



# MEDER RescueRadar

BEDIENUNGSANLEITUNG

## Inhaltsverzeichnis

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | Leben orten – Leben retten.....                     | 4  |
| 1.1 | Die Funktion - das Wichtigste in Kürze .....        | 4  |
| 1.2 | Anwendungsbereiche .....                            | 5  |
| 2.  | Lieferumfang / Geräteteile.....                     | 6  |
| 3.  | Inbetriebnahme.....                                 | 7  |
| 4.  | Betriebsbereitschaft.....                           | 8  |
| 4.1 | Wechseln der Akkumulatoren.....                     | 8  |
| 4.2 | Laden der Akkumulatoren .....                       | 8  |
| 4.3 | Betrieb des Ladegerätes - Sicherheitshinweise ..... | 8  |
| 4.4 | Sicherheitshinweise zu den Akkumulatoren .....      | 8  |
| 5.  | Die erste Messung .....                             | 9  |
| 5.1 | Vorbereitende Maßnahmen für die erste Messung ..... | 9  |
| 5.2 | Start .....   | 9  |
| 5.3 | Beenden .....                                       | 9  |
| 6.  | Softwarebeschreibung.....                           | 11 |
| 6.1 | Kurzbefehle .....                                   | 12 |
| 6.2 | Analyse Optionen.....                               | 13 |
| 7.  | Messungs-Beispiele und deren Interpretation .....   | 15 |
| 8.  | Technische Daten .....                              | 18 |
| 8.1 | Radarteil .....                                     | 18 |
| 8.2 | Stromversorgung.....                                | 18 |
| 8.3 | Kopplung zum Notebook / PC.....                     | 18 |
| 8.4 | Abmaße und Gewicht des eingepackten Gerätes .....   | 18 |
| 9.  | FAQs .....  | 19 |

## 1. Leben orten - Leben retten

Das RescueRadar BR 502w ist ein High-Tech-System zur Detektion und Auswertung von kleinen mechanischen Bewegungen - in erster Linie Lebensfunktionen von Menschen.

### 1.1 Die Funktion - das Wichtigste in Kürze

Das System arbeitet mit elektromagnetischen Wellen durch Hindernisse hindurch.

Eine Antenne sendet Radarwellen aus, die vom RescueRadar wieder empfangen und ausgewertet werden. Es werden alle Körperbewegungen erfasst, auch Atem- und Herzbewegungen. Durch die Analyse der empfangenen Signale kann sofort mit hoher Wahrscheinlichkeit das Vorhandensein eines Lebewesens im Strahlungskegel der Antenne nachgewiesen werden. Das RescueRadar kann seine Detektion durch dielektrische Materialien wie z.B. normale Ziegel- oder Betonwände, Schichten aus Sand, Geröll, Erdreich oder Schnee bis zu einer Dicke von mehreren Metern hindurch ausführen. Einzige Voraussetzung für die Funktion des Systems ist, dass sich zwischen Antenne und gesuchtem Objekt keine geschlossene leitfähige Abschirmung befindet. Metallteile (z.B. Armierungen in Beton) bewirken ein Absinken der Empfindlichkeit des RescueRadars.

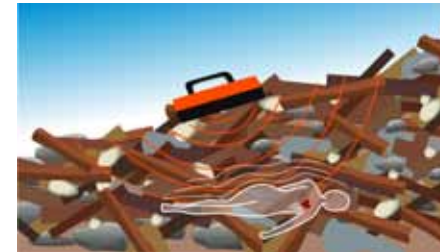
Eine Präzisierung der Aussage ist mittels der Computeranalyse schnell zu erreichen. Jeder handelsübliche PC ist geeignet. Jedes 32bit Windows-Betriebssystem ist verwendbar.

Die verwendete Strahlung ist für alle Lebewesen völlig ungefährlich.

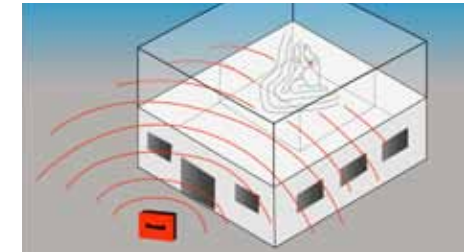
### 1.2 Anwendungsbereiche

Entsprechend der beschriebenen Funktionen sind folgende Einsatzgebiete für das RescueRadar möglich:

- Suche nach (verschütteten) Personen
- Detektion von Personen in Gebäuden von außen (Gebäudesicherung)
- Überprüfung von Bewegungen in unterirdischen nicht metallischen Kanälen bzw. Hohlräumen
- Nachweis von Personen in PKW und LKW (Zoll, Parkhäuser, Gefängnisse)



Suche nach (verschütteten) Personen



Detektion von Personen in Gebäuden von außen (Gebäudesicherung).



Überprüfung von Bewegungen in unterirdischen nicht metallischen Kanälen bzw. Hohlräumen



Nachweis von Personen in PKW und LKW (Zoll, Parkhäuser, Gefängnisse)

## 2. Lieferumfang / Geräteteile

Das ganze System wird in einem Pelicase angeliefert, der gleichzeitig als zentraler Arbeitsplatz dienen kann.

Die Grundausstattung beinhaltet:

- 1 Tragekoffer (Pelicase) ①
- 1 Antenne (Radarteil) ②
- 1 Wireless-Empfänger mit Anschlusskabeln zum PC ③
- 1 Ladegerät mit Betriebsanleitung ④
- 10 Stck. 1,5 V Batterien (Größe AA / LR 6)
- 1 Betriebs- und Auswertesoftware
- 1 Bedienungsanleitung

Die Abmaße der Antenne betragen 250 x 300 mm.

Für den Einsatz im freien Feld ist die Stromversorgung sehr flexibel ausgelegt. Sie kann von Akkumulatoren oder Standardbatterien (Größe AA / LR 6) hergestellt werden.

Ebenso wird auf Kundenwunsch ein Notebook / PC mitgeliefert.



**Bild 1:**  
RescueRadar BR 502w

## 3. Inbetriebnahme

1. Kopieren Sie die Dateien Bioradar Analyser.exe und Bioradar Analyser.ini in einen gemeinsamen Ordner. Öffnen Sie die Datei Bioradar Analyser.ini (z.B. mit Editor) und tragen den Wert „x“ der auf dem Wireless-Empfänger angegebenen IP -Adresse 197.1.1.x bei „IpAddr“ ein. Alle anderen voreingestellten Parameter sollten nicht verändert werden.
2. Öffnen Sie im Windows Startmenü unter Einstellungen die Netzwerkverbindungen und wählen die LAN-Verbindung aus, an die Sie den Wireless-Empfänger angeschlossen haben. Rufen Sie die Eigenschaften der LAN-Verbindung mittels Rechts-Klick auf. Öffnen Sie nun die Eigenschaften des Internetprotokolls (TCP/IP). Wählen Sie die Schaltfläche „Erweitert“ an und fügen Sie im Reiter „IP-Adressen“ eine neue IP-Adresse hinzu:

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| IP-Adresse:   | 197.1.1.nn (nn >10) |
| Subnetzmaske: | 255.255.255.0       |

3. Vor Inbetriebnahme kontrollieren Sie bitte ob sich ein aufgeladener Akkupack im Radarteil befindet und der Schalter am Radarteil ausgeschaltet ist.
4. Verbinden Sie dann den PC über die mitgelieferten Kabel (Ethernet, USB) mit dem Wireless-Empfänger.
5. Schalten Sie jetzt den Schalter am Radarteil ein. Die kleine grüne LED im Handgriff leuchtet auf.
6. Ist das Radarteil eingeschaltet, und besteht eine Verbindung zwischen Sender (Antenne) und Wireless-Empfänger, leuchtet die grüne LED.



## 4. Betriebsbereitschaft

Wenn die Eingangsspannung geringer als 10 V ist. Das status window gibt eine Fehlermeldung aus, bitte die Akkumulatoren bzw. Batterien wechseln.

### 4.1 Wechseln der Akkumulatoren

1. Das Radarteil am Schalter ausschalten, PC kann eingeschaltet bleiben.
2. Akkupack entnehmen, den zweiten Akkupack einsetzen.
3. Radarteil wieder einschalten.

### 4.2 Laden der Akkumulatoren

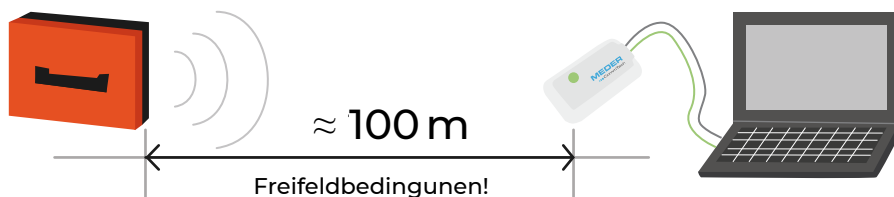
Zum Laden wird ein Netzanschluss von 100 - 240 VAC; 60 / 50 Hz benötigt. Bei völlig leerem Akkumulator dauert eine Ladeperiode bis zu 14 Stunden. Der Akkumulator ist geladen, wenn die entsprechende LED am Ladegerät grün aufleuchtet. Je nach Akkumulatortyp sollte dieser vorher vom Ladegerät vollständig entladen werden.

### 4.3 Betrieb des Ladegerätes - Sicherheitshinweise

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der beigelegten Betriebsanleitung des Ladegerätes.

### 4.4 Sicherheitshinweise zu den Akkumulatoren

1. Die Pole der Akkumulatoren dürfen nicht überbrückt werden.
2. Der Akkumulator bzw. die Batterien dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Sie müssen dem Recycling zugeführt werden.



## 5. Die erste Messung

### 5.1 Vorbereitende Maßnahmen für die erste Messung

- Legen Sie die Antenne direkt auf die zu untersuchende Fläche. Je besser der Kontakt zur Auflagefläche ist desto geringer sind mögliche Störungen.
- Starten Sie die RescueRadar-Software.
- Auf dem Bildschirm erscheint Bild 2. Zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Gerätes läuft kontinuierlich eine „Self Check“ Funktion ab.

Die Zeiger der analogen Anzeigen im Fenster status window (Input voltage, Internal voltage, Radar unit, Compensation) müssen sich im grünen Bereich befinden, erst dann können Sie die erste Messung starten.

### 5.2 Start

- Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Button mit der Lupe in der Taskleiste (Kurzbefehle s. Seite 12). Von rechts beginnt jetzt das gemessene Signal durch das Fenster signal view zu laufen.

Nach kurzer Zeit bauen sich die Auswertungen in den Fenstern Fourier analysis view und wavelet analysis view auf. Der Zeiger der analogen Anzeige Compensation muss sich weiter im grünen Bereich befinden. Diese Anzeige dient dem Operator nur zur Information über den Anpassungszustand der Antenneneinheit. Die Anpassung an das vor der Antenne befindliche Medium erfolgt automatisch nach jedem Positionswechsel der Antenne und benötigt einige Sekunden. Während des Anpassungsvorganges befindet sich der Zeiger außerhalb des grünen Bereiches. Ein Übergang in den nicht kompensierten Zustand kann auch erfolgen, wenn vor der Antenne eine heftige Bewegung stattfindet.

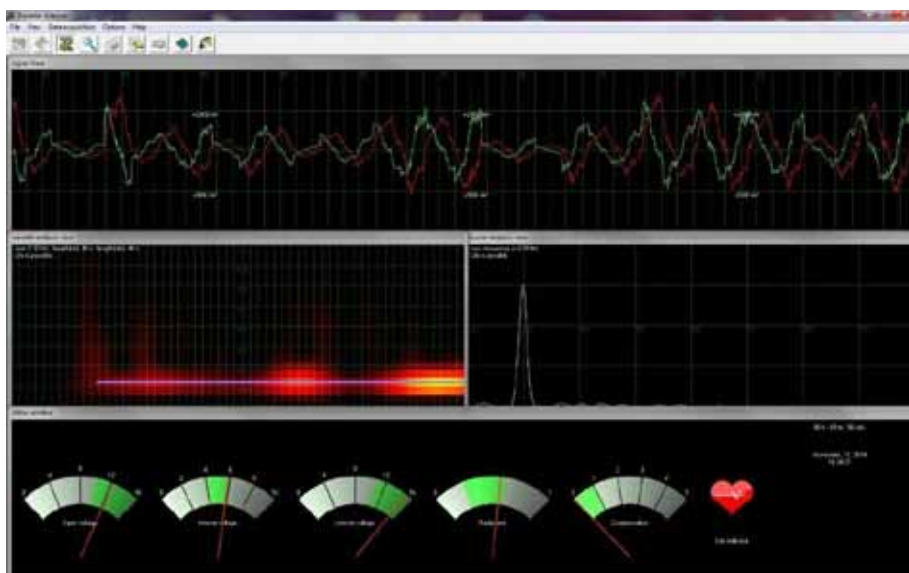
- Sollte nach 10 bis 15 Sekunden die Anzeige Compensation nicht in den grünen Bereich zurückkehren, versetzen Sie die Antenne um wenige Zentimeter.

Die Erfassung der Messdaten erfolgt kontinuierlich, ebenso die Fourier- und Wavelet-Analysen (s. Bild 3).

### 5.3 Beenden

- Klicken Sie wieder auf den Button mit der Lupe.

Jetzt werden die letzten 56 Sekunden der im Arbeitsspeicher befindlichen Daten dargestellt und stehen somit zum Kommentieren und zum Abspeichern zur Verfügung.


**Bild 2:** Windowsbedienoberfläche

**Bild 3:** kontinuierliche Aufnahme und Anzeige der Messdaten

## 6. Softwarebeschreibung

Die RescueRadar-Software ist für Windows programmiert worden und benötigt als 32-Bit Version mindestens einen Pentium mit einer Taktfrequenz von 133 MHz. Auf die Güte der in den PC eingelesenen Messwerte hat die Prozessorleistung keinen Einfluss.

Die gemessenen Werte und mathematischen Resultate werden in vier Fenstern ständig und gleichzeitig abgebildet (s. Bild 3):

- signal view
- Fourier analysis view
- wavelet analysis view
- status window

### Menü:



Öffnen



Description editor



Speichern



Setup window


 Acquisition emulation  
 Simulation starten/beenden


Wissenswertes


 Signal acquisition  
 Messung starten/beenden


BioRadar Analyser verlassen



Ergebnisse drucken

Alle Aktionen können mit der Maus über pull down menüs oder Buttons bzw. mit Tastenkombinationen (Kurzbeefehle) ausgeführt werden.

## 6.1 Kurzbefehle

| Mausklick |             | Kurzbefehl                    | Funktionsbeschreibung   |
|-----------|-------------|-------------------------------|---|
| File      | Open        | [Strg] + [O]                  | öffnet gespeicherte Dateien   |
|           | Save        | [Strg] + [S]                  | speichert die geöffnete Datei, einschließlich eines Kommentars  |
|           | Print       | [Strg] + [P]                  | druckt die geöffnete Datei, so wie Resultate und Kommentare   |
|           | Export      | [Strg] + [R]                  | speichert die geöffnete Datei im ASCII-Format   |
|           | Exit        | [Strg] + [F4]<br>[Strg] + [X] | schließt die BioRadar Software  |
| View      | Description | [Strg] + [D]                  | öffnet ein Textfenster, hier können zum gemessenen Signal Kommentare geschrieben und gemeinsam gespeichert werden |
| Data      | Acquisition | [Strg] + [A]                  | startet oder stoppt den eigentlichen Messvorgang  |
|           | Emulation   | [Strg] + [E]                  | startet oder stoppt den Demonstrationsmodus   |
| Options   | Setup       |                               | Einstellen von Parametern und deren Speicherung als Defaultwerte  |

## 6.2 Analyse-Optionen:

### Die signal view

Startet mit einem Mausclick auf den Button mit der Lupe oder mit Kurzbefehl – [Strg]+[A]

Die ankommenden Signale werden ähnlich einem Oszilloskop im Fenster signal view dargestellt. Es entstehen generell gleichzeitig zwei Signalverläufe aus einem Radarsignal. Die Inhalte beider Kurven können verschieden sein. Zeigen beide Linien keinen Ausschlag gibt es entweder kein Lebenszeichen oder die Radarwellen sind nicht in der Lage das Material zu durchdringen.

Die Erfassung wird beendet durch Mausclick auf dem Button mit der Lupe oder mit Kurzbefehl – [Strg]+[A].

Es werden die Daten der letzten Messperiode dargestellt und stehen zur weiteren Auswertung zur Verfügung. Uninteressante Teile des BioRadar-Signals können Sie mit der linken Maustaste markieren und automatisch auf Null setzen.

Danach aktualisieren Sie die Wavelet-Analyse durch Doppelclick mit der linken Maustaste im Fenster wavelet analysis.

### Die Fourier analysis view

Startet automatisch, sobald genügend Daten im Zwischenspeicher für die erste Analyse vorhanden sind. Das Ergebnis wird ständig aktualisiert. Ein großer Ausschlag indiziert eine dominante Frequenz über einen langen Zeitraum.

## Die wavelet analysis view

Ist eine Art der Darstellung des Frequenzspektrums eines analogen Signals. Das Diagramm wird dreidimensional in Abhängigkeit von der Zeit im Fenster wavelet analysis view dargestellt.

- erste Dimension:  
Zeitachse (horizontal)      zeitgleich zur Zeitachse im Fenster signal view
- zweite Dimension  
Frequenz (vertikal)      niedrige Frequenzen im unteren Teil des Fensters,  
hohe Frequenzen im oberen Teil des Fensters
- dritte Dimension  
Amplitude des  
Frequenzspektrums      wird dargestellt durch unterschiedliche Farb- und  
Helligkeitswerte; hell entspricht einer großen Amplitude

Die Wavelet Transformation läuft parallel zur Datenerfassung. Sie zeigt deutlicher als die Fouriertransformation das Vorhandensein bzw. Fehlen einer oder mehrerer Frequenzen und stellt vor allem den zeitlichen Bezug des Vorhandenseins einer bestimmten Schwingung her.

## Das status window

Zeigt mittels Analoganzeigen den Ladezustand der Akkumulatoren (Input voltage), interne Spannungsanzeigen (Internal voltage), Stromaufnahme der Antenne (Radar unit) und die Kompensation der Antenne (Compensation) bei neuen örtlichen Gegebenheiten.

Der Life indicator leuchtet wenn über den definierten Zeitraum entweder eine gleich bleibende oder eine sich ohne Unterbrechung verändernde Frequenz empfangen/analysiert wird. Hierbei ist deren Amplitude weitgehend ohne Bedeutung.

## 7. Messungs-Beispiele & deren Interpretation



### Beispiel 1

Darstellung eines möglichen RescueRadar Signals und der dazugehörigen Spektren der Fourier-Analyse und der Wavelet-Analyse.

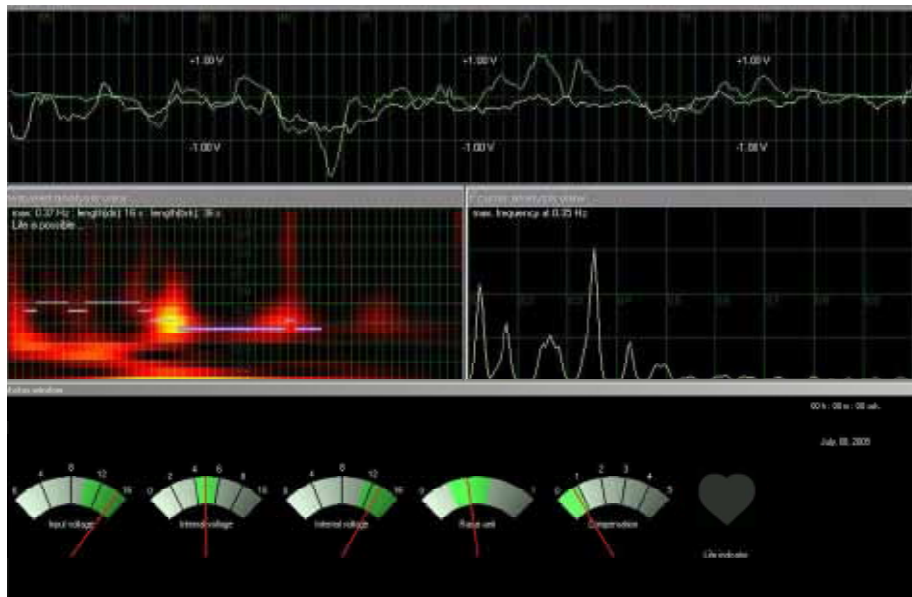
Es stellt eine deutliche Atembewegung eines Menschen dar. Für Menschen typische Atembewegungen liegen im Bereich zwischen 0,15 und 0,5 Hz. Die Fourier-Analyse zeigt, dass diese Atmung mit 0,26 Hz erfolgte, also 15-mal pro Minute.

Die Wavelet Analyse zeigt, dass die Frequenz von 0,26 Hz über den gesamten Zeitraum vorhanden ist. Andere Frequenzteile sind nur zeitweise vorhanden, was auf eventuelle Störungen hindeutet.

**Ergebnis:** Die sehr große Amplitude im signal view von ca. 2 V lässt auf ein starkes Echo schließen.

Der Life indicator leuchtet. Das empfangene Signal stimmt mit biologischen Mustern überein. Mit hoher Wahrscheinlichkeit wurde ein Lebewesen gefunden.





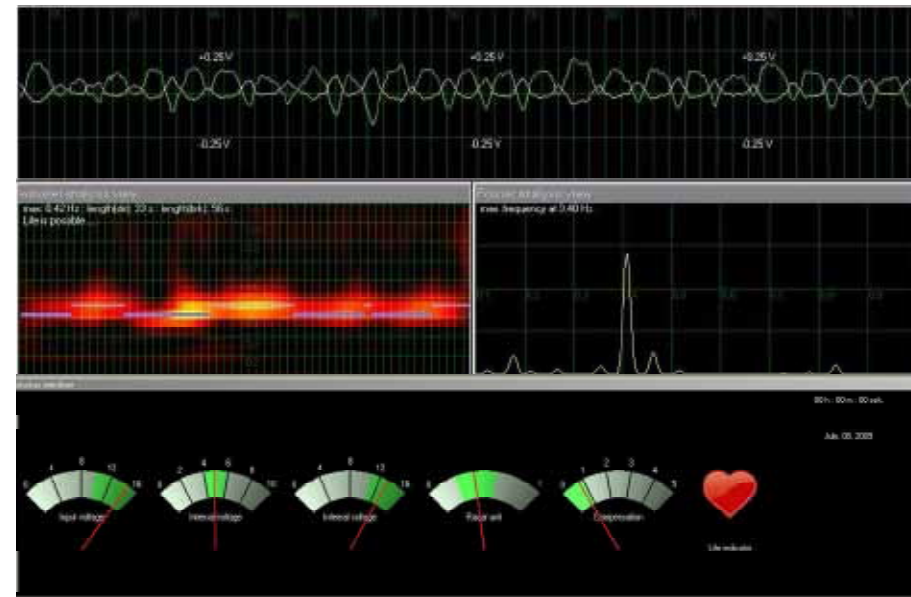
### Beispiel 2

Beispiel 2 zeigt keine deutlichen rhythmischen Anteile. Die Spitze im Frequenzbereich von etwa 0,3 bis 0,4 Hz lässt eine Bewegung, deren Ursache menschliche Atmung sein könnte, vermuten. Die Wavelet-Analyse zeigt keine über längere Zeit vorhandene rhythmische Bewegung. Der Life indicator reagiert nicht.

**Ergebnis:** Mit Sicherheit wurde Bewegung detektiert. Diese Bewegung könnte Atmung sein.

**Weiteres Vorgehen:** Ändern Sie die Position bzw. die Richtung der Antenne in kleinen Schritten und wiederholen Sie die Datenerfassung,

- um ein besseres Signal zu erhalten
- um festzustellen, ob tatsächlich eine Atmung nachweisbar ist



### Beispiel 3

Das empfangene Signal ist rhythmisch mit einer kleinen Amplitude (Maßstab 0,25 V).

Eine klare Spitze bei 0,4 Hz im Fenster Fourier-Analyse befindet sich im Bereich der Atmung.

Die Wavelet-Analyse zeigt deutlich das Vorhandensein der Frequenzen von 0,4 Hz über den gesamten Zeitraum.

Der Life indicator leuchtet.

**Ergebnis:** Menschliche Atmung wurde unter günstigen Bedingungen (trotz kleiner Amplitude sind wenig Störungen sichtbar) gefunden.

Die Spitze liegt bei 0,4 Hz.

## 8. Technische Daten

### 8.1 Radarteil

|                   |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| Sender            |                                |
| Arbeitsfrequenz:  | 1299 MHz                       |
| HF-Leistung:      | < 2 mW                         |
| Modulation:       | keine (Dauerstrichradar)       |
| Empfänger         |                                |
| Empfindlichkeit:  | -90 dBm (S/N = 10 dB)          |
| Standardantenne:  | fest integriert im Radarteil   |
| Abmaße:           | 250 mm x 300 mm x 60 mm        |
| Betriebslage:     | beliebig                       |
| Abstrahlrichtung: | senkrecht zur Fläche 250 x 300 |
| Öffnungswinkel:   | ca. 55 °                       |

### 8.2 Stromversorgung

|                    |  |
|--------------------|--|
| Betriebsspannung:  | 12 V aus Akkupack 10x NiMh (Größe AA / LR6);<br>> 2 Ah; 2 Akkupacks; Ladegerät für 100 – 240 V |
| Leistungsaufnahme: | ca. 4 W (ohne Notebook / PC)   |

### 8.3 Kopplung zum Notebook / PC

|                |   |
|----------------|---|
| Empfängerbox:  | LAN (TCP/IP) und USB (Spannungsversorgung)<br>mit IP-Adresse: 197.1.1.nn (nn > 10)  |
| Software:      | BioRadar Analyser für Windows 2000 / XP / Vista / 7;<br>zur Erfassung und Auswertung der Messwerte auf<br>Bildschirm, Speicherung auf Festplatte und mobile<br>Datenträger, Ausgabe auf Drucker |
| Notebook / PC: | Office-Anforderungen, keine speziellen Anforderungen<br>eine Outdoor Ausführung wird empfohlen  |

### 8.4 Abmaße und Gewicht des eingepackten Gerätes

|              |   |
|--------------|---|
| Aufbewahrung | Pellicase                                   |
| Maße:        | Breite: 530 mm; Höhe: 420 mm; Tiefe: 220 mm |
| Gewicht:     | ca. 12 kg                                   |

**F:** Kann das RescueRadar von einer einzelnen Person bedient werden?

**A:** Ja, es ist einfach zu transportieren und zu bedienen. Eine zweite Person macht die Nutzung effizienter.

**F:** Ist die abgegebene Strahlung des RescueRadars gefährlich?

**A:** Nein, die abgegebene Strahlung des Gerätes ist kleiner als 2mW. Dies entspricht gerade mal 1% der abgegebenen Strahlung eines Mobiltelefons.

**F:** Kann das RescueRadar herausfinden wie viele Personen begraben sind?

**A:** Nein, mehrere Personen könnten eine Reihe Signale in unterschiedlichen Frequenzen hervorrufen aber die tatsächliche Anzahl der begrabenen Personen kann nicht ermittelt werden.

**F:** Liefert das RescueRadar Informationen über die Entfernung zum Objekt?

**A:** Nein, das RescueRadar arbeitet monofrequent.

**F:** Wie groß ist der Öffnungswinkel des Radarstrahls?

**A:** Der Öffnungswinkel beträgt 55°. Innerhalb dieses Winkels liefert das Zentrum des Strahls rund 50% der Sensitivität.

**F:** Ist ein PC oder ein Laptop notwendig?

**A:** Ja, zur Signalverarbeitung und die Anzeige der Messwerte auf dem Bildschirm.

**F:** Ist es notwendig alle Diagramme auf dem Bildschirm zu verstehen?

**A:** Die Diagramme helfen dabei ein besseres Verständnis über die Position der Person zu gewinnen. Aber die Software zeigt durch eine simple Anzeige, ob biologische Signale bzw. Lebenszeichen gefunden wurden.

**F:** Wie arbeitet das RescueRadar?

**A:** Das RescueRadar arbeitet mit einem Mikrowellen Radar und nutzt den Doppler Effekt zur Erkennung von Lebenszeichen.

**F:** Welche Art von Signalen erkennt das RescueRadar?

**A:** Das RescueRadar ermittelt nur Bewegungen keine statischen Echos. Das können wiederkehrende Bewegungen wie die Atmung oder der Herzschlag oder auch einmalige Aktionen wie Regungen der Person sein.

**F:** Was beeinflusst die Signal Stärke?

**A:** Die Signale sind abhängig von der Entfernung des Objektes zur Antenne, den Eigenschaften des dazwischenliegenden Materials und der Größe der sich bewegenden Oberfläche.

**F:** Welche Reichweite hat das RescueRadar?

**A:** Das hängt hauptsächlich von dem dazwischenliegenden Material ab. Es reicht von 30 m bei Luft über ca. 1 m bei Stahlbeton bis hin zu 0 m bei nassen Materialien.



**MEDER CommTech GmbH**

Robert-Bosch-Straße 4  
78224 Singen  
Deutschland

Tel.: +49 (0) 7731 911 322 0

Fax: +49 (0) 7731 911 322 99

[info@meder-commtech.com](mailto:info@meder-commtech.com)  
[www.meder-commtech.de](http://www.meder-commtech.de)