OKM

GERMAN DETECTORS



OKM GEPARD GPR 3D

Ground Penetrating Radar

Model GPR-D01

BEDIENUNGSANLEITUNG

OKM GmbH
Julius-Zinkeisen-Str. 7
04600 Altenburg
Deutschland

Telefon: +49 3447 499 3000
Internet: www.okmdetectors.com

Facebook: www.facebook.com/okmmetaldetectors
Instagram: www.instagram.com/okmdetectors
YouTube: www.youtube.com/user/OKMDetectors

Alle Angaben in dieser Bedienungsanleitung können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

OKM übernimmt für dieses Dokument keine Gewährleistung. Dies gilt uneingeschränkt auch für stillschweigende Zusicherungen der Marktgängigkeit und der Eignung für einen bestimmten Zweck. OKM übernimmt keine Verantwortung für Fehler in dieser Anleitung oder für zufällige oder Folgeschäden oder Verluste im Zusammenhang mit der Lieferung, Verwertung oder Nutzung dieses Materials.

Diese Dokumentation wird „wie vorliegend“ und ohne jegliche Gewährleistung zur Verfügung gestellt. OKM haftet unter keinen Umständen für entgangenen Gewinn, Nutzungs- oder Datenverluste, Unterbrechungen der Geschäftstätigkeit oder sonstige indirekte Schäden, die aufgrund von Fehlern in dieser Dokumentation entstehen. Diese Bedienungsanleitung und alle anderen mitgelieferten Datenträger dürfen nur für dieses Produkt verwendet werden. Programmkopien sind nur zu Sicherungszwecken erlaubt. Der Weiterverkauf dieser Programme in ursprünglicher oder veränderter Form ist ausdrücklich untersagt.

Diese Anleitung darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung von OKM weder ganz noch teilweise kopiert, vervielfältigt oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

Copyright © 2021 OKM GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **4**
1.1 Vorwort 4
1.2 Wichtige Hinweise 5
1.3 Wartung und Service 7
1.4 Explosionsgefahr beim Graben 7

2 Technische Daten **9**
2.1 Haupteinheit 9
2.2 Teleskopschaft 10
2.3 Dreiecksantenne (ungeschirmt) 10

3 Lieferumfang **11**

4 Bedienelemente **12**
4.1 Haupteinheit 12
4.2 Dreiecksantennen mit Schäften 14
4.3 Ladeadapter 15

5 Montage **17**

6 Durchführung einer Messung **21**
6.1 Durchführung einer Feldmessung 22
6.2 Allgemeines Messverfahren 23
6.3 Besondere Hinweise zur Durchführung 26

7 Software **28**
7.1 Einrichten der Android-Anwendung 28
7.2 Aktivierung 29
7.3 New Scan 32
7.4 View scan 41

8 Anhang und Referenzen **56**
8.1 Berechnung der Tiefentabelle 56

KAPITEL 1

Einleitung

1.1 Vorwort

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

alle unsere Ingenieure sowie die Mitarbeiter aus Vertrieb, Schulung und Support der OKM GmbH danken Ihnen für den Kauf des Gepard GPR.

Der Detektor Gepard GPR arbeitet nach dem Prinzip des Bodenradars (Ground Penetrating Radar, GPR). Das Radar (RAdio Detection And Ranging) sendet ein Signal in den Boden und wartet auf die Reflexion des elektrischen Signals, umgangssprachlich ein „Echo“, um Anomalien im Untergrund zu erkennen. Neben der Detektion metallischer Objekte ist das Gerät auch in der Lage, natürliche Gegebenheiten des Bodens wie Gesteinsschichten, Hohlräume, Fehlstellen, Verwerfungen und andere nichtmetallische Objekte zu erkennen. Das Gerät eignet sich besonders zur Erkennung von Anomalien im Untergrund wie Grabkammern, vergrabenen Schätzen, Versorgungsleitungen, Tanks und Ähnlichem.

Der Gepard GPR kann vergrabene Objekte in verschiedenen Bodenverhältnissen, Strukturen und Behältnissen zerstörungsfrei orten, dokumentieren und analysieren, ohne dass das Gelände ausgegraben werden muss. Der Einsatz des GPR ist besonders dort von Vorteil, wo eine Detektion notwendig und eine Ausgrabung nicht möglich ist. Die einfache und flexible Handhabung des Gepard GPR führt schnell zu reproduzierbaren Ergebnissen.

Mit unserem Team von Spezialisten garantieren wir, dass unsere Produkte regelmäßig kontrolliert werden. Unsere Spezialisten arbeiten ständig daran, die Geräte, ihre Leistung und das Verständnis der Geräte zu verbessern.

Mit dem Kauf oder der Nutzung eines unserer Produkte können wir Ihnen nicht garantieren, dass Ihre Suche erfolgreich ist und Sie einen Fund machen. Das Erkennen versteckter und vergrabener Objekte hängt von sehr vielen Faktoren ab. Wie Sie sicherlich wissen, gibt es weltweit unterschiedliche Bodenarten mit unterschiedlich starker natürlicher Dämpfung. Wechselnde Bodeneigenschaften können und werden Messungen erschweren und verändern. Gebiete mit sehr viel Grundwasser, wechselnden Tonen, Sanden und feuchten Böden erschweren die Messung und können die maximale Tiefe jedes Detektionsgeräts verringern, unabhängig von Marke oder Modell.

Weitere Informationen dazu, wo dieses Gerät eingesetzt, betrieben und getestet wurde, finden Sie auf unserer Website oder erhalten Sie von einem Vertriebsmitarbeiter. Unsere Geräte werden ständig getestet und verbessert. Daher kann sich der Inhalt dieses Handbuchs ohne vorherige Ankündigung ändern.

Für unser Unternehmen ist es notwendig, unsere Entwicklungen und alle in den Phasen der „Forschung und Entwicklung" unserer Technologie gewonnenen Erkenntnisse zu schützen. Wir bemühen uns, im gegebenen Rahmen von Gesetzgebung, Patenten und Markenrecht zu bleiben.

Bitte nehmen Sie sich Zeit, diese Bedienungsanleitung zu lesen und sich mit der Bedienung, den Funktionen und der Anwendung des Gepard GPR vertraut zu machen. Wir bieten auch Schulungen für Ihr Gerät in unserem Werk an. Wir pflegen ein weltweites Händlernetz für Hilfe und Unterstützung. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website.

1.2 Wichtige Hinweise

Bitte lesen Sie vor der Verwendung des Gepard GPR und seines Zubehörs diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Sie informiert über die Verwendung des Detektors und über mögliche Gefahrenquellen, bei denen Vorsicht geboten ist.

Der Gepard GPR und sein Zubehör dienen der Analyse, Dokumentation und Detektion von Anomalien und Störungen im Untergrund. Die aufgezeichneten Daten der Bodenstruktur werden an ein elektronisches Gerät wie ein Android-Tablet übertragen, um die Anomalie grafisch darzustellen. Unsere eigene Software unterstützt Sie bei der Visualisierung des Objekts.

Der Gepard GPR verwendet ein ungeschirmtes Sendesystem, um möglichst mobil zu sein. Er ist für die Verwendung in der EU nicht zugelassen. Bitte beachten Sie die örtlichen Vorschriften Ihres Landes!

1.2.1 Allgemeine Hinweise

Als elektronisches Gerät muss der Gepard GPR wie alle anderen elektronischen Geräte mit Vorsicht und Sorgfalt behandelt werden. Werden Sicherheitshinweise nicht beachtet oder wird das Gerät für andere als die vorgesehenen Zwecke verwendet, kann dies zur Beschädigung oder Zerstörung der Recheneinheit und/oder ihres Zubehörs oder angeschlossener Komponenten führen.

Im Inneren des Geräts befinden sich keine vom Benutzer zu wartenden Teile.

1.2.2 Mögliche Gesundheitsgefahren

Bei sachgemäßer Verwendung geht von diesem Gerät normalerweise keine Gesundheitsgefahr aus. Nach aktuellem wissenschaftlichem Kenntnisstand sind die Hochfrequenzsignale aufgrund ihrer sehr geringen Leistung für den menschlichen Körper nicht schädlich.

1.2.3 Umgebung

Wenn Sie das Gerät von einem kalten an einen wärmeren Ort bringen, achten Sie auf Kondensation. Nehmen Sie das Gerät erst in Betrieb, wenn eventuelles Kondenswasser verdunstet ist. Das Gerät ist nicht wetterfest, und Wasser oder Kondenswasser können es zerstören.

Meiden Sie starke Magnetfelder, wie sie in der Nähe großer Elektromotoren oder ungeschirmter Lautsprecher auftreten können. Verwenden Sie das Gerät möglichst nicht im Umkreis von 50 Metern (150 ft) solcher Geräte.

Metallische Gegenstände auf dem Boden wie Dosen, Blech, Nägel, Schrauben oder Schrott können Ihre Messdaten beeinflussen und zu Fehlergebnissen führen. Es ist außerdem sinnvoll, metallische Gegenstände wie Mobiltelefone, Schlüssel, Schmuck usw. abzulegen. Tragen Sie keine Stahlkappenschuhe.

1.2.4 Spannung

Bitte beachten Sie, dass das Gerät von einem internen Akku versorgt wird. Verwenden Sie nur zugelassene Ladegeräte für dieses Gerät.

> Schließen Sie niemals direkt eine Netzspannung von 110/230 Volt an!

1.2.5 Datensicherheit

Datenfehler können auftreten, wenn:

- die Reichweite des Sendemoduls überschritten wurde,
- die Stromversorgung des Geräts oder die Akkus zu schwach sind,
- das Gerät zu nah an Geräten betrieben wird, die Störungen aussenden oder verursachen,
- atmosphärische Bedingungen herrschen (Gewitter, Blitze usw.).

1.3 Wartung und Service

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie Ihr Messgerät mit dem gesamten Zubehör pflegen, damit es lange in gutem Zustand bleibt und Sie gute Messergebnisse erhalten.

Folgendes sollten Sie unbedingt vermeiden:

- eindringendes Wasser
- starke Verschmutzung sowie Sand- und Staubablagerungen
- harte Stöße oder Stürze
- starke Magnetfelder
- den Betrieb in Metallgehäusen
- längere Einwirkung großer Hitze

Verwenden Sie zur Reinigung Ihres Geräts einen trockenen, weichen Lappen oder ein Tuch. Um Schäden zu vermeiden, transportieren Sie das Gerät und das Zubehör immer im passenden Transportkoffer.

Stellen Sie vor der Verwendung Ihres Gepard GPR sicher, dass alle Akkus vollständig geladen sind.

> Verwenden Sie zum Laden der externen und internen Akkus ausschließlich die zugelassenen Ladegeräte aus dem Lieferumfang.

1.4 Explosionsgefahr beim Graben

Leider haben die beiden Weltkriege und andere Konflikte den Boden an vielen Orten der Welt zu einem potenziell explosiven Schrotthaufen gemacht. Viele dieser tödlichen Relikte liegen noch im Boden. Fangen Sie nicht wild an zu graben und zu hacken, wenn Ihr Gerät das Signal eines Metallstücks anzeigt. Erstens könnten Sie einen wirklich seltenen Fund irreparabel beschädigen, und zweitens besteht die Möglichkeit, dass das Objekt „beleidigt“ reagiert und zurückschlägt.

Achten Sie auf die Farbe des Bodens nahe der Oberfläche. Eine rote oder rötliche Färbung des Bodens weist auf Rostspuren hin. Bei den Funden selbst sollten Sie unbedingt auf deren Form achten. Gebogene oder runde Objekte sollten ein Alarmsignal sein, besonders wenn Knöpfe, Ringe oder kleine Stifte zu erkennen oder zu ertasten sind. Dasselbe gilt für erkennbare Munition, Geschosse und Granaten. Lassen Sie diese Dinge, wo sie sind, berühren Sie nichts und nehmen Sie vor allem nichts mit nach Hause. Die Tötungsmaschinen vergangener Kriege nutzten teuflische Erfindungen wie Kippzünder, Säurezünder und Kugelzünder. Diese Bauteile sind im Laufe der Zeit verrostet, und schon die kleinste Bewegung kann dazu führen, dass Teile davon brechen und auslösen. Auch scheinbar harmlose Gegenstände wie Patronen oder größere Munition sind alles andere als harmlos. Sprengstoffe können mit der Zeit kristallin geworden sein, das heißt, es haben sich zuckerähnliche Kristalle gebildet.

Wird ein solches Objekt bewegt, können diese Kristalle Reibung erzeugen und eine Explosion auslösen. Wenn Sie auf solche Relikte stoßen, markieren Sie die Stelle und melden Sie den Fund unbedingt der Polizei. Solche Objekte stellen immer eine Gefahr für das Leben von Wanderern, Spaziergängern, Landwirten, Kindern und Tieren dar.

KAPITEL 2

Technische Daten

Die folgenden technischen Angaben sind Mittelwerte. Während der Messungen sind Abweichungen möglich.

2.1 Haupteinheit

Abmessungen (H x B x T)	450 x 260 x 130 mm
Gewicht	ca. 1,60 kg
Eingang (max.)	8,4 V DC, 1,0 A
Schutzklasse	IP 20
Betriebszeit	ca. 4 Stunden
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +60 °C
Luftfeuchtigkeit	5 % – 70 %
Wasserdicht	Nein
Frequenzbereich Mehrfachsendung	60 MHz bis 300 MHz
Timing/Sampling-Einstellungen Senden/Empfangen	4 Stufen
Vollständige Messzyklen	9 pro Sekunde
Samples	512
Datenübertragung	USB-C

2.2 Teleskopschaft

Abmessungen	70 x 60 x 590 – 1630 mm
Gewicht	0,80 kg
Eingebauter Akku	7,26 V, 2600 mAh
Schutzklasse	IP 20
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +60 °C
Luftfeuchtigkeit	5 % – 70 %
Wasserdicht	Nein

2.3 Dreiecksantenne (ungeschirmt)

Abmessungen	1010 x 330 x 50 mm
Gewicht	1,50 kg
Schutzklasse	IP 20
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +60 °C
Luftfeuchtigkeit	5 % – 70 %
Wasserdicht	Nein

KAPITEL 3

Lieferumfang



Beschreibung	Anzahl
Haupteinheit	1
Ladeadapter mit Netzteil und Reiseadapter	1
Android-Tablet	1
USB-C-Kabel	1
Wasser- und stoßfester Transportkoffer	1
Teleskopschaft	2
Sendeantenne	1
Empfangsantenne	1

KAPITEL 4

Bedienelemente

In diesem Abschnitt erfahren Sie mehr über die grundlegende Verwendung aller Bedienelemente des Messgeräts Gepard GPR. Alle Anschlüsse, Ein- und Ausgänge werden ausführlich erklärt.

4.1 Haupteinheit

Die Haupteinheit ist die Steuerzentrale des Gepard GPR. Sie erfasst Daten aus dem Untergrund und sendet sie an ein Android-Tablet, auf dem Anomalien im Untergrund grafisch dargestellt werden.

4.1.1 Allgemeine Übersicht



Abbildung 4.1: GPR-Haupteinheit

Startknopf mit LED: Dieser Knopf ist das wichtigste Bedienelement zum Einschalten des Geräts, zum Starten und Stoppen von Messungen sowie zum Ausschalten des Geräts. Um den Gepard GPR einzuschalten, drücken Sie einmal auf den Startknopf. Das Gerät schaltet sich ein, leuchtet zum Test etwa 3 Sekunden blau und wechselt dann auf Grün. Drücken Sie den Startknopf während dieser Startphase nicht. Das Gerät ist betriebsbereit, sobald die grüne LED leuchtet.

Um den Gepard GPR auszuschalten, halten Sie den Startknopf mindestens 3 Sekunden gedrückt. Wenn die grüne LED erlischt, können Sie den Startknopf loslassen. Die LED-Farben haben folgende Bedeutung:

- **Grün:** Die grüne LED zeigt an, dass der Gepard GPR eingeschaltet ist, aber noch keine Verbindung hergestellt wurde.
- **Blau:** Die blaue LED zeigt eine aktive Verbindung zwischen Haupteinheit und Tablet an. Sie zeigt außerdem den Messstatus des Geräts an. Sobald die Messung beginnt, blinkt die LED. Wird die Messung gestoppt, leuchtet sie dauerhaft.

Anschlüsse für Antennen: An diese Anschlüsse werden die Kabel der Antennen angeschlossen. Achten Sie immer darauf, Empfangs- und Sendeantenne am richtigen Anschluss anzuschließen (weitere Details siehe Abschnitt 4.1.2 „Anschlussfeld“).

Aufnahme für Teleskopschaft: In die Aufnahmen werden Sende- und Empfangsschaft montiert. Jeder Teleskopschaft enthält einen internen Akku, der die Haupteinheit des Gepard GPR versorgt. Außerdem können Sie seine Länge anpassen, um den Abstand der Antennen zur Bodenoberfläche einzustellen.

4.1.2 Anschlussfeld

Abbildung 4.2 zeigt, wo die Teleskopschäfte sowie die Kabel der Sende- und Empfangsantenne angeschlossen werden.

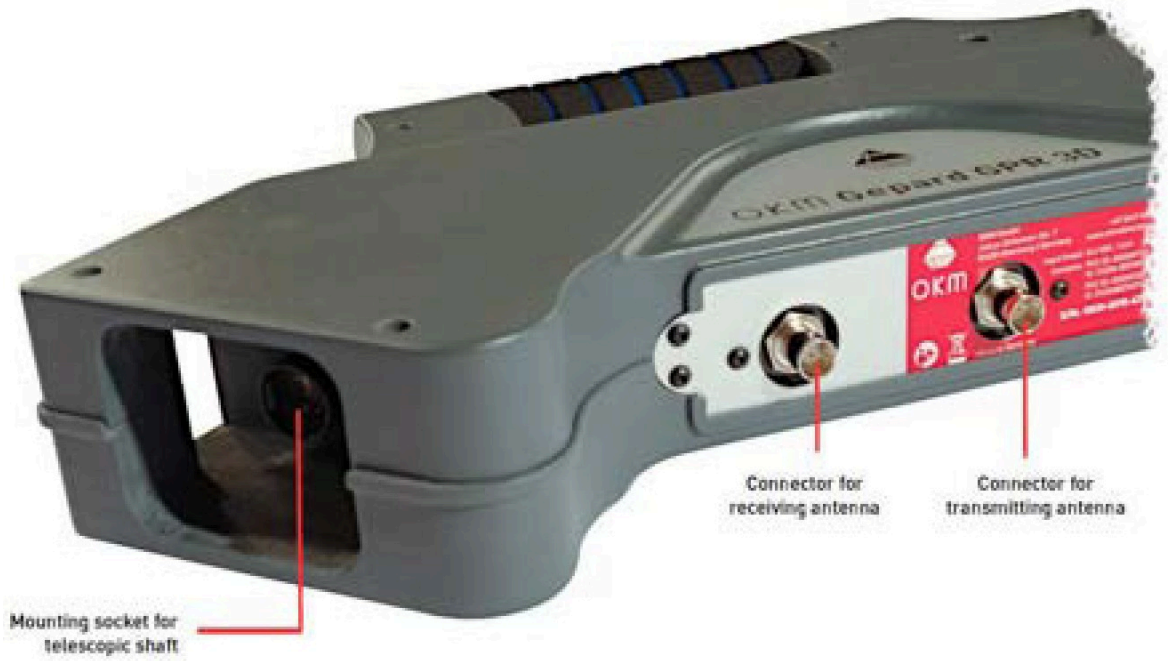


Abbildung 4.2: Anschlussfeld der Haupteinheit

Aufnahme für Teleskopschaft: Hier montieren Sie den Teleskopschaft, indem Sie ihn in die Öffnung schieben. Das Gegenstück am Schaft muss in die Aufnahme passen. Am Ende rastet er hörbar ein. Lesen Sie Kapitel 5 „Montage“ auf Seite 17, um mehr über die richtige Montage der Teleskopschäfte zu erfahren!

Anschluss für Empfangsantenne: An den Anschluss auf der silbernen Seite des Anschlussfelds wird das Kabel der Empfangsantenne angeschlossen. Achten Sie darauf, die Anschlüsse nicht zu vertauschen.

Anschluss für Sendeantenne: An den Anschluss auf der roten Seite des Anschlussfelds wird das Kabel der Sendeantenne angeschlossen. Achten Sie darauf, die Anschlüsse nicht zu vertauschen.

4.2 Dreiecksantennen mit Schäften

Der Gepard GPR verwendet zwei Dreiecksantennen: eine Sendeantenne und eine Empfangsantenne. Zu beiden Antennen gehört ein Teleskopschaft mit einem Akku, der die Haupteinheit des Gepard GPR versorgt.



Abbildung 4.3: Dreiecksantennen mit Sender, Empfänger und Teleskopschäften

Sendeantenne (rot): Die Sendeantenne erzeugt Signale im Bereich von 60 MHz bis 300 MHz, die in den Untergrund gesendet werden.

Empfangsantenne (silber): Die Empfangsantenne erfasst alle Echos und Reflexionen, um mögliche Anomalien im Untergrund zu berechnen.

Teleskopschäfte: Mit den Teleskopschäften werden die Antennen am Gepard GPR montiert; außerdem versorgen sie die Haupteinheit mit Strom.

4.3 Ladeadapter

Mit dem Ladeadapter, wie in Abbildung 4.4 dargestellt, werden die internen Akkus der Teleskopschäfte geladen. Sie können einen Akku allein oder zwei Akkus gleichzeitig laden.



Abbildung 4.4: Laden der internen Akkus

Ladestecker: Jeder Teleskopschaft hat eine Buchse, die mit einem der Ladestecker des Ladeadapters verbunden werden muss. Stecken Sie den Stecker fest in die Buchse, bis er sicher einrastet.

Eingangsbuchse für Netzteil: Stecken Sie den Stecker des mitgelieferten Netzteils in diese Eingangsbuchse, um den Ladevorgang zu starten.

Lade-LED: Solange die jeweilige Lade-LED leuchtet, läuft der Ladevorgang noch. Wenn die LED erlischt, ist der Akku vollständig geladen.

KAPITEL 5

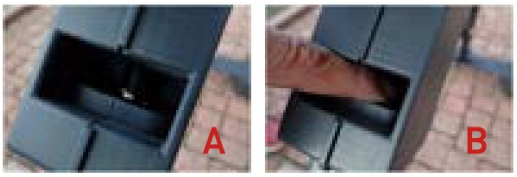
Montage

Die Vorbereitung des Gepard GPR ist sehr einfach. Nachdem Sie alle Komponenten geprüft und sichergestellt haben, dass alle Teile vorhanden sind, kann die Montage beginnen.



Bevor Sie die beiden Antennen montieren, empfehlen wir, zuerst die Teleskopschäfte zu montieren. Schieben Sie dazu einen der Schäfte in die **Aufnahme für Teleskopschaft** an der Vorderseite des Gepard GPR (direkt unter dem Tablet-Halter).

Schieben Sie den Schaft fest in die Aufnahme, bis Sie ein Klicken hören; dabei rastet der kleine Metallhaken in der Aufnahme ein.



Achten Sie darauf, dass der kleine Metallhaken zur zweiten Öffnung zeigt (siehe Abbildung A). Zum Demontieren muss dieser Haken nach unten gedrückt werden, um den Teleskopschaft zu lösen, wie in Abbildung B gezeigt.



Verbinden Sie nun das kurze Ende des Schaftkabels mit dem **Anschluss für Sendeantenne**, der mit einem roten Etikett gekennzeichnet ist (Sendeanschluss).

Achten Sie beim Aufschieben des Kabelsteckers darauf, dass die kleinen Stifte des Anschlusses in die L-förmigen Nuten des Steckers gleiten (Bajonettverschluss).

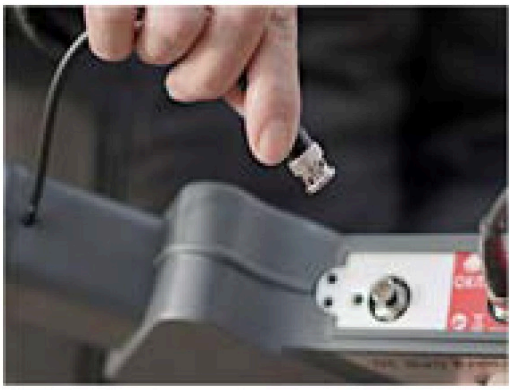


Sobald der Kabelstecker vollständig auf den Anschluss geschoben ist, drehen Sie den Stecker, um ihn zu fixieren.



Wiederholen Sie nun den gesamten Vorgang auch für den zweiten Teleskopschaft.

Schieben Sie zuerst den zweiten Schaft in die **Aufnahme für Teleskopschaft** an der Rückseite des Gepard GPR.



Verbinden Sie anschließend das kurze Ende des Kabels des zweiten Schafts mit dem **Anschluss für Empfangsantenne**, der mit einem silbernen Etikett gekennzeichnet ist (Empfangsanschluss).



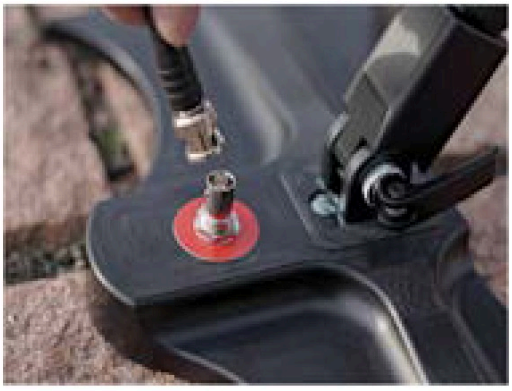
Am Ende dieses Vorgangs sind beide Kabel mit dem Anschlussfeld des Gepard GPR verbunden.

Nun können Sie die Antennen an den Teleskopschäften montieren.

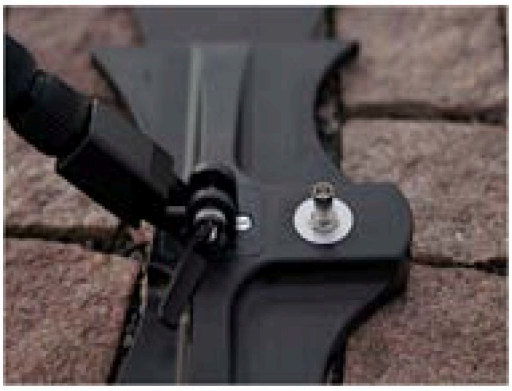


Am unteren Ende der Schäfte befindet sich eine kleine Kerbe, mit der die Antennen gegriffen werden.

Schieben Sie die Kerbe des ersten Schafts, der mit dem Sendeanschluss verbunden ist, über den Bolzen der Sendeantenne (rote Markierung). Schließen Sie dann den Exzenterverschluss (kurzer Hebel seitlich am Bolzen), um die Verbindung festzuziehen.

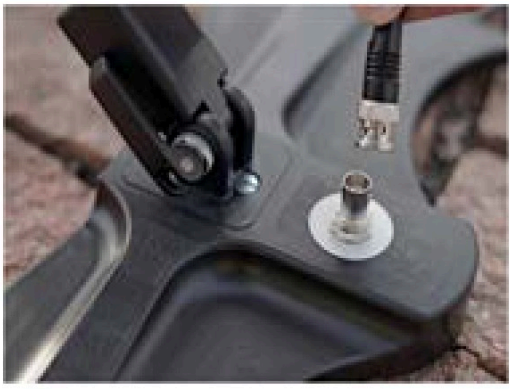


Verbinden Sie nun das längere Ende des Kabels, das mit dem Sendeanschluss verbunden ist, mit dem Anschluss der Sendeantenne.



Die Empfangsantenne wird auf die gleiche Weise montiert wie die Sendeantenne.

Setzen Sie zuerst die Kerbe am unteren Ende des Teleskopschafts auf den Bolzen und schließen Sie den Exzenterverschluss (kurzer Hebel seitlich am Bolzen), um die Verbindung festzuziehen.



Verbinden Sie dann den Kabelstecker mit dem Anschluss der Empfangsantenne (silberne Markierung).



Bevor Sie den Gepard GPR verwenden, können Sie die Teleskopschäfte an Ihre Körpergröße anpassen. Lösen Sie dazu die Verriegelungen durch Drehen, stellen Sie die gewünschte Länge ein und ziehen Sie sie wieder fest.



Setzen Sie nun Ihr Android-Tablet auf den Tablet-Halter des Gepard GPR.

Achten Sie darauf, dass die Magnete des Tablet-Halters auf die Metallplatten auf der Rückseite Ihres Tablets treffen.



Verbinden Sie die Haupteinheit und das Tablet mit dem USB-C-Kabel.



Schalten Sie die Haupteinheit des Gepard GPR ein und starten Sie Ihre erste Messung.

KAPITEL 6

Durchführung einer Messung

Der Gepard GPR wurde von Anfang an auf einfache Bedienung ausgelegt, sodass er ohne umfangreiche Schulung verwendet werden kann.

Bei der Verwendung des Gepard GPR sind einige Punkte zu beachten. Die Bedienung ist einfach, und mit den folgenden Regeln erhalten Sie gute, konsistente Daten:

1. Während einer Messung ist es wichtig, Sende- und Empfangsantenne in gleicher Höhe über dem Boden zu halten.
2. Ändern Sie die Höhe während einer Messung nicht. Der Abstand sollte in der Regel möglichst gering sein; bei Hindernissen müssen Sie jedoch einen größeren Abstand wählen, der während der gesamten Messung beibehalten werden muss.
3. Schwenken Sie den GPR nicht von links nach rechts. Halten Sie das Gerät ruhig und in der Richtung, in der Sie messen möchten.
4. Bewegen Sie den GPR mit gleichmäßiger Geschwindigkeit. Auch wenn er mithilfe von GPS-Koordinaten messen kann, erleichtert eine gleichbleibende Geschwindigkeit die Ortung Ihres Ziels.
5. Wenn ein mögliches Ziel erkannt wird, wiederholen Sie die Messung. Bei jedem Detektionsgerät erhöht eine wiederholte Messung des Objekts die Genauigkeit.

Der Boden wird Ihre größte Herausforderung sein. Obwohl das Gerät Objekte bis in eine Tiefe von ca. 40 Metern erkennen kann, sollten Sie bedenken, dass die maximale Tiefe aufgrund der vielen unterschiedlichen Bodenarten und -kombinationen an manchen Orten deutlich geringer ist.

Die Software auf dem Android-Tablet wurde so vereinfacht, dass vor Beginn einer Messung nur wenige Schritte nötig sind. In Kapitel 7 „Software“ ab Seite 28 erklären wir ausführlich, wie Sie eine Messung beginnen.

Messungen durchzuführen ist recht einfach. Wenn Sie Start- und Endposition jeder Messung kennen und die Messbahnen gerade halten, lassen sich Ziele im Untergrund besser lokalisieren. Das aktivierte GPS Ihres Gepard GPR unterstützt die Lokalisierung und hilft, den zurückgelegten Weg nachzuvollziehen. Das GPS sendet keine Daten, es empfängt nur Daten und ist in den meisten Teilen der Welt verfügbar.

Notizen zum Messfeld sind sehr wichtig. Notizen können direkt in die Datei geschrieben werden (siehe Abschnitt 7.4.5 „Projekttitel und Notizen ändern“ auf Seite 51).



Abbildung 6.1: Haltung des Gepard GPR vor Beginn der Messung

6.1 Durchführung einer Feldmessung

Bei der Konfiguration Ihrer Messung in der Tablet-Anwendung können Sie zwischen zwei Messarten wählen:

- **2D Scan:** Mit dieser Messart wird nur eine einzelne gerade Linie über Ihr Messfeld gemessen. Sie eignet sich daher sehr gut, um Ihr Gelände vorab auf mögliche Anomalien wie Rohrleitungen oder Tunnel zu prüfen. Ist das Objekt im Untergrund in horizontaler Richtung sehr groß, sehen Sie bereits beim einmaligen Überqueren eine Anomalie.
- **3D Scan:** Bei der Messart 3D Scan messen Sie mehr als eine Linie. Sie messen Ihre erste gerade Linie und gehen dann nach links, um eine weitere Linie zu messen. Wiederholen Sie diesen Vorgang mehrmals, um die Daten eines kompletten Messfelds zu erfassen. So können Sie mehrere Objekte im Untergrund in nur einer Messung bestimmen.

Gehen Sie nach dem Einrichten der Software zum Startpunkt Ihrer ersten Messbahn und achten Sie darauf, dass die Antennen den gleichen Abstand zur Oberfläche haben, wie in Abbildung 6.1 gezeigt.

Weitere Informationen zur Vorbereitung der Messung und zum Starten und Stoppen Ihrer Messbahnen finden Sie in Abschnitt 7.3 „New Scan“ ab Seite 32.

6.2 Allgemeines Messverfahren

Grundsätzlich beginnt jede 3D-Messung in der rechten unteren Ecke Ihres Messfelds. Von diesem Punkt aus gehen Sie Messbahn für Messbahn ab, wobei jede folgende Bahn links von der vorherigen liegt. Während Sie diese Bahnen abgehen, werden die Messwerte aufgezeichnet und gleichzeitig in der Software des Gepard GPR angezeigt.

Abbildung 6.2 zeigt alle 4 möglichen Startpositionen und die jeweils erste Messbahn. Je nach Beschaffenheit Ihres Geländes können Sie den optimalen Startpunkt Ihrer Messung selbst bestimmen.

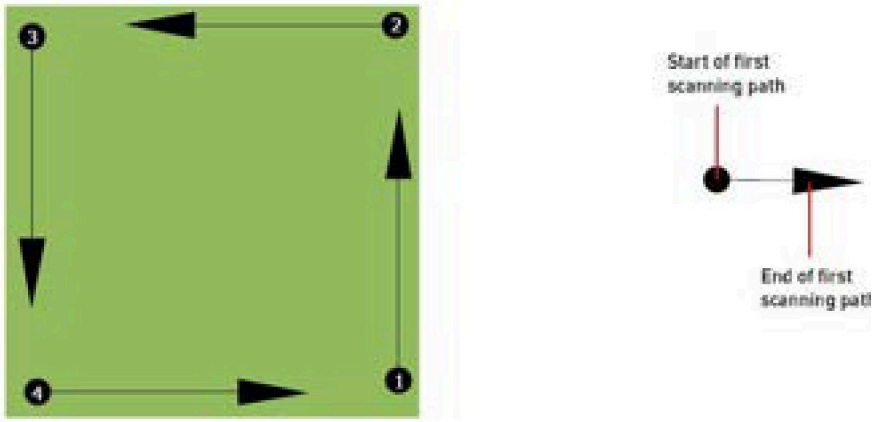


Abbildung 6.2: Startposition eines Messfelds

Die Messbahnen können als „Zig-Zag“ oder „Parallel“ abgegangen werden. Außerdem kann die Anzahl der Impulse (Messpunkte), die während einer Messbahn aufgezeichnet werden, je nach Größe Ihres Messfelds (Länge der Messbahn) individuell angepasst werden.

6.2.1 Messmodus

Es gibt zwei grundsätzliche Methoden, ein Gelände mit dem Gepard GPR zu vermessen:

- **Zig-Zag:** Die Startpositionen zweier benachbarter Messbahnen liegen auf gegenüberliegenden Seiten des Messfelds. Sie zeichnen Daten auf dem Hinweg und auch auf dem Rückweg auf.
- **Parallel:** Die Startpositionen zweier Messbahnen liegen immer auf derselben Seite des Messfelds. Sie zeichnen Daten nur in eine Richtung auf und gehen ohne Aufzeichnung zur Startposition der nächsten Messbahn zurück.

Abbildung 6.3 zeigt beide Methoden schematisch:

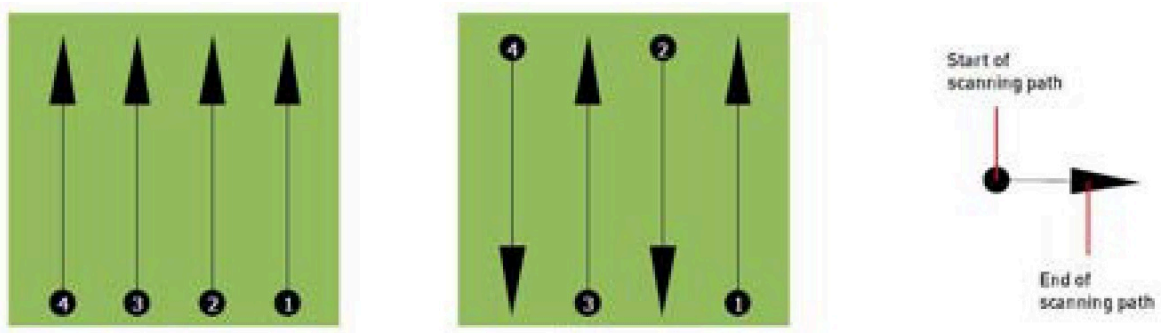


Abbildung 6.3: Messmodi zum Vermessen eines Gebiets

Bei einer Messung im Modus „Parallel“ beginnen Sie in der rechten unteren Ecke Ihres Messfelds (Punkt ❶) und zeichnen eine Messbahn in Richtung der rechten oberen Ecke auf. Nach der ersten Bahn gehen Sie zum Startpunkt zurück und links neben die erste Bahn, um dort die zweite Messbahn zu beginnen (Punkt ❷). Auf diese Weise werden alle weiteren Bahnen gemessen, bis Sie die linke Seite Ihres Messfelds erreicht haben.

Bei einer Messung im Modus „Zig-Zag“ beginnen Sie ebenfalls in der rechten unteren Ecke Ihres Messfelds (Punkt ❶) und zeichnen eine Messbahn in Richtung der rechten oberen Ecke auf. Anders als bei der parallelen Messung zeichnen Sie auch auf dem Rückweg der zweiten Messbahn Daten auf. Sie gehen also zum Startpunkt der zweiten Messbahn (Punkt ❷) und messen in die entgegengesetzte Richtung. So werden alle weiteren Bahnen im Modus „Zig-Zag“ gemessen, bis Sie die linke Seite Ihres Messfelds erreicht haben.

Der Abstand zwischen den Messbahnen sollte während einer Messung gleich bleiben, kann aber von Messfeld zu Messfeld variieren. Wenn Sie überwiegend nach kleineren Zielen suchen, sollten Sie auch einen kleineren Abstand zwischen den Bahnen wählen. Als Faustregel gilt: Je kleiner der Abstand zwischen den Bahnen, desto genauer werden Ihre Messungen. Bei Ihren ersten Messungen sollten die Bahnen nicht zu dicht beieinander liegen, um mögliche Ziele zu lokalisieren.

6.2.2 Festlegen der Anzahl der Impulse pro Messbahn

Die Anzahl der Messpunkte pro Messbahn wird am Ende Ihrer ersten Messbahn festgelegt. Sie müssen die Messung der ersten Bahn selbst beenden, indem Sie den Startknopf Ihres Gepard GPR drücken, sobald Sie das Ende der ersten Messbahn erreicht haben. Diese Anzahl an Messpunkten wird für alle weiteren Messbahnen dieser Messung verwendet. Ab der zweiten Messbahn stoppt das Gerät automatisch, sobald die festgelegte Anzahl an Impulsen erreicht ist.

Die Anzahl der Impulse lässt sich über Ihre Gehgeschwindigkeit beeinflussen. Je langsamer Sie gehen, desto mehr Impulse werden pro Messbahn aufgezeichnet. Dabei sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen, unter anderem

- die Länge Ihres Messfelds und
- die Größe der gesuchten Objekte.

Wenn Sie nach kleinen Objekten suchen, müssen Sie langsamer gehen; bei großen Objekten können Sie schneller gehen.

Abbildung 6.4 zeigt die Auswirkungen der Anzahl der Impulse pro Messbahn auf einige Objekte.

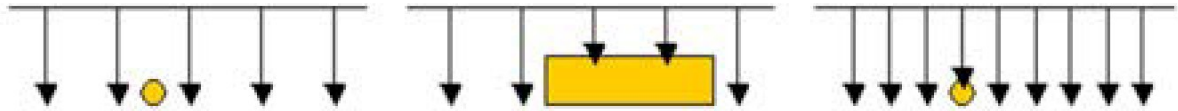


Abbildung 6.4: Auswirkungen einer veränderten Anzahl von Impulsen und ihres Abstands

Zögern Sie nicht, mehrere Messungen mit unterschiedlicher Anzahl an Impulsen aufzuzeichnen. Sie können zum Beispiel zunächst ein großes Gebiet messen und anschließend eine zweite, detaillierte Präzisionsmessung durchführen. Besonders bei der Suche nach größeren Objekten können Sie so vorgehen. Auf diese Weise vermessen Sie ein größeres Gebiet sehr schnell und lokalisieren die verdächtigen Ziele anschließend mit neuen Messungen.

Bei einer Messung ist es wichtig, nicht nur die Anzahl der verwendeten Impulse zu notieren; um ein klares Bild zu erhalten, ist es vor allem wichtig, auf Ihre Geschwindigkeit zu achten. Jede Messbahn sollte mit derselben Geschwindigkeit gemessen werden wie die vorherige.

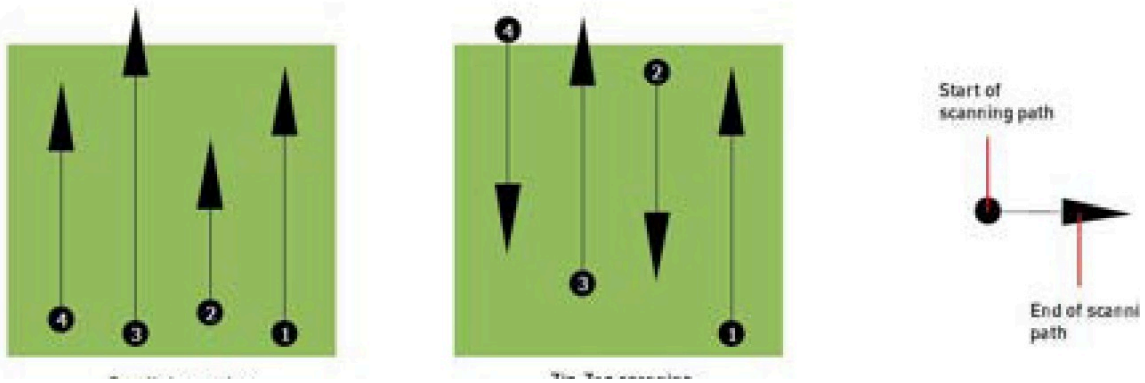


Abbildung 6.5: Unterschiedliche Gehgeschwindigkeiten während der Messung

Eine unterschiedliche Gehgeschwindigkeit auf den Messbahnen führt zu Verschiebungen in der Messbahn. Ein Ziel kann dadurch in mehrere kleinere Objekte zerteilt werden oder ganz verloren gehen. Bei der späteren Analyse der Daten können Geschwindigkeitsfehler ein Ziel völlig unkenntlich machen, sodass es verworfen wird.

Grundsätzlich gilt: Wählen Sie praktikable Messfeldgrößen, bei denen Sie Start- und Endlinie sehen und das Gelände bequem abgehen können, damit Geschwindigkeit und Abstände gleichmäßig bleiben.

6.3 Besondere Hinweise zur Durchführung

Bei Messungen sollten Sie einige Aspekte beachten. Eine Messung ist grundsätzlich nur so gut wie der abgegangene Weg. Fehler bei der Messung zeigen sich auch in der grafischen Darstellung als Fehler. Das führt zu Frust und Zeitverlust.

Bevor Sie mit einer Messung im Gelände beginnen, sollten Sie überlegen, wonach Sie suchen und ob das gewählte Gebiet geeignet ist. Messungen ohne Plan führen meist zu unbrauchbaren Ergebnissen. Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

- Wonach suchen Sie (Gräber, Tunnel, Rohrleitungen, vergrabene Objekte ...)? Diese Frage wirkt sich direkt auf die Durchführung der Messung aus. Suchen Sie nach größeren Zielen, kann der Abstand zwischen den einzelnen Messpunkten und Messbahnen größer sein als bei der Suche nach kleinen Zielen.
- Informieren Sie sich über das Gebiet, in dem Sie suchen. Ist eine Suche hier sinnvoll? Gibt es historische Hinweise, die Ihre Vermutung bestätigen? Welche Bodenart liegt in diesem Gebiet vor? Herrschen gute Bedingungen für die Datenaufzeichnung? Ist die Suche an diesem Ort erlaubt (z. B. Privatgrundstück)?
- Ihre erste Messung in einem unbekannten Gebiet muss groß genug sein, um repräsentative Werte zu erhalten. Alle weiteren Kontrollmessungen sollten individuell angepasst werden.
- Welche Form und welche Abmessungen hat das gesuchte Objekt? Wenn Sie eine lange Rohrleitung suchen, sollten Sie quer zum Objekt messen, um es in Ihrer Messung besser zu „sehen“.
- Für bessere Werte bei der Tiefenmessung muss das Objekt in der Mitte der Grafik liegen, also von normalen Referenzwerten (normalem Boden) umgeben sein. Liegt das Objekt am Rand der Grafik und ist nicht vollständig sichtbar, ist keine Tiefenschätzung möglich, und auch die Bestimmung von Größe und Form ist eingeschränkt. Wiederholen Sie in diesem Fall die Messung und verschieben Sie Ihr Messfeld, damit die Anomalie optimal in der Grafik liegt.
- Sie sollten mindestens zwei Kontrollmessungen durchführen, um sich Ihrer Ergebnisse sicherer zu sein.

6.3.1 Ausrichtung der Antennen

Während einer Messung sollten die Antennen immer den gleichen Abstand zum Boden haben. Wir empfehlen, wenn möglich, eine Höhe von etwa 10 cm (0,4 Zoll) über der Bodenoberfläche.

Wenn Sie über Steine, Holz oder höheres Gras gehen werden, beginnen Sie die Messung von Anfang an mit höher gehaltenen Antennen. In solchen Fällen müssen Sie die Messung eventuell mit einer Antennenhöhe von 30 cm (1 ft) beginnen und diese Höhe während der gesamten Messung beibehalten. Es ist wichtig, die Höhe beizubehalten, denn so vermeiden Sie viele Fehler. Ändern Sie die Höhe während einer Messung grundsätzlich nicht, da dies unnötige Fehler verursachen kann.

6.3.2 Parallel oder Zig-Zag?

Für erfahrene Anwender des Gepard GPR sind beide Messmodi geeignet. Erfahrungsgemäß wurden die besten Grafiken im Modus „Parallel“ erzielt, da Sie immer am gleichen Punkt beginnen und in dieselbe Richtung gehen. Außerdem lässt sich die Gehgeschwindigkeit leichter kontrollieren.

Besonders in unebenem Gelände wie Berghängen, Steigungen oder anderen geneigten Flächen ist der Parallelmodus zu bevorzugen. Wenn es um Geschwindigkeit geht, verwenden erfahrene Anwender für die erste Messung häufig den Modus Zig-Zag, um festzustellen, ob es im Gebiet Anomalien gibt, die eine weitere Untersuchung lohnen.

KAPITEL 7

Software

Nach dem Start der Gepard GPR-Software sehen Sie das Hauptmenü, wie in Abbildung 7.1 gezeigt.

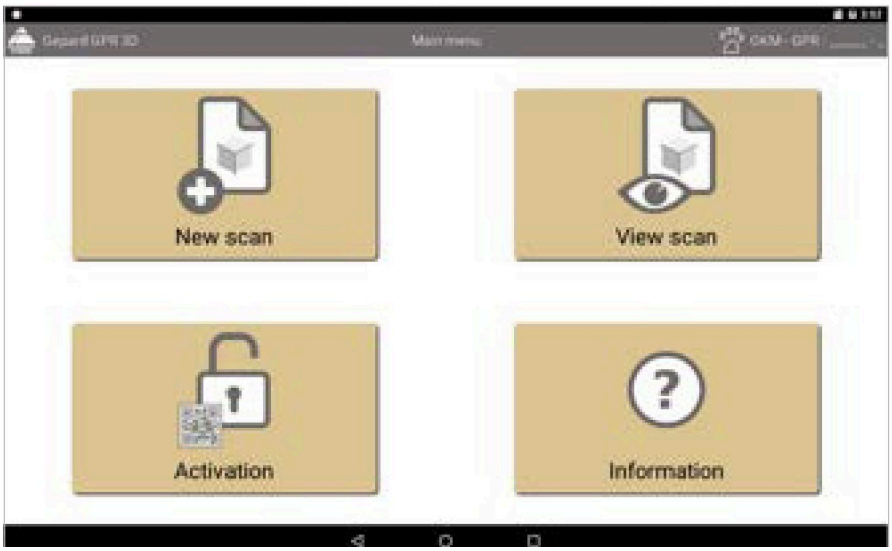


Abbildung 7.1: Hauptmenü

Im Hauptmenü können Sie zwischen folgenden Optionen wählen:

- **New Scan:** Wählen Sie diese Option, um eine neue Messung in 2D oder 3D anzulegen.
- **View scan:** Mit dieser Option öffnen Sie gespeicherte Messungen zur detaillierten Auswertung.
- **Activation:** Vor der ersten Verwendung der Gepard GPR-Anwendung müssen Sie diese aktivieren. Der Aktivierungsvorgang beginnt mit dieser Option.
- **Information:** Wenn Sie für weiterführenden Support den Hersteller kontaktieren möchten, können Sie diese Option verwenden.

7.1 Einrichten der Android-Anwendung

Wenn Sie das Komplettpaket des Gepard GPR erworben haben, war das Tablet bereits enthalten und ist mit einer aktivierten Software-Anwendung ausgestattet. In diesem Fall können Sie Abschnitt 7.1 mit seinen Unterabschnitten überspringen und mit Abschnitt 7.3 „New Scan“ auf Seite 32 weiterlesen!

Wenn Sie kein vorkonfiguriertes Tablet zusammen mit Ihrem Gepard GPR erworben haben, müssen Sie

1. die Software-Anwendung auf Ihrem Tablet installieren,
2. die Anwendung aktivieren,

3. das Tablet mit der Haupteinheit des Gepard GPR verbinden.

7.1.1 Anwendung herunterladen und installieren

Wenn Sie die Anwendung zum ersten Mal installieren oder nach dem Zurücksetzen auf Werkseinstellungen neu installieren möchten, müssen Sie die Anwendung zunächst aus „Google Play“ herunterladen.

Öffnen Sie auf dem Tablet, auf dem Sie die Gepard GPR-Anwendung installieren möchten, die Anwendung „Play Store“. Wenn Sie noch kein Google-Konto haben, müssen Sie eines anlegen, um die Gepard GPR-Anwendung herunterladen zu können. Folgen Sie einfach den Anweisungen auf Ihrem Tablet, um die Anwendung herunterzuladen und zu installieren.

7.1.2 Anwendung aktivieren

Nach der Installation müssen Sie die Software-Anwendung aktivieren. Ausführliche Informationen zum Aktivierungsvorgang finden Sie in Abschnitt 7.2 „Aktivierung“ auf Seite 29. Bei Problemen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler!

7.1.3 Haupteinheit mit dem Tablet verbinden

Um Messungen mit dem Gepard GPR durchzuführen, müssen die Haupteinheit und das Android-Tablet über das mitgelieferte USB-C-Kabel verbunden sein. Bitte verwenden Sie dafür das mitgelieferte kurze Kabel. Zu lange Kabel können Störungen verursachen, die sich negativ auf die Messdaten auswirken.

Sobald Sie das USB-C-Kabel eingesteckt haben, wird die Verbindung automatisch hergestellt. Sie können nun die Gepard GPR-App auf Ihrem Tablet öffnen und damit Ihre Haupteinheit steuern.

7.2 Aktivierung

Nach dem ersten Start der Gepard GPR-Anwendung müssen Sie den Aktivierungsvorgang durchlaufen, um alle Funktionen nutzen zu können. Um die Aktivierung zu starten, wählen Sie im Hauptmenü einfach „Activation“.

Wenn Sie Ihren Gepard GPR zusammen mit einem vorkonfigurierten Android-Tablet erhalten haben, sollte Ihre Anwendung bereits aktiviert sein.

> Den Software-Code für eine erneute Aktivierung finden Sie in den Unterlagen, die Sie beim Kauf mit Ihrem Gerät erhalten haben. Bewahren Sie ihn sicher auf.

Es gibt zwei Möglichkeiten, Ihre Gepard GPR-Anwendung zu aktivieren:

- **Aktivierung per QR-Code:** Scannen Sie einfach einen QR-Code mit Ihrem Tablet, um Ihre Anwendung zu aktivieren.
- **Manuelle Aktivierung:** Geben Sie Daten wie Seriennummer und Aktivierungscode manuell ein.

7.2.1 Aktivierung per QR-Code

Eine Möglichkeit ist die Aktivierung mit dem beiliegenden QR-Code. Nachdem Sie die Option „Use QR code" gewählt haben, richten Sie die Kamera Ihres Android-Geräts auf den QR-Code.

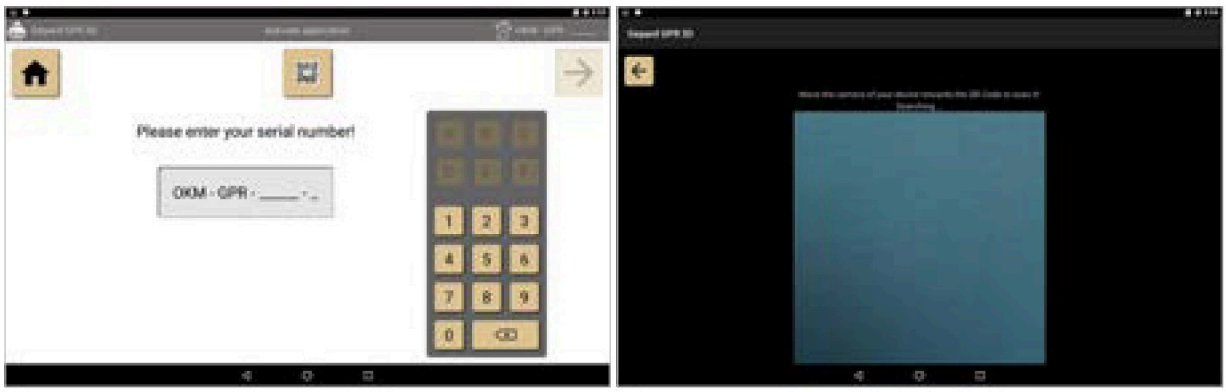


Abbildung 7.4: QR-Code scannen, um die Anwendung zu aktivieren

Wird der Code von Ihrer Anwendung korrekt erkannt, ist die Aktivierung erfolgreich, und Sie können Ihren Gepard GPR verwenden. Wenn Sie später einen anderen Gepard GPR mit dieser Anwendung verwenden, müssen Sie Ihre Aktivierung entsprechend ändern und den Aktivierungsvorgang wiederholen.

7.2.2 Manuelle Aktivierung

Die zweite Möglichkeit ist die manuelle Eingabe aller nötigen Daten. Alle Aktivierungsdaten finden Sie auf dem Ausdruck, der diesem Handbuch beiliegt. Bewahren Sie diese Daten für eine spätere Verwendung sicher auf.

Geben Sie zuerst die Seriennummer des Geräts ein, wie in Abbildung 7.5 gezeigt. Ihre Seriennummer finden Sie auf dem Hinweisblatt vorn in Ihrem Handbuch sowie auf dem Gerät selbst.

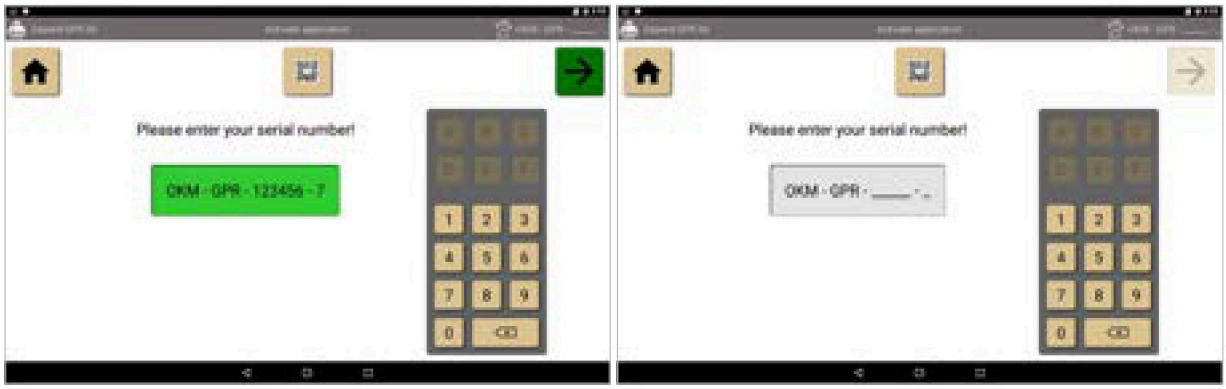


Abbildung 7.5: Aktivierung – Eingabe der Seriennummer

Klicken Sie nach Eingabe der richtigen Seriennummer auf die Schaltfläche → , um fortzufahren.

Im nächsten Schritt werden Sie aufgefordert, den Aktivierungscode einzugeben, wie in Abbildung 7.6 gezeigt. Diese Angabe ist ebenfalls auf dem kleinen Beiblatt vorn in Ihrem Handbuch abgedruckt. Tippen Sie nach Eingabe des Aktivierungscodes erneut auf die Schaltfläche → .

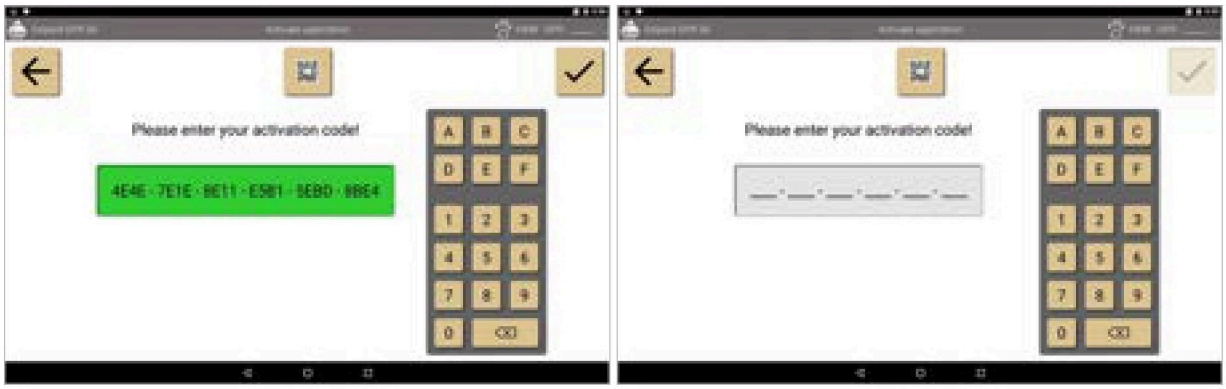


Abbildung 7.6: Aktivierung – Eingabe des Aktivierungscodes

Sobald dies abgeschlossen ist und alle Angaben gültig sind, ist Ihre Software-Anwendung einsatzbereit.

7.3 New Scan

Stellen Sie sicher, dass Ihr Gepard GPR eingeschaltet ist und das Tablet über das mitgelieferte USB-C-Kabel mit der Haupteinheit verbunden ist. Dann können Sie mit dem Einrichten Ihrer Messung beginnen.

7.3.1 Einrichten einer GPR-Messung

Nachdem Sie im Hauptmenü die Betriebsart „New Scan“ gewählt haben, folgen Sie mehreren Schritten, um die Anwendung für Ihre Aufgabe einzurichten.

7.3.1.1 Verbindung herstellen

Im ersten Bildschirm aus Abbildung 7.7 verbindet sich die Anwendung mit Ihrem Gepard GPR. Gleichzeitig prüft sie, ob eine gültige Software-Aktivierung vorliegt.

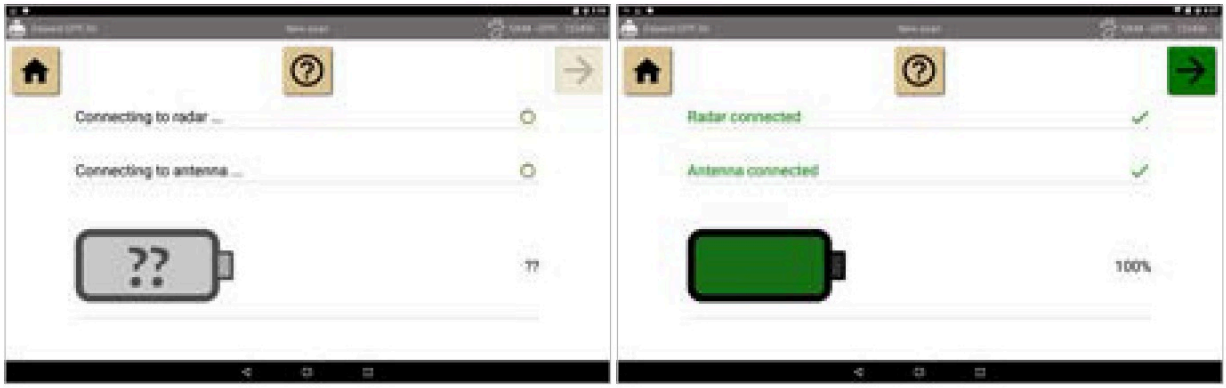


Abbildung 7.7: New Scan – Verbindung herstellen

Zeigen die Antennen ein Problem an, prüfen Sie alle Anschlüsse und Kabel. Sobald die Verbindung erfolgreich hergestellt ist, drücken Sie die Schaltfläche → , um mit Schritt 2 fortzufahren.

7.3.1.2 Allgemeine Einstellungen

Im zweiten Schritt, siehe Abbildung 7.8, können Sie allgemeine Einstellungen vornehmen, die Ihre Messung verbessern oder unterstützen.



Abbildung 7.8: New Scan – Allgemeine Einstellungen

Folgende Einstellungen können Sie vornehmen:

- **GPS:** Sie können die Aufzeichnung von GPS-Koordinaten zusätzlich zu den Messdaten ein- oder ausschalten. Nach dem Aktivieren von GPS ermittelt das Gerät die Qualität der verfügbaren GPS-Daten. Das kann einen kurzen Moment dauern. Bei stabilem Empfang wechselt der Schalter automatisch auf Grün.
- **Kopfhörer:** Sie können das interne Bluetooth-Modul für die Verwendung mit kabellosen Kopfhörern ein- oder ausschalten. Nach dem Aktivieren dieser Option starten Sie den Bluetooth-Kopplungsvorgang Ihrer Kopfhörer. Sobald Gepard GPR und Bluetooth-Kopfhörer gekoppelt sind, wechselt der Schalter automatisch auf Grün.
- **Lautsprecher:** Sie können den internen Lautsprecher ein- oder ausschalten. Wenn Sie das Gerät ohne Kopfhörer verwenden, können Sie den internen Lautsprecher aktivieren, um die Tonausgabe während der Messung zu hören.

- **Farbschema:** Sie können festlegen, welches Farbschema für die grafische Darstellung der Messdaten während der Messung verwendet wird. Das Farbschema kann später bei der Auswertung Ihrer Messergebnisse geändert werden.

Nachdem Sie alle Einstellungen nach Ihren Wünschen angepasst haben, drücken Sie die Schaltfläche , um mit Schritt 3 fortzufahren.

7.3.1.3 Projekttitel und Beschreibung

Im nächsten Schritt müssen Sie einen Projekttitel eingeben, mit dem Sie Ihre Messung später in der Liste aller gespeicherten Dateien finden (siehe Abschnitt 7.4 „View scan“ auf Seite 41). Im Beschreibungsfeld können Sie zusätzliche Notizen eingeben (z. B. Messort, Umgebungsbedingungen usw.).

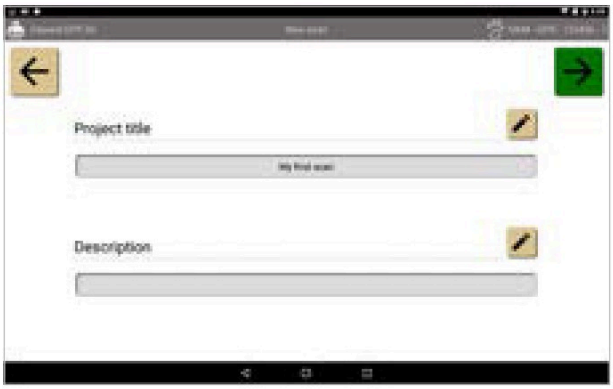


Abbildung 7.9: New Scan – Projekttitel und Beschreibung

Den Wert jedes Eingabefelds ändern Sie mit der Schaltfläche . Alle diese Angaben können auch später geändert werden, wie in Abschnitt 7.4.5 „Projekttitel und Notizen ändern“ auf Seite 51 beschrieben.

Nachdem Sie alle Angaben eingegeben haben, drücken Sie die Schaltfläche , um mit Schritt 4 fortzufahren.

7.3.1.4 Messart wählen

Im nächsten Schritt entscheiden Sie, ob Sie eine 2D-Messung (im Wesentlichen eine einzelne Messbahn) oder eine 3D-Messung (mehrere nebeneinanderliegende Messbahnen) durchführen.

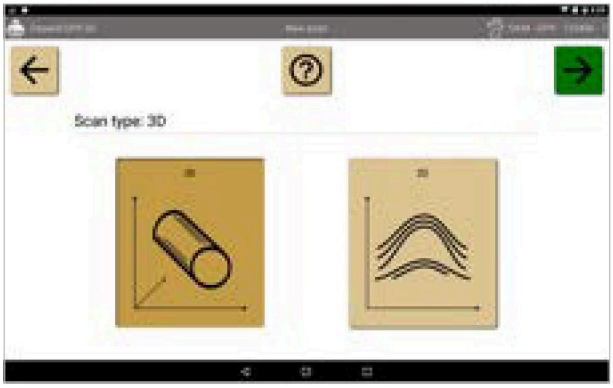


Abbildung 7.10: New Scan – Wahl der Messart

Sie haben zwei Möglichkeiten:

- **2D:** Mit der 2D-Messung wird nur eine einzelne Linie gemessen. Sie sehen die Reflexionen von Objekten im Untergrund in einer einfachen 2D-Grafik.

- **3D:** Mit der 3D-Messung werden viele parallele Linien gemessen, um ein echtes 3D-Bild der Objekte im Untergrund zu erhalten. Nach Abschluss der Messung können Sie auch zwischen 2D- und 3D-Ansicht wechseln.

Wenn Sie 2D wählen, wird der nächste Schritt, der nur für 3D-Messungen verfügbar ist, automatisch übersprungen.

7.3.1.5 Messmodus wählen

Dieser Schritt wird nur ausgeführt, wenn Sie eine 3D-Messung gewählt haben.

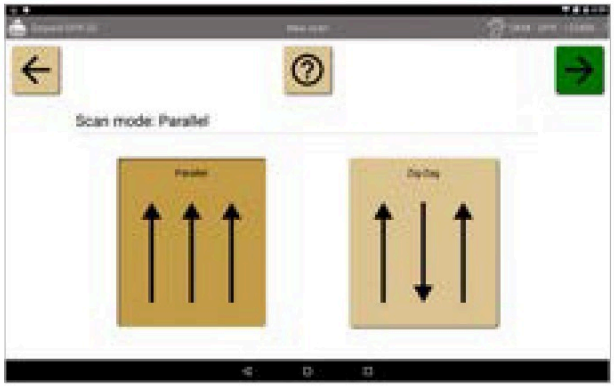


Abbildung 7.11: New Scan – Wahl des Messmodus

Wenn Sie 3D als Messart gewählt haben, entscheiden Sie nun, in welchem Messmodus Sie arbeiten möchten:

- **Parallel:** Im Modus Parallel gehen Sie mehrere Messbahnen ab, beginnen aber immer auf derselben Seite Ihres Messfelds.
- **Zig-Zag:** Im Modus Zig-Zag gehen Sie ebenfalls mehrere Messbahnen ab, jede folgende Bahn beginnt jedoch auf der Seite des Messfelds, auf der die vorherige Bahn endete.

Nachdem Sie Ihren Messmodus gewählt haben, drücken Sie die Schaltfläche → , um mit Schritt 6 fortzufahren.

7.3.1.6 Maximale Tiefe und Bodenart

Im nächsten Schritt, siehe Abbildung 7.12, nehmen Sie einige Einstellungen zum Messfeld selbst vor.

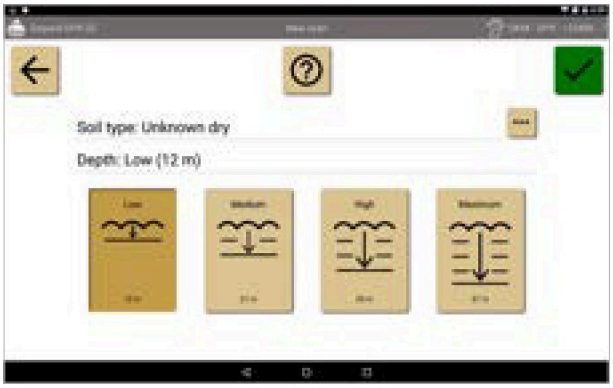


Abbildung 7.12: New Scan – Maximale Tiefe und Bodenart

Folgende Einstellungen müssen Sie vornehmen:

- **Bodenart:** Mit der richtigen Bodenart wird die Tiefenmessung des Gepard GPR sehr genau. Da es buchstäblich Millionen verschiedener Bodenkombinationen gibt, wird die exakte Bodenart nicht immer zu treffen sein. Verschiedene Bodenarten haben unterschiedliche Dämpfungsfaktoren. Die magnetische Permeabilität des Bodens (ausführliche Tabelle in Abbildung 8.1 auf Seite 56) ist die Fähigkeit elektrischer Signale, sich durch verschiedene Medien auszubreiten. Geologisch betrachtet ermöglicht sie der Radarwelle, sich durch die Erde auszubreiten und mit einem Echo zurückzukehren. Eine der besten Methoden, die richtige Bodenart eines Gebiets zu bestimmen, ist eine Messung über einem bekannten vergrabenen Objekt in bekannter Tiefe. Führen Sie die Messung durch und vergleichen Sie dann die Bodenart mit der Tiefe des Objekts. So bestimmen Sie schnell und einfach die beste Bodenart für das Gebiet.
- **Tiefe:** Die angegebene Tiefe ist die maximale Tiefe, bis zu der der Gepard GPR in den Untergrund misst (entsprechend der gewählten Bodenart). Je geringer die Tiefe, desto besser die Auflösung von Objekten nahe der Oberfläche. Bei größeren Tiefen nimmt die Auflösung ab. Es ist wichtig, dass vorher die richtige Bodenart gewählt wurde.

Je nach gewähltem Messmodus starten Sie Ihre Messung mit der Schaltfläche .

7.3.2 Durchführung einer GPR-Messung

Nachdem alle Einrichtungsschritte aus Abschnitt 7.3.1 „Einrichten einer GPR-Messung“ auf Seite 32 erfolgreich durchlaufen wurden, können Sie mit der eigentlichen Messung beginnen. Das Vorgehen hängt von der gewählten Messart ab. Die nächsten beiden Unterabschnitte erklären 2D- und 3D-Messungen ausführlicher.

7.3.2.1 Messen in 2D

Bei einer einfachen 2D-Messung gehen Sie nur eine einzelne, gerade Linie ab. Nach der Vorbereitung Ihres Geräts erscheint der Bildschirm aus Abbildung 7.13.

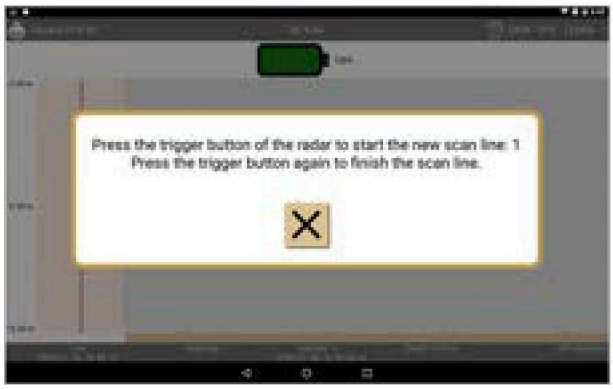


Abbildung 7.13: Bereit für die 2D-Messung

Gehen Sie nun zu Ihrem Startpunkt, halten Sie die Antennen etwa 10 cm (0,33 ft) über dem Boden und drücken Sie den Startknopf Ihres Gepard GPR. Gehen Sie dann langsam und gleichmäßig bis zum Endpunkt Ihrer Messbahn. Sobald Sie den Endpunkt erreicht haben, drücken Sie den Knopf erneut, um die Messung zu stoppen.

Dabei sollten Sie die Daten auf dem Bildschirm Ihres Tablets erscheinen sehen, wie in Abbildung 7.14 gezeigt.



Abbildung 7.14: Eingehende Messdaten während der 2D-Messung

Sie können Ihre Messdaten erweitern, indem Sie die Messung immer wieder starten und stoppen. Drücken Sie dazu einfach den Startknopf Ihres Gepard GPR.

Wenn Sie alle Daten aufgezeichnet haben, drücken Sie die Schaltfläche ✕ auf dem Bildschirm Ihres Tablets, um die Messung zu beenden. Entscheiden Sie dann, ob Sie Ihre Messung speichern ✓ oder verwerfen ✕ möchten (siehe Abbildung 7.17 auf Seite 41).

7.3.2.2 Messen in 3D

Bei einer 3D-Messung gehen Sie mehrere gerade Linien ab und beginnen auf der rechten Seite Ihres Messfelds. Jede weitere Messbahn liegt links von der vorherigen. Nach der Vorbereitung Ihres Geräts erscheint der Bildschirm aus Abbildung 7.15.

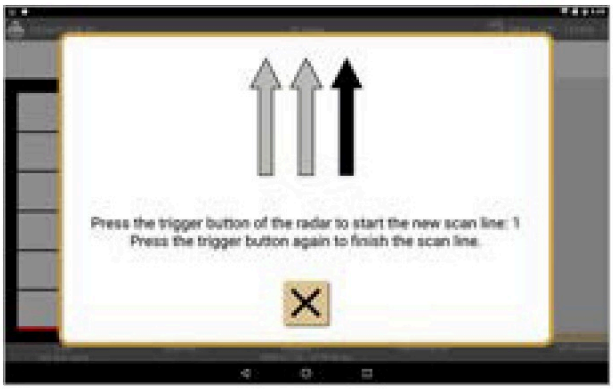


Abbildung 7.15: Bereit für die 3D-Messung

Gehen Sie zu Ihrem Startpunkt, halten Sie die Antennen etwa 10 cm (0,33 ft) über dem Boden und drücken Sie den Startknopf Ihres Gepard GPR. Gehen Sie dann langsam und gleichmäßig bis zum Endpunkt Ihrer Messbahn. Während Sie die Bahnen abgehen, werden die Messdaten auf dem Tablet dargestellt, wie in Abbildung 7.16 gezeigt. Sobald Sie den Endpunkt der ersten Messbahn erreicht haben, drücken Sie den Startknopf erneut, um die Aufzeichnung zu stoppen. Die Anzahl der Messpunkte wird nun gespeichert und für alle folgenden Messbahnen verwendet. Am Ende der folgenden Messbahnen müssen Sie den Startknopf daher nicht mehr drücken.



Abbildung 7.16: Eingehende Messdaten während der 3D-Messung

Je nach gewähltem Messmodus ist nach der ersten Messbahn eine der folgenden Aktionen nötig:

Messmodus = Parallel	**Messmodus = Zig-Zag**
Gehen Sie zum Startpunkt der vorherigen Messbahn zurück und treten Sie ca. 50 cm nach links. Drücken Sie nun erneut den Startknopf, um die neue Messbahn zu beginnen. Diesmal stoppt das Gerät am Ende der Messbahn automatisch.	Treten Sie ca. 50 cm nach links und drehen Sie sich um 180° (halbe Drehung). Drücken Sie nun erneut den Startknopf, um die neue Messbahn zu beginnen. Diesmal stoppt das Gerät am Ende der Messbahn automatisch. Drehen Sie sich um 180° (halbe Drehung) und treten Sie ca. 50 cm nach links, bevor Sie die nächste Bahn messen.

Wiederholen Sie diesen Vorgang für so viele Bahnen wie nötig, um Ihre gesamte Messung abzuschließen. Wenn Sie alle Daten aufgezeichnet haben, drücken Sie die Schaltfläche ✕ auf dem Bildschirm Ihres Tablets, um die Messung zu beenden. Entscheiden Sie dann, ob Sie Ihre Messung speichern ✓ oder verwerfen ✕ möchten. Wenn Sie Ihre Daten speichern, erscheint der Bildschirm aus Abbildung 7.17.

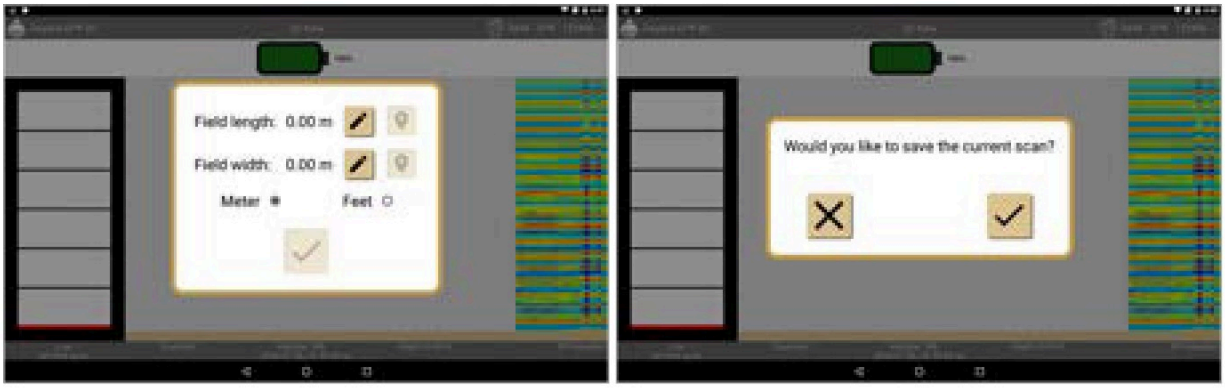


Abbildung 7.17: Eingabe der Feldabmessungen

Geben Sie nun Länge und Breite Ihres Messfelds ein. Das ist wichtig, damit Abstände bei der Auswertung Ihrer Messdaten korrekt gemessen werden. Lesen Sie Abschnitt 7.4.6 „Feldabmessungen festlegen“ auf Seite 52, um zu erfahren, wie Sie die Feldabmessungen festlegen.

7.4 View scan

Nachdem Sie einige Messungen durchgeführt haben, können Sie diese öffnen, ansehen und genauer analysieren. Wählen Sie dazu im Hauptmenü die Option „View scan“. Sie sehen nun eine Liste der verfügbaren Messungen, wie in Abbildung 7.18 gezeigt.



Abbildung 7.18: View scan – Liste der Messungen

Durch Tippen auf einen der Dateieinträge (innerhalb des berührungsempfindlichen Bereichs) wird die Messung geöffnet. In der Symbolleiste und direkt auf dem Bildschirm gibt es einige weitere Schaltflächen mit folgender Bedeutung:

Startseite
Tippen Sie auf diese Schaltfläche, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Messdateien (*.nx)
Ist diese Schaltfläche gedrückt, zeigt die Liste alle Messungen. Die Zahl in Klammern gibt die Gesamtzahl der verfügbaren Dateien an.

Nur Favoriten anzeigen
Drücken Sie diese Schaltfläche, um alle als Favorit markierten Dateien anzuzeigen.

Sortierreihenfolge
Mit diesen Schaltflächen ändern Sie die Sortierreihenfolge der Dateien in der Liste.

Neue Kartendatei erstellen
Wenn Sie ein oder mehrere Kontrollkästchen „Map“ markiert haben, können Sie mit dieser Schaltfläche eine neue Google-Map-Datei mit allen GPS-Koordinaten und Messfeldern erstellen.

Kartendateien (*.kmz)
Ist diese Schaltfläche gedrückt, zeigt die Liste alle Kartendateien (eine Sammlung aus einer oder mehreren Messungen). Die Zahl in Klammern gibt die Gesamtzahl der verfügbaren Dateien an.

Löschen
Mit dieser Schaltfläche löschen Sie die jeweilige Datei. Nach Bestätigung des Löschvorgangs ist die Messung entfernt und kann nicht wiederhergestellt werden.

Je nach Messmodus, mit dem die Messung durchgeführt wurde, wird die gewählte Datei in der 2D- oder 3D-Ansicht geöffnet. Jede 3D-Datei kann später in die entsprechende 2D-Darstellung umgeschaltet werden, eine 2D-Messung kann dagegen nicht in 3D dargestellt werden.



Abbildung 7.19: 2D- und 3D-Darstellung einer Messung

Oben auf jedem Bildschirm aus Abbildung 7.19 befindet sich eine Symbolleiste mit einigen Schaltflächen, die in der folgenden Tabelle erklärt werden.

Startseite — 2D, 3D
Tippen Sie auf diese Schaltfläche, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

2D / 3D umschalten — 2D, 3D
Diese Schaltfläche funktioniert nur, wenn die Messung in 3D durchgeführt wurde, und ermöglicht das einfache Umschalten zwischen 2D- und 3D-Darstellung.

Filter ein/aus — 2D
Ist diese Schaltfläche gedrückt, wird die aktuelle Filterkonfiguration auf die Messdaten angewendet (siehe Abschnitt 7.4.4 „Filter anwenden“ auf Seite 49).

Markierungen setzen — 2D
Nachdem Sie das Fadenkreuz über ein bestimmtes Ziel in Ihrer Messung gesetzt haben, können Sie mit dieser Schaltfläche an genau dieser Stelle eine farbige Markierung setzen. So können Sie mehrere interessante Punkte (POI) markieren.



Größe ändern 2D

Mit dieser Schaltfläche ändern Sie die Größe der 2D-Darstellung der Messung. Nach dem Drücken erscheint unter der Symbolleiste ein Schieberegler, mit dem Sie hinein- und herauszoomen können.



3D-Fadenkreuz 3D

Mit dieser Schaltfläche schalten Sie das 3D-Fadenkreuz ein oder aus. Ist es eingeschaltet, können Sie Ihren Finger auf eine der drei Achsen der grafischen 3D-Darstellung halten (siehe Abbildung 7.22 auf Seite 46) und das Fadenkreuz entsprechend verschieben.



Farbanpassung / Kontrast 2D, 3D

Nach dem Drücken dieser Schaltfläche erscheinen zwei Schieberegler zur Anpassung des aktuellen Farbschemas. Damit können Sie den Kontrast der gewählten Farben erhöhen.

Farbschema wählen 2D, 3D

Durch Tippen auf das aktuelle Farbschema öffnet sich ein Dialog, in dem Sie aus vielen weiteren Farbschemata wählen können. Der Wechsel zwischen verschiedenen Farbschemata kann aufgrund unterschiedlicher Kontrast- und Helligkeitseinstellungen manchmal verborgene Strukturen sichtbar machen. Es gibt daher kein empfohlenes Farbschema; die beste Lösung müssen Sie immer selbst finden.



Schwellenwert 3D

Nach dem Drücken dieser Schaltfläche erscheint ein Schieberegler, mit dem Sie den Schwellenwert der grafischen Darstellung einstellen können. Durch Erhöhen des Schwellenwerts entfernen Sie so viel Rauschen wie nötig, damit mögliche Ziele hervortreten.

Bodenart wählen 2D, 3D

Durch Tippen auf die Schaltfläche der aktuellen Bodenart öffnet sich ein Dialog, in dem Sie aus vielen verschiedenen Bodenarten wählen können. Wählen Sie die Bodenart, die am besten zu Ihrem Messfeld passt. Abhängig von der gewählten Bodenart wird die berechnete Tiefe möglicher Objekte angepasst. Die grafische Darstellung ändert sich dadurch nicht.



Symbolleistenmenü 2D, 3D

Wenn Sie auf diese Schaltfläche tippen, öffnet sich ein Menü mit weiteren Funktionen, wie in Abschnitt 7.4.3 „Symbolleistenmenü“ beschrieben.

Unten auf den Bildschirmen aus Abbildung 7.19 befindet sich eine Statusleiste mit Angaben wie Messbahn, Impuls, Tiefe und GPS. In Abbildung 7.20 ist die Statusleiste mit ihren Angaben dargestellt.

Tiefeneinstellung: Dieser Wert gibt die gewählte Eindringtiefe an, mit der die Messung durchgeführt wurde.

Messbahn: Dies ist die Nummer der Messbahn, auf der sich das Fadenkreuz gerade befindet. Wenn Sie gültige Feldabmessungen eingegeben haben, sehen Sie außerdem den entsprechenden Abstand zum Startpunkt in Meter oder Fuß.

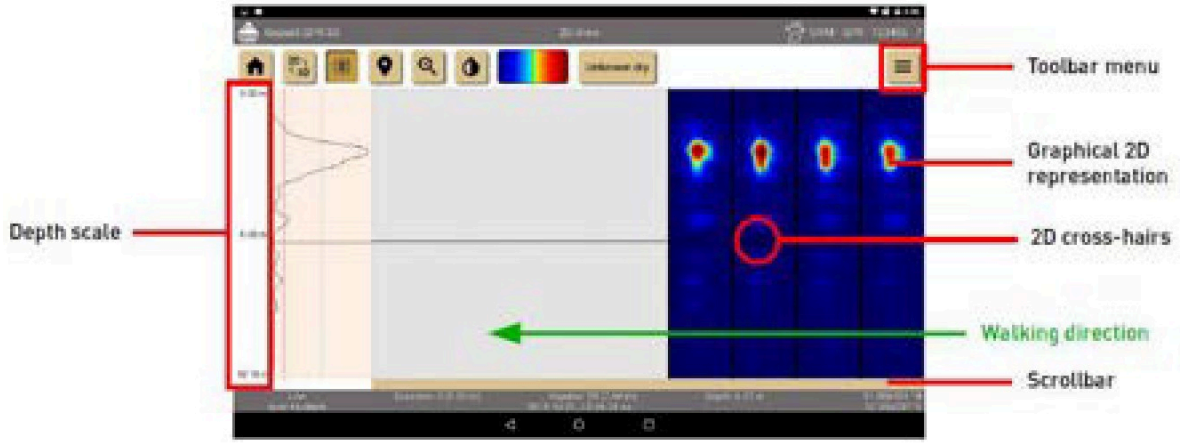


Abbildung 7.20: Statusleiste der Ansichtsbildschirme

Impuls: Dies ist die Nummer des Impulses, auf dem sich das Fadenkreuz gerade befindet. Wenn Sie gültige Feldabmessungen eingegeben haben, sehen Sie außerdem den entsprechenden Abstand zum Startpunkt in Meter oder Fuß.

Tiefe: Dieser Wert gibt die berechnete Tiefe entsprechend der aktuellen Bodenart an.

Projekttitel: Hier sehen Sie den Titel, den Sie beim Vorbereiten einer neuen Messung eingegeben haben.

Dateiname: Dies ist der Dateiname, unter dem die Messdaten gespeichert wurden.

GPS-Koordinaten: Wenn GPS während der Messung aktiviert war, stehen Längen- und Breitengrad in der rechten unteren Ecke des Bildschirms.

7.4.1 2D-Ansicht

Die 2D-Ansicht zeigt alle Messdaten nebeneinander, beginnend auf der rechten Seite. Wenn Sie eine 3D-Messung in 2D ansehen, liegt die erste Messbahn also auf der rechten Seite des Bildschirms, gefolgt von der zweiten, dritten und so weiter.

type).

Abbildung 7.21: 2D-Ansicht

Symbolleistenmenü: Drücken Sie die Schaltfläche , um das Symbolleistenmenü zu öffnen (siehe Abschnitt 7.4.3 „Symbolleistenmenü“ auf Seite 48).

Tiefenskala: Die Tiefenskala zeigt die Tiefe Ihrer Messung an (entsprechend der gewählten Bodenart).

Grafische 2D-Darstellung: In diesem Bereich werden die Messdaten grafisch dargestellt. Wenn Sie in diesen Bereich tippen und den Finger bewegen, können Sie das Fadenkreuz über ein mögliches Ziel setzen. Die Angaben zu Messbahn, Impuls und Tiefe in der Statusleiste werden dabei neu berechnet.

2D-Fadenkreuz: Um Tiefe und Position erkannter Objekte abzulesen, bewegen Sie einfach Ihren Finger über den Hauptbereich (grafische 2D-Darstellung), um das Fadenkreuz direkt über das mögliche Objekt zu setzen. Dann können Sie Tiefe und Position in der Statusleiste des Bildschirms ablesen.

Bildlaufleiste: Wenn die Darstellung Ihrer Messung zu groß für den Bildschirm ist, können Sie die Grafik mit der Bildlaufleiste nach links oder rechts verschieben.

7.4.2 3D-Ansicht

Die 3D-Ansicht wird aus allen einzelnen Messbahnen berechnet. Je nach Datenmenge kann dieser Vorgang einen Moment dauern. Sie können jederzeit zur 2D-Ansicht zurückwechseln.

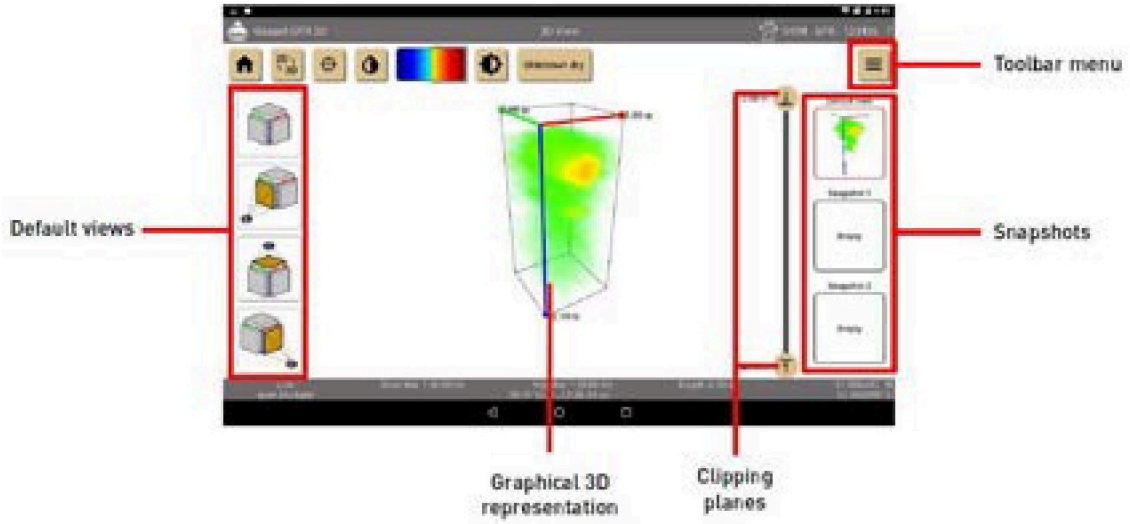


Abbildung 7.22: 3D-Ansicht

Symbolleistenmenü: Drücken Sie die Schaltfläche , um das Symbolleistenmenü zu öffnen (siehe Abschnitt 7.4.3 „Symbolleistenmenü“ auf Seite 48).

Standardansichten: Mit einer der Schaltflächen für Standardansichten ändern Sie die Perspektive der grafischen 3D-Darstellung mithilfe vordefinierter Drehungen.

Grafische 3D-Darstellung: In diesem Bereich wird Ihre 3D-Messung angezeigt. Um die Grafik zu drehen, wischen Sie einfach nach links, rechts, oben oder unten. Zum Skalieren und Verschieben verwenden Sie zwei Finger auf dem Bildschirm.

Schnappschüsse: Sie können Ihre aktuelle 3D-Ansicht (Skalierung und Drehung) als Schnappschuss speichern. Passen Sie dazu Ihre grafische Darstellung nach Bedarf an und drücken Sie entweder Snapshot 1 oder Snapshot 2. Anschließend erscheint ein Dialog, wie in Abbildung 7.23 gezeigt.

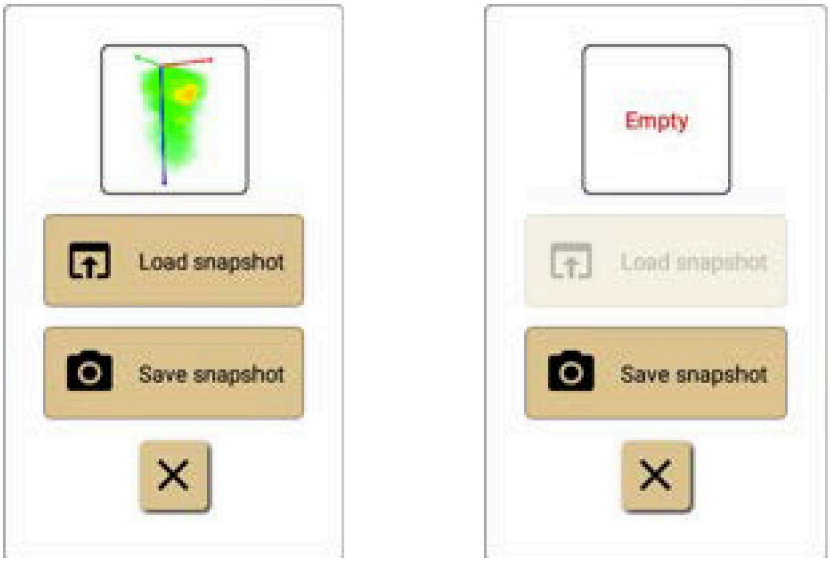


Abbildung 7.23: Dialog für Schnappschüsse

Wurde noch kein Schnappschuss gespeichert, können Sie diesen jetzt einfach speichern. Andernfalls können Sie den zuvor gespeicherten Schnappschuss wieder in der grafischen 3D-Darstellung öffnen oder ihn mit dem aktuellen Stand überschreiben.

Schnittebenen: Verschieben Sie die obere oder untere Schnittebene, um Messdaten aus den oberen oder unteren Schichten Ihrer Darstellung auszublenden. So lassen sich unerwünschte Störungen nahe der Oberfläche oder im Untergrund entfernen.

7.4.3 Symbolleistenmenü

Wenn Sie die Schaltfläche  in der Symbolleiste der 2D- und 3D-Ansicht drücken, öffnet sich das Symbolleistenmenü. Jedes Symbolleistenmenü enthält folgende Einträge:

- **Favorit:** Mit dieser Schaltfläche machen Sie die aktuelle Messdatei zu einem Favoriten. So können Sie später beim Durchsuchen Ihrer Messdateien alle Favoriten herausfiltern. Durch mehrmaliges Drücken wechseln Sie einfach zwischen beiden Zuständen.
- **3D / 2D filter ...:** Mit dieser Option ändern Sie die angewendete Filterkonfiguration. Dies wird nur erfahrenen Anwendern empfohlen. Geänderte Einstellungen können zu einer falschen Datendarstellung führen. Ausführliche Informationen zu Filtern finden Sie in Abschnitt 7.4.4 „Filter anwenden“ auf Seite 49.
- **Notes ...:** Mit dieser Option ändern Sie den Projekttitel und ergänzen weitere Anmerkungen zu Ihrer Messung. Weitere Details finden Sie in Abschnitt 7.4.5 „Projekttitel und Notizen ändern“ auf Seite 51!
- **Scan dimensions ...:** Mit dieser Option geben Sie die korrekten Feldabmessungen Ihrer Messung ein. Das ist sehr wichtig, um Abstände oder Positionen möglicher Ziele zu messen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 7.4.6 „Feldabmessungen festlegen“ auf Seite 52!
- **Show map:** Diese Funktion erstellt eine Google Map mit der aktuellen Messung. Ausführliche Informationen zu Karten finden Sie in Abschnitt 7.4.7 „Kartendateien anzeigen“ auf Seite 53.
- **Export:** Mit dieser Option exportieren Sie die aktuelle Messung in verschiedene Formate:
  - **PDF:** Erstellt ein PDF-Dokument mit der aktuellen grafischen Darstellung und weiteren Messinformationen.
  - **PNG:** Erstellt ein PNG-Bild der aktuellen grafischen Darstellung.

- **CSV:** Erstellt eine CSV-Datei mit allen Messwerten und den zugehörigen GPS-Daten (falls vorhanden) zur Verwendung in anderen Softwareprodukten.
- **DZT:** Erstellt eine DZT-Datei, die in gängiger GPR-Software verwendet wird.

Tippen Sie auf die Schaltfläche , um das Symbolleistenmenü zu schließen.

7.4.4 Filter anwenden

Beim Öffnen einer 3D-Messung wird automatisch der Standardfilter angewendet, um die Darstellung Ihrer Daten zu verbessern. Für alle 2D-Messungen wird zu Beginn eine andere Filterkombination angewendet. Beide Filterkonfigurationen können Sie bei Bedarf manuell ändern.

Um die Filter anzuwenden oder ihre Einstellungen zu ändern, öffnen Sie das Symbolleistenmenü wie in Abschnitt 7.4.3 „Symbolleistenmenü“ auf Seite 48 beschrieben. Wählen Sie dann die Option „Filter ...“. Daraufhin erscheint der Bildschirm aus Abbildung 7.24.

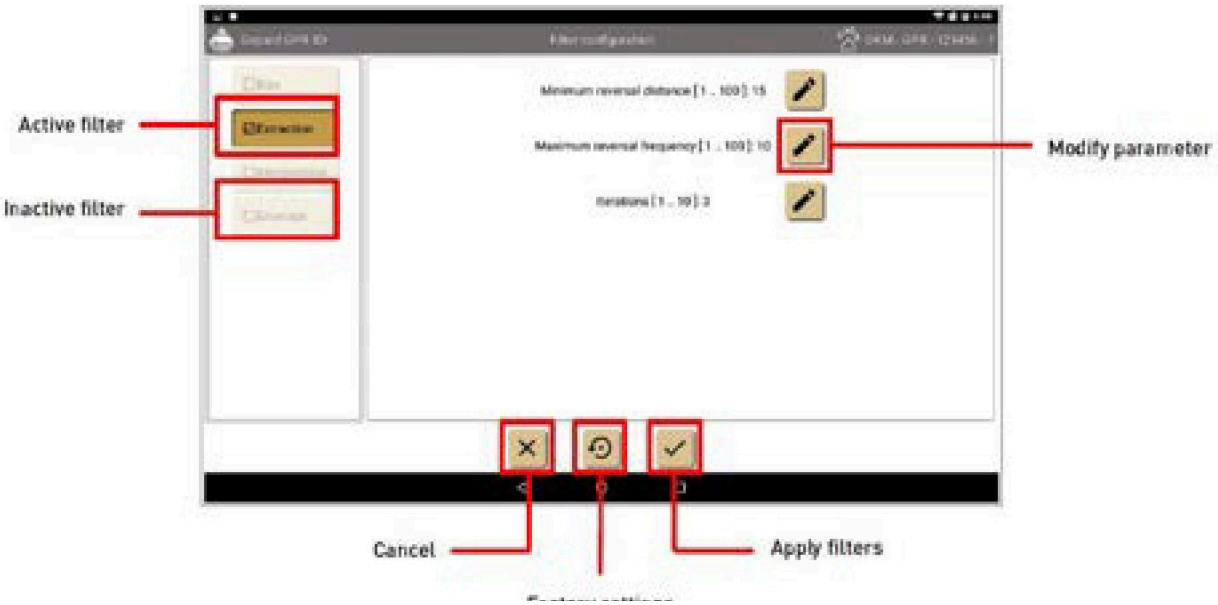


Abbildung 7.24: Filterdialog

Auf der linken Seite des Bildschirms sind alle verfügbaren Filter aufgelistet. Sie können Filter durch Tippen auf das kleine Kontrollkästchen links neben dem Namen ein- oder ausschalten. Wenn Sie auf die Schaltfläche selbst drücken, zeigt die rechte Seite des Bildschirms die Parameter des gewählten Filters.

Parameter ändern: Mit dieser Option ändern Sie den Wert des jeweiligen Parameters. Alle Parameter und ihre Bedeutung werden in den folgenden Unterabschnitten beschrieben.

Abbrechen: Mit dieser Schaltfläche brechen Sie die Filterkonfiguration ab und schließen den Filterdialog.

Werkseinstellungen: Mit dieser Schaltfläche setzen Sie alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurück.

Filter anwenden: Mit dieser Schaltfläche wenden Sie die aktuellen Filtereinstellungen auf die aktuelle Messung an.

Die Filter und ihre Parameter werden in den folgenden Abschnitten erklärt.

7.4.4.1 Bias

Der Bias-Filter ordnet die Werte neu, um Rauschen und unerwünschte Signale zu entfernen. Die Stärke des Filters können Sie über den Wert „Range“ ändern. Ist dieser Wert 0 (null), werden alle Messwerte für die Berechnung berücksichtigt. Andernfalls wird nur die angegebene Anzahl benachbarter Werte verwendet.

7.4.4.2 Extraction

Der Extraktionsfilter wurde entwickelt, um jede Art von Störungen aus den Messdaten zu entfernen. Das ist besonders nützlich für deutlich klarere 3D-Darstellungen. Folgende Parameter können eingestellt werden:

- **Minimaler Umkehrabstand:** Dieser Wert legt fest, wie lange ein gültiges Signal innerhalb einer Messbahn vorhanden sein muss, um als gültiges Objekt zu gelten. Der Wert entspricht einer Anzahl von Messwerten.
- **Maximale Umkehrfrequenz:** Dieser Wert legt fest, wie viele Signalwechsel innerhalb einer Messbahn zulässig sind. Der Wert entspricht einem Prozentsatz.
- **Iterationen:** Geben Sie einen Wert von 1 bis 10 ein, um festzulegen, wie oft der Extraktionsvorgang über die Messung ausgeführt wird. Je mehr Durchläufe, desto mehr Signale werden entfernt.

7.4.4.3 Interpolation

Die Interpolation fasst benachbarte Daten zu Gruppen möglicher Strukturen zusammen. Dazu können mehrere Werte eingestellt werden:

- **Absolutwerte verwenden:** Ist dieser Wert 1 (eins), werden alle Messwerte vor jeder weiteren Berechnung in Absolutwerte umgewandelt.
- **Normalisierung:** Ist dieser Wert 1 (eins), werden alle berechneten Messwerte vor der nächsten Iteration normalisiert.
- **Modus:** Es gibt zwei Berechnungsmodi: Simple und Advanced. Der zweite Modus verwendet mehr Werte für die Berechnung und liefert dadurch glattere Ergebnisse.
- **Maximaler Impulsabstand:** Geben Sie einen Wert von 1 bis 10 ein, um den Bereich oder Abstand benachbarter Werte festzulegen, die in die Interpolation einbezogen werden (nur innerhalb der aktuellen Messbahn).
- **Maximaler Messbahnabstand:** Geben Sie einen Wert von 1 bis 10 ein, um den Bereich oder Abstand benachbarter Werte festzulegen, die in die Interpolation einbezogen werden (für alle Messbahnen).
- **Iterationen:** Geben Sie einen Wert von 1 bis 7 ein, um festzulegen, wie oft der Interpolationsvorgang über die Messung ausgeführt wird. Je mehr Durchläufe, desto glatter das Ergebnis; kleine einzelne Objekte können dabei jedoch verloren gehen.

7.4.4.4 Envelope

Der Hüllkurvenfilter nimmt ein Hochfrequenzsignal als Eingang und liefert als Ausgang die Hüllkurve des ursprünglichen Signals. Dazu können zwei Werte eingestellt werden:

- **Anstiegszeit:** Geben Sie einen Wert von 0,00 bis 1,00 ein, um die Anstiegsgeschwindigkeit der Hüllkurve festzulegen.
- **Abfallzeit:** Geben Sie einen Wert von 0,00 bis 1,00 ein, um die Abfallgeschwindigkeit der Hüllkurve festzulegen.

7.4.5 Projekttitel und Notizen ändern

Bevor Sie eine neue Messung anlegen, müssen Sie einen aussagekräftigen Projekttitel eingeben. Ohne Titel können Sie keine Messung durchführen. Projekttitel und Anmerkungen können Sie später ändern, z. B. um wichtige Informationen zu ergänzen oder Titel und Beschreibung zu präzisieren.



Abbildung 7.25: Dialog für Notizen

Um den Notizdialog aus Abbildung 7.25 zu öffnen, wählen Sie im Symbolleistenmenü die Option „Notes ...“, wie in Abschnitt 7.4.3 „Symbolleistenmenü“ auf Seite 48 beschrieben. Mit den Schaltflächen ändern Sie Titel und Beschreibung.

7.4.6 Feldabmessungen festlegen

Wenn Sie die Position möglicher Ziele messen möchten, müssen Sie die korrekten Feldabmessungen Ihres Messfelds eingeben. Wählen Sie dazu im Symbolleistenmenü (siehe Abschnitt 7.4.3 „Symbolleistenmenü“ auf Seite 48) die Option „Scan dimensions ...“. Daraufhin erscheint der Dialog aus Abbildung 7.26.



Abbildung 7.26: Dialog für Feldabmessungen

Im Dialog können Sie folgende Angaben machen:

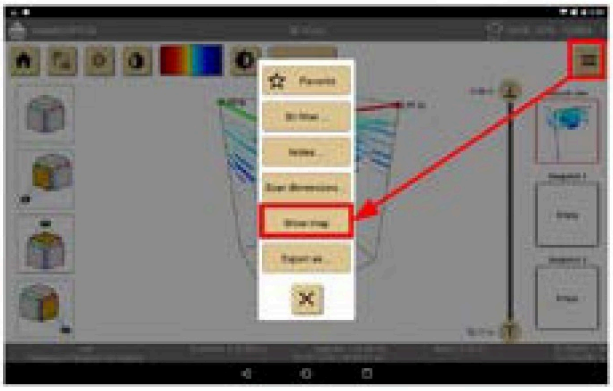
- **Meter / Fuß:** Wählen Sie Meter oder Fuß als Längeneinheit für Länge und Breite.

- **Feldlänge:** Dies ist die Länge einer einzelnen Messbahn, unabhängig davon, ob Sie in 2D oder 3D gemessen haben. Tippen Sie einfach auf die Schaltfläche , um den Längenwert zu ändern. Ist die Schaltfläche aktiv, können Sie darauf tippen, um den anhand der aufgezeichneten GPS-Daten berechneten Längenwert zu übernehmen.
- **Feldbreite:** Diese Angabe ist nur für 3D-Messungen sinnvoll und gibt den Abstand zwischen erster und letzter Messbahn an. Tippen Sie einfach auf die Schaltfläche , um den Breitenwert zu ändern. Ist die Schaltfläche aktiv, können Sie darauf tippen, um den anhand der aufgezeichneten GPS-Daten berechneten Breitenwert zu übernehmen.

Drücken Sie die Schaltfläche , um alle Änderungen zu übernehmen und den Dialog zu schließen.

7.4.7 Kartendateien anzeigen

In der Software-Anwendung können Sie Google-Map-Dateien erstellen, die eine oder mehrere Messdateien enthalten. Es gibt zwei Möglichkeiten, eine Karte mit Ihrer Messung zu erstellen.



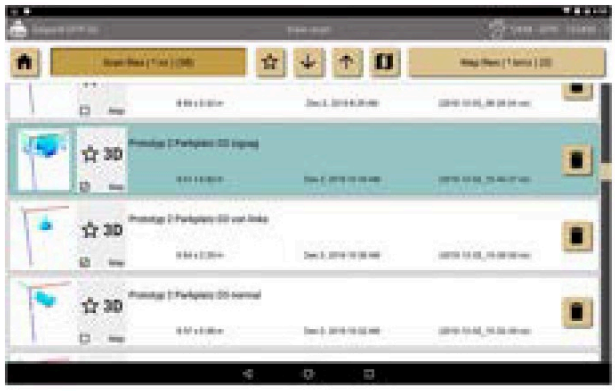


Abbildung 7.27: Kartendatei erstellen – Variante 1 / Abbildung 7.28: Kartendatei erstellen – Variante 2

Variante 1	Variante 2
1. Wählen Sie im Hauptmenü „View scan“ und öffnen Sie das gewünschte Messbild. 2. Öffnen Sie dann das Symbolleistenmenü ... 3. ... und wählen Sie „Show map“.	1. Wählen Sie im Hauptmenü „View scan“ und markieren Sie das kleine Kontrollkästchen „Map“ aller gewünschten Messbilder. 2. Tippen Sie dann in der Symbolleiste auf die Schaltfläche . 3. Geben Sie nun einen Dateinamen für die neue Kartendatei ein.

Je nach Größe Ihrer Messungen kann die Berechnung der Karte eine Weile dauern. Sobald die Kartendatei erstellt ist, erscheint der Bildschirm aus Abbildung 7.29.

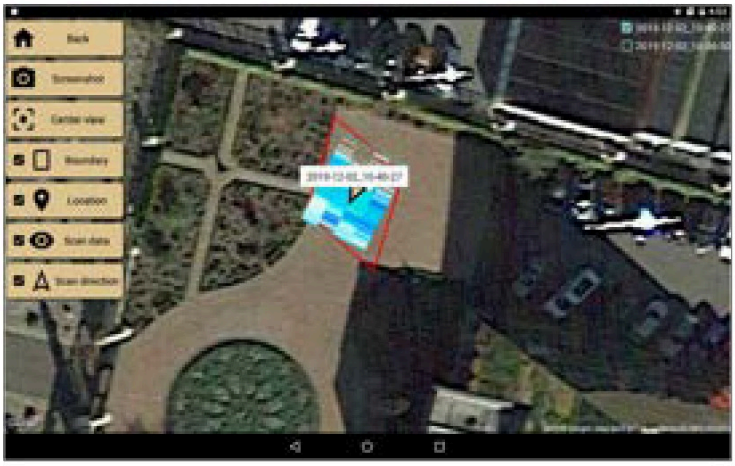


Abbildung 7.29: Kartenansicht

In der rechten oberen Ecke des Bildschirms sehen Sie alle enthaltenen Messungen. Sie können jede dieser Messungen abwählen, um sie in der Kartenansicht auszublenden.

Mit den Schaltflächen auf der linken Seite des Bildschirms blenden Sie verschiedene Informationen ein:

	**Back** Use this button to leave the current map screen and get back to the previous screen.
	**Screenshot** Push this button to create a screenshot of the current map screen. The final image is stored at *Internal Storage > Documents > OKM > Gepard GPR 3D* If you push this button a second time you will overwrite the previous screenshot.
	**Center view** Pushing this button aligns your map with the scan centered in the screen.
	**Boundary** This button toggles the visibility of the bounding box of the scan area.
	**Location** Pushing this button toggles the visibility of the scan label. This is useful if there are more scans in the map.
	**Scan data** This button toggles the visibility of the recorded scan data. The display will use the current color schema and threshold to render the scan data.
	**Scan direction** This button toggles the scan direction indicator, that shows in which direction the scan was conducted.

KAPITEL 8

Anhang und Referenzen

8.1 Berechnung der Tiefentabelle

Bei unterschiedlicher Bodendämpfung wurde der Gepard GPR mit einem mittleren Frequenzwert von 100 MHz berechnet.[1] Referenzmaterial aus DJ Daniels, Institution of Electrical Engineers, Ground Penetrating Radar, 2. Auflage, 1996.

Some Typical Dielectric Characteristics of Materials Measured at 100 MHz

Material	Conductivity, σ (S-m)	Relative Permeability $(\mu_r = \mu/\mu_0)$	Relative Permittivity $(\varepsilon_r = \varepsilon/\varepsilon_0)$	Attenuation, α (dB-m^{-1})
Air	0	1	1	0
Asphalt—dry	10^{-2} – 10^{-1}	2–4	2–4	2–15
Asphalt—wet	10^{-2} – 10^{-1}	6–12	6–12	2–20
Clay—dry	10^{-2} – 10^{-1}	2–6	2–6	10–50
Clay—wet	10^{-1} – 10^{0}	5–40	5–40	20–100
Coal—dry	10^{-3} – 10^{-1}	3.5	3.5	1–10
Coal—wet	10^{-3} – 10^{-1}	8	8	2–20
Concrete—dry	10^{-3} – 10^{-2}	4–10	4–10	2–12
Concrete—wet	10^{-2} – 10^{-1}	10–20	10–20	10–25
Freshwater	10^{-4} – 10^{-3}	81	81	0.01
Freshwater ice	10^{-4} – 10^{-3}	4	4	0.1–2
Granite—dry	10^{-8} – 10^{-4}	5	5	0.5–3
Granite—wet	10^{-4} – 10^{-3}	7	7	2–5
Limestone—dry	10^{-4} – 10^{-3}	7	7	0.5–10
Limestone—wet	10^{-2} – 10^{-1}	8	8	1–20
Permafrost	10^{-4} – 10^{-2}	4–8	4–8	0.1–5
Rock salt—dry	10^{-8} – 10^{-7}	4–7	4–7	0.01–1
Sand—dry	10^{-7} – 10^{-6}	2–6	10–30	0.01–1
Sand—wet	10^{-4} – 10^{-2}	10–30	2–5	0.5–5
Sandstone—dry	10^{-6} – 10^{-4}	2–5	5–10	2–10
Sandstone—wet	10^{-4} – 10^{-2}	5–10	5–10	4–20
Sea water	10^{0}	81	81	100
Sea water ice	10^{-2} – 10^{-1}	4–8	4–8	1–30
Shale—dry	10^{-3} – 10^{-2}	4–9	4–9	1–10
Shale—saturated	10^{-2} – 10^{-1}	9–16	10–30	5–30
Snow—firn	10^{-6} – 10^{-4}	6–12	6–12	0.1–2
Soil clay—dry	10^{-3} – 10^{-1}	4–10	4–10	0.3–3
Soil clay—wet	10^{-1} – 10^{0}	10–30	10–30	5–50
Soil loamy—dry	10^{-4} – 10^{-3}	4–10	4–10	0.5–3
Soil loamy—wet	10^{-2} – 10^{-1}	10–30	4–10	1–6
Soil sandy—dry	10^{-4} – 10^{-3}	4–10	4–10	0.1–2
Soil sandy—wet	10^{-2} – 10^{-1}	10–30	10–30	1–5

Source: Daniels, D.J., *Ground Penetrating Radar*, 2nd ed., Institute of Engineering and Technology, London, UK, 2004.

Abbildung 8.1: Dielektrische Referenz für verschiedene Bodendämpfungen

[1] DJ Daniels, Ground Penetrating Radar, 2004

OKM GERMAN DETECTORS

Mit Sitz in Altenburg entwickeln und fertigen wir seit 1998 geophysikalische Detektoren. Unsere einzigartige Detektionstechnologie macht vergrabene Objekte und Strukturen sichtbar.

OKM GmbH
Julius-Zinkeisen-Str. 7 | 04600 Altenburg | Deutschland



+49 3447 499 3000 +49 162 419 2147 info@okmdetectors.com www.okmdetectors.com