auf.

5.5 Antennenwechsel

Die Antenne ist mit einer Schraubverbindung am Gerät befestigt. Beachten Sie bei einem Wechsel der Antenne:

- Die Schraubverbindung muss immer **sauber und trocken** sein.
- Ziehen Sie die Antenne **handfest** an. Verwenden Sie kein Hilfsmittel zum Festschrauben.

Hinweis: Die Antennen des **RT 300** und **RX 300** sind baugleich.

5.6 Bedienung

5.6.1 Einschalten

- Drücken Sie die EIN/AUS-Taste so lange, bis der Startbildschirm erscheint.



- Warten Sie einen Moment.



Angezeigt werden:

- Versionsnummer, *hier*: 2.03
- Batteriesymbol
- Art der Stromversorgung, *hier*: **ACU** (Akku)

Das Gerät ist **einsatzbereit**.

- Signal ist Null, solange kein Mikrofon/Hydrofon angeschlossen ist
- Synchronisationsymbol

Blinkt, solange die Sender nicht synchronisiert sind.

Nicht sichtbar, wenn die Sender synchronisiert sind (**Messbetrieb**).

- *hier*: Kopfhörer abgeschaltet

Batteriesymbol

Die Anzahl der Segmente im Batteriesymbol stellt die verbleibende Restkapazität der Batterien bzw. den Ladezustand der Akkus dar. Müssen die Batterien gewechselt bzw. Akkus aufgeladen werden, blinkt das Batteriesymbol.

Hinweis:

Zum Ausschalten des Geräts muss die EIN/AUS-Taste erneut gedrückt werden.

5.6.2 Mikrofon/Hydrofon einstecken

Der Sender erkennt automatisch, wenn ein Mikrofon/Hydrofon angeschlossen wird.



Für einen kurzen Moment zeigt er den Namen des Mikrofons/Hydrofons an (z. B. **EM 350**; Anzeige zweiteilig: erst **EM**, danach **350**).

- Signal, *hier*: **1247**
- Mikrofon/Hydrofon angeschlossen, *hier*: **EM**

Anschließend verschwindet die Zustandsmeldung. Das Gerät befindet sich wieder im Messbetrieb.

5.6.3 Geräusch hören

Das Geräusch kann am **RT 300** über Kopfhörer gehört werden. Das Ein- bzw. Abschalten des Kopfhörers erfolgt mit der Lautsprechertaste. Dabei gilt:

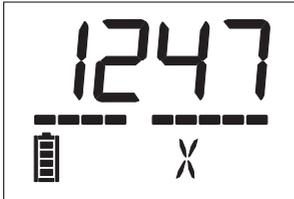
| Kopfhörer | Lautsprechersymbol | Balkenanzeige |
|----------------------|--------------------|------------------|
| eingeschaltet | nicht sichtbar | Lautstärke |
| abgeschaltet | sichtbar | Empfangsqualität |

Voraussetzungen für das Hören von Geräuschen:

- Kopfhörer angeschlossen
- Mikrofon/Hydrofon angeschlossen
- Kopfhörer eingeschaltet

5.6.3.1 Lautstärke einstellen

Die Lautstärke kann während des Hörens mit Hilfe der Pfeiltasten jederzeit verändert werden.



Die aktuell gewählte Lautstärke wird durch das fehlende Segment symbolisiert.

- *hier*: mittlere Lautstärke gewählt

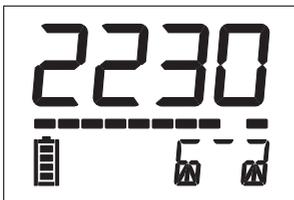
- Drücken Sie die **Pfeil-oben-Taste**, um die Lautstärke zu **erhöhen** bzw. die **Pfeil-unten-Taste**, um die Lautstärke zu **verringern**.

Das fehlende Segment der Lautstärkeanzeige verschiebt sich nach rechts bzw. links.

5.6.3.2 Gehörschutzfunktion

Zum Schutze des Anwenders kann am **RT 300** eine Gehörschutzfunktion aktiviert werden. Diese bewirkt am Kopfhörer:

- Geräusch wird auf eine bestimmte Lautstärke **begrenzt**, sobald ein voreingestellter Grenzwert überschritten wird.
- Geräusch wird **abgeschaltet**, wenn der voreingestellte Grenzwert **deutlich** überschritten wird.



Auf dem Display erscheint beim Abschalten des Geräuschs das **Gehörschutzsymbol**.

Erneut hören

Ist das Geräusch vom Gerät abgeschaltet worden (Gehörschutzsymbol sichtbar) gibt es zwei Möglichkeiten, erneut zu hören:

- Lautstärke reduzieren
- warten, bis das Geräusch den Grenzwert wieder unterschreitet

Grenzwerte des Gehörschutzes (Stufen)

| Stufe | Grenzwert [dB] |
|-------|----------------|
| 0 | – |
| 1 | 95 |
| 2 | 85 |

Wird die **Stufe 0** eingestellt, ist der Gehörschutz **abgeschaltet** (Lieferzustand).



VORSICHT!

- Messen Sie mit Stufe 1 oder 2 der Gehörschutzfunktion, um vor zu lauten Geräuschen geschützt zu sein.
-

Gehörschutz einstellen

1. Drücken Sie die Lautsprechertaste 3 s.



Die aktuell eingestellte Stufe der Gehörschutzfunktion wird angezeigt.

- *hier:* Stufe **0**
- Zustandsmeldung **PRO**

2. Stellen Sie mit Hilfe der Pfeiltasten die gewünschte Stufe der Gehörschutzfunktion ein.
3. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste, um die Einstellung zu speichern. Das Gerät kehrt zurück in den Messbetrieb.

5.6.3.3 Geräusch filtern

Das am Kopfhörer hörbare Geräusch kann gefiltert werden. Die Filter grenzen den Bereich der hörbaren Frequenzen ein. Durch eine gezielte Veränderung der Filter lässt sich die individuelle Wahrnehmung des Geräuschs häufig verbessern.

Hinweis:

Das Filter hat keinen Einfluss auf Art und Umfang der vom **RT 300** gespeicherten Daten und auf das Korrelationsergebnis.

Grenzwerte der Filter

| Frequenz [kHz] |
|----------------|
| 0,2 – 1 |
| 1 – 3 |
| 0 – 0,2 |
| 0 – 0,5 |
| 0 – 1 * |
| 0 – 5 ** |

* Lieferzustand **HY 300**

** Lieferzustand **EM 350**

Filter einstellen

1. Drücken Sie die Filtertaste. Der Kopfhörer wird automatisch eingeschaltet (sofern er abgeschaltet war).



Das aktuell eingestellte Filter wird angezeigt.

- *hier:* Filter **0 – 5 kHz**
- **Filtersymbol** blinkt

2. Stellen Sie mit Hilfe der Pfeiltasten das gewünschte Filter ein.
3. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste ODER die Filtertaste, um die Einstellung zu übernehmen. Das Gerät kehrt zurück in den Messbetrieb.

Hinweis:

Das gewählte Filter wird beim Ausschalten des Geräts nicht gespeichert

5.6.4 Batterie-/Akkuwechsel

Erfolgt die Stromversorgung des **RT 300** mit Batterien, so müssen diese gewechselt werden, sobald das Batteriesymbol auf dem Display blinkt. Auch Akkus können bei Bedarf gewechselt werden. Nach dem Austausch der Batterien/Akkus muss der Typ eingestellt werden.

Hinweis:

Verbrauchte Batterien/Akkus müssen über das **Rücknahmesystem GRS Batterien** entsorgt werden.

5.6.4.1 Batterie/Akku austauschen

Das Batteriefach befindet sich unter dem Gehäuseboden. Zum Abschrauben des Gehäusebodens benötigen Sie einen großen Schraubendreher oder ein anderes Hilfsmittel (z. B. Metallscheibe vom Rundmagneten des Mikrofons, Münze).

Hinweis:

Der Gehäuseboden muss nach dem Batterie-/Akkuwechsel genau ausgerichtet werden, damit er sich wieder festschrauben lässt. Das Ausrichten geht einfacher, wenn Sie den **Tragegriff** vor dem Abschrauben **längs befestigen** und während des Wechsels nicht entfernen.

1. Lösen Sie die zwei Schrauben am Gehäuseboden. Drehen Sie die Schrauben dabei wechselweise immer nur ein Stück heraus, damit der Gehäuseboden nicht verkantet.
2. Wechseln Sie die Batterien/Akkus aus. Achten Sie beim Einsetzen auf die vorgegebene Polung (Minuspol auf Feder bzw. Pluspol auf Metallstreifen).
3. Setzen Sie den Gehäuseboden wieder auf und richten Sie ihn so aus, dass die Schrauben in die Gewinde gedreht werden können. Drehen Sie die Schrauben wechselweise wieder fest.

5.6.4.2 Typ einstellen

... nach dem Austausch (Kap. 5.6.4.1)

1. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste so lange, bis der Startbildschirm erscheint.



Angezeigt werden:

- Versionsnummer, *hier*: **2.03**
- Batteriesymbol (leer)
- Art der Stromversorgung nicht erkannt (Striche)

... nach der Fehlermeldung F042

1. Drücken Sie lange die Filtertaste.

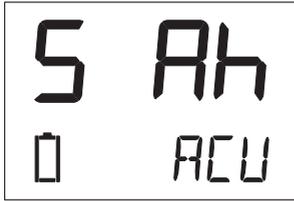
Warten Sie in beiden Fällen bis das Display folgendes Bild zeigt:



Das Batteriesymbol und **BAT** blinken abwechselnd.

2. Stellen Sie mit Hilfe der Pfeiltasten den verwendeten Batterie-/Akkutyp ein.

| Einstellung | Typ | Kapazität [Ah] |
|-------------|----------|----------------|
| BAT | Batterie | – |
| 5 Ah | Akku | 5 |
| 6 Ah | | 6 |
| 7 Ah | | 7 |
| 8 Ah | | 8 |
| 9 Ah | | 9 |
| 10Ah | | 10 |
| 11Ah | | 11 |
| 12Ah | | 12 |



Display mit ausgewähltem Akkutyp

- *hier:* Akkutyp **5 Ah**

3. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste, um die Einstellung zu speichern. Das Gerät kehrt zurück in den Messbetrieb.

Akkus müssen vor der weiteren Verwendung des **RT 300** geladen werden (siehe Kap. 5.6.5).

5.6.5 Akkus laden

Erfolgt die Stromversorgung des **RT 300** mit Akkus, so müssen diese geladen werden, sobald das Batteriesymbol auf dem Display blinkt.

Zum Laden der Akkus muss das Gerät **ausgeschaltet** sein.

Hinweis:

Ist der **RT 300** beim Einstecken des Steckers in die Ladebuchse eingeschaltet, werden die Akkus nicht geladen. Das Gerät wird stattdessen extern mit Strom versorgt und ist betriebsbereit (siehe auch Kap. 5.6.5.3).

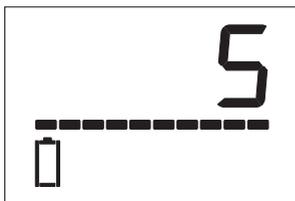
1. Stecken Sie den Stecker des Netzgeräts in die Ladebuchse des **RT 300**. Der Ladevorgang beginnt. Am **RT 300** blinken zwei gegenüberliegende LEDs alle 2 Sekunden (siehe Kap. 5.1.4).



Es erscheint der **Startbildschirm Ladenvorgang**. Angezeigt werden:

- Versionsnummer, *hier: 1.02*
- Batteriesymbol (leer)
- Anzeige des Batterie-/Akkutyps **ACU** (Akku)

2. Warten Sie einen Moment.



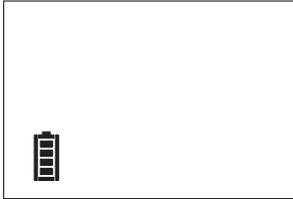
Das Laden beginnt.

- Dauer des Ladevorgangs [h], *hier: 5*
- Balkenanzeige läuft stetig von links nach rechts
- Batteriesymbol; zu Beginn leer, Anzahl der sichtbaren Segmente wächst mit zunehmender Ladedauer

Die Zeit bis zum Ende des Ladevorgangs wird rückwärts gezählt.

5.6.5.1 Ende des Ladevorgangs

Die Akkus sind vollständig geladen, wenn sich das Blinken der LEDs in ein kurzes Doppelblinker verändert (siehe Kap. 5.1.4).



Das Display zeigt das Batteriesymbol (voll).

- Entfernen Sie den Stecker des Netzgeräts aus der Ladebuchse des **RT 300**.

5.6.5.2 Probleme beim Laden

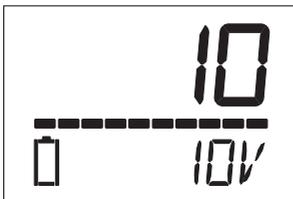
Probleme beim Laden der Akkus werden durch Zustandsmeldungen angezeigt (siehe Kap. 10.2.2).

| Meldung | Reaktion des RT 300 | Abhilfe |
|--------------------------|--|--|
| T 0 T45 | Ladevorgang wird abgebrochen | • wenn möglich: Umgebungstemperatur verändern |
| 10V | Ladespannung auf 10 V reduziert, Ladedauer verdoppelt sich | – |



Das Display zeigt Probleme beim Laden.

- *hier*: Zustandsmeldung **T 0**, d. h. Temperatur des Akkus beim Laden unter 0 °C

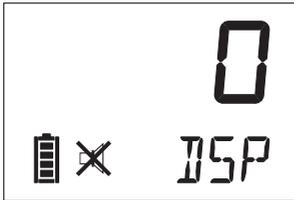


- *hier*: Zustandsmeldung **10V**, d. h. Ladespannung auf 10 V reduziert
- Ladedauer verdoppelt sich, *hier*: **10 h**

5.6.5.3 Wechsel zwischen Ladevorgang und externer Stromversorgung

Während des Ladevorgangs kann der **RT 300** auf Messbetrieb mit externer Stromversorgung umgestellt werden.

1. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste.



Das Gerät schaltet sich ein.

- Zustandsmeldung **DSP** (Stromversorgung über Netzgerät)

2. Warten Sie einen Moment bis das Gerät in den Messbetrieb zurückkehrt.

Rückkehr zum Ladevorgang

- Drücken Sie erneut die EIN/AUS-Taste. Das Gerät stellt wieder auf Laden um. (Voraussetzung: Netzgerät nach wie vor angeschlossen)

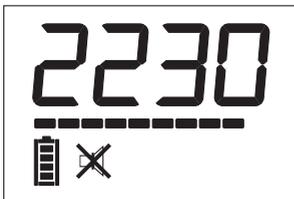
Der Vorgang dauert eine Weile. Das Gerät schaltet sich zwischendurch aus, geht aber anschließend wieder an.

5.6.6 Anzeige der Empfangsqualität

Während einer Messung zeigt der **RT 300** mit der Balkenanzeige die Qualität der Funkverbindung an. Je mehr Segmente der Balkenanzeige sichtbar sind, desto besser ist die Empfangsqualität.

Voraussetzungen für die Anzeige der Empfangsqualität:

- Funkempfänger **RX 300** angeschlossen
- Kopfhörer abgeschaltet



Display mit Anzeige der Empfangsqualität

- *hier*: sehr gute Empfangsqualität (ein fehlendes Segment)

5.6.7 Anzeige der Synchronität

Für die korrekte Durchführung einer Messung ist es wichtig, dass die zum Einsatz kommenden Funksender synchron arbeiten.

Die Synchronisation der Funksender erfolgt über den Rechner.

Ob die Funksender synchron arbeiten, wird auf jedem einzelnen Gerät angezeigt.

| Synchronisationssymbol | | Funksender RT 300 |
|---|----------------|----------------------|
|  | blinkt | nicht synchronisiert |
| | nicht sichtbar | synchronisiert |

5.6.8 Beleuchtung einschalten (Display und Mikrofon)

Die Displaybeleuchtung des **RT 300** und die Ausleuchtung der Messstelle mittels LEDs am **EM 350** sind miteinander gekoppelt.

- Drücken Sie die Lichttaste, um das Display zu beleuchten und die LEDs am **EM 350** einzuschalten.

Das Licht bleibt **30 s** eingeschaltet und verlöscht anschließend automatisch.

- Drücken Sie die Lichttaste vor Ablauf der 30 s erneut, wenn Sie das Licht zielgerichtet ausschalten möchten.



VORSICHT!

Die LEDs des Mikrofonlicht haben eine hohe Leuchtkraft.

- Richten Sie das Mikrofonlicht nicht auf Ihre Augen oder die anderer Personen.
-

6 Funkempfänger RX 300

6.1 Funktion und Aufbau

Der **Funkempfänger RX 300** synchronisiert die Funksender und leitet die Daten der Sender an den Rechner weiter. Der **RX 300** ist damit das Bindeglied zwischen den Sendern und dem Rechner.

Der **RX 300** besitzt keine Bedienelemente. Er ist betriebsbereit, sobald er über den Rechner mit Strom versorgt wird. Dazu muss der Stecker des USB-Kabels in die entsprechende Buchse im Gehäuse gesteckt werden.

Eine Übersicht mit der Benennung aller Teile des **RX 300** finden Sie im hinteren Umschlag (Abb. 10 und 11).



Abb. 7: **Funkempfänger RX 300** mit angeschlossenem USB-Kabel und Magnet

6.1.1 LED

In das Gehäuse des **RX 300** ist oberhalb der USB-Buchse eine LED eingelassen. Die LED blinkt rot.

| Blinkrhythmus | Erklärung |
|-------------------------------|---|
| gleichmäßig blinkend alle 1 s | Empfänger betriebsbereit, keine Funkverbindung zu den Sendern |
| Dauerlicht | Funkverbindung zu mindestens einem Sender |
| Dauerlicht, flackernd | Datenaustausch zwischen Empfänger und Sender |

6.2 Aufstellung/Befestigung

Der **RX 300** kann frei aufgestellt werden, wenn der **Magnet** angeschraubt ist. Bei metallischen Unterlagen sichert der Magnet das Gerät gegen Umfallen.



WARNUNG!

Der Magnet besitzt eine starke Haftkraft.

- Personen mit Herzschrittmacher dürfen nicht in die Nähe des Funkempfänger **RX 300** kommen.
 - Halten Sie mit dem Magneten Abstand von elektronischen Speichermedien (Disketten, Festplatten, Kreditkarten etc.), Monitoren (PC, TV) und Uhren.
 - Ist der **RX 300** mittels Magneten auf einem Fahrzeugdach befestigt, darf das Fahrzeug nicht fortbewegt werden.
-

6.3 Stromversorgung

Der **RX 300** wird über den Rechner mit Strom versorgt. Das heißt: Es muss immer ein Rechner angeschlossen sein, wenn der **RX 300** Daten empfangen soll.

6.4 Antennenwechsel

Die Antenne ist mit einer Schraubverbindung am Gerät befestigt. Beachten Sie bei einem Wechsel der Antenne:

- Die Schraubverbindung muss immer **sauber und trocken** sein.
- Ziehen Sie die Antenne **handfest** an. Verwenden Sie kein Hilfsmittel zum Festschrauben.

Hinweis: Die Antennen des **RX 300** und **RT 300** sind baugleich.

6.5 Hinweise zum Einsatz

- Grundregel für die Verwendung des **RX 300**:

Je freier und höher der RX 300 aufgestellt wird, desto besser ist der Datenempfang.

Das heißt: Hoch gelegene, ebene Flächen sind besonders geeignet (z. B. Fahrzeugdach).

- Soll das Fahrzeug zur Aufstellung des **RX 300** genutzt werden, so setzen Sie das Gerät immer auf das Dach. Befestigen Sie den Empfänger nicht seitlich am Fahrzeug.
- Der Magnet ist gummiert, um Schäden an der Unterlage zu verhindern (z. B. Lackschäden). Halten Sie den **Magneten** unbedingt **sauber**. Waschen Sie ihn, falls erforderlich, mit Wasser ab.

Stativ

Das Stativ gewährleistet einen sicheren Stand des **RT 300** und die erforderliche Höhe für die optimale Datenübertragung. Der **RT 300** muss während der Messung immer auf dem Stativ befestigt sein.

Stativ und aufgesteckter **RT 300** samt Mikrofon können problemlos zusammen transportiert werden. Fassen Sie dazu das Teleskoprohr am oberen Ende an.



VORSICHT! Quetschgefahr!

Den dreiteiligen Stativfuß sichern kleine Magnete.

- Achten Sie stets darauf, mit den Fingern nicht zwischen bewegliche Teile des Stativs zu geraten.
-

Hinweise zum Aufbau

- Ziehen Sie das Teleskoprohr des Stativs stets vollständig aus.
- Der **RT 300** muss möglichst senkrecht auf dem Stativ stehen. Verändern Sie bei Bedarf den Winkel zwischen Stativfuß und Teleskoprohr, um Neigungen des Untergrunds auszugleichen.



Abb. 8: Stativ mit **RT 300** und **EM 350**

8 Korrelationsmessung durchführen

8.1 Geeignete Messstellen

Jede im Rohrnetz zugängliche Stelle ist als Messstelle geeignet, sofern das Leck dort ein messbares Signal erzeugt. Dies kann jedoch erst durch die Messung selbst überprüft werden.

Zu den gut zugänglichen Stellen gehören z. B. Schieber, Hydranten und Hausanschlussventile. Eine Funk- oder Sichtverbindung zwischen den Messstellen ist nicht erforderlich.

| | Anschluss möglich an |
|---------------|--|
| EM 350 | <ul style="list-style-type: none">● Rohrleitung● Hydrant● Hausanschlussventil● Schieber |
| HY 300 | <ul style="list-style-type: none">● Hydrant● Hausanschluss● Spülvorrichtung● Lüfter |

Soll das **EM 350** verwendet und mit Magnet befestigt werden, so wählen Sie von den geeigneten Stellen diejenige aus, an der der Magnet eine möglichst große Auflagefläche hat.

8.2 Voraussetzungen

8.2.1 Ausrüstung

Um mit dem **SeCorr 300** eine Korrelationsmessung durchführen zu können, benötigen Sie mindestens:

- 2 Mikrofone **EM 350** oder 2 Hydrofone **HY 300**
- 2 Funksender **RT 300**
- 2 Stative
- 1 Funkempfänger **RX 300**
- 1 Rechner

Hinweis:

Funksender und -empfänger werden beim Hersteller aufeinander abgestimmt. Sind mehrere **SeCorr 300** im Einsatz, so dürfen immer nur die zu einem System gehörenden **RT 300** und **RX 300** miteinander kombiniert werden.

- Kennzeichnen Sie gegebenenfalls die jeweils zu einem System gehörenden Geräte, um Verwechslungen zu vermeiden.

Zur Geräuschaufnahme dürfen nur Mikrofone oder nur Hydrofone eingesetzt werden. Ein gemischter Betrieb mit einem Mikrofon und einem Hydrofon ist nicht möglich.

8.2.2 Erforderliche Daten

Zur Berechnung der Leckposition mittels **Software SeCorr 300** müssen von der **Rohrleitung** bekannt sein:

- Lage
- Material
- Besonderheiten im Leitungsverlauf (z. B. Bögen, Hausanschlüsse, Druckminderer)
- Länge der (wassergefüllten) Rohrleitung zwischen den Messstellen

Beachten Sie, dass **nicht der Abstand** (d. h. die kürzeste Verbindung) zwischen den Messstellen, sondern die **tatsächliche Länge der Rohrleitung** bekannt sein muss.

8.3 Messstrecke aufbauen

Sind die Voraussetzungen für die Durchführung einer Messung erfüllt (siehe Kap. 8.2) können Sie das System in Betrieb nehmen.

1. Bauen Sie in der Nähe des Rechners je Messstelle ein Stativ auf (siehe Kap. 7).
2. Befestigen Sie auf jedem Stativ ein **RT 300**.
3. Schalten Sie alle **RT 300** ein.
4. Schalten Sie den Rechner ein.
5. Schließen Sie den **RX 300** an den Rechner an.

6. Stellen Sie den **RX 300** auf. Beachten Sie dabei die Hinweise in den Kap. 6.2 und 6.5.
7. Prüfen Sie das System. Starten Sie dazu am Rechner die **Software SeCorr 300**. Es werden automatisch die Verbindung zum **RX 300** hergestellt und die **RT 300** synchronisiert.
Bei Problemen erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung auf dem Rechner bzw. den Displays der **RT 300**.
8. Tragen Sie die Stative (mit den **RT 300**) und jeweils ein Mikrofon/Hydrofon an die Messstellen.

An jeder Messstelle:

... bei Messung mit einem Mikrofon

1. Befestigen Sie das Mikrofon an der Messstelle.
 - Setzen Sie das Mikrofon trotz der starken Magnetkraft **vorsichtig** auf die Messstelle auf.
 - Bringen Sie das Mikrofon möglichst **senkrecht** auf der Messstelle an. Die maximal zulässige Neigung beträgt 45°.
2. Schließen Sie das Mikrofon an den **RT 300** an.
3. Prüfen Sie das Mikrofon. Schließen Sie dazu einen Kopfhörer an den **RT 300** an.
Sind über den Kopfhörer Geräusche hörbar (siehe Kap. 5.6.3), ist das Mikrofon in Ordnung.

... bei Messung mit einem Hydrofon

1. Spülen Sie die Messstelle.
2. Desinfizieren Sie alle Teile am **HY 300**, die mit Trinkwasser in Berührung kommen können.



VORSICHT!

- Verwenden Sie zur Desinfektion des **HY 300** ausschließlich Desinfektionsmittel, die für Trinkwasser zugelassen sind.
-

3. Befestigen Sie das Hydrofon an der Messstelle.
 - Verwenden Sie bei Bedarf einen Adapter.
 - Dichten Sie die Verbindung ab.
 - Nehmen Sie gegebenenfalls das Drehwerkzeug zu Hilfe.
-

Hinweis:

Bei Verwendung des **Adapters für Unterflurhydranten** darf die Verbindung Hydrofon – Adapter nur handfest angezogen werden.

4. Öffnen Sie die Armatur vollständig.
5. Prüfen Sie alle Verbindungen zwischen Hydrofon, Messstelle und dem gegebenenfalls verwendeten Adapter auf Dichtheit. Undichte Verbindungen verursachen Störgeräusche, die das Messergebnis verfälschen.
6. Entlüften Sie die Messstelle mit Hilfe des Entlüftungsventils am Hydrofon.
7. Schließen Sie das Hydrofon mit dem Hydrofonkabel an den **RT 300** an.
8. Prüfen Sie das Hydrofon. Schließen Sie dazu einen Kopfhörer an den **RT 300** an.
Sind über den Kopfhörer Geräusche hörbar (siehe Kap. 5.6.3), ist das Hydrofon in Ordnung.

Nachdem Sie alle Messstellen auf die beschriebene Weise eingerichtet haben, ist das System messbereit. Es werden bereits Signale aufgenommen und aufgezeichnet. Arbeiten Sie am Rechner weiter.

9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neue Messung**. Es erscheint das Fenster **Messvorgaben**.
10. Tragen Sie die geforderten Daten ein.
11. Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit **OK**. Es erscheinen der **Messdialog** und das Fenster **Zeitauswahl**.
Erläuterungen zur weiteren Arbeit mit der **Software SeCorr 300** finden Sie in einer separaten Anleitung.

9 Rat und Hilfe

Treten bei der Arbeit mit dem **SeCorr 300** Probleme auf, erhalten Sie in der Regel am Rechner von der **Software SeCorr 300** eine Fehlermeldung. Diese nennt die Fehlerursache und Möglichkeiten der Abhilfe.

In den nachfolgenden Kapiteln werden Probleme beschrieben, die den einzelnen Komponenten des Systems zugeordnet werden können.

9.1 Probleme mit dem RT 300

9.1.1 Gerät nicht betriebsbereit

| Erkennungsmerkmal | Ursache/Abhilfe |
|--------------------|--|
| LEDs blinken nicht | <ul style="list-style-type: none">• Batterien/Akkus leer > Batterien wechseln bzw. Akkus aufladen• Gerät defekt > Gerät an SEWERIN-Service schicken |

9.1.2 Zustandsmeldungen während des Ladevorgangs

Probleme beim **Laden** werden durch eine Zustandsmeldung angezeigt: Die Bedeutung der Zustandsmeldungen wird in Kap. 10.2.2 erklärt.

9.1.3 Fehlercodes

Der **RT 300** zeigt interne Fehler auf dem Display mit einem Fehlercode an (siehe Tabelle).



- Fehlercode, *hier*: **F042**
- Zustandsmeldung **ERR** (Fehler)

| Fehler-code | Ursache | Abhilfe |
|--------------------|---|---|
| F014 | Gerätefehler | <ul style="list-style-type: none"> • nur durch SEWERIN-Service möglich |
| F042 | Batterie soll geladen werden | <ul style="list-style-type: none"> • Akku einlegen • ODER • Batterie wechseln (statt aufzuladen) • ODER • Akkutyp korrekt einstellen (siehe Kap. 5.6.4.2) |
| F055 | Gerätefehler | <ul style="list-style-type: none"> • nur durch SEWERIN-Service möglich |
| F062 | Batterie/Akku fehlt oder verkehrt eingelegt | <ul style="list-style-type: none"> • Batterie/Akku einlegen • Polung kontrollieren |
| F063 | Externe Spannung kleiner 10 V | <ul style="list-style-type: none"> • Gerät halbiert automatisch Ladespannung (Anzeige 10 V) <p>Wenn Fehler danach erneut auftritt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzgerät defekt > Netzgerät tauschen • Kfz-Kabel durch Netzgerät ersetzen |
| F064 | Fehler der Ladeelektronik | <ul style="list-style-type: none"> • nur durch SEWERIN-Service möglich |
| F200 | Gerätefehler | <ul style="list-style-type: none"> • Gerät erneut einschalten • Fehler kann bei gelegentlichem Auftreten ignoriert werden • bei häufigem Auftreten Abhilfe durch SEWERIN-Service erforderlich |
| F201 | Kommunikationsfehler | <ul style="list-style-type: none"> • temporäre Fehlermeldung • Fehler kann bei gelegentlichem Auftreten ignoriert werden • bei häufigem Auftreten Abhilfe durch SEWERIN-Service erforderlich |
| F210 | Gerätefehler | <ul style="list-style-type: none"> • nur durch SEWERIN-Service möglich |
| F211 | | |
| F212 | | |
| F213 | | |
| F214 | | |
| F215 | | |

9.2 Probleme mit dem RX 300

| Erkennungsmerkmal | Ursache/Abhilfe |
|-------------------|---|
| LED blinkt nicht | <ul style="list-style-type: none">• Steckverbindung (Kabel) am RX 300 und am Rechner prüfen• Software schließen und anschließend erneut starten• Gerät defekt > Gerät an SEWERIN-Service schicken |

9.3 Probleme mit der Funkverbindung RX 300 – RT 300

Ursache für einen nicht oder nicht richtig funktionierenden Datenaustausch zwischen **RX 300** und **RT 300** ist in der Regel die Qualität der Funkverbindung.

Hinweis:

Die Funkverbindung wird nur für die Datenübertragung benötigt. Für die Durchführung einer Korrelationsmessung ist keine Funkverbindung erforderlich.

| Erkennungsmerkmal | Ursache/Abhilfe |
|--|---|
| Balkenanzeige auf dem Display des RT 300 : nur wenige bzw. kein Segment sichtbar UND Software SeCorr 300 Bereich Info Sender : Antennensymbol zeigt geringe Signalstärke; Statusleiste, rechts: schwarzes Quadrat sichtbar | <ul style="list-style-type: none">• Funkstrecke kontrollieren: Verursachen Objekte Abschattungen?• Position des RT 300 verändern, z. B. seitlich verrücken, höher positionieren• RT 300 zur Datenübertragung in der Nähe des RX 300 aufbauen• Position des RX 300 verändern, z. B. seitlich verrücken, höher positionieren |

10 Anhang

10.1 Technische Daten und zulässige Einsatzbedingungen

10.1.1 Funksender RT 300

Gerätedaten

| | |
|--------------|---|
| Maße (H × Ø) | 110 × 215 mm ohne Antenne 110 × 410 mm mit Antenne |
| Gewicht | 2,6 kg (mit Batterien) |
| Material | Aluminium, eloxiert |

Zertifikate

| | |
|---------------|--|
| Zertifikat | ausführungsabhängig CE, FCC, IC |
| Kennzeichnung | ausführungsabhängig Contains FCC ID: WSP860221 IC:7994A-860221 |

Ausstattung

| | |
|---------------|---|
| Display | LCD, transflektiv, 7-stellig, 96 Segmente |
| Signalleuchte | 6 LED (umlaufend) |
| Schnittstelle | robuste, verdrehsichere, codierte Buchsen für: <ul style="list-style-type: none">● Ladebetrieb / externe Stromversorgung● Mikrofon● Kopfhörer (Klinkenstecker 6,3 mm) |
| Datenspeicher | 40 min Signalspeicher |
| Prozessor | Signalverarbeitung: 24 bit DSP Datenverarbeitung: Mikrocontroller |
| Bedienelement | Folientastatur mit 6 Tasten |

Einsatzbedingungen

| | |
|--------------------------|---|
| Betriebstemperatur | -10 °C – +40 °C |
| Lagertemperatur | -20 °C – +60 °C |
| Luftfeuchte | 5 – 95 % rF, nicht kondensierend |
| Schutzart | IP64 |
| Zulässiger Betrieb | in Luft |
| Nicht zulässiger Betrieb | <ul style="list-style-type: none">● unter Wasser● in explosionsgefährdeten Bereichen |
| Gebrauchslage | senkrecht |

Messdatenerfassung

| | |
|------------|-------------------------------------|
| Filter | diverse Filter zur Audioübertragung |
| Abtastrate | 12 kHz |

Datenübertragung

| | |
|------------------------|--|
| Übertragungsfrequenz | ausführungsabhängig: DECT (1,88 – 1,9 GHz) 2,4 GHz |
| Funkreichweite | > 800 m (freie Sichtverbindung in 1 m Höhe) |
| Übertragungsbandbreite | 0 – 5 kHz |
| Kommunikation | bidirektionaler Datenfunk |
| Leistung | 100 mW |

Stromversorgung

| | |
|-----------------------|--|
| Stromversorgung | 4 Zellen, Typ Mono D, wahlweise: Akkus: NiMH Batterien: Alkaline oder extern über Ladekabel/Ladegerät |
| Betriebszeit, typisch | Akkus: 8 – 20 h (je nach Typ) Batterien: > 25 h |
| Betriebsspannung | 5 – 6 V |
| Ladezeit | 3 – 7 h (abhängig vom Typ) |
| Ladetemperatur | 0 – 40 °C |
| Ladespannung | 12 V |
| Ladestrom | 2,1 A |
| Ladegerät | LD30-10000 |
| Nennkapazität | 4 – 12 Ah (abhängig vom Batterietyp) |

10.1.2 Funkempfänger RX 300

Gerätedaten

| | |
|------------------|---|
| Maße (B × T × H) | 50 × 108 × 51 mm ohne Antenne 50 × 300 × 51 mm mit Antenne |
| Gewicht | 500 g |
| Material | Aluminium-Druckgussgehäuse |

Zertifikate

| | |
|---------------|---|
| Zertifikat | ausführungsabhängig CE, FCC, IC |
| Kennzeichnung | ausführungsabhängig Contains: FCC ID: WSP860221 IC:7994A-860221) |

Ausstattung

| | |
|---------------|--|
| Signalleuchte | 1 LED (Funktionskontrolle) |
| Schnittstelle | robuste, verdrehsichere Buchse für USB-Kabel RX 300 (Anschluss am Rechner: USB 1.1 oder höher, Stromaufnahme 500 mA) |
| Prozessor | Mikrocontroller |

Einsatzbedingungen

| | |
|--------------------------|--|
| Betriebstemperatur | -20 °C – +60 °C |
| Lagertemperatur | -30 °C – +80 °C |
| Luftfeuchte | 95 %, nicht kondensierend |
| Schutzart | IP68 |
| Zulässiger Betrieb | im Freien |
| Nicht zulässiger Betrieb | <ul style="list-style-type: none">• in aggressiven Medien• in explosionsgefährdeten Bereichen |

Stromversorgung

| | |
|------------------|------------------|
| Stromversorgung | extern über USB |
| Betriebsspannung | 5 V, max. 500 mA |

Datenübertragung

| | |
|------------------------|---|
| Übertragungsfrequenz | ausführungsabhängig DECT (1,88 – 1,9 GHz) 2,4 GHz |
| Funkreichweite | > 800 m (freie Sichtverbindung) |
| Übertragungsbandbreite | 0 – 5 kHz |
| Kommunikation | bidirektionaler Datenfunk |
| Leistung | 100 mW |

10.1.3 Mikrofon EM 350

Gerätedaten

| | |
|--------------|--------------------------|
| Maße (H × Ø) | 123 × 45 mm (ohne Kabel) |
| Gewicht | 1,1 kg (mit Kabel) |
| Material | Edelstahl |

Ausstattung

| | |
|---------------|------------------------------------|
| Schnittstelle | digital |
| Prozessor | Signalverarbeitung ADC, 2 x 24 Bit |

Einsatzbedingungen

| | |
|--------------------------|---|
| Betriebstemperatur | -20 °C – +80 °C |
| Lagertemperatur | -25 °C – +80 °C |
| Schutzart | IP68 |
| Zulässiger Betrieb | • tauchfest bis 1 m |
| Nicht zulässiger Betrieb | • in aggressiven Medien • in explosionsgefährdeten Bereichen |

Stromversorgung

| | |
|------------------|-------------|
| Stromversorgung | über RT 300 |
| Betriebsspannung | 5 V |

Datenübertragung

| | |
|---------------|-------------------------------|
| Kommunikation | digital über Kabel mit RT 300 |
|---------------|-------------------------------|

Ortung

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Empfindlichkeit | Typ. 10 V/g (bei 100 Hz) |
|-----------------|--------------------------|

10.1.4 Hydrofon HY 300

Gerätedaten

| | |
|--------------|--------------------|
| Maße (B × H) | 55 × 115 mm |
| Gewicht | 700 g (ohne Kabel) |
| Material | Edelstahl |

Einsatzbedingungen

| | |
|--------------------------|---|
| Betriebstemperatur | -20 – 80 °C |
| Lagertemperatur | -25 – 80 °C |
| Luftfeuchte | 95 %, nicht kondensierend |
| Umgebungsdruck | Wasserdruck bis 16 bar |
| Schutzart | IP68 |
| Zulässiger Betrieb | tauchfest bis 1 m |
| Nicht zulässiger Betrieb | – in anderen Medien als Wasser – in aggressiven Medien – in explosionsgefährdeten Bereichen |

Stromversorgung

| | |
|-----------------|-------------|
| Stromversorgung | über RT 300 |
|-----------------|-------------|

Messung

| | |
|--------------|--|
| Filter | Hochpass 20 Hz |
| Abtastrate | 12695 Hz |
| Messprinzip | Piezomikrofon (analog) Signalverarbeitung: ADC 2 × 24 bit |
| Messbereiche | 0 – 3000 Hz |

Datenübertragung

| | |
|---------------|-------------------------------|
| Kommunikation | digital über Kabel mit RT 300 |
|---------------|-------------------------------|

Weitere Daten

| | |
|------------|-------------------|
| Kabeltyp | 8-polig, gesteckt |
| Kabellänge | 2,9 m |

10.1.5 Stativ für RT 300

| | |
|--------------|---|
| Ausführung | Aluminium, verzinkter Stahl |
| Gewicht | 3,1 kg |
| Maße (B × H) | 580 × 870 mm |
| Befestigung | Schnellkupplung für RT 300 |
| Sonstiges | <ul style="list-style-type: none">• Neigungswinkel der Teleskopstange verstellbar (15°-Raster)• Halterung zur Aufnahme des Mikrofons |

10.1.6 Software SeCorr 300

| | |
|------------------|--|
| Betriebssystem: | Windows 2000, XP, Vista |
| Arbeitsspeicher: | mindestens 512 MB (empfohlen 1024 MB) |
| Prozessor: | mindestens 1,2 GHz (empfohlen 1,8 GHz) |

10.1.7 System SeCorr 300 (Systemkenndaten)

| | |
|-----------------------------------|---|
| Reichweite: | <ul style="list-style-type: none">• bebautes Gebiet: ca. 200 m• bei Sichtverbindung: ca. 800 m |
| Anzahl der anschließbaren RT 300: | 2 |

10.2 Display RT 300

10.2.1 Symbole

| Symbol | Benennung |
|---|---|
|  | Batteriesymbol, voll (links) bzw. leer (rechts) |
|  | Lautsprechersymbol (immer durchgestrichen) |
|  | Filtersymbol |
|  | Synchronisationssymbol |
|  | Gehörschutzsymbol |

10.2.2 Zustandsmeldungen

| Meldung | Erklärung |
|-------------------|--|
| ACU | Stromversorgung mittels Akku |
| BAT | Stromversorgung mittels Batterie |
| DSP | Stromversorgung über Netzgerät |
| EM ... 350 | Mikrofon EM 350 erkannt |
| ERR | Anzeige eines Fehlercodes |
| HY ... 300 | Hydrofon HY 300 erkannt |
| KHZ | Einheit Kilohertz [kHz] |
| PRO | Gehörschutz einstellen |
| T 0 | Temperatur des Akkus beim Laden unter 0 °C |
| T45 | Temperatur des Akkus beim Laden über 45 °C |
| 10V | Ladespannung aufgrund von Unterspannung auf 10 V reduziert (Ladedauer verdoppelt sich) |

10.3 Zubehör

| Artikel | Bestellnummer |
|---------------------------------|---------------|
| Koffer RT 300 | ZD32-10000 |
| Koffer RX 300 | ZD33-10000 |
| Gerätesatz Hydrofon HY 300 | HY30-S0001 |
| Netzgerät M300 12 V = /5 A EURO | LD30-10000 |
| Kfz-Kabel M300 | ZL08-10100 |
| Kfz-Kabel M300 Einbau | ZL08-10200 |
| Kopfhörer K3 | EZ13-11000 |
| Adapter Hauptleitung M10 | ZM02-10000 |
| Adapter Hausanschluss M10 | ZM04-10000 |
| Kappenhammer | 7222-0001 |
| Magnetischer Kappenheber | 7222-0002 |
| Hydrofonkabel 8-polig | HY30-Z0100 |
| Fahrzeugantenne RX 300 | RX30-Z0400 |

Für das Produkt ist weiteres Zubehör erhältlich. Auskünfte dazu erteilt Ihnen gern unser SEWERIN-Vertrieb.

10.4 Konformitätserklärungen

Die Hermann Sewerin GmbH erklärt hiermit, dass das **RT 300** und das **RX 300** die Anforderungen folgender Richtlinie erfüllen:

- 1999/5/EG

Die vollständige Konformitätserklärung finden Sie im Internet.

10.5 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.

11 Stichwortverzeichnis

A

- Akku
 - laden 26
 - Typ einstellen 24
 - wechseln 23
- Antenne
 - Sicherheitshinweis 4
- Antennenwechsel 17, 32

B

- Balkenanzeige 19, 26, 28
- Batterie
 - Typ einstellen 24
 - wechseln 23
- Batteriesymbol 18
- Befestigungspunkte 16
- Beleuchtung 29
- Blinkrhythmus 14, 31

E

- EM 350
 - Anschlussmöglichkeiten 34
 - Aufbau 9
 - Beleuchtung 29
 - Einbau 36
 - Einsatzbereiche 9
 - Funktion 9
 - Gehäuse 10
 - Kabel 11
 - LED 10
 - Magnet 11
- Empfangsqualität 28

F

- Farbmarkierung 14
- Fehlercodes 38
- Filtern 21
 - Filter einstellen 22
 - Grenzwerte 22
- Filtertaste 22
- Funkempfänger RX 300 siehe RX 300
- Funksender RT 300 siehe RT 300
- Funkverbindung
 - Probleme mit 40

G

- Gehörschutz
 - einstellen 21
 - Grenzwerte (Stufen) 21
- Gehörschutzfunktion 20

H

- hören 19
- Hufeisenmagnet 11
- HY 300
 - Anschlussmöglichkeiten 34
 - Aufbau 12
 - Einbau 36
 - Einsatzbereiche 9
 - Funktion 9
 - Hydrofongehäuse 12
- Hydrofon HY 300 siehe HY 300
- Hydrofonkabel 12

K

- Korrelationsmessung
 - Ausrüstung 34
 - erforderliche Daten 35
 - Voraussetzungen 34

L

- laden 26
 - Ende des Ladevorgangs 27
 - Probleme 27
 - Wechsel zu externer Stromversorgung 28
- Lautsprechartaste 19, 21
- Lautstärke 20
- LED 10, 14, 31
- Lichttaste 29

M

- Messstrecke aufbauen 35
- Messung siehe Korrelationsmessung
- Mikrofon EM 350 siehe EM 350

R

- Rechner 7
- RT 300
 - Akku 17
 - Anschlüsse 14
 - Antennenwechsel 17
 - Aufbau 13
 - Aufstellung 15
 - Batterie 17
 - Batterie-/Akkuwechsel 23
 - Befestigung 15
 - Beleuchtung Display 29
 - Buchsen 14
 - Display 15
 - einschalten 18
 - Funktion 13
 - Kennzeichnung 13
 - LED 14
 - Mikrofon einstecken 19
 - Probleme mit 38
 - Sicherheitshinweis 5
 - Stromversorgung 17
 - Tasten 15
 - Tragegriff 16
 - Transport 16
- Rundmagnet 11
- RX 300
 - Antennenwechsel 32
 - Aufbau 30
 - Aufstellung 31
 - Befestigung 31
 - Funktion 30
 - Hinweise zum Einsatz 32
 - LED 31
 - Probleme mit 40
 - Stromversorgung 32

S

- SeCorr 300
 - Funktionsprinzip 8
 - Komponenten 6
 - Übersicht 6
- Stativ 33
- Symbole 47
- Synchronität 29
- System SeCorr 300 siehe SeCorr 300

T

- Tragegriff 16

V

- Verwendung
 - bestimmungsgemäße 3
 - nicht bestimmungsgemäße 3
- Verwendungszweck 1

Z

- Zustandsmeldungen 47

Funkempfänger RX 300

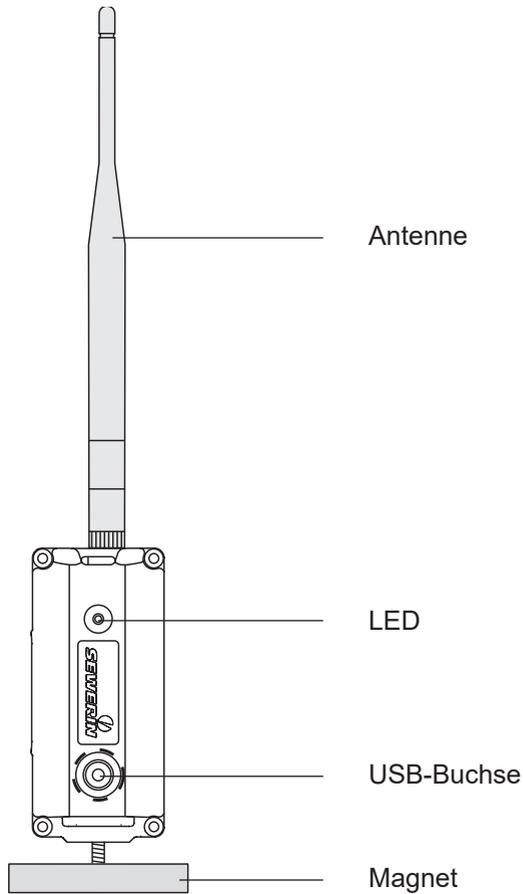


Abb. 9: Funkempfänger RX 300, Vorderansicht mit Antenne

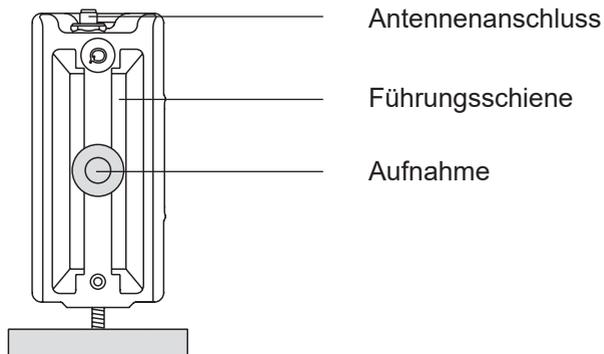


Abb. 10: Funkempfänger RX 300, Rückansicht ohne Antenne



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 Hoerdts 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 28, Of. 2.1 y 2.2
28042 Madrid, España
Tel.: +34 91 74807-57
Fax: +34 91 74807-58
www.sewerin.es
info@sewerin.es

Sewerin Portugal, Lda

Rua do Senhor dos Milagres 16,
2º Esq
3800-261 Aveiro, Portugal
Tlf.: +351 234 133 740
Fax.: +351 234 024 446
www.sewerin.pt
info@sewerin.pt

Sewerin Sp.z o.o.

ul. Twórcza 79L/1
03-289 Warszawa, Polska
Tel.: +48 22 675 09 69
Tel. kom.: +48 501 879 444
www.sewerin.pl
info@sewerin.pl

Sewerin Ltd

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