

# **DigiTRAK<sup>®</sup> F2<sup>™</sup>**

## ***Richtbohr-Ortungssystem***

# **Bedienungsanleitung**



**DCI Headquarters**  
19625 62nd Ave. S., Suite B-103  
Kent, Washington 98032 USA  
*Tel* 425 251 0559 / 800 288 3610 *Fax* 253 395 2800  
*E-mail* DCI@digital-control.com [www.digitrak.com](http://www.digitrak.com)

#### **DCI Europe**

Kurmainzer Strasse 56  
D-97836 Bischbrunn  
Germany  
*Tel* +49(0) 9394 990 990  
*Fax* +49(0) 9394 990 999  
DCI.Europe@digital-control.com

#### **DCI India**

SCO # 259, Sector 44-C  
Chandigarh (UT) 160 047  
Punjab, India  
*Tel* +91(0) 172 464 0444  
*Fax* +91(0) 172 464 0999  
DCI.India@digital-control.com

#### **DCI China**

No. 41, Lane 500, Xingle Road  
Huacao Town, Minhang District  
Shanghai P.R.C. 201107  
*Tel* +86(0) 21 6432 5186  
*Fax* +86(0) 21 6432 5187  
DCI.China@digital-control.com

#### **DCI Australia**

2/9 Frinton Street  
Southport, Queensland 4215  
Australia  
*Tel* +61(0) 7 5531 4283  
*Fax* +61(0) 7 5531 2617  
DCI.Australia@digital-control.com

#### **DCI Russia**

420059 Pavlyukhina Street  
104, Kazan  
Russia  
*Tel* +7 843 277 52 22  
*Fax* +7 843 277 52 07  
DCI.Russia@digital-control.com

3-2200-02-A1 (German)

© 2009 Digital Control Incorporated. Alle Rechte vorbehalten. Februar 2009.

Der vorliegende Text ist eine Übersetzung eines englischsprachigen Originaldokuments (das „Original“); er dient lediglich als Arbeiterleichterung für den Benutzer und unterliegt sämtlichen Bedingungen und Einschränkungen der beschränkten Haftung von DCI. Bei Streitfällen sowie bei unterschiedlichen Auslegungen dieses Textes und des Originals gilt das Original.

## Warenzeichen

Das DCI logo, CableLink<sup>®</sup>, DataLog<sup>®</sup>, DigiTrak<sup>®</sup>, Eclipse<sup>®</sup>, iGPS<sup>®</sup>, MFD<sup>®</sup>, SST<sup>®</sup>, *target-in-the-box*<sup>®</sup>, *Target Steering*<sup>®</sup> und TensiTrak<sup>®</sup> sind in den USA eingetragene Marken und DucTrak<sup>™</sup>, F Series<sup>™</sup>, F2<sup>™</sup>, FSD<sup>™</sup>, FasTrak<sup>™</sup>, LT<sup>™</sup>, LT2<sup>™</sup>, SuperCell<sup>™</sup> und TeleLock<sup>™</sup> sind Marken von Digital Control Incorporated.

## Patente

Das DigiTrak<sup>®</sup> F2<sup>™</sup> Ortungssystem ist durch eines oder mehrere der folgenden US-Patente geschützt: 5,337,002; 5,633,589; 5,990,682; 5,990,683; 6,002,258; 6,005,532; 6,008,651; 6,014,026; 6,035,951; 6,047,783; 6,057,687; 6,095,260; 6,160,401; 6,232,780; 6,250,402; 6,396,275; 6,496,008; 6,525,538; 6,593,745; 6,653,837; 6,693,429; 6,756,784; 6,768,307; 6,838,882; 6,924,645; 7,061,244; 7,080,698; 7,154,273; 7,159,672; 7,167,005; 7,176,690; 7,304,479; 7,309,990; 7,345,486. Der Verkauf eines DigiTrak<sup>®</sup> F2<sup>™</sup> Empfängers stellt in keinem Fall eine Lizenzübertragung der den DigiTrak<sup>®</sup> Sender oder das unterirdische Bohrgehäuse schützenden Patente dar. Weitere Patente sind angemeldet.

## Beschränkte Garantie

Alle von Digital Control Incorporated (DCI) hergestellten und verkauften Produkte unterliegen den Bedingungen einer beschränkten Garantie. Dem DigiTrak<sup>®</sup> F2<sup>™</sup> Ortungssystem liegt eine Kopie der beschränkten Garantie bei. Sie können diese aber auch beim DCI Kundendienst, unter +1 800-288-3610 oder +1 425-251-0559 anfordern oder auf der DCI-Website [www.digitrak.com](http://www.digitrak.com) einsehen.

## Wichtiger Hinweis

Alle Aussagen, technischen Angaben und Empfehlungen im Zusammenhang mit Produkten von DCI stützen sich auf Informationen, die nach bestem Wissen zuverlässig sind. Für ihre Genauigkeit und Vollständigkeit kann jedoch keine Garantie übernommen werden. Vor dem Einsatz eines DCI-Produkts sollte der Benutzer dessen Eignung für die beabsichtigte Anwendung prüfen. Alle in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Aussagen beziehen sich auf DCI-Produkte in ihrem von DCI gelieferten Zustand und gelten nicht für Veränderungen, die ohne Genehmigung von DCI ausgeführt wurden, oder für Fremdprodukte. Keine der Aussagen in diesem Handbuch stellt eine Garantie durch DCI dar oder kann als Abänderung der auf alle DCI-Produkte zutreffenden beschränkten Garantiebedingungen angesehen werden.

## Einhaltung der FCC-Richtlinien zur Vermeidung von Rundfunk- und Fernseh-Empfangsstörungen

Die Einhaltung der Grenzwerte für digitale Geräte der Klassen A und B gemäß Teil 15 der Richtlinien der amerikanischen Federal Communications Commission (FCC) wurde in entsprechenden Prüfungen für dieses Gerät nachgewiesen. Diese Grenzwerte sollen für einen angemessenen Schutz vor Störungen in einer Horizontal-Richtbohrinstallation sorgen. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Funkfrequenzenergie und kann solche ausstrahlen. Bei unsachgemäßer Installation und Bedienung kann es dadurch zu Störungen in Funkverbindungen oder ungenauen Messwerten Ihrer DCI-Ortungsgeräte kommen. Störungen in einzelnen Anlagen können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Sollte das Gerät Störungen im Rundfunk- und Fernsehempfang verursachen, was durch Aus- und Einschalten des Gerätes festgestellt werden kann, empfehlen wir, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Neuausrichtung oder Verlegung des DigiTrak<sup>®</sup> F2<sup>™</sup> Empfängers.
- Vergrößerung des Abstands zwischen dem von der Störung betroffenen Gerät und dem DigiTrak<sup>®</sup> F2<sup>™</sup> Empfänger.
- Anschluss des Geräts an einer Steckdose in einem anderen Stromkreis.
- Beratung durch den Händler.

Änderungen an dem DCI-Gerät, die nicht ausdrücklich von DCI genehmigt und ausgeführt wurden, machen die beschränkte Garantie des Benutzers und die FCC-Autorisierung zum Betrieb des Geräts ungültig.

# Inhaltsverzeichnis

VORSICHTSMAßNAHMEN UND WARNHINWEISE .....	5
LIEBER KUNDE: .....	7
EINLEITUNG .....	9
EMPFÄNGER .....	11
Allgemeine Beschreibung .....	11
Ein/Aus .....	12
Einlegen und Herausnehmen der Batterie .....	12
Einschalten des Empfängers .....	12
Ausschalten des Empfängers .....	15
Automatische Abschaltung .....	15
Auslöserschalter .....	15
Hörbare Töne .....	15
Einstellen des Bildschirmkontrasts .....	16
Hauptmenü .....	16
Höhe-über-Gelände- (HÜG) Menü .....	17
HÜG aktivieren .....	18
HÜG deaktivieren .....	18
HÜG einstellen .....	19
Telemetriekanalmenü .....	20
Kalibrationsmenü .....	21
1-Punkt-Kalibration (überirdisch) .....	22
2-Punkt-Kalibration (unterirdisch) .....	24
Einheitenmenü .....	26
Menü "Tiefeneinheiten" .....	26
Menü "Neigungseinheiten" .....	27
Menü <i>Zielbohrfunktion</i> .....	28
<i>Zielbohrfunktion</i> aktivieren .....	28
<i>Zielbohrfunktion</i> deaktivieren .....	29
Solltiefe einstellen .....	29
Anzeigebildschirme .....	31
Ortungsmodus-Bildschirm .....	31
Tiefenmodus-Bildschirm .....	32
Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe" .....	32
Anzeigebildschirm-Standardsymbole .....	33
SENDER .....	35
F2 Sendertypen .....	35
Batterien und Ein-/Ausschalten .....	36
Batterien einlegen/Einschalten .....	36
Senderbatteriestatus .....	36
Ruhemodus (automatische Abschaltung)/Ausschalten .....	36
Anforderungen an das Sendergehäuse .....	37
Temperaturaktualisierungen und Überhitzungsanzeige .....	38
Sendertemperatur-Warntöne .....	38
Sender-Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt) .....	39
FERNANZEIGE .....	41
Allgemeine Beschreibung .....	41
Stromversorgungsoptionen .....	42
Anschließen des Gleichstromkabels .....	42
Einlegen und Herausnehmen der Batterie oder des Stützeinsatzes .....	42
Ein-/Ausschalten .....	43

## Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

FERNANZEIGE (Fortsetzung)	
Tastenfeld.....	43
Hörbarer Töne .....	43
Einstellen des Bildschirmkontrasts.....	43
Einstellen des Betrachtungswinkels.....	44
Anbringen und Abnehmen der Blende .....	44
Hauptmenü .....	45
Kontrasteinstellung .....	46
Einstellungsmenü .....	47
Anzeigebildschirme .....	48
Hauptanzeigebildschirm .....	48
Tiefenanzeigebildschirm .....	48
Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe" .....	49
BATTERIELADEGERÄT .....	51
Allgemeine Beschreibung.....	51
Einrichtung für Wechselstrom bzw. Gleichstrom.....	52
Laden einer Batterie .....	52
LED-Anzeigen am Batterieladegerät.....	52
Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen.....	53
ANLEITUNG ZUM BETRIEB DES SYSTEMS .....	55
Einführung .....	55
Ortungspunkte (FLP u. RLP) und Ortungslinie (LL).....	56
Auswirkungen von Tiefe, Neigung und Topographie auf den Abstand zwischen FLP und RLP .....	57
Markieren der Ortungspunkte.....	58
Anzeigebildschirme .....	59
Signalstörungen: Was ist das und wie kontrolliert man sie .....	61
Ausführen einer Prüfung auf Hintergrundrauschen.....	61
Vorschläge zum Umgang mit Störungen.....	62
Standardverfahren zum Orten des Senders .....	63
Auffinden des vorderen Ortungspunkts (FLP).....	63
Auffinden der Ortungslinie (LL).....	65
Auffinden des RLP, um Richtung und Lage des Senders zu bestätigen .....	67
"Fliegendes" Verfolgen.....	69
Seitliche Ortung.....	70
DIE ZIELBOHRFUNKTION.....	73
Realisierbare Solltiefe und Positionieren des Empfängers als Ziel.....	73
Programmieren des Empfängers für die <i>Zielbohrfunktion</i> .....	74
Ansteuern des Ziels.....	74
<i>Zielbohrfunktion</i> in Gebieten mit Störungen.....	76
ANHANG A: SYSTEMSPEZIFIKATIONEN UND WARTUNGSANFORDERUNGEN .....	77
Energieversorgung .....	77
Umgebung .....	77
Allgemeine Pflegeanleitung für den Sender.....	78
ANHANG B: PROJIZIERTE TIEFE GEGENÜBER TATSÄCHLICHER TIEFE UND LÄNGSVERSATZ .....	79
ANHANG C: BERECHNEN DER TIEFE BASIEREND AUF DEM ABSTAND ZWISCHEN FLP UND RLP .....	85
BESCHRÄNKTE GARANTIE.....	87
LIMITED WARRANTY .....	89

## Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise

**WICHTIGER HINWEIS:** Vor der Benutzung des DigiTrak® F2™ Ortungssystems müssen sich alle Bedienpersonen mit den folgenden Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweisen vertraut machen und müssen diese *Bedienungsanleitung* lesen.

☠ Schwere Verletzungen oder Tod können die Folge sein, wenn das Bohrgerät auf eine unterirdische Versorgungsleitung, beispielsweise ein Hochspannungskabel oder eine Erdgasleitung trifft.

▼ Zu erheblichen Sachschäden mit entsprechenden Haftungsfolgen kann es kommen, wenn das Bohrgerät auf eine unterirdische Versorgungsleitung, beispielsweise eine Telefon-, Faseroptik-, Wasser- oder Abwasserleitung trifft.

🕒 Verzögerungen und zusätzliche Kosten können die Folge sein, wenn das Bohrpersoneal die Bohr- und Ortungsgeräte nicht korrekt und sachgemäß einsetzt.

➤ Das Richtbohrpersonal MUSS zu jeder Zeit:

- mit dem sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb von Bohr- und Ortungsgeräten einschließlich der Verwendung von Erdungsmatten und sachgemäßen Erdungsverfahren vertraut sein.
- sicherstellen, dass vor dem Bohren alle unterirdischen Versorgungsleitungen ausfindig gemacht, freigelegt und genau gekennzeichnet wurden.
- Schutzkleidung tragen. Dazu gehören Isolierstiefel, Handschuhe, Schutzhelm, Arbeitswesten in Leuchtfarben und Schutzbrille.
- den Sender im Bohrkopf während der Bohrungen genau und ordnungsgemäß orten und verfolgen.
- bundesstaatliche und örtliche Sicherheitsbestimmungen einhalten (z.B. OSHA).
- alle weiteren Sicherheitsvorkehrungen beachten.

➤ Das DigiTrak F2 System kann nicht zum Orten von Versorgungsleitungen verwendet werden.

➤ Die andauernde Aussetzung an Wärme infolge Reibungserwärmung des Senders im Bohrkopf beim Bohren in Sand, Kies oder Fels ohne ausreichende Flüssigkeitsströmung um den Sender kann dazu führen, dass falsche Daten angezeigt werden und der Sender dauerhaft beschädigt wird. Weitere Angaben finden Sie im Abschnitt *Sender* dieser Anleitung.

⚠ Die DigiTrak F2 Geräte sind nicht explosionsicher und dürfen niemals in der Nähe von brennbaren oder explosiven Stoffen benutzt werden.

## Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise (Fortsetzung)

- Das mit dem DigiTrak F2 System mitgelieferte Batterieladegerät hat ausreichende Schutzvorrichtungen, um bei Gebrauch gemäß den Anweisungen in dieser Anleitung den Benutzer vor elektrischen Schlägen und anderen Gefahren zu schützen. Der Gebrauch des Batterieladegeräts auf eine nicht in dieser Anleitung angegebene Weise kann den Schutz einschränken. Versuchen Sie nicht, das Batterieladegerät zu zerlegen. Es enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Das Batterieladegerät darf nicht in Wohnwagen, Wohnmobilen oder ähnlichen Fahrzeugen eingebaut werden.
- Während des Versands und längerer Lagerung sind die Batterien aus allen Komponenten auszubauen.
- Vor Beginn jedes Bohrdurchgangs ist das DigiTrak F2 System mit dem Sender im Bohrkopf zu testen, um sicherzustellen, dass es ordnungsgemäß funktioniert und korrekte Bohrkopf-Lage- und Richtungsangaben (siehe Abschnitte *Empfänger* und *Anleitung zum Betrieb des Systems*) sowie korrekte Angaben zu Sendertiefe, -neigung und -verrollung liefert.
- Während des Bohrens wird die Tiefe nur unter folgenden Voraussetzungen genau angezeigt:
  - Der Empfänger wurde sachgemäß kalibriert und die Kalibrierung wurde auf ihre Genauigkeit überprüft, um eine genaue Tiefenanzeige des Empfängers sicherzustellen.
  - Der Sender wurde korrekt und genau geortet und der Empfänger befindet sich direkt über dem Sender im unterirdischen Bohrkopf.
  - Der Empfänger wird waagrecht gehalten und die Höhe über dem Gelände wurde korrekt eingestellt.
- Nach längeren Bohrpausen ist grundsätzlich die Kalibration zu prüfen.
- Signalstörungen können zu Ungenauigkeiten in der Tiefenmessung und zum Verlust von Neigung, Verrollung oder Richtung des Senders führen. Vor dem Bohren ist grundsätzlich eine Prüfung auf elektrische Störsignale durchzuführen.
  - Quellen elektromagnetischer Störungen sind u.a. Verkehrsampelschleifen, unsichtbare Hundezäune, Kabelfernsehen, Stromkabel, Glasfaserkabel, Metallstrukturen, kathodische Schutzvorrichtungen, Telefonleitungen, Mobiltelefone, Sendemasten, leitfähige Böden, Salzwasser, Stahlarmierungen, Funkfrequenzen sowie andere unbekannte Störungsquellen.
  - Störungen des Betriebs der Fernanzeige können auch durch andere, in der Nähe auf der selben Frequenz betriebene Quellen verursacht werden, beispielsweise Ferneincheckmodule von Autoverleihfirmen, andere Richtbohr-Ortungsgeräte usw.
  - Hintergrundrauschen muss minimal sein und die Signalstärke muss während aller Ortungsvorgänge mindestens 150 Punkte über dem Hintergrundrauschen liegen.
- Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, um sicherzustellen, dass Sie wissen, wie das DigiTrak F2 System sachgemäß bedient wird, um genaue Tiefen-, Neigungs-, Verrollungs- und Ortungspunkte zu erhalten. Bei Fragen zur Bedienung des Systems wenden Sie sich bitte unter einer der auf der Deckseite angegebenen Telefonnummern an die Kundendienstabteilung von DCI. Wir werden uns bemühen, Ihnen behilflich zu sein.

## **Lieber Kunde:**

Danke, dass Sie sich für das DigiTrak® F2™ Ortungssystem entschieden haben. Wir sind stolz auf die Geräte, die wir seit 1990 im US-Staat Washington entwickeln und bauen. Wir legen Wert darauf, ein einzigartiges und hochwertiges Produkt anzubieten *und* es mit hervorragendem Kundendienst und Schulung zu unterstützen.

Bitte nehmen Sie sich die Zeit, die ganze Anleitung zu lesen – insbesondere den Abschnitt zur Sicherheit. Füllen Sie bitte außerdem die Garantieanmeldung aus und schicken Sie sie per E-Mail oder Fax unter +1 253-395-2800 an uns zurück. Wir setzen Sie auf die Digital Control Mailing-Liste und schicken Ihnen Informationen zu Produkt-Upgrades sowie unseren *FasTrak*™ Newsletter.

Falls Sie irgendwelche Probleme oder Fragen haben, können Sie sich gerne jederzeit an eine unserer auf der Deckseite aufgeführten weltweiten Niederlassungen wenden. Unsere Kundendienstabteilung ist rund um die Uhr an 7 Tagen die Woche für Sie erreichbar.

Mit wachsender Horizontal-Richtbohrbranche behalten wir die Zukunft im Auge, um Geräte zu entwickeln, die Sie Ihre Arbeit schneller und einfacher erledigen lassen. Bleiben Sie auf dem neuesten Stand, indem Sie unsere Website [www.digitrak.com](http://www.digitrak.com) besuchen oder uns anrufen.

Wir freuen uns über Fragen, Kommentare und Ideen.

Digital Control Incorporated  
Kent, Washington, USA  
2009

## Notizen



## Einleitung



### DigiTrak F2 Ortungssystem

Das DigiTrak F2 Ortungssystem wird bei Horizontal-Richtbohrarbeiten (HDD) eingesetzt, um einen im Bohrkopf installierten Sender zu orten und zu verfolgen. Das System besteht aus einem Handempfänger, einem Sender, einer Fernanzeige mit Batterie- oder Kabelstromversorgung, einem Batterieladesystem sowie drei aufladbaren Lithiumionenbatterien für die Stromversorgung des Empfängers und der Fernanzeige.

Die Ortung wird durch die Verwendung der Grafikanzeige und des Menüsystems des F2 Empfängers vereinfacht. Die Echtzeitgrafik führt Sie beim Positionieren eines Ziels in einen Kasten auf dem Anzeigefenster, um die Ortung des Senders zu unterstützen.

Neben den grundlegenden Ortungsfunktionen der Richtungsverfolgung und Tiefenbestimmung verfügt das F2 System über die fortgeschrittenen Funktionen "Vorausberechnete Tiefe", "Seitliche Ortung" und "Target Steering" (Zielbohrfunktion), um den Bohrkopf einfach und genau zu steuern, selbst wenn Hindernisse die direkte Ortung verhindern.

Diese Anleitung enthält Angaben zu allen Komponenten des F2 Systems – Empfänger, Sender, Fernanzeige und Batterieladegerät – in getrennten Abschnitten im Anschluss an diese *Einführung*. Darauf folgt der Abschnitt *Anleitung zum Betrieb des Systems*, der wichtige Ortungsbegriffe erklärt und schrittweise Anweisungen enthält.

Das F2 System ist zur Einhaltung verschiedener weltweiter Betriebsanforderungen programmiert. Die Regionskennzeichnungsnummer des Empfängers muss daher derjenigen des Senders entsprechen, damit ordnungsgemäße Kommunikation stattfindet (siehe Abbildung mit Startbildschirm im Abschnitt *Empfänger* und Foto des FX Senders im Abschnitt *Sender*). Außerdem muss die Telemetriefrequenzkennzeichnung der der Fernanzeige entsprechen (siehe Fotos von Typenschildern in den Abschnitten *Empfänger* und *Fernanzeige*).

*Anhang A* enthält eine Aufstellung der Energieversorgungs-, Umgebungs- und Wartungsanforderungen des F2 Systems. *Anhang B* erklärt, wie die Tiefe berechnet wird, wenn sich der Sender in großer Tiefe befindet (mehr als 15 Fuß bzw. 4,5 m) und/oder stark geneigt ist (mehr als  $\pm 30\%$  bzw.  $\pm 17^\circ$ ). *Anhang C* erklärt, wie die Tiefe des Senders basierend auf dem Abstand zwischen vorderem und hinterem Ortungspunkt und der Neigung des Senders berechnet wird.

## Empfänger



*F2 Empfänger – Ansicht von der Seite und von hinten*

### Allgemeine Beschreibung

Der F2 Empfänger ist ein Handgerät, das zum Orten und Verfolgen eines F2 Senders eingesetzt wird. Der Empfänger wandelt Signale vom Sender und zeigt die folgenden Daten an: Tiefe, Neigung, Verrollung, Temperatur und Batteriestatus. Der F2 Empfänger kann diese Daten an die Fernanzeige am Bohrergerät schicken.

Um regionale Vorschriften zu erfüllen und für ordnungsgemäße Kommunikation zu sorgen, muss die Telemetriefrequenzkennzeichnung für den Empfänger derjenigen der Fernanzeige entsprechen. Die Telemetriefrequenzkennzeichnung ist auf dem Typenschild im Batteriefach des Empfängers angegeben (siehe Foto). Sie muss einer der auf dem Typenschild der Fernanzeige hinten am Gerät aufgeführten Telemetriefrequenzkennzeichnungen entsprechen (siehe "Allgemeine Beschreibung" im Abschnitt *Fernanzeige*).

Empfänger und Sender müssen außerdem in verschiedenen Regionen der Welt ordnungsgemäß miteinander kommunizieren können. Eine Regionskennzeichnungsnummer ist in der Software des Empfängers vorgesehen (siehe Abbildung mit dem Titel "Empfänger-Startbildschirm" weiter hinten in diesem Abschnitt). Damit die ordnungsgemäße Kommunikation stattfinden kann, muss diese Nummer der auf dem Empfänger eingepprägten Nummer entsprechen (siehe Foto des FX Senders im Abschnitt *Sender*).

## Ein/Aus

### Einlegen und Herausnehmen der Batterie

Legen Sie eine vollständig geladene DCI-Lithiumionenbatterie so ein, dass sie mit der Rückseite des Empfängers bündig ist und die Lasche fest verriegelt ist, wie untenstehend abgebildet. Drücken Sie die Batterie ggf. herein, um die Lasche zu verriegeln.



**Einlegen der Batterie**



**Batterie vollständig eingelegt**



**Herausnehmen der Batterie**

Zum Herausnehmen der Batterie, die Lasche am Batteriedeckel herunterdrücken und vom Gerät weg ziehen, bis sie freigegeben wird. Dann die Batterie fest greifen und aus dem Batteriefach heben.

Zum Prüfen der Batterieladung, die Batteriestatustaste  an der Batterie drücken. Die LEDs leuchten, um anzuzeigen, wie viel Ladung die Batterie enthält. Weitere Angaben zum Prüfen, Herausnehmen und Laden einer Batterie finden Sie im Abschnitt *Batterieladegerät*.

### Einschalten des Empfängers

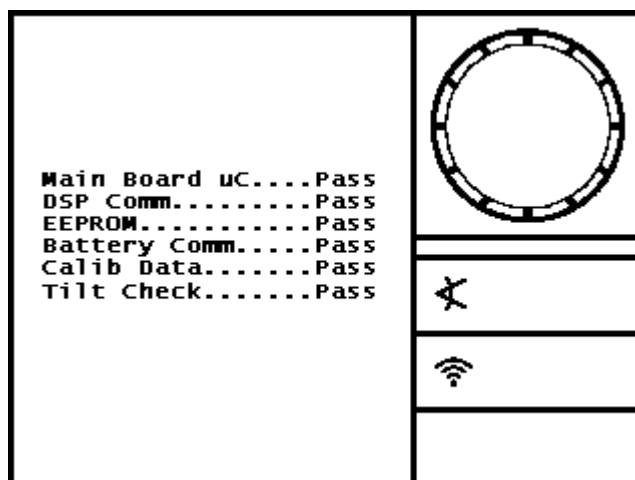
Um den F2 Empfänger einzuschalten, nachdem die Batterie korrekt eingelegt wurde, den Auslöser 1 Sekunde gedrückt halten und ihn dann loslassen. Er ertönt ein kurzer Piepston gefolgt von einem langen Piepston. Der erste Bildschirm, der zu sehen ist, ist der Warnbildschirm, der bei jedem Einschalten des Geräts angezeigt wird.




### *Warnbildschirm des Empfängers*

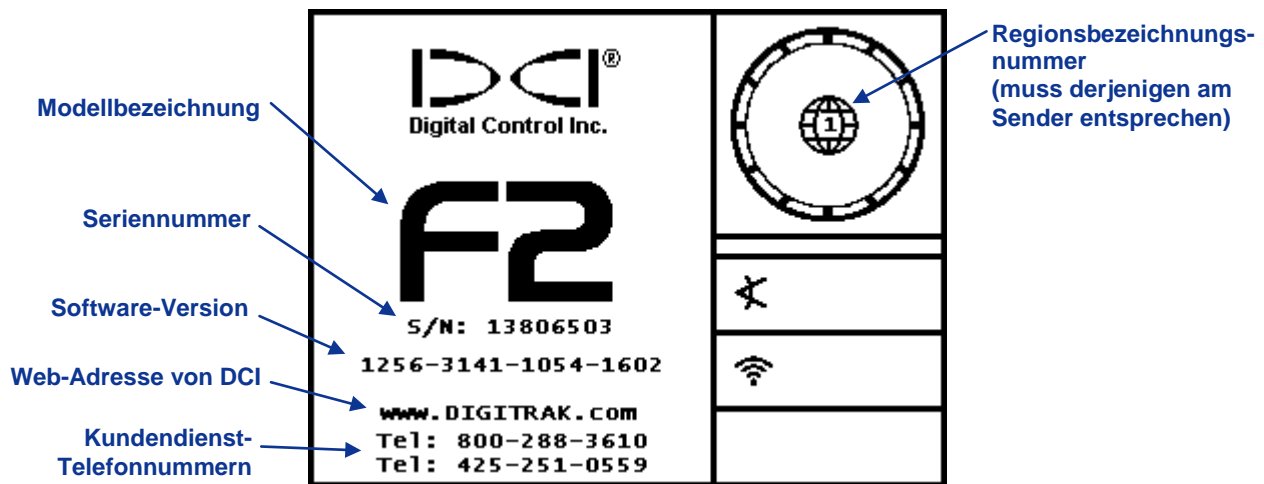
Klicken Sie als Nächstes den Auslöser, um das Kästchen im Warnbildschirm zu aktivieren und zu bestätigen, dass Sie diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Sie müssen diese gesamte Anleitung gelesen haben, bevor Sie das F2 System für irgendwelche Richtbohrarbeiten einsetzen.

Nachdem das Häkchen im Kästchen angezeigt wurde, startet der Selbsttest automatisch. Der Selbsttest wird bei jedem Einschalten des Empfängers ausgeführt. Es wird der folgende Bildschirm angezeigt, der auf einen erfolgreichen Selbsttest hinweist. Falls ein Teil des Selbsttests misslingt, wenden Sie sich vor dem Fortfahren bitte an den DCI Kundendienst.



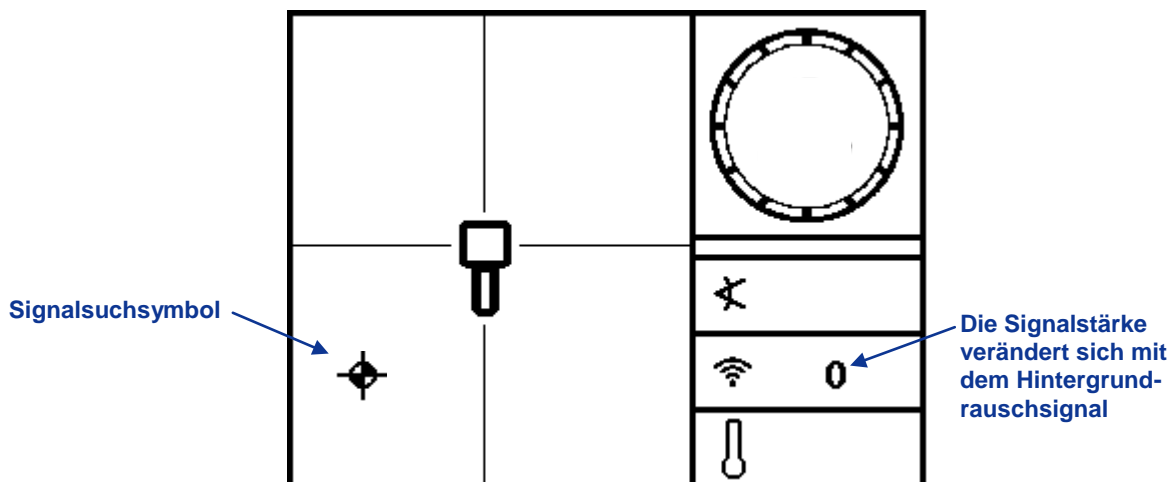
### *Empfängerbildschirm bei bestandenem Selbsttest*

Nach dem Selbsttest erscheint automatisch der Startbildschirm. Im Startbildschirm werden die nachfolgend abgebildeten Daten angezeigt. Beachten Sie die im Globussymbol (  ) angezeigte Regionsbezeichnungsnummer. Diese Nummer muss der auf dem Sender angegebenen entsprechen (siehe Foto des FX Senders im Abschnitt *Sender*).



## Empfänger-Startbildschirm

Klicken Sie bei angezeigtem Startbildschirm den Auslöser, um zum Ortungsmodus-Bildschirm zu wechseln. Wenn sich kein eingeschalteter Sender in der Gegend befindet, erscheint der Bildschirm wie untenstehend abgebildet. Das Signalsuchsymbol wird angezeigt, während der Empfänger nach dem Sendersignal sucht.




## Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers (kein Sender)

Wenn sich ein Sender in Reichweite befindet, zeigt der Ortungsmodus-Bildschirm Echtzeitdaten zu Ort, Temperatur, Neigung, Verrollung und Signalstärke des Senders an. Die Standard-Anzeigebildschirme des Empfängers werden weiter hinten in diesem Abschnitt unter "Anzeigebildschirme" weiter erörtert. Ausführlichere Angaben zur Ortung mit dem F2 System finden Sie im Abschnitt *Anleitung zum Betrieb des Systems*.

Der Ortungsmodus-Bildschirm ist der Standardbildschirm des Empfängers. Wenn der Empfänger längere Zeit keine Auslöserbetätigung erfasst, kehrt die Anzeige zum Ortungsmodus-Bildschirm zurück.

## Ausschalten des Empfängers

Zum Ausschalten des Geräts muss zuerst das Hauptmenü aufgerufen werden (siehe "Hauptmenü" nachfolgend). Klicken Sie den Auslöser, bis das Power-Symbol  im Hauptmenü markiert ist und halten Sie dann den Auslöser mindestens eine ganze Sekunde lang gedrückt. Wenn das Gerät ausschaltet, ertönen vier lange Töne.

## Automatische Abschaltung

Der F2 Empfänger schaltet aus, wenn während 15 Minuten keine Auslöserbetätigung und kein Sendersignal erfasst wurden.

## Auslöserschalter

Der F2 Empfänger wird mit einem einzigen Auslöserschalter bedient. Der Auslöserschalter dient zum Einschalten des Geräts, zum Einstellen des Bildschirmkontrasts, zum Aufrufen und Auswählen von Menüoptionen sowie zum Ändern der Bildschirmansicht für Tiefenmessungen. Klicken des Auslösers und Festhalten des Auslösers haben unterschiedliche Auswirkungen.

**Klicken** – Kurzes Drücken und Loslassen des Auslösers (in weniger als 1 Sekunde) Ausgehend vom Ortungsmodus-Bildschirm ruft ein einziger Klick das Hauptmenü auf, mit jedem anschließenden Klick werden die Menüoptionen durchlaufen.

**Halten** – Gedrückthalten des Auslösers während mehr als 1 Sekunde. Mit dieser Betätigung werden der Bildschirmkontrast ausgewählt, eine Menüoption ausgewählt oder die Anzeigensicht für Tiefenmessungen geändert.

Wenn der Empfänger innerhalb einiger Sekunden nach dem Aufrufen eines Menüs keine Auslöserbetätigung erfasst, kehrt die Anzeige zum Ortungsmodus-Bildschirm zurück.

## Hörbare Töne

Der F2 Empfänger gibt hörbare Töne aus, um Ein-/Ausschalten, Menüänderungen sowie den Status Bestanden/Mislungen von Aktionen zu melden. Es folgt eine Zusammenstellung. Der Empfänger gibt außerdem Töne bei Sendertemperaturerhöhungen aus (siehe "Sendertemperatur-Warntöne" im Abschnitt *Sender*).

**Einschalten** – Ein kurzer Piepston gefolgt von einem langen Piepston

**Ausschalten** – Vier lange Piepstöne

**Bestätigungsmeldung** – Vier kurze Piepstöne, um zu bestätigen, dass die Menüauswahl erfolgreich ausgeführt wurde

**Fehlermeldung** – Zwei kurze Piepstöne, um auf ein Problem mit dem ausgewählten Menüpunkt hinzuweisen. Es erscheint ein Fehlerbildschirm. Der Fehlerbildschirm wird angezeigt, bis der Auslöser geklickt wird.

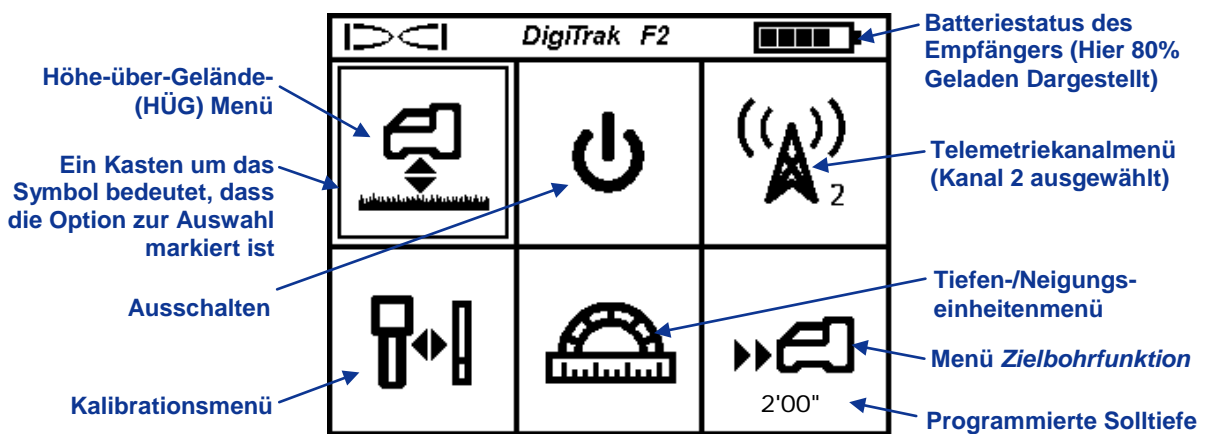
## Einstellen des Bildschirmkontrasts

Stellen Sie den Bildschirmkontrast ein, indem Sie den Empfänger im Ortungsmodus senkrecht halten und den Auslöser gedrückt halten. Lassen Sie den Auslöser los, wenn der Bildschirmkontrast wie gewünscht eingestellt ist.



## Hauptmenü

Über das Hauptmenü können die gewünschten Tiefeneinheiten, Neigungseinheiten und die Höhe über dem Gelände (HÜG) eingestellt werden, Telemetrieoptionen gewählt, der Empfänger auf den Sender kalibriert, die *Zielbohrfunktion* angewandt und der Empfänger ausgeschaltet werden. Klicken Sie, um das Hauptmenü aufzurufen vom Ortungsmodus-Bildschirm aus den Auslöser. Es erscheinen sechs Menüoptionen, von denen die erste, die HÜG-Option, zur Auswahl markiert ist.









**Hauptmenübildschirm des Empfängers**

Im Hauptmenübildschirm werden außerdem der Batteriestatus des Empfängers und die aktuelle Telemetriekanalwahl (im obigen Beispiel Kanal 2) angezeigt. Wenn im Menü *Zielbohrfunktion* eine Solltiefe programmiert wurde, wird dieser Wert unter dem Symbol angezeigt, wie in der obigen Abbildung gezeigt. Falls das Hauptmenü versehentlich aufgerufen wird, können alle Optionen durchgeklickt werden, um zum Ortungsmodus-Bildschirm zurückzukehren oder Sie können 5 Sekunden auf den Time-out des Menüs warten, bis es automatisch zum Ortungsmodus-Bildschirm zurückkehrt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die im Hauptmenü verfügbaren Optionen sowie jeweils eine kurze Beschreibung zusammengefasst. Die Optionen werden in der nachfolgenden Erörterung ausführlicher beschrieben. Halten Sie, wenn die Option markiert ist, den Auslöser gedrückt, um eine Menüoption aufzurufen.



## Hauptmenüoptionen des Empfängers

	<b>Höhe-über-Gelände-(HÜG) Menü</b> – Ruft das HÜG-Menü auf, um die Höhe, in der der Empfänger während Tiefenmessungen über der Geländeoberfläche gehalten wird zu aktivieren, zu deaktivieren oder einzustellen. Siehe "Höhe-über-Gelände-(HÜG) Menü" weiter unten.
	<b>Ausschalten</b> – Schaltet das Gerät aus. Dabei ertönen vier lange Töne.
	<b>Telemetriekanalmenü</b> – Ruft das Telemetriekanalmenü auf, um einen Telemetriekanal zu wählen (1 bis 4) oder den Telemetriekanal zu deaktivieren (Kanal 0). Der Empfänger muss auf den selben Kanal eingestellt sein, wie die Fernanzeige. Siehe "Telemetriekanalmenü" weiter unten.
	<b>Kalibrationsmenü</b> – Ruft die Kalibrationsfunktion auf, um den Empfänger unter Anwendung des überirdischen Verfahrens (1-Punkt) oder des unterirdischen Verfahrens (2-Punkt) auf den Sender zu kalibrieren. Siehe "Kalibrationsmenü" weiter unten.
	<b>Tiefen-/Neigungseinheitenmenü</b> – Rufen Sie das Einheitenmenü auf, um die Einheiten für Tiefe und Neigung zu wählen. Siehe "Einheitenmenü" weiter unten.
	<b>Menü Zielbohrfunktion</b> – Rufen Sie das Menü <i>Zielbohrfunktion</i> auf, um die Solltiefe einzustellen, die <i>Zielbohrfunktion</i> zu aktivieren oder zum Standardortungsmodus zurückzukehren. Siehe "Menü <i>Zielbohrfunktion</i> " weiter unten.

## Höhe-über-Gelände- (HÜG) Menü



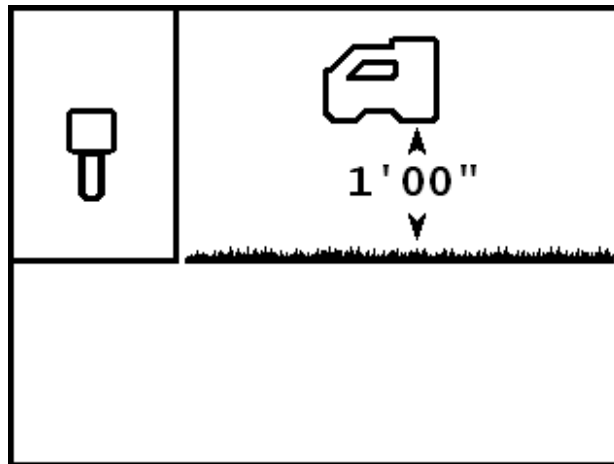
Das HÜG-Menü hat drei Optionen: Aktivieren, Deaktivieren und Einstellen. Mit der Option "Einstellen" kann die aktuelle Höheneinstellung geändert werden. Durch Klicken des Auslösers werden die Optionen durchlaufen und durch Gedrückthalten des Auslösers wird die angezeigte Option ausgewählt.

Die Standardeinstellung für die HÜG-Funktion ist Aus. Bis die HÜG aktiviert oder neu eingestellt wird, muss der Empfänger auf den Boden gestellt werden, um genaue Tiefenmessungen zu erhalten. Die HÜG-Funktion wird automatisch deaktiviert, wenn die Tiefeneinheiten geändert werden, wenn die *Zielbohrfunktion* benutzt wird und während der Kalibration.

Vor dem Aufrufen des HÜG-Menüs oder zum Aktivieren bzw. Einstellen der HÜG muss die gewünschte HÜG gemessen werden. Halten Sie dazu den Empfänger bequem an Ihrer Seite und messen Sie den Abstand von der Unterseite des Empfängers zur Geländeoberfläche. Die verfügbaren Werte liegen im Bereich von 1–3 Fuß, 12–36 Zoll bzw. 30–90 cm. Wenn innerhalb von 5 Sekunden keine Auswahl getroffen wird, erfolgt ein Time-out des Menüs.

## HÜG aktivieren

Wenn das HÜG-Menü aufgerufen wird, zeigt der erste angezeigte Bildschirm entweder den HÜG-Standardwert (1 Fuß, 12 Zoll bzw. 30 cm) oder den Wert der zuletzt eingestellt wurde.



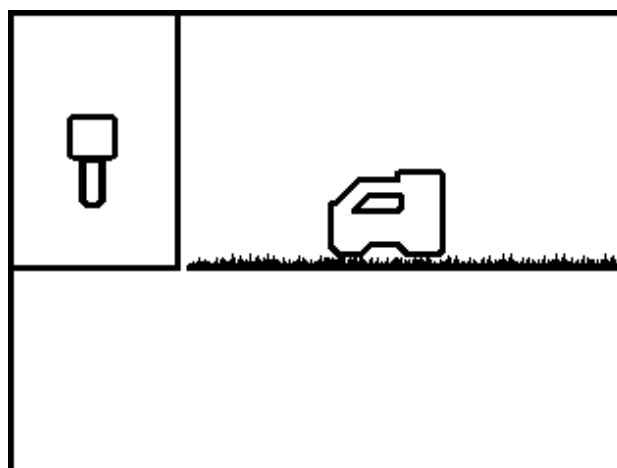
**Bildschirm "HÜG aktivieren"**

Halten Sie den Auslöser gedrückt, um die HÜG-Funktion mit dem angezeigten Wert zu aktivieren. Es ertönt die Bestätigungsmeldung (vier kurze Töne) und neben der Einstellung erscheint ein Häkchen, um anzuzeigen, dass die HÜG erfolgreich aktiviert wurde. Um aktuelle Tiefenmessungen zu erhalten, muss der Empfänger auf dieser Höhe gehalten werden.

Klicken Sie den Auslöser, falls Sie einen anderen Wert für die HÜG-Einstellung wählen möchten oder die HÜG-Funktion deaktivieren möchten. Die Anzeige wechselt zum Bildschirm "HÜG deaktivieren".

## HÜG deaktivieren

Die Menüoption "HÜG deaktivieren" zeigt den F2 Empfänger auf dem Boden.



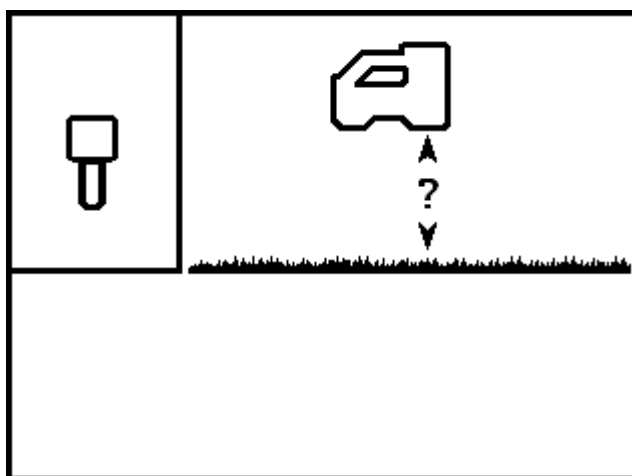
**Bildschirm "HÜG deaktivieren"**

Halten Sie den Auslöser gedrückt, um die HÜG-Funktion zu deaktivieren. Die Bestätigungsmeldung ertönt und neben dem Empfänger erscheint ein Häkchen, um anzuzeigen, dass die HÜG erfolgreich deaktiviert wurde. Der Empfänger muss nun auf den Boden gestellt werden, um genaue Tiefenmessungen zu erhalten.

Klicken Sie den Auslöser, um zum Bildschirm "HÜG einstellen" zu wechseln, falls Sie die HÜG-Funktion nicht deaktivieren möchten.

## HÜG einstellen

Mit der Option "HÜG einstellen" können Sie die Höhe programmieren, auf der der Empfänger über der Geländeoberfläche gehalten wird. Es erscheint ein Fragezeichen statt dem HÜG-Wert.



**Bildschirm "HÜG einstellen"**

Halten Sie den Auslöser gedrückt, um diese Option zu wählen und statt des Fragezeichens wird die aktuelle bzw. die Standard-HÜG-Einstellung angezeigt.

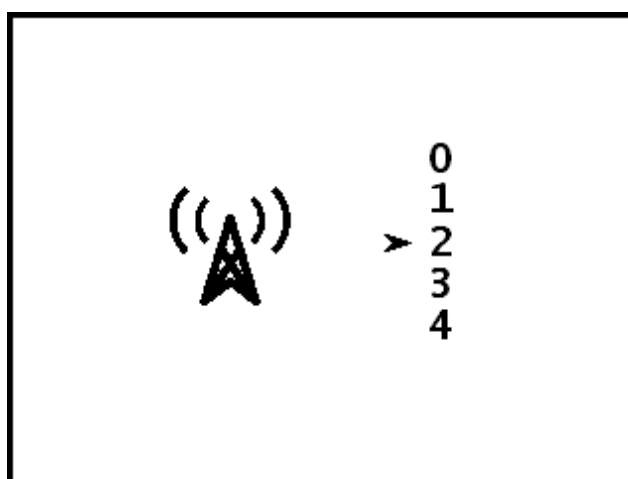
Klicken Sie den Auslöser, um die verfügbaren HÜG-Werte nacheinander anzuzeigen (1–3 Fuß, 12–36 Zoll oder 30–90 cm). Jeder Klick erhöht den Wert um 1-Zoll (bzw. 2 cm).

Halten Sie den Auslöser gedrückt, wenn der gewünschte HÜG-Wert angezeigt wird. Es ertönt die Bestätigungsmeldung und neben dem HÜG-Wert erscheint ein Häkchen, um anzuzeigen, dass die Funktion erfolgreich mit dem angezeigten Wert aktiviert wurde. Der Empfänger muss während des Ortens auf dieser Höhe gehalten werden, um genaue Tiefenmessungen zu erhalten.

## Telemetriekanalmenü

Das Telemetriekanalmenü hat fünf Optionen: kein Telemetriekanal (Kanal 0) oder Telemetriekanal 1, 2, 3 oder 4. Das Telemetriekanalensymbol im Hauptmenü (und im obenstehenden Titel) zeigt die aktuelle Kanaleinstellung 2.

Wenn das Telemetriekanalmenü aufgerufen wird, wird der Bildschirm in der untenstehenden Abbildung mit einem Pfeil neben der aktuellen TelemetrieEinstellung (Kanal 2 in diesem Beispiel) angezeigt. Der Empfänger muss auf den selben Telemetriekanal eingestellt sein, wie die Fernanzeige, damit die Kommunikation korrekt stattfinden kann.



### *Telemetriekanalmenü des Empfängers*

Klicken Sie zum Ändern der TelemetrieKanaleinstellung den Auslöser, um die Kanalooptionen zu durchlaufen. Halten Sie den Auslöser gedrückt, wenn sich der Pfeil neben dem gewünschten Kanal befindet und statt des Pfeils erscheint ein Häkchen, gefolgt von der Bestätigungsmeldung.

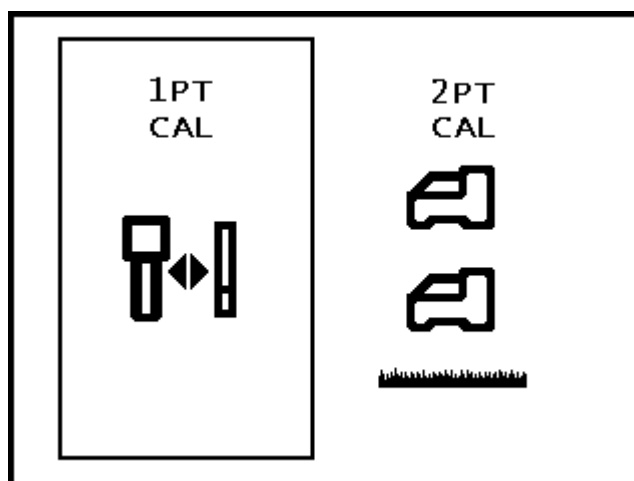
Sie können den Telemetriekanal überprüfen, indem Sie den Hauptmenübildschirm aufrufen und die neben dem Telemetriekanal-Menüsymbol angezeigte Kanalnummer ablesen.

Es müssen nicht nur Empfänger und Fernanzeige auf den selben Kanal eingestellt sein, die Telemetriefrequenzkennzeichnung des Empfängers muss außerdem der der Fernanzeige entsprechen. Die Telemetriefrequenzkennzeichnung auf dem Typenschild des Empfängers muss einer derjenigen auf dem Typenschild an der Rückseite der Fernanzeige entsprechen (siehe "Allgemeine Beschreibung" im Abschnitt *Fernanzeige*).

## Kalibrationsmenü



Über das Kalibrationsmenü können Sie den Empfänger auf den Sender kalibrieren, wenn sich der Sender über der Erde (1-Punkt-Kalibration in einer Entfernung von 10 Fuß bzw. 3 m) oder unter der Erde (2-Punkt-Kalibration) befindet. Wenn das Kalibrationsmenü aufgerufen wird, ist die Option 1PT CAL (1-Punkt-Kalibration) zur Auswahl markiert.



**Kalibrationsmenü des Empfängers**

Durch Klicken des Auslösers wird zwischen den Optionen 1PT CAL (bevorzugtes Verfahren) und 2PT CAL (2-Punkt-Kalibration, unterirdisch) gewechselt. Halten Sie den Auslöser gedrückt, wenn die gewünschte Menüoption markiert ist oder warten Sie 8 Sekunden um das Menü zu verlassen.

### Unter den folgenden Bedingungen sollte keine Kalibration ausgeführt werden:

- Wenn Sie sich innerhalb von 10 Fuß (3 m) von Metallstrukturen, wie beispielsweise Stahlrohren, Maschendrahtzäunen, Metallfassaden, Baumaschinen, Kraftfahrzeugen usw. befinden.
- Der Empfänger befindet sich über Bewehrungsstahl oder erdverlegten Versorgungsleitungen.
- Wenn sich der Empfänger in der Nähe starker Quellen elektrischer Störungen befindet, wie im Abschnitt *Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise* am Anfang dieser Anleitung beschrieben.
- Wenn der Sender nicht eingeschaltet ist. Angaben zum Einlegen von Batterien und zum Überprüfen des Signals finden Sie im Abschnitt *Sender*.
- Der Sender ist nicht im Gehäuse installiert. Siehe "Anforderungen an das Sendergehäuse" im Abschnitt *Sender*.

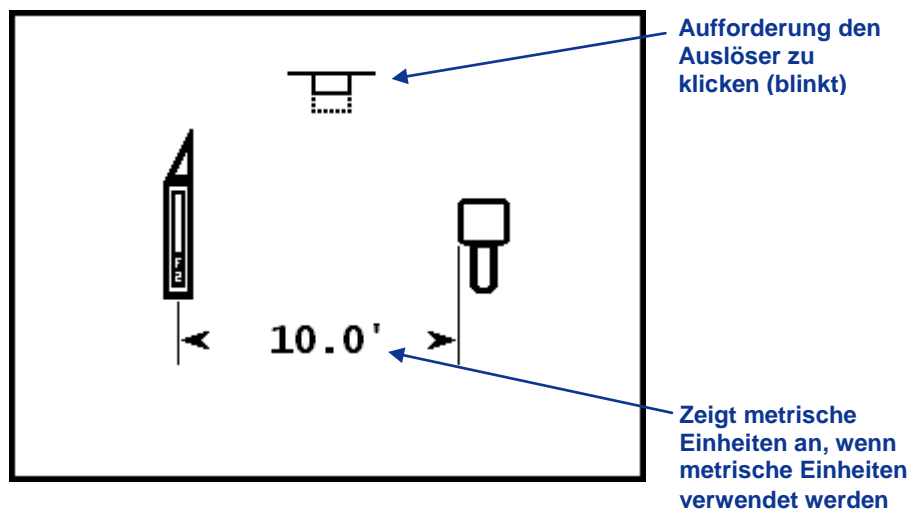
## 1-Punkt-Kalibration (überirdisch)



Für das 1PT CAL Verfahren ist der Sender eingeschaltet, im Bohrkopf installiert und befindet sich in 10 Fuß (3 m) Entfernung parallel zum Empfänger, wie nachfolgend beschrieben. DCI empfiehlt keine tägliche Kalibrierung, die Tiefenmessung des Empfängers sollte jedoch täglich an mehreren Orten mit einem Maßband überprüft werden.

**HINWEIS:** Vor dem ersten Gebrauch und bevor ein anderer Sender, Empfänger oder Bohrkopf verwendet werden soll, ist eine Kalibration erforderlich.

Die Menüanzeige für die 1-Punkt-Kalibration erscheint wie folgt:

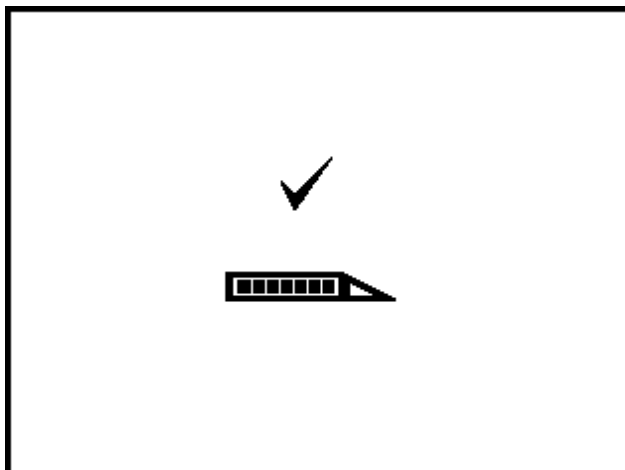


**Bildschirm "1PT CAL"**

Die obenstehende Abbildung zeigt die Kalibrationseinrichtung, in der Empfänger und Sender parallel zueinander ausgerichtet sind. Das blinkende Symbol oben im Bildschirm weist darauf hin, dass zum Starten der Kalibration der Auslöser geklickt werden muss. Wenn der Auslöser nicht innerhalb von 10 Sekunden geklickt wird, wird der Vorgang beendet, ohne das Kalibrationsverfahren auszuführen.

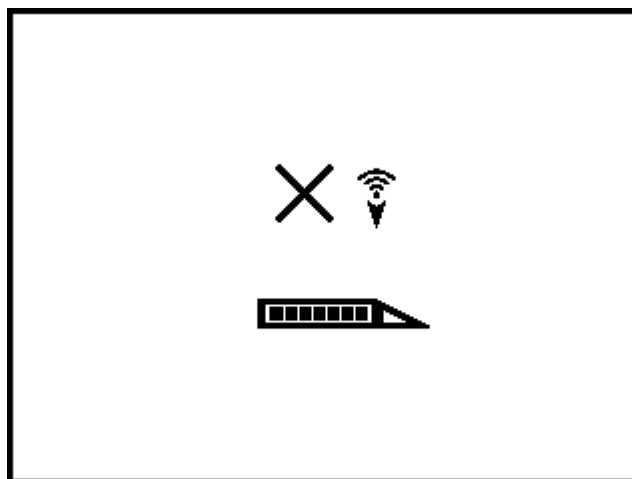
### Kalibration:

1. Der Empfänger muss parallel zum Sender und auf einer Höhe mit ihm sein. Das Verfahren wird bevorzugt auf ebenem Gelände ausgeführt.
2. 10 Fuß (3 m) von der Mitte des Senders zum inneren Rand des Empfängers messen, wie oben im Bildschirm "1PT CAL" gezeigt.
3. Sicherstellen, dass Verrollungs- und Neigungswerte am Empfänger angezeigt werden und dass ein konstantes Signal vom Sender empfangen wird.
4. Den Bildschirm "1PT CAL" aufrufen und den Auslöser klicken, um die Kalibration zu starten.
5. Auf dem Bildschirm beginnt ein Countdown von 5 bis 0.
6. Bei erfolgreicher Kalibration erscheint über dem Sendersymbol ein Häkchen und es ertönt die Bestätigungsmeldung, wie nachfolgend gezeigt.





**Bildschirm bei erfolgreicher 1PT CAL**

Misslingt die Kalibration, erscheint ein Fehlerbildschirm, wie nachfolgend gezeigt und es ertönt die Fehlermeldung (zwei lange Piepstöne).



**Fehlerbildschirm bei misslungener 1PT CAL (Signal zu schwach)**

Der Fehlerbildschirm zeigt ein X über dem Sendersymbol, gefolgt von einem Symbol zum Anzeigen eines Fehlers infolge geringer Signalstärke (  ), wie abgebildet, bzw. hoher Signalstärke (  ).

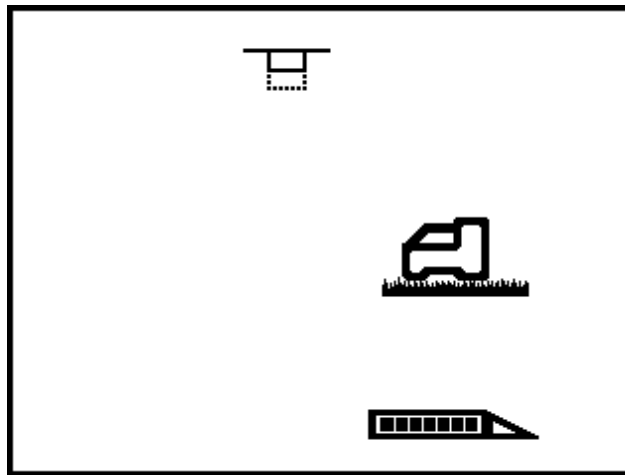
**HINWEIS:** Die Kalibration misslingt, wenn das Signal vom Sender über 950 Punkte bzw. unter 300 Punkte beträgt.

## 2-Punkt-Kalibration (unterirdisch)



Mit der Option "2PT CAL" kann der Empfänger auf den Sender kalibriert werden, wenn sich dieser unter der Erde befindet. Für dieses Verfahren muss ein Maßband verwendet werden. Die Zweipunkt-Kalibration wird selten benötigt. Falls eine Kalibration mit unterirdischem Sender notwendig ist, ist dieses Verfahren mit Vorsicht anzuwenden.

Stellen Sie den Empfänger über einem ungefähr waagrechten Sender auf den Boden. (Sie finden Anweisungen zum Positionieren des Empfängers direkt über dem Sender im Abschnitt *Anleitung zum Betrieb des Systems*.) Wählen Sie 2PT CAL aus dem Kalibrationsmenü, um die 2-Punkt-Kalibration zu starten. Der folgende Bildschirm wird angezeigt.

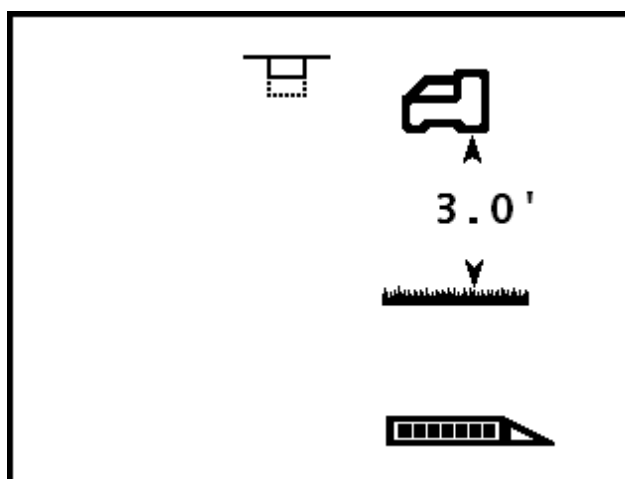


### Erster Punkt, 2PT CAL

Das blinkende Auslösersymbol oben im Bildschirm weist darauf hin, dass ein Klick des Auslösers benötigt wird, um den ersten Punkt für die 2-Punkt-Kalibration zu erfassen. Klicken Sie den Auslöser und in der Anzeige erscheint ein Countdown von 5 bis 0, während der Empfänger den ersten Kalibrationspunkt aufzeichnet.

Wenn die Signalstärke vom Sender im zulässigen Bereich ist (300–950 Punkte), erscheint auf dem Bildschirm ein Häkchen und es ertönt die Bestätigungsmeldung, um anzuzeigen, dass der erste Kalibrationspunkt erfolgreich aufgezeichnet wurde. Dann erscheint der zweite 2PT CAL Bildschirm



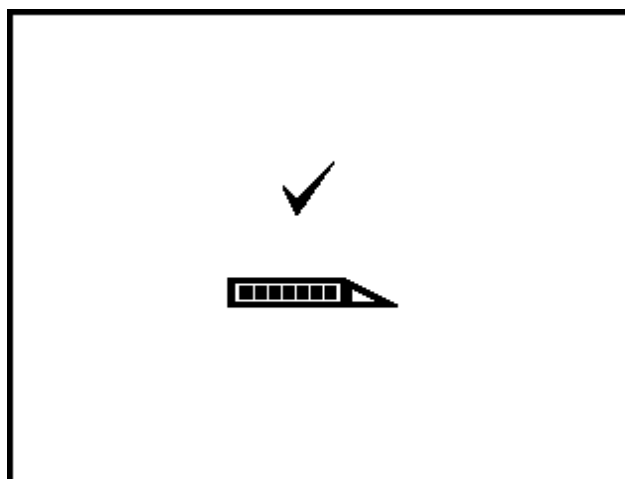


### **Zweiter Punkt, 2PT CAL**

Heben Sie zum Aufzeichnen des zweiten Kalibrationspunkts den Empfänger 3 Fuß (1 m) senkrecht nach oben (ihn dabei waagrecht halten) und klicken Sie den Auslöser. Auf der Anzeige erscheint ein Countdown von 5 bis 0. Bewegen Sie den Empfänger während des Countdowns nicht.

**HINWEIS:** Der Bildschirm für den zweiten Punkt wird angezeigt, selbst wenn der erste Punkt misslingt. Nachdem der zweite Punkt aufgezeichnet wurde, erscheint auf dem Bildschirm ein X und es ertönt die Fehlermeldung. Um Fortzufahren und das Kalibrationsverfahren neu zu starten muss der Auslöser geklickt werden.

Wenn die Kalibration abgeschlossen ist, erscheint der folgende Bildschirm und es ertönt die Bestätigungsmeldung.



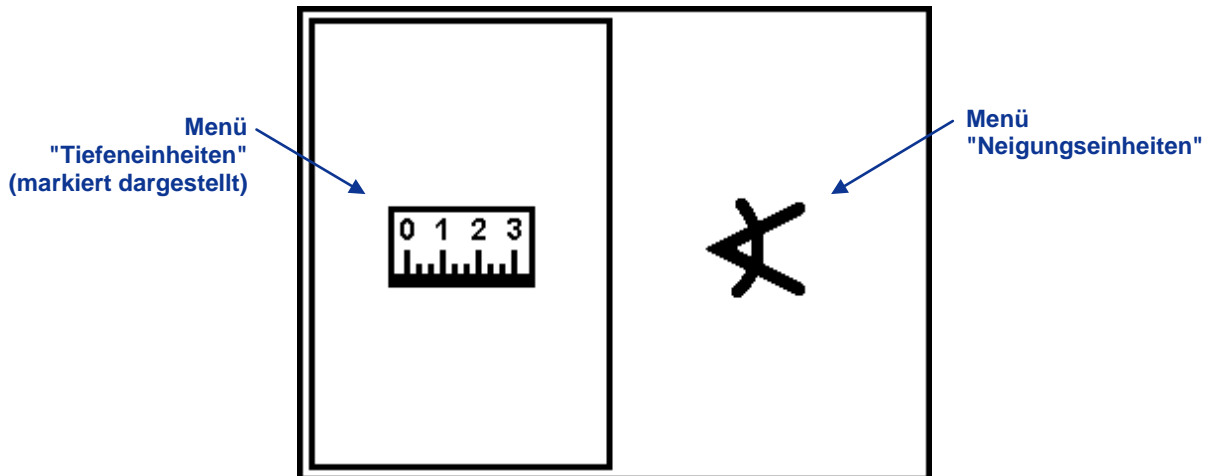
### **Bildschirm bei erfolgreicher 2PT CAL**

Überprüfen Sie, nachdem das 2-Punkt-Kalibrationsverfahren erfolgreich abgeschlossen ist, den Abstand zwischen den zwei Kalibrationspunkten, indem Sie Tiefenmessungen am ersten Punkt und am zweiten Punkt ausführen und dann die Differenz zwischen den beiden Werten ermitteln. Die Differenz muss 3 Fuß  $\pm$  2 Zoll (1 m  $\pm$  5 cm) betragen. Wiederholen Sie diese Messungen mehrmals, während des Bohrens, um sicherzustellen, dass die Tiefe mit sich ändernder Neigung des Senders gültig bleibt.

## Einheitenmenü



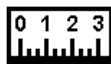
Über das Einheitenmenü können die Einheiten für Tiefe und Neigung gewählt werden. Wenn das Einheitenmenü aufgerufen wird, erscheint der folgende Bildschirm mit markierter Option "Tiefeneinheiten", wie unten abgebildet.



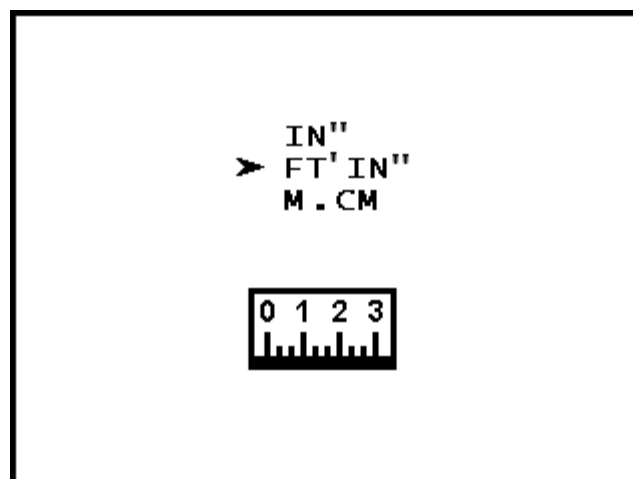
*Einheitenmenü des Empfängers*

Klicken Sie den Auslöser, um zwischen den Optionen "Tiefeneinheiten" und "Neigungseinheiten" zu wechseln. Halten Sie den Auslöser gedrückt, wenn die gewünschte Option markiert ist.

## Menü "Tiefeneinheiten"



Im Menü "Tiefeneinheiten" werden drei Optionen angezeigt: IN" steht für die Verwendung von nur Zoll; FT'IN" steht für die Verwendung von Fuß und Zoll; und M.CM steht für die Verwendung metrischer Einheiten (Meter und Zentimeter). Ein Pfeil zeigt auf die aktuelle Einstellung, im unten abgebildeten Beispiel Fuß und Zoll.



*Menü "Tiefeneinheiten"*

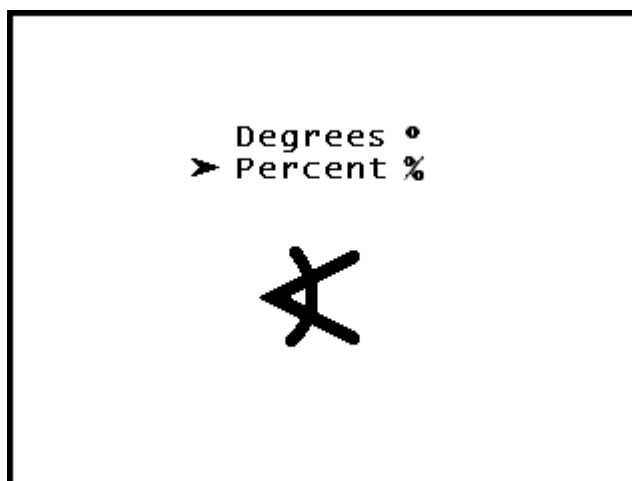
Klicken Sie den Auslöser, um mit den Pfeil die drei Optionen zu durchlaufen und die Einstellung der Tiefeneinheiten zu ändern. Halten Sie den Auslöser gedrückt, wenn der Pfeil auf die gewünschte Einstellung zeigt, um sie auszuwählen. Statt dem Pfeil erscheint ein Häkchen und es ertönt die Bestätigungsmeldung.

**HINWEIS:** Die Temperatureinheiten werden durch die gewählten Tiefeneinheiten bestimmt. Wenn metrische Einheiten gewählt sind, werden Grad Celsius (°C) angezeigt, wenn englische Einheiten gewählt sind (Fuß oder Fuß und Zoll), werden Grad Fahrenheit (°F) angezeigt.

### Menü "Neigungseinheiten"



Im Menü "Neigungseinheiten" werden die zwei verfügbaren Optionen angezeigt: Prozent (%) und Grad (°), wobei ein Pfeil auf die aktuelle Einstellung zeigt.



### Menü "Neigungseinheiten"

Klicken Sie den Auslöser, um zwischen den beiden Optionen zu wechseln und die Einstellung der Neigungseinheiten zu ändern. Halten Sie den Auslöser gedrückt, wenn der Pfeil auf die gewünschte Option zeigt. Statt dem Pfeil erscheint ein Häkchen und es ertönt die Bestätigungsmeldung.

## Menü Zielbohrfunktion

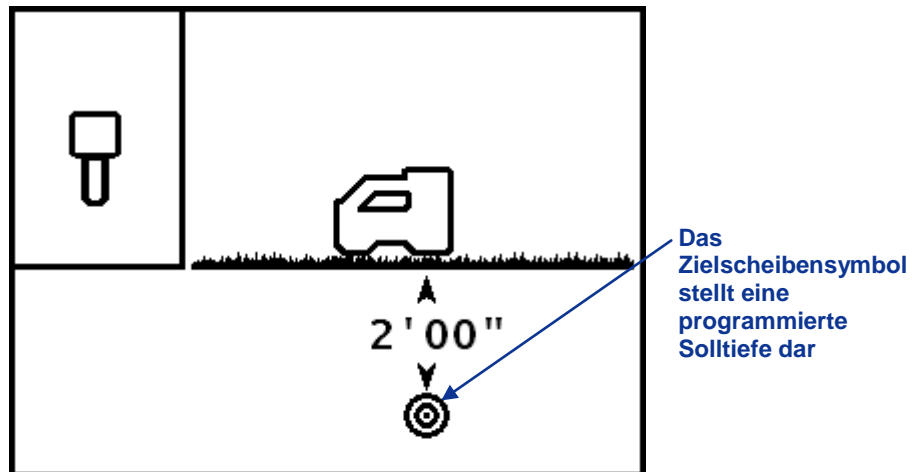
Mit der *Zielbohrfunktion* kann der F2 Empfänger vor dem Bohrkopf platziert werden um als Ansteuerziel zu dienen. Ausführliche Angaben zur Platzierung des Empfängers und zur Steuerung finden sie im Abschnitt "Die Zielbohrfunktion". Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zum Benutzen des Menüs *Zielbohrfunktion*, nachdem ein Solltiefenwert bestimmt wurde.

Der Solltiefenwert kann im Bereich von 2–99 Fuß (0–30 m) für den Fuß- bzw. Meterwert und von 0–11 Zoll (0–98 cm) für den Zoll- bzw. Zentimeterwert liegen.

Im ersten Bildschirm des Menüs *Zielbohrfunktion* wird die *Zielbohrfunktion* auf die angezeigte Solltiefe aktiviert: entweder auf den Standardwert (2 Fuß bzw. 0,5 m) oder den zuletzt eingestellten Wert. Im zweiten Bildschirm wird die *Zielbohrfunktion* deaktiviert und zum Standard-Ortungsmodus-Bildschirm zurückgewechselt. Im dritten Bildschirm kann die Solltiefe programmiert werden.

### Zielbohrfunktion aktivieren

Im Bildschirm "Zielbohrfunktion aktivieren" wird die aktuelle Solltiefe angezeigt.



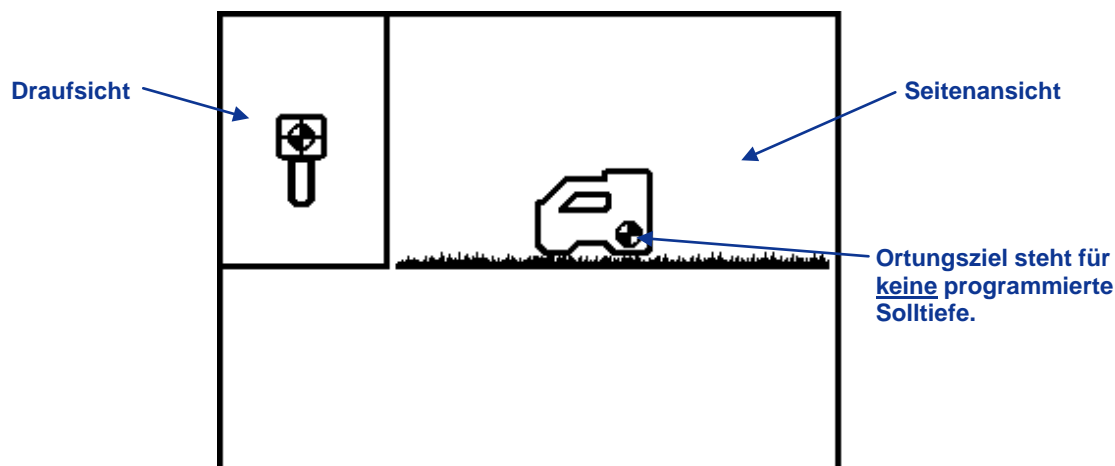
**Bildschirm "Zielbohrfunktion aktivieren"**

Halten Sie den Auslöser gedrückt, um die *Zielbohrfunktion* zu aktivieren und die Solltiefe auf den angezeigten Wert einzustellen. Neben dem Empfängersymbol erscheint ein Häkchen und es ertönt die Bestätigungsmeldung.

Klicken Sie den Auslöser, um zum Bildschirm "Zielbohrfunktion deaktivieren" zu wechseln.

## Zielbohrfunktion *deaktivieren*

Im Bildschirm "*Zielbohrfunktion deaktivieren*" wird das Ortungsziel im Kasten sowohl in der Draufsicht als auch in der Seitenansicht angezeigt.



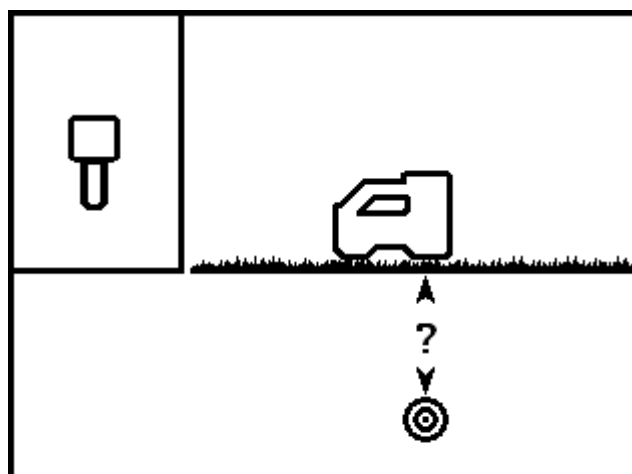
**Bildschirm "*Zielbohrfunktion deaktivieren*"**

Halten Sie den Auslöser gedrückt, um die *Zielbohrfunktion* zu deaktivieren und diese Option auszuwählen. Neben dem Empfängersymbol erscheint ein Häkchen und es ertönt die Bestätigungsmeldung. Dann kehrt die Anzeige zum Standard-Ortungsmodus-Bildschirm zurück.

Klicken Sie den Auslöser, um zur nächsten Option zu wechseln, ohne die *Zielbohrfunktion* zu deaktivieren.

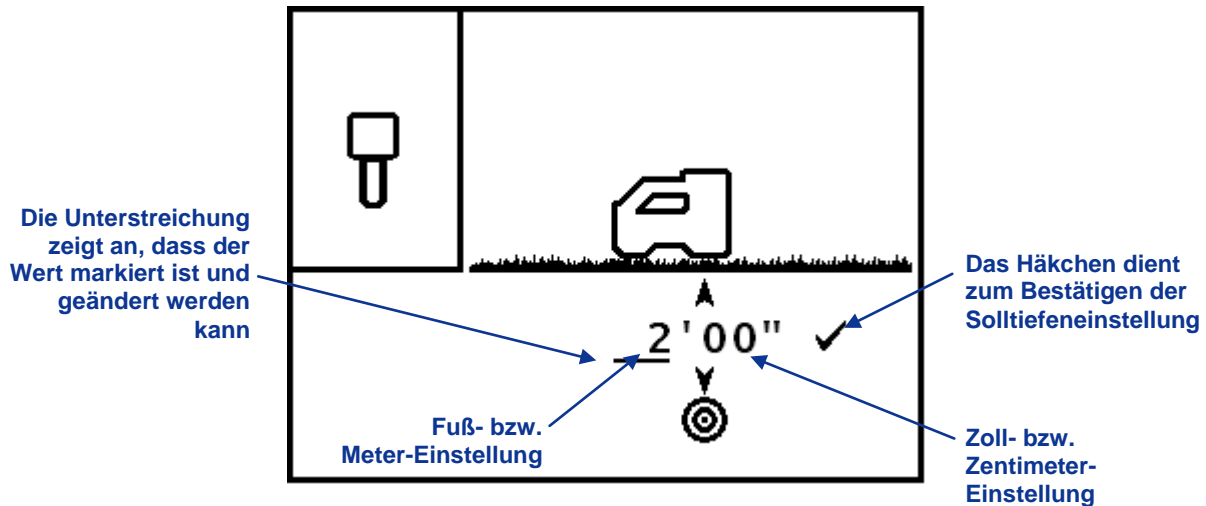
## Solltiefe einstellen

Der Bildschirm "Solltiefe einstellen" ist dem Bildschirm "Aktivieren" ähnlich, außer dass statt der aktuellen Solltiefeinstellung ein Fragezeichen (?) angezeigt wird.



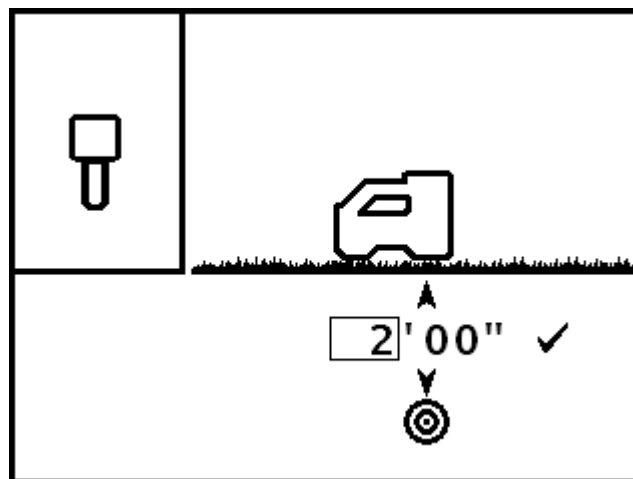
**Bildschirm "*Solltiefe einstellen*"**

Halten Sie den Auslöser gedrückt, um zum unten abgebildeten Bildschirm zu wechseln, in dem der Solltiefenwert eingestellt werden kann. In diesem Bildschirm können die verfügbaren Felder durchlaufen werden: Fuß- bzw. Meter-Einstellung (Fuß/m), Zoll- bzw. Zentimeter-Einstellung (Zoll/cm), und das Häkchen (zum Bestätigen der Solltiefeneinstellung).



**Bildschirm "Solltiefenwert einstellen" (Fuß- bzw. Meter-Einstellung markiert)**

In diesem Beispiel zeigt die Unterstreichung der Zahl 2 an, dass die Fuß-/m-Einstellung markiert ist. Halten Sie zum Ändern dieser Einstellung den Auslöser gedrückt, bis ein Kasten um die Zahl 2 erscheint, wie untenstehend abgebildet. Klicken Sie den Auslöser, wenn der Kasten erscheint, um den Wert (in 1-Fuß- bzw. 1-m-Schritten) auf den gewünschten Wert zu erhöhen. Halten Sie den Auslöser gedrückt, sobald der gewünschte Wert erreicht ist und der Kasten wechselt wieder zur Unterstreichung der Fuß-/m-Einstellung.



**Bildschirm "Solltiefenwert einstellen" (Fuß- bzw. Meter-Einstellung ausgewählt)**

Klicken Sie zum Ändern der Zoll/cm-Einstellung den Auslöser, um die Unterstreichung zur Zoll/cm-Position zu verschieben und halten Sie dann den Auslöser gedrückt, bis ein Kästchen um die Zahl erscheint. Klicken Sie den Auslöser wenn das Kästchen erscheint, um den Wert in 1-Zoll- bzw. 2-cm-Schritten zu erhöhen. Halten Sie den Auslöser gedrückt, sobald die gewünschte Zoll/cm-Einstellung erreicht ist.

**HINWEIS:** Wenn der Wert über 11 Zoll bzw. 98 cm erhöht wird, wird automatisch der Wert in der Fuß-/m-Einstellung erhöht. Wenn Sie über den gewünschten Wert hinaus erhöhen, können Sie außerdem entweder über die Höchstwerte hinaus (99 Fuß bzw. 30 m) hinaus erhöhen oder 10 Sekunden warten, um das Menü zu verlassen und dann das Menü *Zielbohrfunktion* erneut aufrufen, um wieder mit dem Standardwert (2 Fuß bzw. 0,50 m) zu beginnen.

Klicken Sie den Auslöser, um die Unterstreichung unter das Häkchen zu verschieben und halten Sie den Auslöser gedrückt, um den angezeigten Wert als Solltiefe einzustellen. Es ertönt ein Bestätigungston.

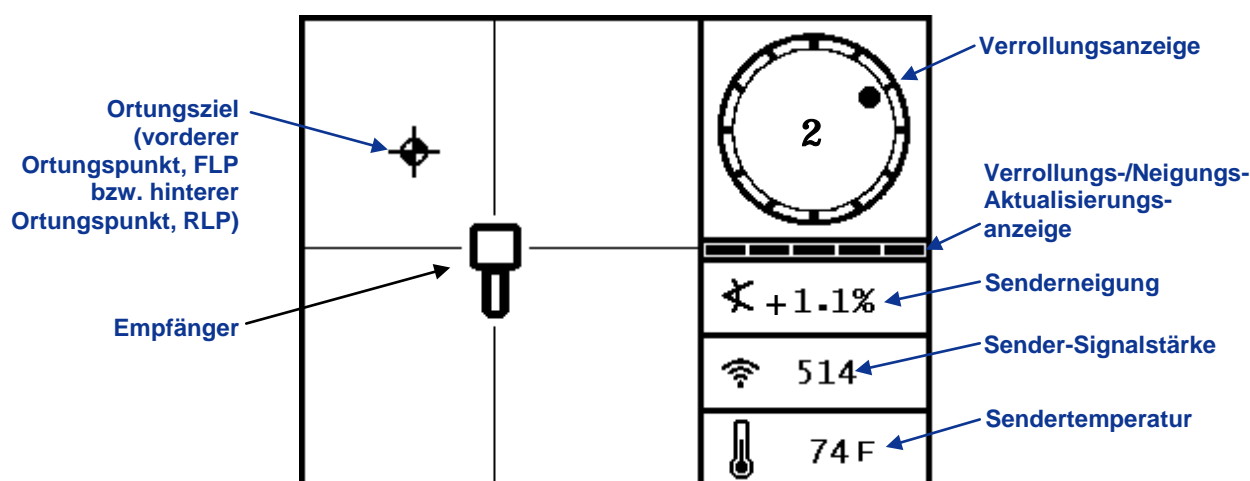
Angaben zum Positionieren des Empfängers vor dem Bohrkopf für die *Zielbohrfunktion* finden Sie im Abschnitt "Die *Zielbohrfunktion*".

## Anzeigebildschirme

Die Grundanzeigen des Empfängers sind der Ortungsmodus-Bildschirm, der Tiefenmodusbildschirm und der Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe". Sie werden nachfolgend beschrieben. Weitere Angaben zu diesen Bildschirmen sowie ausführliche Anweisungen zur Ortung finden Sie im Abschnitt *Anleitung zum Betrieb des Systems*.

### Ortungsmodus-Bildschirm

Wenn sich ein Sender in Reichweite befindet, zeigt der Ortungsmodus-Bildschirm Echtzeitdaten zu Ort, Temperatur, Neigung, Verrollung und Signalstärke des Senders an. Die Verrollungs-/Neigungsanzeige zeigt die Qualität des Signals vom Sender an. Der Ortungsmodus-Bildschirm ist die Standard-Bildschirmeinstellung.

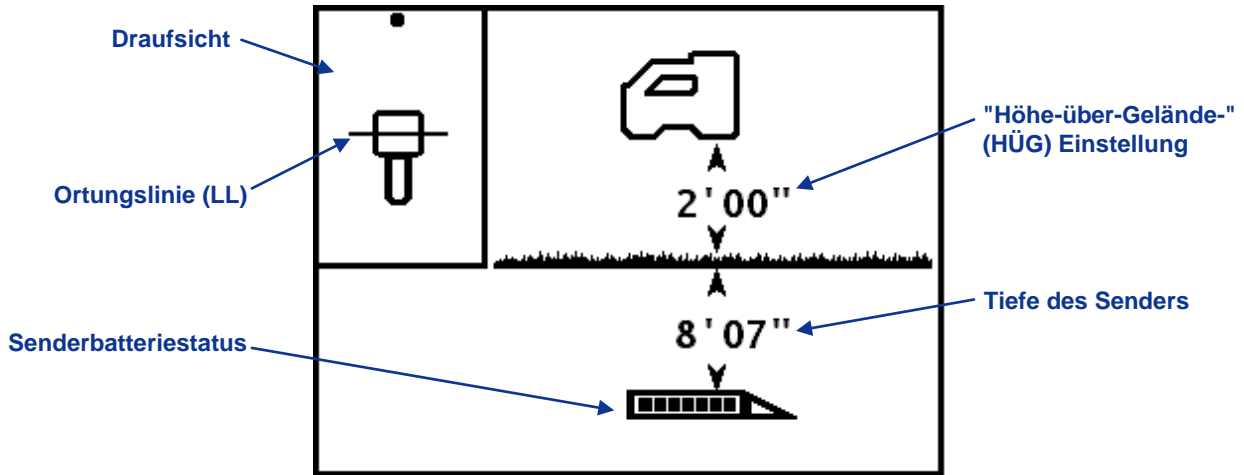


**Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers mit Sender in Reichweite  
(Auslöser freigegeben)**

Die Verrollungs-/Neigungs-Aktualisierungsanzeige zeigt die Menge der vom Sender empfangenen Verrollungs-/Neigungsdaten an. Wenn die Anzeige leer ist, werden keine Verrollungs-/Neigungsdaten empfangen und alle Daten verschwinden von der Anzeige des Empfängers und der Fernanzeige.

## Tiefenmodus-Bildschirm

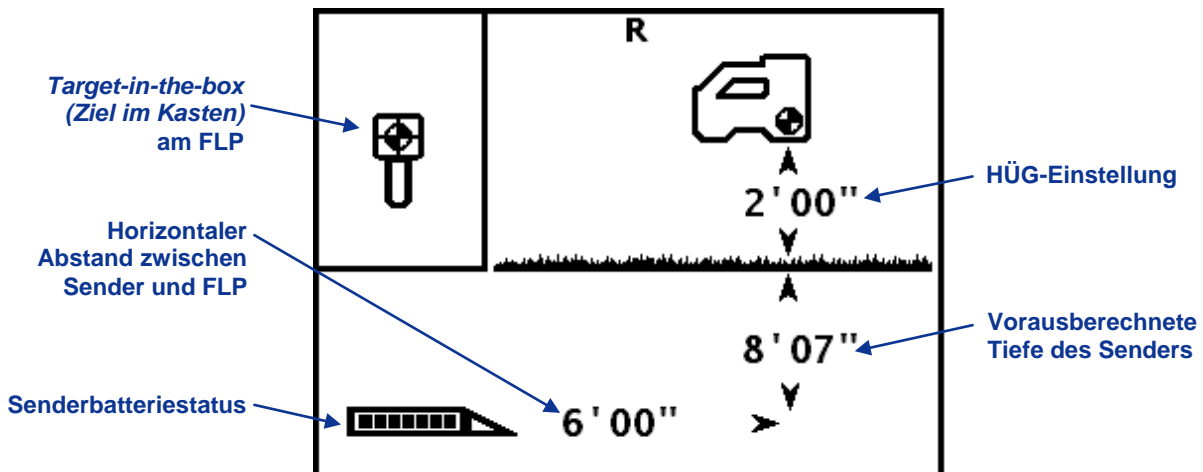
Halten Sie im Ortungsmodus-Bildschirm den Auslöser gedrückt, um den Tiefenmodus-Bildschirm aufzurufen. Dieser Bildschirm zeigt den Batteriestatus des Senders an. Er enthält außerdem einen Tiefenmesswert sowie andere Daten zur Position des Senders gegenüber dem Empfänger.



**Tiefenmodus-Bildschirm des Empfängers bei LL mit aktivierter HÜG (Auslöser gedrückt)**

## Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe"















Wenn der Empfänger am vorderen oder hinteren Ortungspunkt (FLP oder RLP) positioniert ist und der Auslöser gedrückt ist, wird der folgende Bildschirm "vorausberechnete Tiefe" angezeigt. Die Werte für die vorausberechnete Tiefe und den horizontalen Abstand sind nur gültig, wenn sich der Empfänger am FLP befindet. Weiter Angaben zu den Ortungspunkten und dem Positionieren des Empfängers an den Ortungspunkten finden Sie im Abschnitt *Anleitung zum Betrieb des Systems*.



**Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe" des Empfängers am FLP bei aktivierter HÜG (Auslöser gedrückt)**



## Anzeigebildschirm-Standardsymbole

	<b>Senderverrollung</b> – Die 12 Uhrzeigerpositionen der Senderverrollung sind durch die Striche am Rand des Kreises dargestellt. Der Punkt steht an einer der Uhrzeigerpositionen und in der Mitte des Kreises wird der entsprechende Wert für die Verrollung des Senders angezeigt.
	<b>Verrollungs-/Neigungs-Aktualisierungsanzeige</b> – Die Aktualisierungsanzeige zeigt die Qualität des Datenempfangs vom Sender (genauer, die Datenübertragungsgeschwindigkeit). Diese Funktion weist darauf hin, ob Sie sich in einem Gebiet mit Signalstörungen befinden oder sich der Grenze der Reichweite des Senders nähern. An der Fernanzeige wird das gleiche Symbol für die Telemetrie-Aktualisierungsanzeige verwendet.
	<b>Neigungswinkel des Senders</b> – Die Zahl neben diesem Symbol im Ortungsbildschirm gibt die Senderneigung an. Es ist außerdem das Menüauswahlsymbol zum Ändern der Neigungswinkeleinheiten zwischen Prozent und Grad.
	<b>Sender-Signalstärke</b> – Die Zahl neben diesem Symbol auf dem Ortungsmodus-Bildschirm gibt die Sendersignalstärke an. Bei einer misslungenen Kalibration zeigt ein Pfeil nach oben oder nach unten an, dass die Signalstärke zu hoch bzw. zu niedrig ist.
	<b>Sendertemperatur</b> – Die Zahl neben diesem Symbol gibt die Temperatur des Senders an (Fahrenheit, wenn Tiefeneinheiten Fuß oder Zoll sind, Celsius, wenn die Tiefeneinheiten Meter sind) Eine Temperaturänderung wird von einem Pfeil nach oben oder nach unten und einer Änderung des Thermometerpegels begleitet. Das Symbol zeigt Dampf an und blinkt, wenn der Sender gefährlich heiß wird und zur Vermeidung von Schäden sofort gekühlt werden muss.
	<b>Empfängersymbol</b> – Gibt die Position des Empfängers gegenüber der Geländeoberfläche für die HÜG-Funktion, Tiefenmessungen, das Zweipunkt-Kalibrationsverfahren und die <i>Zielbohrfunktion</i> an.
	<b>Geländehöhe</b> – Stellt für die HÜG-Funktion, Tiefenmessungen und das Zweipunkt-Kalibrationsverfahren die Geländeoberfläche dar.
	<b>Ortungssymbol</b> – Stellt eine Draufsicht des Empfängers dar. Das Quadrat oben in diesem Symbol wird als die "Box" (Kasten) in den Begriffen <i>Target-in-the-box-Ortung</i> ( <i>Ziel im Kasten</i> ) und <i>Line-in-the-box-Ortung</i> bezeichnet.
	<b>Ortungsziel</b> – Stellt den vorderen und den hinteren Ortungspunkt (FLP und RLP) dar. Wenn die Ortungslinie erscheint, wird das Ortungsziel zu einem ausgefüllten Kreis (Kugel), der den ungefähren Ortungspunkt darstellt. Weitere Angaben finden Sie im Abschnitt <i>Anleitung zum Betrieb des Systems</i> .
	<b>Ortungslinie</b> – Stellt die Ortungslinie (LL) dar. Die LL befindet sich an einem Ort zwischen dem vorderen und dem hinteren Ortungspunkt, erst nachdem ein Referenzpunkt erfasst wurde. Weitere Angaben zur Ortungslinie finden Sie im Abschnitt <i>Anleitung zum Betrieb des Systems</i> .
<b>R</b>	<b>Referenz</b> – Zeigt an, dass ein Referenzsignal zum Orten des Senders erfasst wurde. Weitere Angaben finden Sie im Abschnitt <i>Anleitung zum Betrieb des Systems</i> .
	<b>Senderbatterie/Bohrkopf</b> – Zeigt die verbleibende Batterielevensdauer des Senders an, wenn Alkalibatterien verwendet werden (in der Abbildung vollständig geladen). Dient außerdem zur Darstellung der Lage des Bohrkopfs relativ zum Empfänger im Tiefenbildschirm.
	<b>Empfängerbatterie</b> – Zeigt die verbleibende Batterielevensdauer des Empfängers an (hier 80% geladen dargestellt). Wird im Hauptmenübildschirm angezeigt. Bei leerer Batterie erscheint das Symbol im Ortungsmodus-Bildschirm und blinkt, um anzuzeigen, dass die Batterie unbedingt sofort gewechselt werden muss.
	<b>Zielbohrfunktion</b> – Ermöglicht das Aktivieren oder Deaktivieren der Option <i>Zielbohrfunktion</i> oder das Programmieren einer neuen Solltiefe.
	<b>Globussymbol</b> – Gibt die Regionsbezeichnungsnummer an, die im Startbildschirm des Empfängers angezeigt wird. Sie muss derjenigen auf dem Batteriedeckel des Senders entsprechen.
	<b>Aufforderung den Auslöser zu klicken</b> – Erscheint im Kalibrationsbildschirm, um darauf hinzuweisen, dass ein Klicken des Auslösers erforderlich ist.

**Notizen**

# Sender

## F2 Sendertypen

DCI stellt zwei verschiedene batteriebetriebene Sender für den Einsatz mit dem F2 System her: den FX Sender mit großer Reichweite und den FXL Sender mit vergrößerter Reichweite. Beide senden ein Signal bei 12 kHz aus und liefern Neigungsmessungen in 0,1%- bzw. 0,1°-Schritten (von 0% bis 100% bzw. 0° bis 45°).

Der Sender passt in das Bohrgehäuse und gibt elektromagnetische Signale aus, die der F2 Empfänger "hört". Der Empfänger wandelt diese Signale, um Lage und Richtung des Bohrkopfs am Empfänger und an der Fernanzeige anzuzeigen. Ein Rastschlitz am vorderen Ende hilft bei der korrekten Ausrichtung des Senders im Gehäuse.

Sender und Empfänger müssen die gleiche Regionsbezeichnungsnummer haben, um sicherzustellen, dass sie den örtlichen Betriebsanforderungen entsprechen. Die Regionsbezeichnungsnummer des Senders befindet sich im Globussymbol (🌐) in der Nähe der Seriennummer auf dem Batteriefach des Senders, wie im untenstehenden Foto gezeigt. Diese Nummer muss derjenigen des Empfängers entsprechen, damit korrekte Kommunikation stattfinden kann (siehe Abbildung des Startbildschirms unter "Empfänger einschalten" im Abschnitt *Empfänger*.)



### ***FX Sender mit großer Reichweite***

Der FX Sender mit großer Reichweite bietet eine Tiefenreichweite von ungefähr 65 Fuß (19,8 m). Er ist 15 Zoll (38,1 cm) lang und hat einen Durchmesser von 1,25 Zoll (3,175 cm).



### ***FXL Sender mit vergrößerter Reichweite***

Der FXL Sender mit vergrößerter Reichweite bietet eine Tiefenreichweite von ungefähr 85 Fuß (25,9 m). Er ist 19 Zoll (48,3 cm) lang und hat einen Durchmesser von 1,25 Zoll (3,175 cm).

**HINWEIS:** Die Reichweite jedes Senders mit einem DCI-Empfänger hängt größtenteils von der Stärke der Signalstörungen an einem Bohrort ab. Mit zunehmenden Störungen nimmt die Reichweite ab.

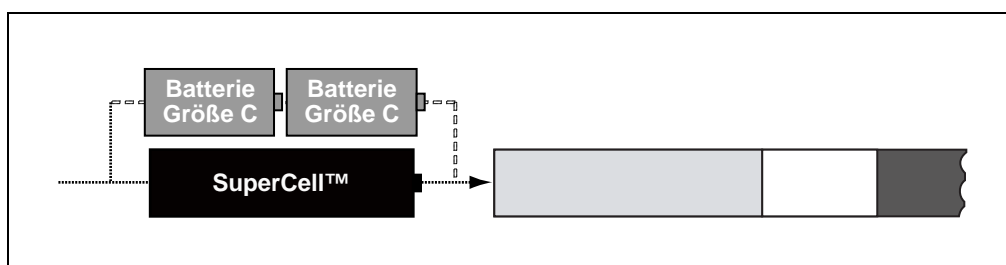
## Batterien und Ein-/Ausschalten

Der FX Sender mit großer Reichweite benötigt zwei Alkalibatterien der Größe C oder eine DCI SuperCell Lithiumbatterie. Der FXL mit vergrößerter Reichweite benötigt eine DCI SuperCell Batterie. Im FXL Sender sollten keine Alkalibatterien verwendet werden, da sie nur einige Stunden halten würden.

Es dürfen niemals beschädigte Lithiumbatterien oder solche von anderen Herstellern als DCI verwendet werden. DCI SuperCell Batterien werden unter Einhaltung von Militärspezifikationen hergestellt. Die Verwendung beschädigter oder weniger hochwertigen Lithiumbatterien kann den Sender und/oder das Gehäuse beschädigen und macht die DCI Garantie ungültig.

### Batterien einlegen/Einschalten

Der Sender wird eingeschaltet, sobald die Batterien sachgemäß eingelegt sind. Schrauben Sie zum Einlegen der Batterien in den Sender zuerst den Batteriedeckel ab, indem Sie ihn im Gegenuhrzeigersinn drehen. Legen Sie dann die Batterien mit dem positiven Pol voran in das Batteriefach ein, wie untenstehend abgebildet. Schrauben Sie den Batteriedeckel wieder auf und achten Sie darauf, ihn bis zum Anschlag festzuziehen, damit er korrekt dichtet.



#### Senderbatterien mit positivem Pol voran einlegen

Überprüfen Sie das Signal vom Sender mit einem kompatiblen Empfänger. Verrollung, Neigung und eine stabile Signalstärkeanzeige sollten am Empfänger angezeigt werden.

### Senderbatteriestatus

Bei Verwendung von Alkalibatterien zeigt das Batteriestatussymbol unten im Tiefenmodus-Bildschirm des Empfängers die verbleibende Batterielebensdauer an. Bei Verwendung einer DCI SuperCell Batterie im FX oder FXL Sender erscheint das Batteriestatussymbol voll, bis kurz bevor die Batterie ganz leer ist.

**HINWEIS:** Da die SuperCell Batterie bis kurz vor der vollständigen Entleerung voll erscheint, müssen die Gebrauchsstunden der SuperCell Batterie verfolgt werden.

### Ruhemodus (automatische Abschaltung)/Ausschalten

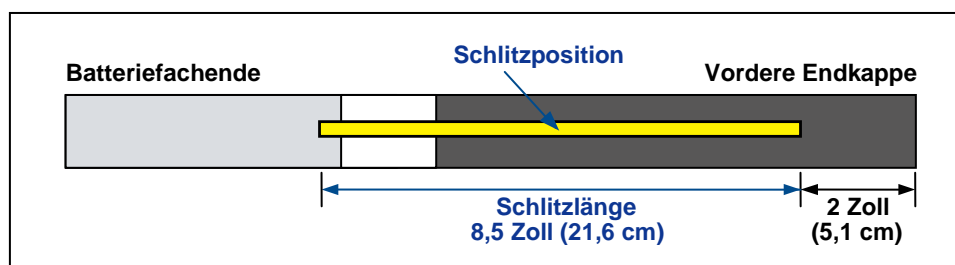
Der FX und der FXL Sender wechseln in den Ruhemodus und hören auf zu senden, um Batteriestrom zu sparen, wenn sie länger als 15 Minuten nicht bewegt werden. Drehen Sie, um den Sender "aufzuwecken" den Bohrstrang.

Selbst im Ruhemodus entweicht eine geringe Ladungsmenge aus den Batterien. Lassen Sie die Batterien, um deren Lebensdauer zu erhalten, nicht im Sender, wenn sie leicht ausgebaut werden können und nehmen Sie die Batterien grundsätzlich heraus, wenn der Sender nicht gebraucht wird.

## Anforderungen an das Sendergehäuse

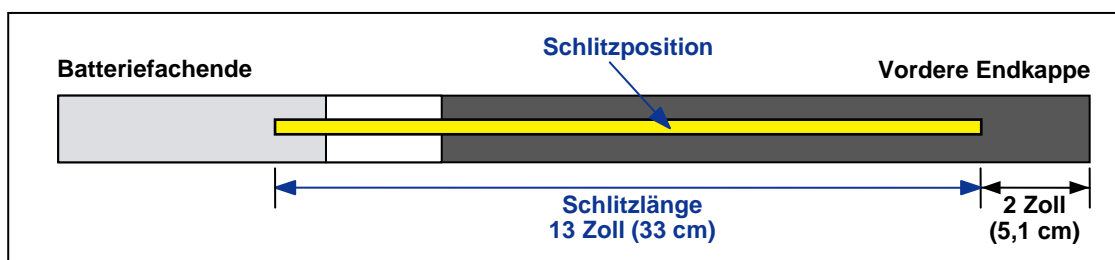
Um eine optimale Senderreichweite und Batterielebensdauer zu erhalten, müssen die Schlitze im Sendergehäuse Mindestlängen- und -breitenanforderungen erfüllen und korrekt positioniert sein. DCI empfiehlt mindestens drei Schlitze, jeweils mindestens 1/16 Zoll bzw. 0,0625 Zoll (1,6 mm) breit und in gleichmäßigen Abständen um den Umfang des Gehäuses angeordnet. Im Interesse der Genauigkeit sind die Messungen vom Gehäuseinneren aus vorzunehmen.

Für den FX Sender mit großer Reichweite (15 Zoll/38,10 cm lang) müssen die Schlitze mindestens 8,5 Zoll (21,6 cm) lang sein und mindestens 2 Zoll (5,1 cm) aber höchstens 3 Zoll (7,6 cm) vom vorderen Ende des Senders beginnen, wie nachfolgend abgebildet.



### Gehäuseschlitzanforderungen für den FX Sender

Für den FX Sender mit vergrößerter Reichweite (19 Zoll/48,26 cm lang) müssen die Schlitze mindestens 13 Zoll (33 cm) lang sein und mindestens 2 Zoll (5,1 cm) aber höchstens 3 Zoll (7,6 cm) vom vorderen Ende des Senders beginnen, wie nachfolgend abgebildet.



### Gehäuseschlitzanforderungen für den FXL Sender

Sowohl der FX als auch der FXL Sender haben einen Durchmesser von 1,25 Zoll (3,175 cm) und müssen fest im Gehäuse sitzen. Es kann notwendig sein, den Sender mit Klebeband oder O-Ringen zu umwickeln, um zu verhindern, dass er im Gehäuse klappert.


Der Rastschlitz in der vorderen Endkappe des Senders muss auf die Senderarretierung im Gehäuse passen, damit der Sender im Gehäuse korrekt ausgerichtet wird.

## Temperaturaktualisierungen und Überhitzungsanzeige

F2 Sender sind mit einem internen Digitalthermometer ausgestattet. Die Innentemperatur des Senders wird alle 2 Sekunden an den Empfänger und die Fernanzeige gesendet. Diese Temperatur wird neben dem Sendertemperatursymbol unten rechts im Bildschirm des Empfängers und der Fernanzeige angezeigt



**HINWEIS:** Da sich das Digitalthermometer im Inneren des Senders befindet, dauert es eine Weile, bis Temperaturerhöhungen infolge externer Bohrbedingungen auf den Sender übertragen werden. Bei allen Temperaturerhöhungen sind rasch Maßnahmen zu ergreifen, um bleibende Schäden zu verhindern.

Normale Bohrtemperaturen liegen zwischen 64 °F (16 °C) und 104 °F (40 °C). Wenn die Temperatur 95 °F (35 °C) übersteigt, ist das Bohren zu unterbrechen, um Abkühlen zu ermöglichen. Wenn die Temperatur 104 °F (40 °C) erreicht, wechselt das Thermometersymbol zu einem das Dampf anzeigt und es beginnt zu blinken: . Das bedeutet, dass der Sender gefährlich heiß geworden ist und sofort gekühlt werden muss. Andernfalls wird er beschädigt.

Verlangsamen oder unterbrechen Sie das Bohren und/oder führen Sie mehr Bohrlüssigkeit zu, um Temperaturerhöhungen anzuhalten und den Sender zu kühlen.

### Sendertemperatur-Warntöne

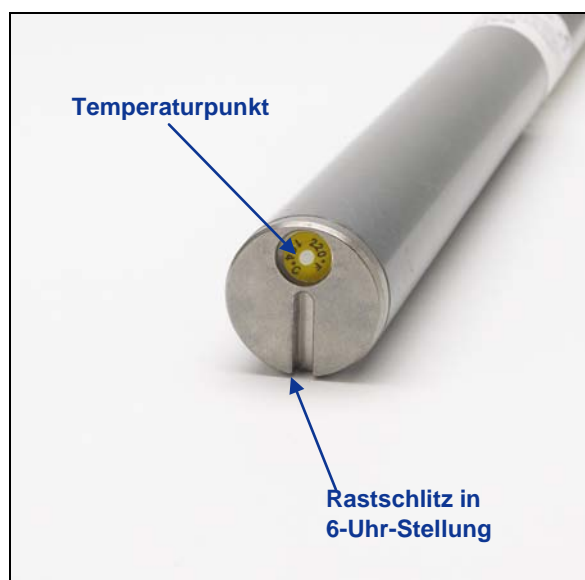
Die vom F2 Empfänger und der Fernanzeige zur Anzeige einer Erhöhung der Sendertemperatur ausgegebenen hörbaren Töne sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Temperatur	Warntöne
Unter 61 °F (16 °C)	Keine Töne bei Temperaturerhöhungen.
61–90 °F (16–32 °C)	Doppelpiepstonfolge (piep-piep) für jede 4 °C Temperaturanstieg.
97–111 °F (36–44 °C)	Zwei Doppelpiepstonfolgen (piep-piep, piep-piep) für jede 4 °C Temperaturanstieg. <b>HINWEIS:</b> Es müssen Maßnahmen zum Kühlen des Senders ergriffen werden.
118–133 °F (48–56 °C)	Drei Doppelpiepstonfolgen (piep-piep, piep-piep, piep-piep) für jede 4 °C Temperaturanstieg. <b>HINWEIS:</b> Zum Vermeiden bleibender Schäden muss unbedingt gekühlt werden.
Über 140 °F (60 °C)	Drei Doppelpiepstonfolgen alle 5 Sekunden an der Fernanzeige und alle 20 Sekunden am Empfänger. <b>HINWEIS:</b> Warnung bedeutet gefährliche Bohrbedingungen; es können bereits bleibende Schäden eingetreten sein.
Über 183 °F (84 °C)	Sender schaltet aus.
220 °F (104 °C)	Die Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt) am Sender wird schwarz (siehe unten).

## Sender-Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt)

Der Sender hat eine Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt) an der vorderen Endkappe. Der Temperaturpunkt hat einen äußeren gelben Ring mit einem 1/8 Zoll (3 mm) großen weißen Punkt in der Mitte. Der weiße Punkt wechselt die Farbe, wenn der Sender übermäßiger Hitze ausgesetzt wird.

Wenn der Temperaturpunkt silbern oder grau wird, wurde der Sender Wärme ausgesetzt, jedoch nicht über die zulässige Temperatur hinaus. Wenn der Punkt schwarz ist, wurde der Sender Temperaturen über 220 °F (104 °C) ausgesetzt und kann nicht mehr verwendet werden. Für alle Sender, die überhitzt wurden (schwarzer Punkt) oder bei denen der Temperaturpunkt entfernt wurde, ist die DCI Garantie ungültig.



### **Vordere Endkappe des Senders mit Temperaturpunkt, Rastschlitz und schwarzem Temperaturpunkt**

Das Überhitzen des Senders ist durch Einhalten sachgemäßer Bohrverfahren zu vermeiden. Abrasive Böden, ungenügende Spülung und schlecht gemischter Spülschlamm sind einige der Faktoren, die erheblich zur Überhitzung eines Senders beitragen können.

---

**Notizen**



## Fernanzeige



*DigiTrak F Series Anzeige (FSD)*

## Allgemeine Beschreibung

Die DigiTrak F Series Anzeige (FSD) ist eine Multifunktionsanzeige, die mit verschiedenen DCI Empfängern eingesetzt werden kann. Sie liefert dem Bediener des Bohrgeräts Daten vom Empfänger zu Tiefe, Ausrichtung und Status des Senders. Die FSD Fernanzeige kann entweder über ein Kabel ab einer Gleichstromquelle oder mit einer DCI Lithiumionenbatterie betrieben werden.

Um örtliche Anforderungen zu erfüllen und die korrekte Kommunikation sicherzustellen, muss eine der Frequenzkennzeichnungen auf dem Typenschild der Fernanzeige (siehe nebenstehendes Foto) derjenigen auf dem Empfänger entsprechen. Die Frequenzkennzeichnung des Empfängers befindet sich auf dem Typenschild im Batteriefach des Empfängers (siehe "Allgemeine Beschreibung" im Abschnitt Empfänger.)



*Typenschild an Rückseite der FSD*

## Stromversorgungsoptionen

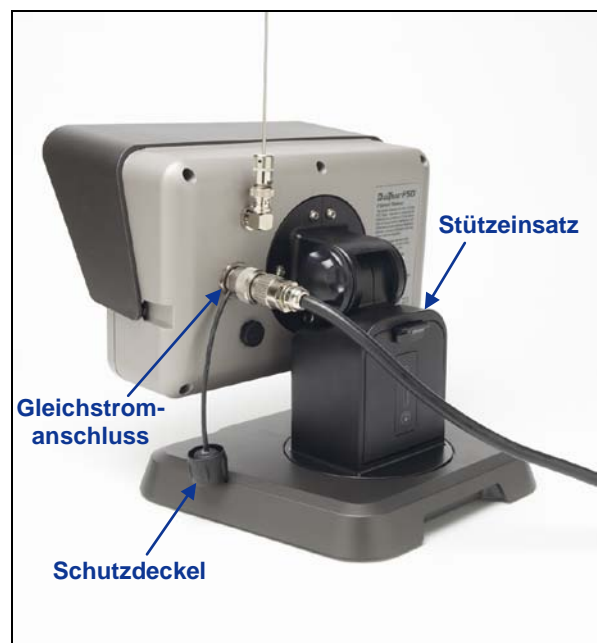
Die FSD Fernanzeige kann entweder von einer DCI Lithiumionenbatterie oder unter Verwendung des Gleichstromkabels ab einer 10–32 V Gleichstromquelle mit Strom versorgt werden. Wenn sowohl eine Batterie als auch das Gleichstromkabel eingebaut sind, bezieht die Fernanzeige Strom aus der Batterie, bis die Batteriespannung unter der Spannung der Gleichstromquelle liegt. Legen Sie bei Verwendung der Gleichstromquelle über das Kabel den Stützeinsatz genauso ein, wie die Batterie (siehe "Einlegen und Herausnehmen der Batterie oder des Stützeinsatzes" weiter unten).

### Anschließen des Gleichstromkabels

Nehmen Sie zum Anschließen des Gleichstromkabels den Schutzdeckel vom Gleichstromanschluss an der Rückwand der Fernanzeige ab. Richten Sie dann die vier Stiftlöcher im Gleichstromkabel auf die vier Stifte im Gleichstromanschluss aus. Drücken Sie den Stecker ein und drehen Sie das Kabel im Uhrzeigersinn, bis es fest sitzt. Schließen Sie das andere Ende des Gleichstromkabels an der Gleichstromquelle an.



**Gleichstromkabel**



**Gleichstromkabel in FSD Fernanzeige eingebaut**

### Einlegen und Herausnehmen der Batterie oder des Stützeinsatzes


Um die FSD Fernanzeige mit Batteriestrom zu versorgen, wird die DCI Lithiumionenbatterie in das Batteriefach eingelegt. Wenn die Fernanzeige ab einer Gleichstromquelle betrieben wird, muss statt der Batterie der Stützeinsatz eingelegt werden. Der Stützeinsatz hat die selbe Größe wie die Batterie und wird auf die gleiche Weise eingelegt und herausgenommen.

Legen Sie die Batterie bzw. den Stützeinsatz mit der Lasche nach oben und von der FSD Fernanzeige wegweisend in das Batteriefach ein und drücken Sie es ein, bis es einrastet.

Drücken Sie zum Herausnehmen der Batterie bzw. des Stützeinsatzes die Lasche nach unten und ziehen Sie sie von der Fernanzeige weg, bis die Lasche freigegeben wird. Heben Sie dann die Batterie bzw. den Stützeinsatz aus dem Batteriefach.

## Ein-/Ausschalten

Sobald Sie die FSD Fernanzeige mit Strom versorgt haben, entweder über die Batterie oder eine Gleichstromquelle, kann das Gerät betrieben werden. Gehen Sie zum Ein- bzw. Ausschalten wie folgt vor.

**Einschalten** – Die Enter-Taste  eine halbe Sekunde lang oder länger drücken, um das FSD Gerät einzuschalten. Es ertönt ein Ton und der Hauptanzeigebildschirm erscheint.

**Ausschalten** – Rufen Sie zum Ausschalten der FSD Fernanzeige das Hauptmenü auf und wählen Sie die Option "Ausschalten". Siehe Anweisungen zum Gebrauch des Hauptmenüs weiter hinten in diesem Abschnitt.

## Tastenfeld

Die FSD Fernanzeige wird über das Tastenfeld rechts vom Anzeigefenster bedient.

**Enter-Taste** – Mit der Enter-Taste (gekrümmter Pfeil) wird das FSD Gerät eingeschaltet und eine markierte Menüoption ausgewählt. Sie dient außerdem zum Einstellen des Kontrasts und zum Ausführen von Menüoptionen. Sie funktioniert wie der Auslöserschalter am Empfänger.



**Richtungstasten** – Die Pfeiltasten nach oben/nach unten und rechts/links dienen zum Navigieren durch Menüoptionen. Die Taste "nach unten" kann auch zum Aufrufen des Hauptmenüs aus dem Fernanzeigemodus verwendet werden (siehe "Hauptmenü" weiter unten in diesem Abschnitt).



## Hörbarer Töne

Die FSD Fernanzeige hat einen internen Lautsprecher, der beim Einschalten einen Ton ausgibt und Warntöne ausgibt, wenn die Sendertemperatur ansteigt. Eine vollständige Liste der Warntöne und ihrer Bedeutung finden Sie unter "Sendertemperatur-Warntöne" im Abschnitt *Sender*.

## Einstellen des Bildschirmkontrasts

Es gibt zwei Möglichkeiten zum Einstellen des Bildschirmkontrasts. Am einfachsten ist es, die Enter-Taste gedrückt zu halten und gleichzeitig die rechte Pfeiltaste (zum Erhellen der Anzeige) bzw. die linke Pfeiltaste (zum Verdunkeln der Anzeige) zu drücken. Alternativ kann die Option "Kontrasteinstellung" im Hauptmenü verwendet werden (siehe "Hauptmenü" weiter unten in diesem Abschnitt).

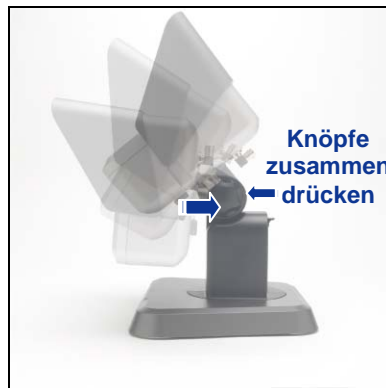
## Einstellen des Betrachtungswinkels

An der FSD Fernanzeige kann der Betrachtungswinkel im Bereich von 180° nach links/rechts, 90° nach oben/unten und 360° um die Anzeigenmitte verstellt werden.

**Nach oben/nach unten** – Lösen und drücken Sie die zwei Knöpfe an der Rückseite der Fernanzeige, stellen Sie dann den Bildschirm wie gewünscht ein und ziehen Sie die Knöpfe fest. Wenn die Knöpfe locker sind, hält die Anzeige ihre vertikale Stellung nur solange, bis die Knöpfe zusammengedrückt werden oder die Anzeige einer Schwingung ausgesetzt wird. DCI empfiehlt daher, die Knöpfe vor dem Bohren festzuziehen.



*Anzeige Knöpfe lockern*



*Betrachtungswinkel einstellen*



*Anzeige Knöpfe festziehen*

**Links/rechts** – Wenn der Magnetständer der FSD Fernanzeige fixiert ist, kann der seitliche Betrachtungswinkel verstellt werden, indem die Anzeige um den Ständer gedreht wird.

**Mitte** – Greifen Sie bei fixiertem Ständer die Anzeige und drehen Sie sie in die gewünschte Ausrichtung.

## Anbringen und Abnehmen der Blende

Die abnehmbare Blende an der FSD Fernanzeige schützt den Bildschirm vor Umwelteinflüssen wie Regen und Sonneneinstrahlung. Die Blende wird von einem Wulst oben an der Anzeige und Rillen an den Seiten der Anzeige gehalten.

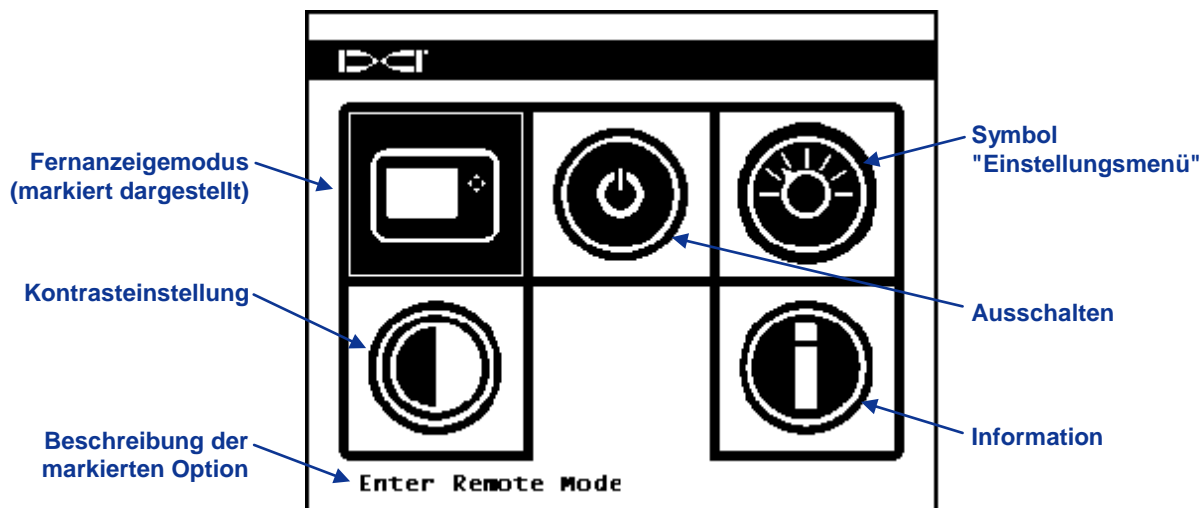
Schieben Sie zum Anbringen der Blende die Stifte an der Blende in die Stiftrillen an den Seiten der Anzeige, bis die Blende über dem Wulst einrastet.

Schieben Sie die Blende zum Abnehmen über den Wulst und entlang der Rillen zurück.



## Hauptmenü

Das Hauptmenü wird aufgerufen, indem die Pfeiltaste "nach unten" gedrückt wird. Es zeigt die Menüoptionen an, wobei die Option "Fernanzeigemodus" automatisch zur Auswahl markiert ist.



**FSD Hauptmenübildschirm**

Verwenden Sie die Pfeiltasten, um eine Option zu markieren und drücken Sie die Enter-Taste, um diese Option auszuwählen. In der untenstehenden Tabelle sind die Hauptmenüoptionen und das jeweilige Ergebnis ihrer Auswahl aufgeführt.

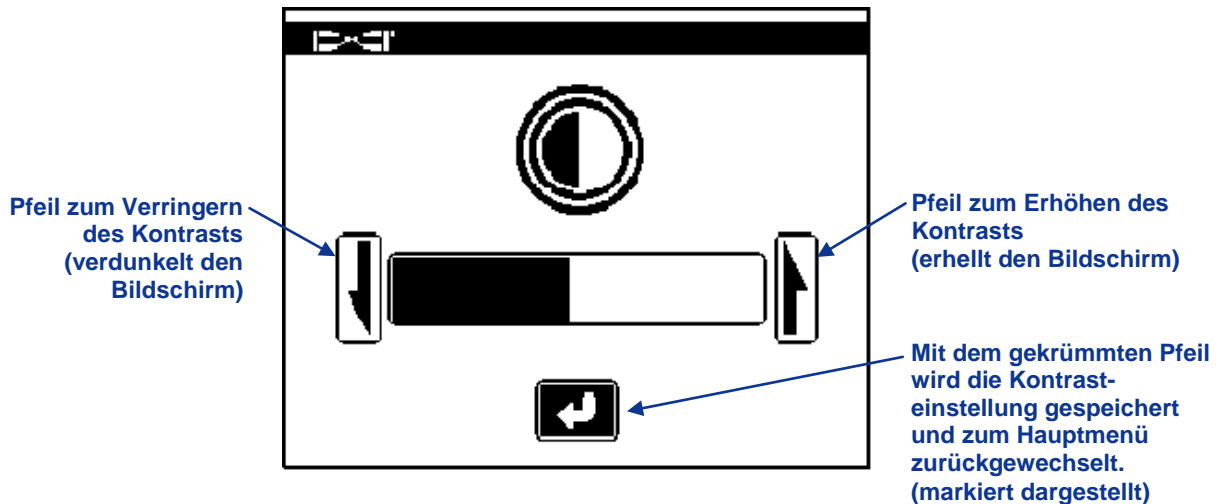
**FSD Hauptmenüoptionen**

	<b>Fernanzeigemodus</b> – Versetzt das FSD Gerät in den Funk-Fernanzeigemodus. Es zeigt dann Daten vom Empfänger an, einschließlich Neigung, Verrollung, Temperatur, Batteriestatus, Tiefe, vorausberechnete Tiefe des Senders und Zielbohrdaten.
	<b>Ausschalten</b> – Schaltet das Gerät ohne hörbare Meldung aus.
	<b>Einstellungsmenü</b> – Öffnet das Einstellungsmenü, in dem Telemetriedaten, Neigungs- und Tiefeneinheiten sowie das Empfängermodell geändert werden können. Siehe "Einstellungsmenü" weiter unten.
	<b>Kontrasteinstellung</b> – Ermöglicht die Einstellung des Bildschirmkontrasts. Anweisungen folgen weiter unten.
	<b>Information</b> – Zeigt Systeminformationen an, wie beispielsweise die Softwareversion, Seriennummer und aktuelle Einstellungen.

## Kontrasteinstellung

Der Bildschirmkontrast kann im Hauptanzeigebildschirm verstellt werden, indem die Enter-Taste im Tastenfeld gedrückt gehalten wird und die linke bzw. rechte Pfeiltaste gedrückt wird: links für dunkler, rechts für heller.

Der Bildschirmkontrast kann außerdem über die Kontrasteinstellungsoption verstellt werden. Wenn diese Option aus dem Hauptmenü gewählt wird, wird der folgende Bildschirm angezeigt.

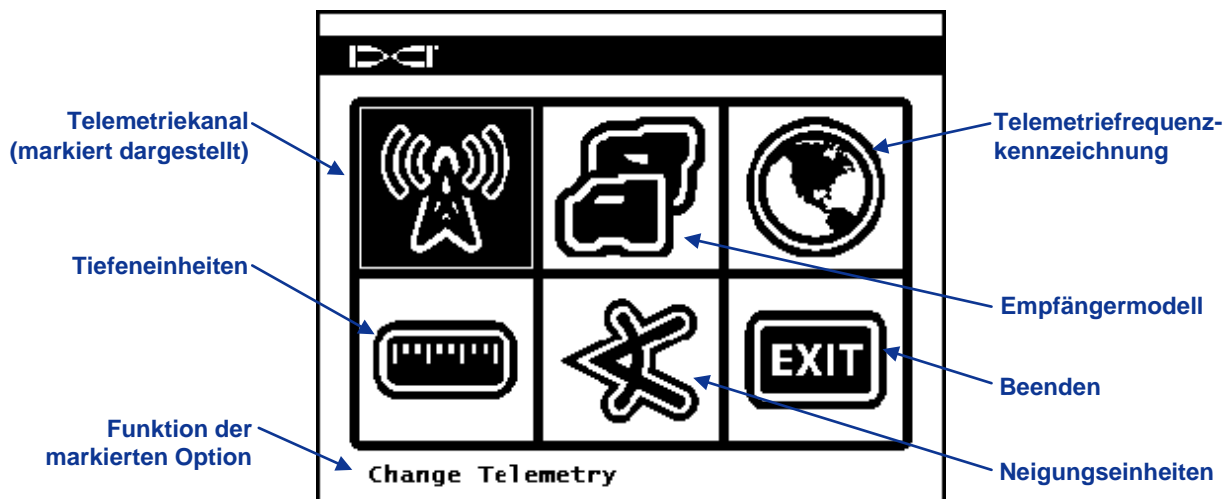


### Bildschirmkontrast einstellen

Wählen Sie die gewünschte Aktion mit der rechten bzw. linken Pfeiltaste an der Fernanzeige: entweder den Kontrast verringern (linker Pfeil) oder den Kontrast erhöhen (rechter Pfeil) oder den gekrümmten Pfeil. Drücken Sie, nachdem Sie den Pfeil zum Erhöhen bzw. Verringern des Kontrasts gewählt haben, die Enter-Taste der Fernanzeige, um den Kontrast einzustellen. Mit jedem Drücken der Enter-Taste wird der Kontrast schrittweise verändert. Verwenden Sie die Pfeiltasten rechts/links an der Fernanzeige, um den gekrümmten Pfeil auf dem Bildschirm zu markieren, wenn der Kontrast wie gewünscht eingestellt ist und drücken Sie dann die Enter-Taste im Tastenfeld, um zum Hauptmenü zurückzuwechseln.

## Einstellungsmenü

Das unten abgebildete Einstellungsmenü wird angezeigt, wenn das Einstellungsmenü im Hauptmenübildschirm gewählt wird.



**FSD Einstellungsmenübildschirm**

Die untenstehende Tabelle enthält die angezeigten Menüoptionen sowie Beschreibungen ihrer Funktionen. Alle Änderungen der Einstellungen werden gespeichert, wenn das FSD Gerät ausgeschaltet wird. DCI empfiehlt, die FSD Einstellungen entsprechend den Einstellungen des Empfängers zu programmieren.


### FSD Einstellungsmenüoptionen

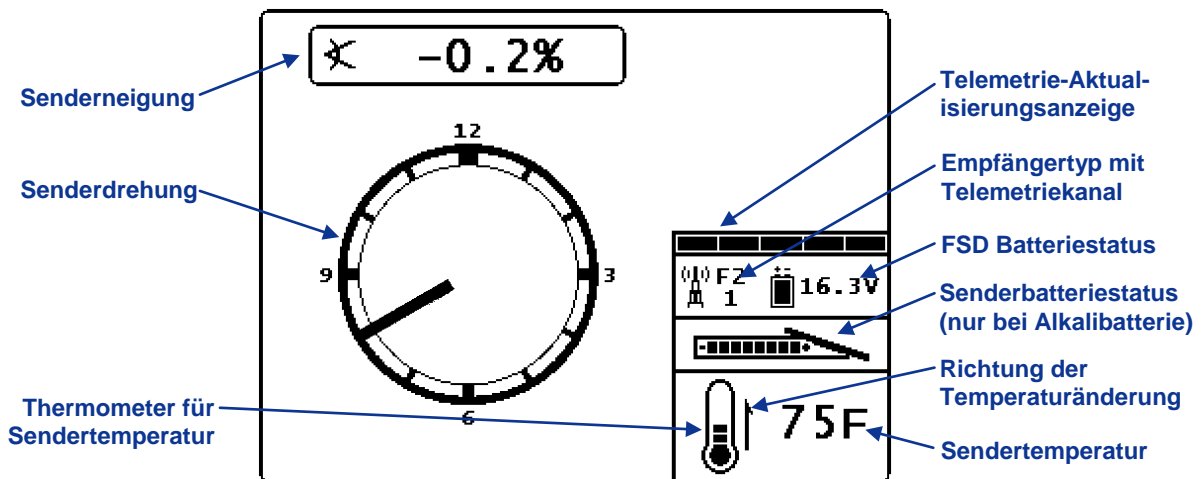
	<b>Telemetrikanal</b> – Öffnet die Telemetrikanaloptionen: 1, 2, 3 und 4. Fernanzeige und Empfänger müssen auf den selben Kanal eingestellt sein und müssen die selbe Telemetriefrequenzkennzeichnung haben.
	<b>Empfängermodell</b> – Ermöglicht die Programmierung des FSD Geräts für die Verwendung mit einem F2, Eclipse oder MK Series Empfänger. Zur Verwendung eines anderen Empfängers als den F2, siehe die <i>MFD/FSD Bedienungsanleitung</i> .
	<b>Telemetriefrequenzkennzeichnung</b> – Zeigt die Telemetrikennzeichnungen der Fernanzeige an, um sicherzustellen, dass der Empfänger kompatibel ist. Wenn die Frequenzkennzeichnung des Empfängers nicht aufgeführt ist, ist er nicht kompatibel (siehe "Allgemeine Beschreibung" im Abschnitt <i>Empfänger</i> ).
	<b>Tiefeneinheiten</b> – Ermöglicht die Auswahl englischer oder metrischer Streckeneinheiten. Wenn englische Einheiten ausgewählt sind, wird die Temperatur in Grad Fahrenheit (°F) angezeigt. Wenn metrische Einheiten ausgewählt sind, wird die Temperatur in Grad Celsius (°C) angezeigt.
	<b>Neigungseinheiten</b> – Ermöglicht die Wahl der Neigungswinkeleinheiten. Die verfügbaren Optionen sind Prozent (%) oder Grad (°).
	<b>Beenden</b> – Beendet das Einstellungsmenü und wechselt zum Hauptmenübildschirm zurück. Nachdem eine Einstellung geändert wurde, wird die Option "Beenden" automatisch zur Auswahl markiert.



## Anzeigebildschirme

### Hauptanzeigebildschirm

Der Hauptanzeigebildschirm ist der Standardbildschirm, der nach dem Einschalten der FSD Fernanzeige angezeigt wird. Er zeigt Neigung, Verrollung, Batteriestatus und Temperatur des Senders an. Der Hauptbildschirm zeigt außerdem den FSD Batteriestatus, den Empfängertyp, den Telemetriekanal, die Telemetrie-Aktualisierungsanzeige und *Zielbohr*daten (sofern aktiviert) an. Drücken Sie, um diesen Bildschirm zu beliebiger Zeit zu verlassen, die Pfeiltaste "nach unten" , um Menüoptionen aufzurufen.



**FSD Hauptanzeigebildschirm**

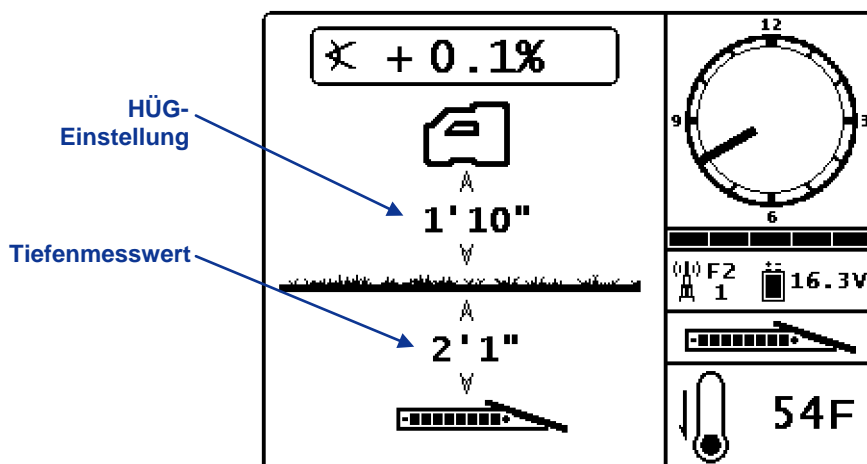
Die Telemetrie-Aktualisierungsanzeige gibt die Stärke des empfangenen Signals an. Wenn weniger Daten empfangen werden, zeigt die Anzeige weniger Balken an. Wenn die Anzeige abnimmt oder niedrig ist, sollten Entscheidungen zur Steuerung aufgeschoben werden, um sicherzustellen, dass korrekte Daten vorliegen. Bei leerer Anzeige werden keine Telemetriedaten empfangen und alle Senderinformationen verschwinden.

### Tiefenanzeigebildschirm

Die Tiefe bzw. vorausberechnete Tiefe des Senders kann an der Fernanzeige angezeigt werden, jedoch nur, wenn der Empfänger auf der Ortungslinie (LL) oder am vorderen Ortungspunkt (FLP) positioniert ist und der Auslöser gedrückt gehalten wird. Angaben zum korrekten Positionieren des Empfängers finden Sie unter "Ortungspunkte (FLP u. RLP) und Ortungslinie (LL)" im Abschnitt *Anleitung zum Betrieb des Systems*.

Wenn der Empfänger mit gedrückt gehaltenem Auslöser auf der LL positioniert ist, wechselt die FSD Anzeige zur Anzeige des Tiefenmesswerts mit Pfeilen, die auf die Geländeoberfläche und den Bohrkopf zeigen. Bei aktivierter Funktion "Höhe über Gelände" wird das Empfängersymbol über der Geländeoberfläche erhöht dargestellt und die HÜG-Einstellung wird angezeigt. In der untenstehenden Abbildung ist die HÜG-Einstellung 1' 10", um anzugeben, dass der Empfänger in diesem Abstand über der Geländeoberfläche gehalten wird. Weitere Angaben zu den HÜG-Einstellungen finden Sie unter "Höhe über Gelände -(HÜG) Menü" im Abschnitt *Empfänger*.



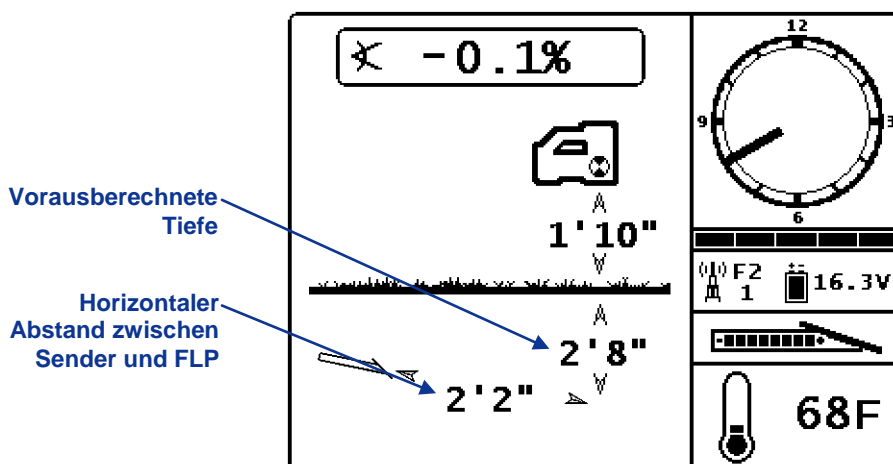


**FSD Tiefenanzeige an Ortungslinie mit aktivierter HÜG**

Die Tiefe wird nach dem Loslassen des Auslösers am Empfänger 10 Sekunden lang angezeigt, dann wechselt die Anzeige zum Hauptanzeigebildschirm zurück.

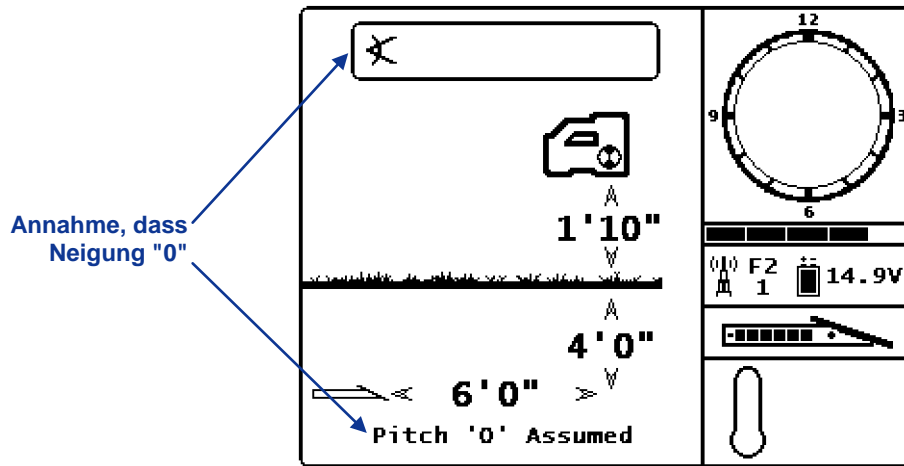
## Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe"

Der Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe" wird angezeigt, wenn der Empfänger am FLP oder am RLP (hinterer Ortungspunkt) positioniert ist und der Auslöser gedrückt gehalten wird. Die vorausberechnete Tiefe ist jedoch nur am FLP gültig. Die Anzeige der vorausberechneten Tiefe zeigt Pfeile, die zum Empfänger und zum Punkt der vorausberechneten Tiefe vor dem Sender zeigen. Weitere Angaben zur vorausberechneten Tiefe finden Sie im Abschnitt *Anleitung zum Betrieb des Systems*.



**FSD Anzeige der vorausberechneten Tiefe bei aktivierter HÜG**

Wenn aufgrund von Reichweiteinschränkungen oder Signalstörungen keine Angaben zur Senderneigung erhalten werden können, geht die Fernanzeige für die vorausberechnete Tiefe davon aus, dass der Sender eine Neigung von 0 hat. Es erscheint der folgende Bildschirm.



*FSD Anzeige der vorausberechnete Tiefe mit angenommener Neigung von 0 (Pitch "0" Assumed)*

# Batterieladegerät

## Allgemeine Beschreibung



### F2 Batterieladesystem

Das DCI F Series Batterieladesystem (FBC) umfasst ein Netzanschlusskabel und ein Gleichstromkabel, einen Wechselstromadapter und drei aufladbare Lithiumionenbatterien. Die Batterien dienen zur Stromversorgung des F2 Empfängers und der FSD Fernanzeige. Im F2 System und im Batterieladegerät dürfen nur DCI Batterien verwendet werden. Die Verwendung anderer Batterietypen kann zu Schäden am System führen und die Garantie ungültig machen.

Das Batterieladegerät kann ab einer Wechselstromquelle (100–240 V, 50–60 Hz, max. 1,5 A max.) oder ab einer Gleichstromquelle (12 V, max. 5 A) betrieben werden und es werden Kabel für beide Stromquellen mitgeliefert. Das mit Ihrem System mitgelieferte Netzanschlusskabel entspricht dem Standard für Ihr Einsatzgebiet.

Eine vollständig geladene DCI Lithiumionenbatterie kann einen F2 Empfänger ungefähr 12 Stunden lang bzw. eine FSD Fernanzeige ungefähr 14 Stunden lang versorgen, bevor sie neu geladen werden muss. Die Batterie kann ungefähr 400 Mal geladen werden, bevor die Batterielebensdauer um bis zu 50% verringert wird.

Drücken Sie, um den Ladezustand der DCI Lithiumionenbatterie jederzeit zu prüfen, die Batteriestatustaste unter den 5 LEDs an der Batterie. Die LEDs entsprechen jeweils 20% der Batterieladung. Während des Ladevorgangs blinken die LEDs, um den aktuellen Ladezustand anzuzeigen. Wenn der Ladezyklus abgeschlossen ist, leuchten alle fünf LEDs kurz auf und erlöschen dann.



**DCI Lithiumionenbatterie**

## Einrichtung für Wechselstrom bzw. Gleichstrom

Schließen Sie entweder den Wechselstromadapter oder das Gleichstromkabel an, indem Sie den Ladegerätstecker in den Stromanschluss des Batterieladegeräts einstecken (siehe nebenstehendes Foto) und ihn dann um eine Viertelumdrehung nach rechts oder links drehen, um ihn zu verriegeln.

Bei Verwendung von Wechselstrom, das Wechselstromkabel an den Wechselstromadapter anschließen, dann das Kabel in eine Wechselstromsteckdose einstecken. Bei Verwendung des Gleichstromkabels, dieses direkt in die Gleichstromquelle einstecken. Sobald Strom angeschlossen ist, beginnt die orange LED am Batterieladegerät zu blinken und das Ladegerät gibt eine Folge von Tönen aus.



**Einstecken des Ladegerätsteckers in den Stromanschluss**

## Laden einer Batterie

Legen Sie bei eingeschaltetem Batterieladegerät eine Batterie ein und drücken Sie auf die Lasche, um sicherzustellen, dass sie eingerastet ist. Die Batterie muss bündig im Ladegerät sitzen. Die orange LED hört auf zu blinken und leuchtet ständig und die rote LED leuchtet, um aktives Laden anzuzeigen. Es dürfen keine Batterien geladen werden, die nicht von DCI sind.

Die Batterie ist vollständig geladen, wenn die orange LED wieder zu blinken beginnt, die rote LED erlischt und die grüne LED zu blinken beginnt.



## LED-Anzeigen am Batterieladegerät

Das Batterieladegerät hat drei LEDs (rot, orange und grün) die je nach Ladestatus entweder leuchten, aus sind oder blinken. In der untenstehenden Tabelle sind die durch die verschiedenen LED-Einstellungen angezeigten Ladestatusse, sowie ggf. der Batteriestatus und die Ladedauer zusammengefasst.

LEDs	Ladestatus	Batteriestatus	Ladedauer
Dauerleuchten orange	Ladegerät wird mit Strom versorgt und lädt eine Batterie	4–16,8 V	–
Blinkend orange	Ladegerät wird mit Strom versorgt und lädt keine Batterie	Keine eingelegt oder vollständig geladen	–
Dauerleuchten rot	Batterie wird geladen	4–16,8 V	<3–8 St.
Blinkend rot	Batterie- oder Kommunikationsfehler	Verschieden	Verschieden
Dauerleuchten grün	Batterie eingelegt und erhält Erhaltungsladung	16,6–16,8 V	Beinahe vollständig geladen
Blinkend grün	Batterie eingelegt und vollständig geladen	16,8–17 V	–
Dauerleuchten rot und grün	Temperaturfehler (siehe Betriebs-Umgebungsbedingungen in <i>Anhang A</i> )	Eingelegt	Lässt sich nicht laden

## Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen

DCI übernimmt keinerlei Haftung für Probleme, die auftreten, wenn diese Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen sowie die im Abschnitt *Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise* aufgeführten allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen nicht befolgt werden.

	<p><b>WARNHINWEIS:</b> Das Ladegerät hat ausreichende Schutzeinrichtungen, um bei Gebrauch gemäß den Anweisungen in dieser Anleitung den Benutzer vor elektrischen Schlägen und anderen Gefahren zu schützen. Wird das Ladegerät auf eine nicht in diesem Dokument angegebenen Weise benutzt, kann der durch das Ladegerät gebotene Schutz eingeschränkt werden. Lesen Sie vor dem Gebrauch des Ladegeräts bitte diese Anleitung.</p>
	<p><b>WARNHINWEIS:</b> Soll das Ladegerät in aufgegebenem Gepäck transportiert werden, müssen vor dem Einpacken die Batterien herausgenommen werden.</p>
Batterietemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Lufttemperatur im Bereich des Batterieladegeräts sollte zwischen +32 °F und +95 °F (0 °C bis +35 °C) liegen. Wird die Batterie außerhalb dieses Bereichs geladen, können die Ladedauer verlängert, die Batterieleistung beeinträchtigt und die Batterielebensdauer verkürzt werden.</li> <li>Es muss unbedingt auf ungehinderte Luftzirkulation um das Ladegerät geachtet werden, insbesondere im Bereich der oberen und unteren Lüftungsöffnungen.</li> <li>Bei einer Batterieinnentemperatur unter +32 °F (0 °C) oder über 113 °F (+45 °C) liefert das Ladegerät keinen Ladestrom und zeigt einen Temperaturfehler an.</li> </ul>
Batteriespannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn sie in das Ladegerät eingelegt wird, sollte die Batteriespannung im Bereich von 8 V bis 16,8 V liegen.</li> <li>Bei einer Batteriespannung über 17 V blinkt am Ladegerät eine rote Batteriefehleranzeige und die Batterie wird nicht geladen.</li> <li>Bei einer Batteriespannung zwischen 16,8 V und 17 V zeigt das Ladegerät den Status "Ladung abgeschlossen" an.</li> <li>Bei einer Batteriespannung zwischen 4 V und 8 V wird ein kleiner Erhaltungsladungsstrom angelegt, um die Batteriespannung auf 8 V zu erhöhen. Wenn die Batteriespannung nicht innerhalb von 2 Minuten auf 8 V ansteigt, wird ein Batteriefehler angezeigt und das Laden wird abgebrochen.</li> </ul>
Ladedauer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei einer Umgebungstemperatur innerhalb der Betriebs-Umgebungstemperaturvorgaben lädt das Ladegerät eine Batterie in weniger als 3 Stunden vollständig.</li> <li>Bei einer Umgebungstemperatur unterhalb oder oberhalb des Betriebs-Umgebungstemperaturbereichs lädt das Ladegerät die Batterie möglicherweise, die Ladezeit beträgt jedoch mehr als 3 Stunden.</li> <li>Falls das Laden nicht innerhalb von 8 Stunden abgeschlossen ist, wird ein Batteriefehler angezeigt und das Laden abgebrochen.</li> </ul>
Stromeingang	<p>Verwenden Sie den mitgelieferten AC/DC-Adapter oder das Zigarettenanzünder-Adapterkabel, um das Ladegerät mit Gleichstrom im vorgegebenen Spannungsbereich zu versorgen. Andernfalls kann das Ladegerät beschädigt, die Garantie ungültig gemacht werden und eine Gefahrensituation entstehen.</p>
Wartung durch den Benutzer	<p>Das Ladegerät darf nicht zerlegt werden. Es enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile.</p>
Flüssigkeiten	<p>Es dürfen keine Flüssigkeiten auf das Ladegerät verschüttet werden. Auf das Ladegerät verschüttete Flüssigkeiten können einen Kurzschluss verursachen. Falls versehentlich Flüssigkeiten verschüttet werden, ist das Ladegerät zur Reparatur an DCI einzuschicken.</p>

## Notizen



## **Anleitung zum Betrieb des Systems**



***Orten mit dem F2 Empfänger in einem Gebiet mit starken Störungen***

### **Einführung**

Das Orten mit dem F2 System ist relativ einfach und intuitiv, es müssen jedoch zuerst einige Grundlagen der Ortung verstanden werden. In diesem Abschnitt werden die Ortungspunkte und die Ortungslinie, die Geometrie dieser Elemente gegenüber dem Sender, die beim Orten angezeigten Bildschirme sowie das korrekte Verfahren zum Markieren von gefundenen Ortungspunkten beschrieben. Es folgt eine Beschreibung des Standard-Ortungsverfahrens, einschließlich der "fliegenden" Verfolgung und eines Verfahrens zum Verfolgen des Senders, wenn Sie ihn nicht direkt verfolgen können, das Seitliche Ortung genannt wird.

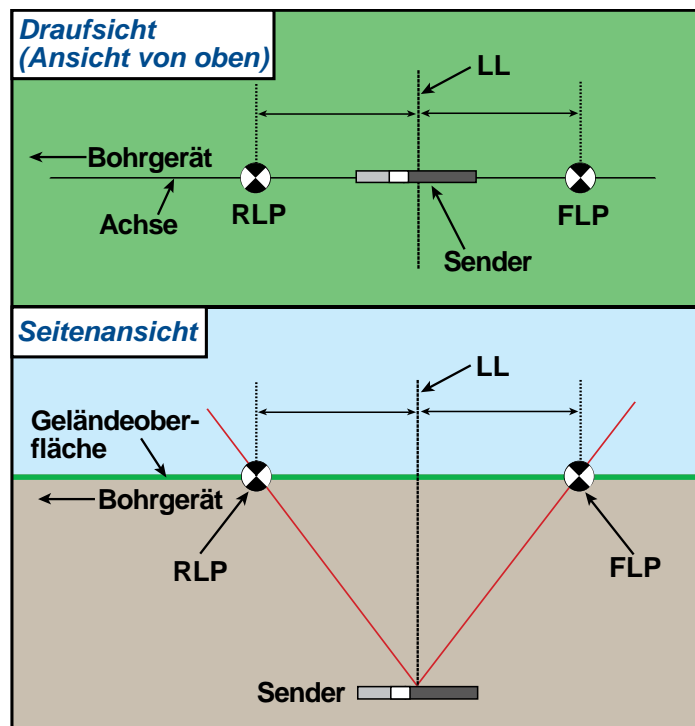
Eine ausführliche Erklärung der Verfolgung eines stark geneigten Senders in großer Tiefe finden Sie in *Anhang B: Vorausberechnete Tiefe gegenüber tatsächlicher Tiefe und Längsversatz*.

## Ortungspunkte (FLP u. RLP) und Ortungslinie (LL)

Der F2 Empfänger ortet den Sender, indem er drei bestimmte Orte im Magnetfeld des Senders erfasst: die Ortungspunkte und die Ortungslinie. Der Empfänger kann die Ortungspunkte nicht voneinander unterscheiden. Sie sind ähnliche Punkte im Feld des Senders vor bzw. hinter dem Sender. Der vordere Ortungspunkt (FLP) befindet sich vor dem Sender und der hintere Ortungspunkt (RLP) befindet sich hinter dem Sender. (Weitere Angaben zum Magnetfeld des Senders finden Sie in *Anhang B*.)

Die Ortungslinie (LL) erstreckt sich in einer Richtung von 90° nach links und rechts vom Sender und stellt den Ort des Senders zwischen dem FLP und dem RLP dar.

Für die genaueste Verfolgung müssen alle drei Orte zum Bestimmen von Lage, Richtung und Tiefe des Senders genutzt werden. Das Ziehen einer Linie durch den FLP und den RLP ergibt die Richtung sowie die seitliche Lage des Senders. Die LL bestimmt die Mittenlage und Tiefe des Senders, wenn der Empfänger korrekt zwischen FLP und RLP ausgerichtet ist. Das vollständige Verfahren für die Verfolgung ist weiter hinten in diesem Abschnitt unter "Standardverfahren zum Orten des Senders" beschrieben.



### Geometrie von FLP, RLP und LL in der Draufsicht und Seitenansicht

Es ist zu beachten, dass bei waagrechttem Sender der RLP und der FLP den selben Abstand von der LL haben.

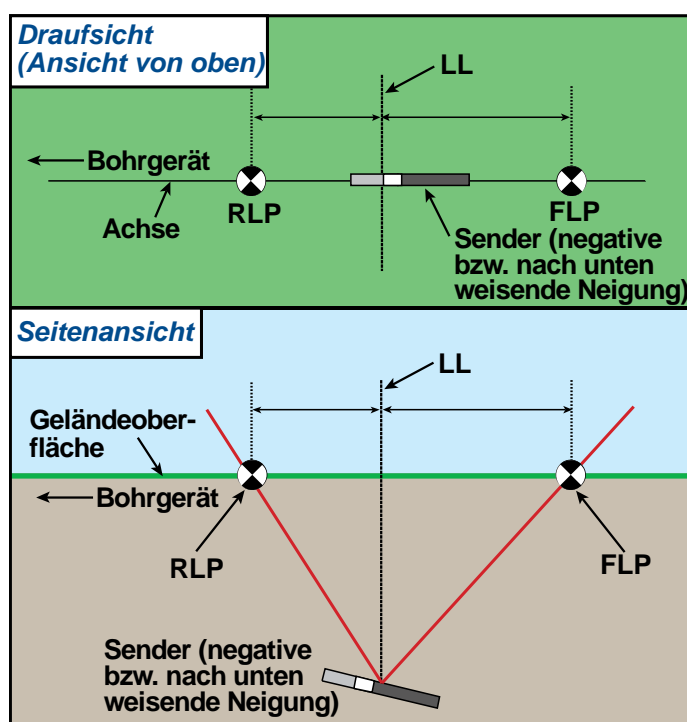
**HINWEIS:** Bei einer Senderneigung von mehr als  $\pm 30\%$  (bzw.  $\pm 17^\circ$ ) und/oder einer Sendertiefe von mehr als 15 Fuß (4,5 m), liegt die Ortungslinie etwas vor bzw. hinter der tatsächlichen Lage des Senders. In diesen Fällen wird die am Empfänger angezeigte Tiefe als projizierte Tiefe bezeichnet (weitere Angaben zu dieser Situation finden Sie in *Anhang B*).



## Auswirkungen von Tiefe, Neigung und Topographie auf den Abstand zwischen FLP und RLP

Allgemein gilt, dass je tiefer der Sender, desto weiter FLP und RLP auseinander liegen. Der Abstand zwischen dem FLP und dem RLP gegenüber der Lage der LL ist außerdem eine Funktion der Senderneigung und der Topographie. (Weitere Angaben finden Sie in *Anhang B*.)

Bei negativer Senderneigung ist der FLP weiter von der LL entfernt als der RLP (siehe untenstehende Abbildung). Bei positiver Senderneigung ist der RLP weiter von der LL entfernt als der FLP. Wenn die Geländeoberfläche oder die Topographie stark geneigt sind, werden die Lage von FLP und RLP gegenüber der LL ebenfalls beeinflusst, selbst wenn der Sender selbst waagrecht ist.



### Auswirkung der Neigung auf den Abstand zwischen FLP, RLP und LL

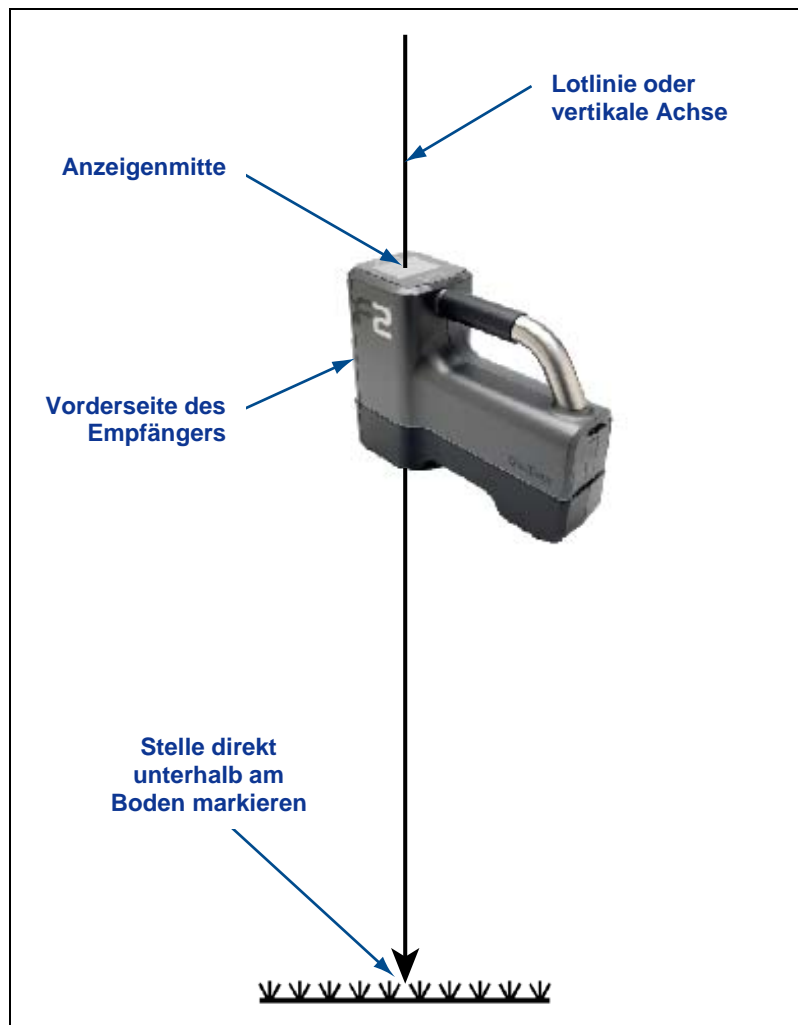
Man beachte die unterschiedlichen Abstände des RLP und des FLP von der LL, wenn der Sender eine negative Neigung hat (man vergleiche mit der Abbildung auf der vorherigen Seite, in der der Sender waagrecht ist).

Es ist möglich, die Tiefe (für einen Vergleich mit dem Tiefenmesswert des Empfängers) unter Verwendung des Abstands zwischen den Ortungspunkten und der Neigung des Senders zu berechnen. Weitere Angaben dazu finden Sie in *Anhang C: Berechnen der Tiefe basierend auf dem Abstand zwischen FLP und RLP*.

Es ist außerdem möglich, die Ortungslinie zu verfolgen, wenn keine direkte Verfolgung möglich ist, beispielsweise infolge Hindernissen oder Signalstörungen. Weitere Angaben zu dieser, Seitliche Ortung genannten, Funktion finden Sie am Ende dieses Abschnitts.

## Markieren der Ortungspunkte

Während des Ortungsverfahrens müssen die Ortungspunkte (FLP und RLP) sowie die Ortungslinie (LL) gefunden und genau markiert werden. Stellen Sie sich, zum Markieren eines Ortungspunkts, nachdem Sie ihn gefunden haben, so, dass der Empfänger waagrecht und direkt über dem Ortungspunkt ist. Blicken Sie entlang der durch die Mitte der Anzeige verlaufenden vertikalen Achse nach unten, um eine Lotlinie auf die Geländeoberfläche zu projizieren (siehe untenstehende Abbildung). Der Punkt, an dem diese Lotlinie auf die Geländeoberfläche trifft, ist der zu markierende Punkt.



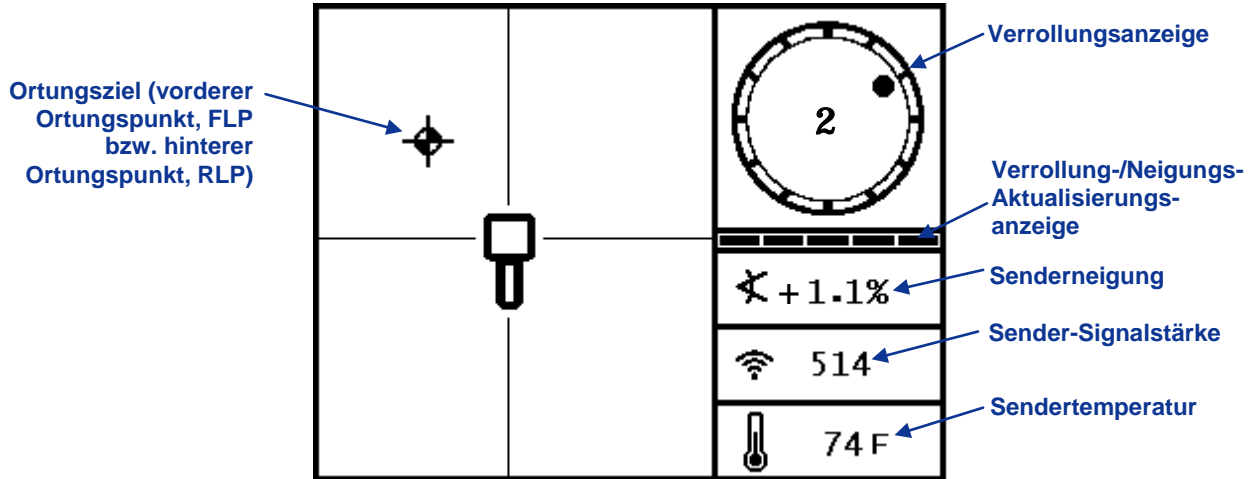
*Lotlinie zum Markieren von Ortungspunkten*

### HANDHABUNG DES EMPFÄNGERS

**HINWEIS:** Um korrekte Messwerte zu erhalten, ist es von entscheidender Bedeutung, dass der Empfänger richtig gehalten wird. **Der Empfänger muss grundsätzlich waagrecht gehalten werden und die Höhe über dem Gelände (HÜG) muss konstant gehalten werden** und dem am Empfänger eingestellten Wert entsprechen (siehe "Höhe-über-Gelände- (HÜG) Menü" im Abschnitt *Empfänger*).

## Anzeigebildschirme

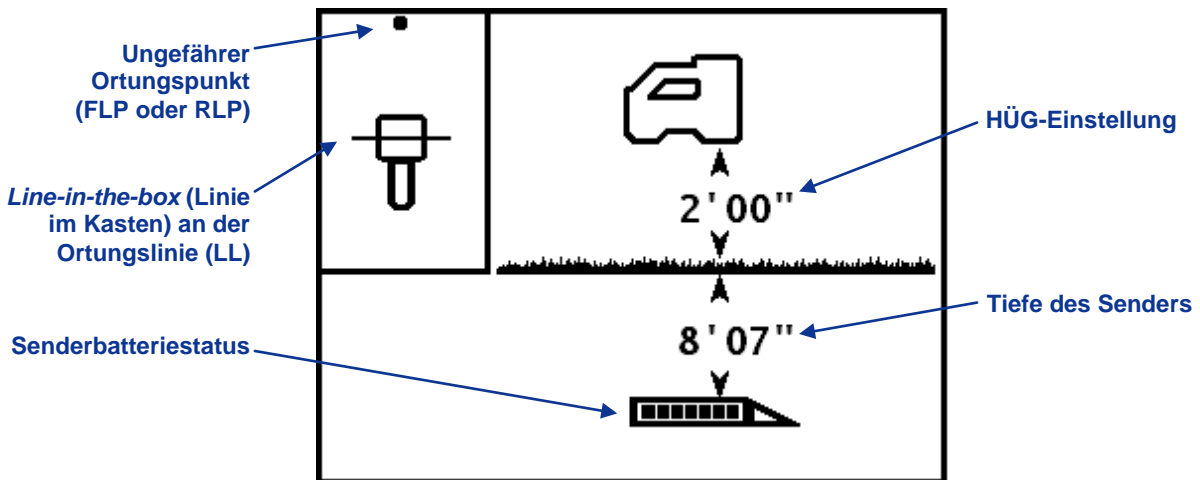
Der Ortungsmodus-Bildschirm am F2 Empfänger liefert Echtzeitdaten zu Temperatur, Neigung, Verrollung und Signalstärke des Senders.



**Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers**

Wenn der F2 Empfänger an der Ortungslinie zwischen dem FLP und dem RLP positioniert ist und der Auslöser gedrückt gehalten wird, wird der Tiefenmodus-Bildschirm angezeigt. Dieser Bildschirm liefert ausführlichere Daten zur Lage des Senders gegenüber dem Empfänger. Er zeigt außerdem den Batteriestatus des Senders an.

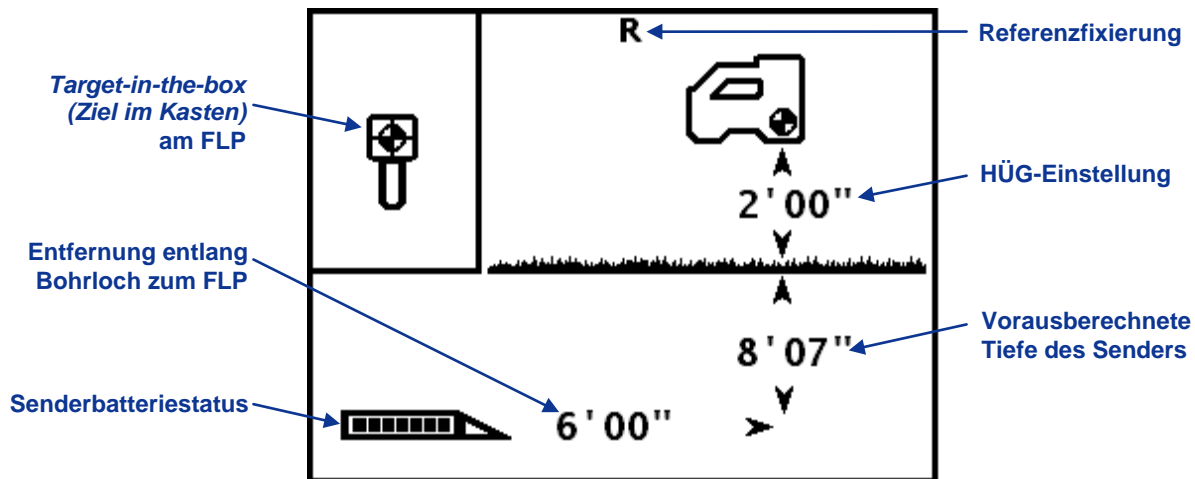
**HINWEIS:** Empfänger und Sender müssen zusammen kalibriert werden, wenn der Sender im Bohrgehäuse installiert ist, bevor korrekte Tiefendaten angezeigt werden können. Siehe "Kalibrationsmenü" im Abschnitt *Empfänger*.



**Tiefenmodus-Bildschirm des Empfängers (an LL mit aktivierter HÜG)**

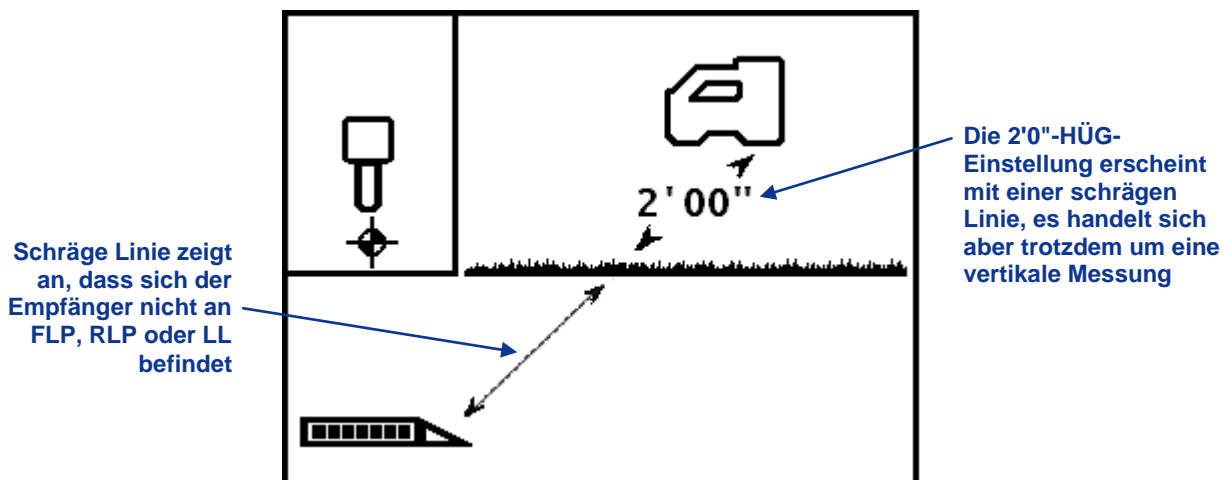
Bei deaktivierter HÜG muss der Empfänger auf den Boden gestellt werden, um korrekte Tiefenmesswerte zu erhalten. In diesem Fall zeigt das Bild auf der Tiefenmodusanzeige den Empfänger auf dem Boden.

Wenn der F2 Empfänger an einem der Ortungspunkte positioniert ist und der Auslöser gedrückt gehalten wird, wird der Bildschirm "vorausberechnete Tiefe" angezeigt. Die Werte für die vorausberechnete Tiefe und den horizontalen Abstand sind nur gültig, wenn sich der Empfänger am FLP befindet. Das "R" oben im Bildschirm zeigt an, dass das Referenzsignal erfasst wird. Weitere Angaben zur Referenzfixierung und zum Positionieren des Empfängers an den Ortungspunkten finden Sie unter "Standardverfahren zum Orten des Senders" weiter hinten in diesem Abschnitt.



## Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe" des Empfängers (an FLP mit aktivierter HÜG)

Der Tiefenbildschirm kann zu jeder Zeit während der Ortung aufgerufen werden. Daten zur Tiefe und zur vorausberechneten Tiefe werden jedoch nur angezeigt, wenn sich der Empfänger an der Ortungslinie bzw. den Ortungspunkten befindet. Der Tiefenbildschirm wird wie folgt angezeigt, wenn der Empfänger nicht an einem Ortungspunkt oder der Ortungslinie positioniert ist.



## Tiefenbildschirm des Empfängers (wenn nicht an LL oder LP)

## Signalstörungen: Was ist das und wie kontrolliert man sie

Vor dem Bohren (vorzugsweise bevor ein Angebot für einen Auftrag abgegeben wird) sollte das Störungspotential am Bohrort evaluiert werden. Störsignale können die Reichweite des Senders reduzieren oder zu fluktuierender Anzeige von Werten führen und dadurch möglicherweise die Arbeit verlangsamen. Störsignale können von aktiven oder passiven Quellen ausgehen.

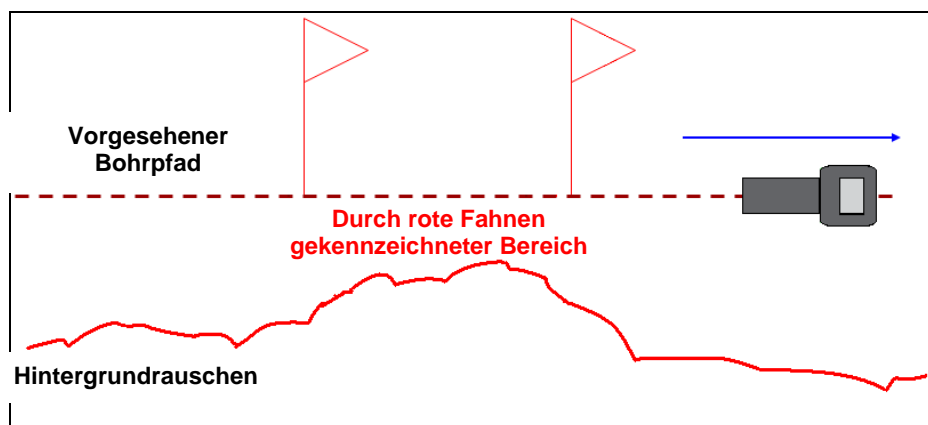
**Aktive Störungen** werden auch als elektromagnetische Störungen oder Hintergrundrauschen bezeichnet und können verschiedene Auswirkungen auf die F2 Ortungsgeräte haben. Die meisten Elektrogeräte geben Signale aus, die die Fähigkeit, den Bohrkopf genau zu orten oder gute Neigungs-/Drehungsmesswerte zu erhalten, beeinträchtigen. Einige Beispiele von aktiver Störung sind u.a. Verkehrsampelschleifen, unterirdische Hundezäune, kathodische Schutzvorrichtungen, Funkverkehr, Mikrowellen-Sendemasten, Kabelfernsehen, Glasfaserkabel, Versorgungsdatenübertragungen, Sicherheitssysteme, Stromleitungen und Telefonleitungen. Eine Prüfung auf die Anwesenheit von aktiver Störung kann mit dem F2 System durchgeführt werden; siehe "Ausführen einer Prüfung auf Hintergrundrauschen" weiter unten.

**Passive Störungen** können die Stärke des vom Sender empfangenen Signals reduzieren, was zu unerwarteten großen Tiefenmessungen oder einem vollständig blockiertem Signal führt. Einige Beispiele passiver Störung sind Metallgegenstände (wie beispielsweise Rohre, Armierungseisen, Spundwände, Maschendrahtzäune und Fahrzeuge). Zwei weitere Beispiele passiver Störung sind Salzwasser/Salzstöcke sowie leitende Böden, wie beispielsweise Eisenerz. Die Anwesenheit passiver Störungen kann nicht mit dem F2 System geprüft werden. Zum Auffinden passiver Störungsquellen ist es am besten, vor dem Bohren eine gründliche Standortuntersuchung durchzuführen.

Der erste Schritt besteht darin, sich mit dem Störungspotential entlang dem vorgesehenen Bohrfeld vertraut zu machen. Der nächste Schritt ist das Ausführen einer Prüfung auf elektrische Störungen/Hintergrundrauschen.

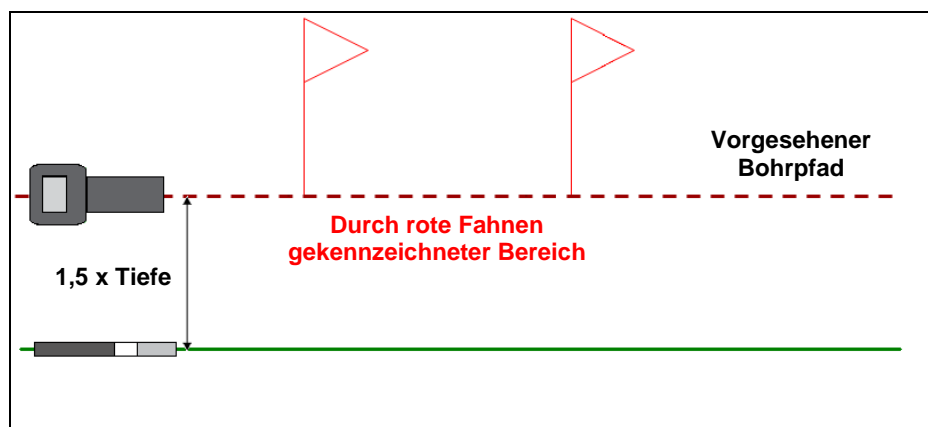
## Ausführen einer Prüfung auf Hintergrundrauschen

Schalten Sie bei ausgeschaltetem Sender den Empfänger ein und gehen Sie den Bohrfeld ab. Beobachten Sie dabei die Signalstärke am Bildschirm des Empfängers und notieren Sie alle Orte, an denen sie sich ändert. Als Faustregel gilt, dass das Hintergrundrauschen mindestens 150 Punkte schwächer sein sollte als die Signalstärke des Senders bei Messung an der größten Tiefe für diese Bohrung. In der untenstehenden Abbildung kennzeichnen die roten Fahnen einen Bereich mit erhöhtem Hintergrundrauschen.



**Einpersonenprüfung der Hintergrundsignalstärke (kein Sender)**

Lassen Sie am Ende des Bohrpfads einen Kollegen Batterien in den Sender einlegen, um ihn einzuschalten. Positionieren Sie den Empfänger auf dem vorgesehenen Bohrfad und lassen Sie den Kollegen mit dem Sender in einem Abstand von ungefähr 1,5 mal der größten Tiefe der vorgesehenen Bohrung neben Ihnen stehen. Gehen Sie nun nebeneinander zum Ende des vorgesehenen Bohrpfads. Halten Sie den Abstand von 1,5 mal der größten Tiefe und halten Sie regelmäßig an, um Neigung und Drehrichtung des Senders zu ändern und Geschwindigkeit und Genauigkeit dieser Messwerte auf dem Empfänger zu überprüfen.



**Zweipersonen-Verrollungs-/Neigungsprüfung mit Sender**

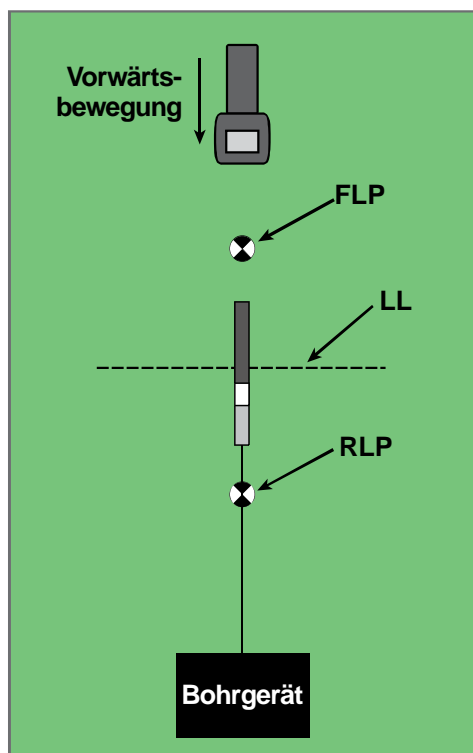
### Vorschläge zum Umgang mit Störungen

Es sollte für jeden Standort eine Prüfung auf Störungen/Hintergrundrauschen vorgenommen werden – ganz gleich wie weit abgelegen und störungsfrei der Ort erscheint. Bewegen Sie den Empfänger von der Störungsquelle weg, wenn die Neigungs-/Verrollungsdaten unstetig werden oder ausfallen, bleiben Sie aber innerhalb der Reichweite des Senders. Trennung (Nutzen der HÜG-Funktion) kann beim Bohren unter Metallgegenständen ebenfalls helfen, da mit größerer Trennung zwischen Empfänger und Metallgegenständen die Antenne des Empfängers das Signal besser empfangen kann. Eine weitere Lösung besteht darin, einen Sender mit stärkerem Signal zu verwenden, das die Störung/das Hintergrundrauschen möglicherweise überwinden kann.

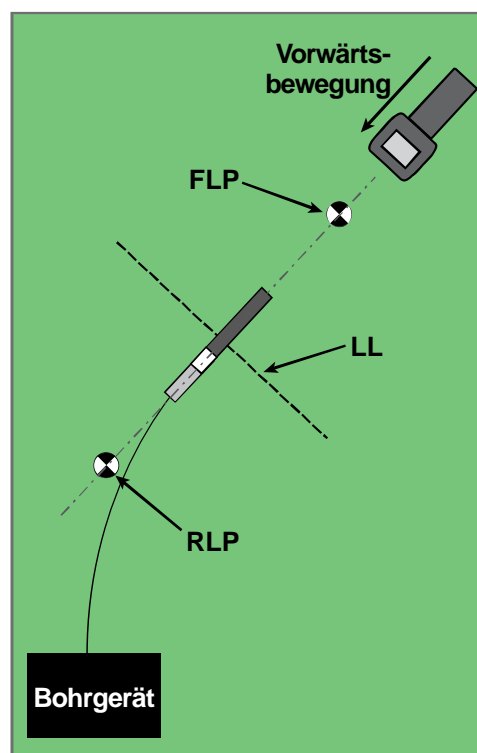
## Standardverfahren zum Orten des Senders

Mit dem F2 System können der Sender *und* dessen Richtung unabhängig davon geortet werden, ob Sie vor, hinter oder neben ihm stehen. Außerdem kann der Sender unabhängig davon geortet werden, ob das Bohrgerät vor oder hinter Ihnen ist.

Das in diesem Abschnitt beschriebene Standardverfahren führt Sie zum Sender, wenn Sie vor ihm stehen und in Richtung des Bohrgeräts blicken. Das ist das empfohlene Verfahren zum Orten. Mit voranschreitender Bohrung oder mit sich krümmendem Bohrfeld kann es sein, dass Sie zum letzten markierten Ortungspunkt blicken statt zum Bohrgerät.



**Einrichtung für das Standardortungsverfahren**



**Standardortungsverfahren bei gekrümmtem Pfad**

Die Tiefe kann am FLP oder an der LL abgelesen werden. Um die Tiefe bzw. die vorausberechnete Tiefe anzuzeigen und um den Tiefemesswert an die Fernanzeige zu schicken, muss der Auslöser gedrückt gehalten werden.

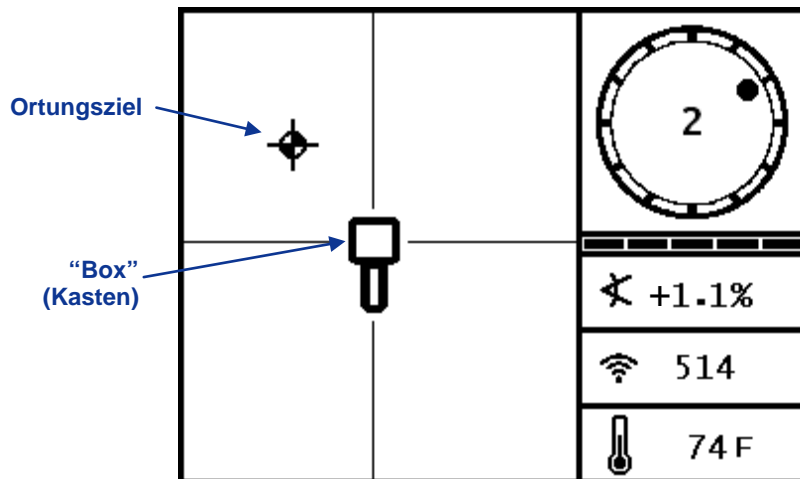
## Auffinden des vorderen Ortungspunkts (FLP)

Das hier beschriebene Ortungsverfahren geht davon aus, dass Sie in Richtung des Bohrgeräts blicken und der Sender sich unterirdisch zwischen Ihnen und dem Bohrgerät befindet.

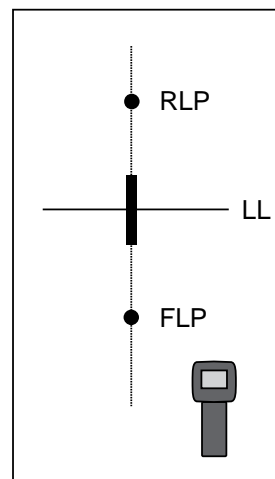
1. Beginnen Sie mit eingeschaltetem Empfänger im Ortungsmodus.
2. Stellen Sie sich im Abstand von ungefähr einer Stangenlänge vor den Bohrkopf.

**HINWEIS:** Mit zunehmender Tiefe des Bohrkopfes liegt der FLP weiter vor dem Bohrkopf.

- Halten Sie den Empfänger waagrecht und beobachten Sie die Lage des Ortungsziels (☩) relativ zum Empfängerkasten auf der Anzeige. Die untenstehende Abbildung zeigt, wie die Anzeige möglicherweise aussieht sowie die tatsächliche Lage des Empfängers, des Senders und der Ortungspunkte. Beachten Sie, dass sich der FLP links vor dem Empfänger befindet, wie in der Empfängeranzeige gezeigt.

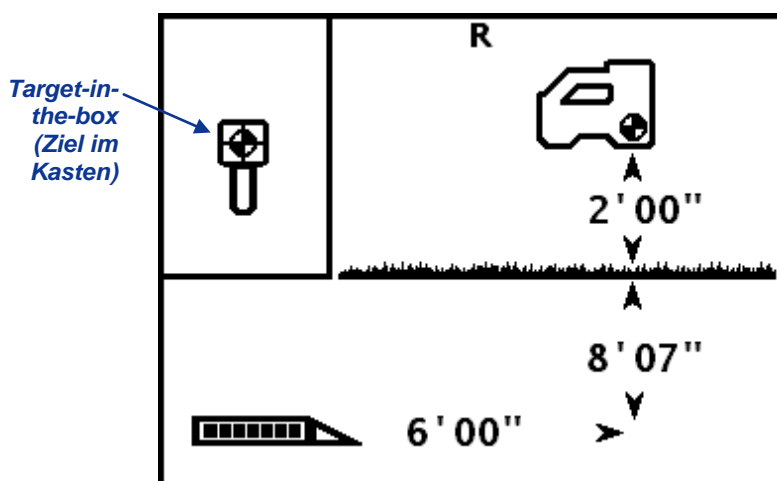


**Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers**

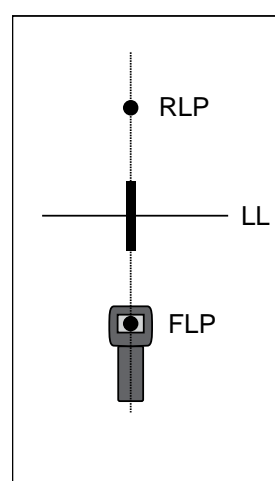


**Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender**

- Gehen Sie in der durch das Bild auf dem Bildschirm angegebenen Richtung, um das Ziel im Kasten zu zentrieren – in diesem Beispiel vorwärts und nach links.
- Halten Sie den Auslöser eine Sekunde lang gedrückt, wenn das Ziel im Kasten zentriert ist, damit der Empfänger auf das Referenzsignal fixiert werden kann. Das Symbol "R" erscheint oben im Tiefenbildschirm. Der am FLP angegebene Tiefenwert ist die Tiefe, die der Sender bei Erreichen seiner vorausberechneten Lage hat, wenn keine Steuerungseinstellungen vorgenommen werden.



**Tiefenmodusbildschirm des Empfängers (am FLP mit aktivierter HÜG)**



**Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender**

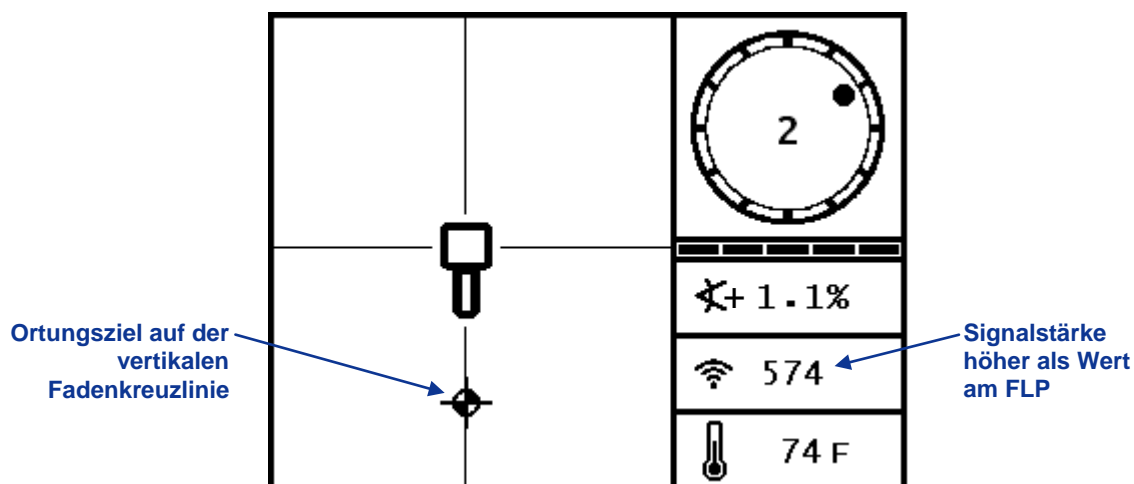


**HINWEIS:** Drehen Sie den Empfänger vorsichtig um 360° um die Anzeigenmitte (halten Sie ihn dabei waagrecht), um zu überprüfen, ob das Signal durch die Antenne des Empfängers ausgeglichen wird. Das Ortungsziel **sollte** im Kasten zentriert bleiben. Andernfalls liegt möglicherweise eine Störung der Antenne oder des Signalprozessors vor. Gebrauchen Sie den Empfänger nicht weiter und wenden Sie sich an die Kundendienstabteilung von DCI.

6. Markieren Sie den Ort direkt unter dem Bildschirm des Empfängers als den FLP.

## Auffinden der Ortungslinie (LL)

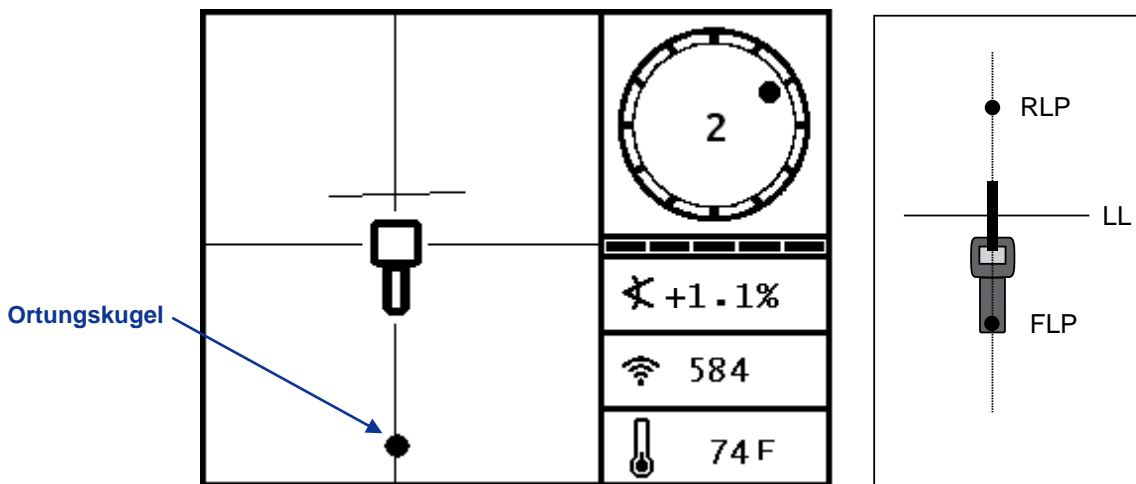
7. Gehen Sie weiter auf das Bohrgerät bzw. den letzten bekannten Ort des Senders zu. Halten Sie das Ortungsziel auf der vertikalen Linie des Fadenkreuzes und beobachten Sie die zunehmende Signalstärke.



### Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers (FLP hinter Empfänger, der sich auf die LL zu bewegt)

Wenn die Signalstärke abnimmt, haben Sie möglicherweise gerade den RLP geortet. Blicken Sie in Richtung des Bohrgeräts und entfernen Sie sich rückwärts davon, um den FLP zu orten.

8. Wenn das Ziel den unteren Bildschirmrand erreicht, sollte die Ortungslinie erscheinen und das Ziel wechselt zu einer schwarzen Kugel, die den *ungefähren* Ortungspunkt darstellt.

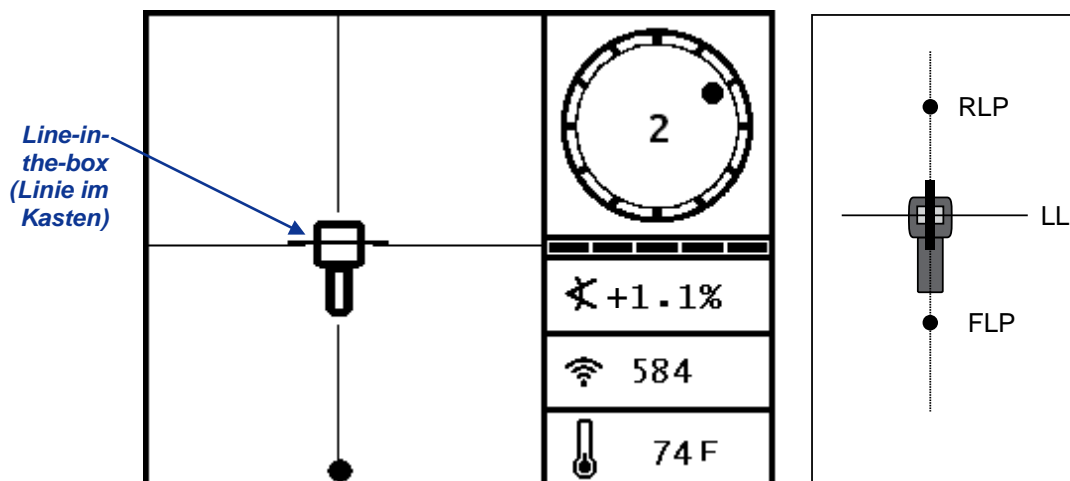


**Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers (bei Annäherung an die LL)**

**Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender**

**HINWEIS:** Die Kugel stellt nur die ungefähre Lage des Ortungspunkts dar. Verlassen Sie sich nicht auf die Ausrichtung der Kugel mit der vertikalen Fadenkreuzlinie, um die seitliche Lage des Senders zu bestimmen. Um die seitliche Lage (Richtung) des Senders zu bestimmen und genaue Tiefenmessungen zu erhalten, müssen der vordere und der hintere Ortungspunkt genau aufgefunden werden.

9. Positionieren Sie den Empfänger so, dass sich die LL mit der horizontalen Fadenkreuzlinie deckt.



**Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers (an der LL)**

**Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender**

10. Markieren Sie den Ort auf der Geländeoberfläche direkt unter der Anzeige des Empfängers als die LL. Hier können Sie durch Gedrückthalten des Auslösers eine Tiefenmessung vornehmen. Um sicher zu sein, dass Sie sich direkt über dem Sender befinden und die Tiefenmessung korrekt ist, muss jedoch erst der RLP aufgefunden werden.

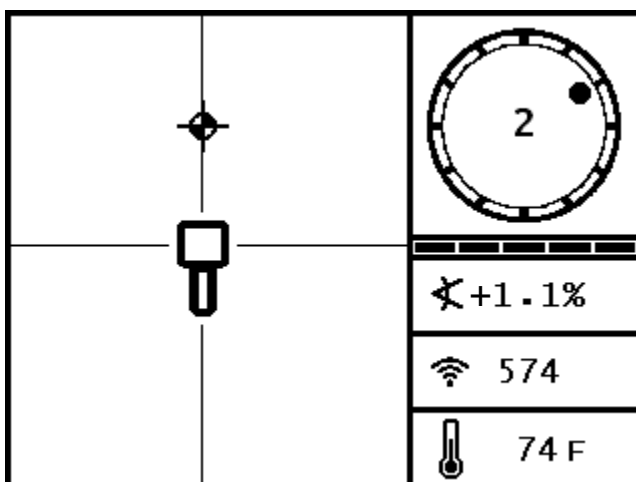
**HINWEIS:** Bewegen Sie den Empfänger über dem vermuteten Ort des Bohrkopfs nach vorne/hinten, falls die Ortungslinie nicht angezeigt wird. Das Ortungsziel springt vom unteren Bildschirmrand an den oberen (bzw. umgekehrt) Halten Sie dann den Auslöser gedrückt, um den Empfänger erneut auf das Sendersignal zu referenzieren und die Ortungslinie anzuzeigen.

## Auffinden des RLP, um Richtung und Lage des Senders zu bestätigen

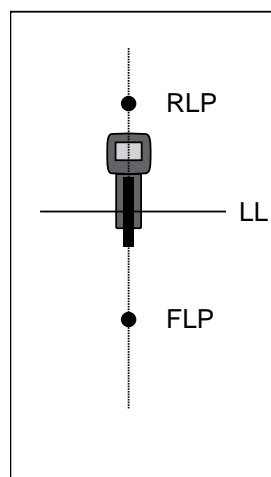
Durch Auffinden des RLP können Richtung und Lage des Senders bestätigt werden. Der RLP wird, wie der FLP, als Ziel (⊕) auf der Anzeige des Empfängers dargestellt. Ist der RLP gefunden, werden RLP und FLP durch eine Linie verbunden, die die genaue Richtung des Senders darstellt. Der Sender befindet sich an dem Ort, an dem diese Linie die LL schneidet.

Fahren Sie wie folgt mit dem Ortungsverfahren fort:

11. Gehen Sie von der LL vorwärts auf das Bohrgerät bzw. den letzten Senderort zu und behalten Sie dabei das Ziel auf der vertikalen Fadenkreuzlinie.

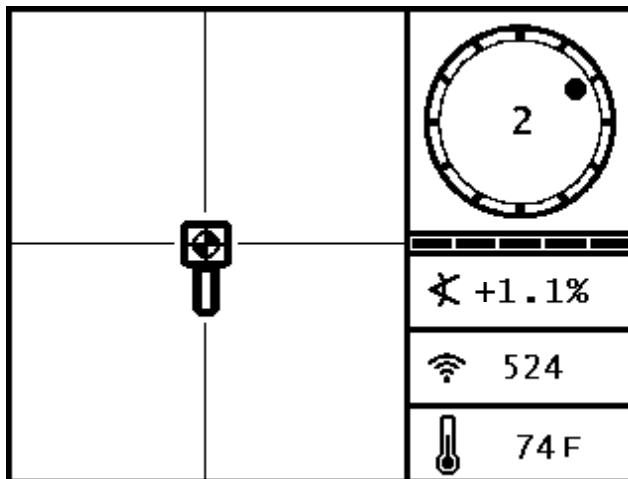


**Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers (bei Annäherung an den RLP von der LL)**

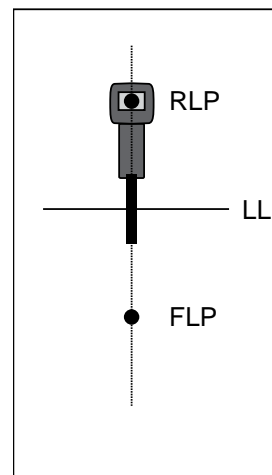


**Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender**

12. Positionieren Sie den Empfänger so, dass das Ortungsziel im Kasten zentriert ist.



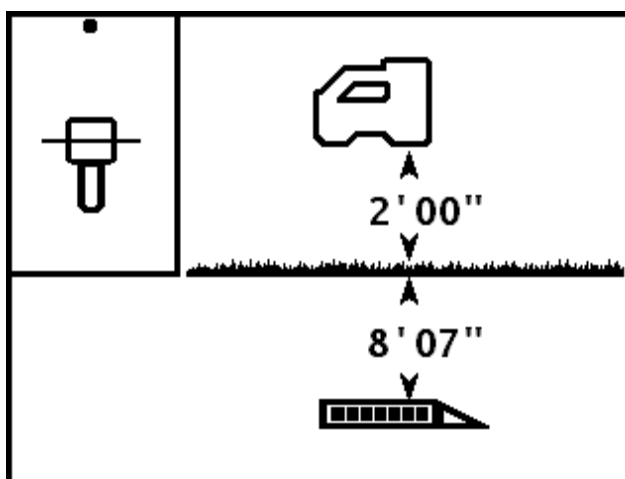
**Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers (am RLP)**



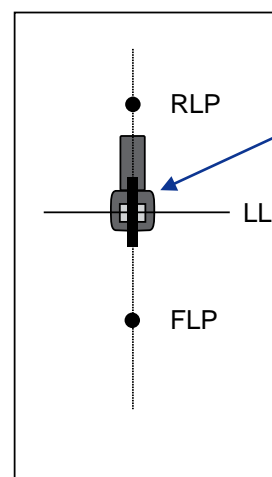
**Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender**

13. Markieren Sie den Ort auf der Geländeoberfläche direkt unter der Anzeige des Empfängers als den RLP.
14. Verbinden Sie RLP und FLP mit einer Geraden. Diese Gerade stellt die Richtung des Senders dar. Die genaue Lage des Senders befindet sich unter dem Schnittpunkt dieser Geraden mit der LL.
15. Positionieren Sie den Empfänger am Schnittpunkt dieser Linien, so dass die LL durch die Mitte des Kastens auf der Anzeige verläuft und halten Sie den Auslöser gedrückt, um eine Tiefenmessung vorzunehmen.

**HINWEIS:** Deaktivieren Sie, zum Überprüfen des Tiefenmesswerts die HÜG und stellen Sie das Gerät auf den Boden. Nehmen Sie eine weitere Tiefenmessung vor. Dieser Messwert sollte sehr nah am mit aktivierter HÜG und angehobenem Empfänger erhaltenen Messwert liegen.



**Tiefenmodus-Bildschirm des Empfängers (an der LL)**



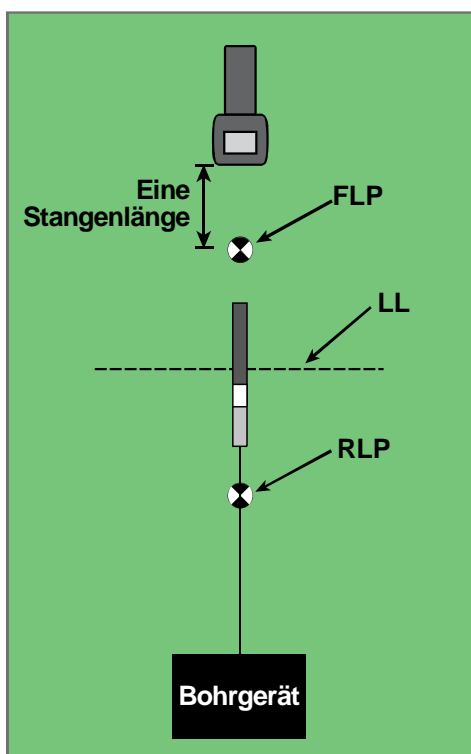
Wenn die LL im Kasten ausgerichtet ist, kann der Empfänger bei den Tiefenmessungen zum RLP oder zum FLP weisen.

**Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender**

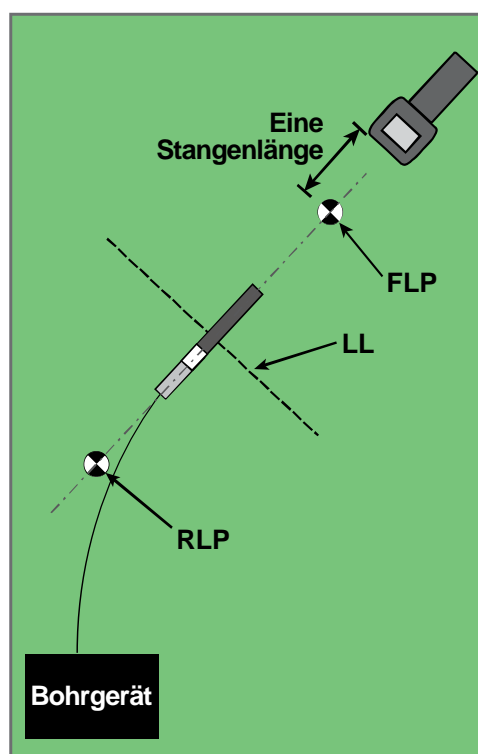
## "Fliegendes" Verfolgen

Wenn die Bewegung mit 0% (0°) Neigung unter ebener Geländeoberfläche stattfindet, ist die vorausberechnete Tiefe die tatsächliche Tiefe. In diesem Fall kann die gesamte Ortung bei bewegtem Bohrkopf am FLP erfolgen.

Stellen Sie sich, nachdem der Sender aufgefunden wurde und seine Richtung festliegt, im Abstand von einer Stangenlänge vor dem FLP auf den vorgesehenen Bohrfad, so dass der Empfänger zum Bohrgerät weist und waagrecht auf dem Boden steht.

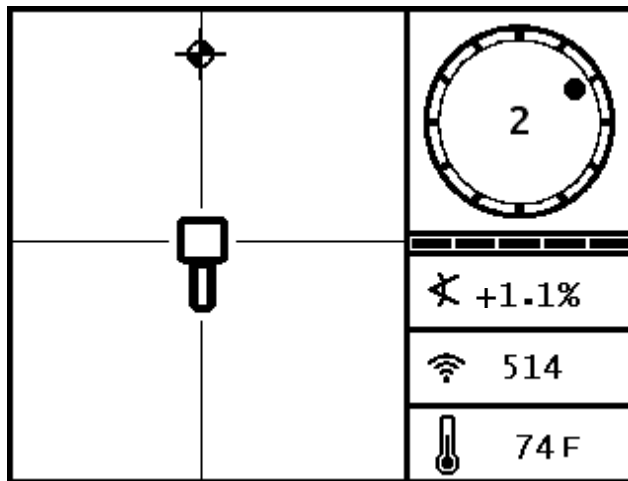


*"Fliegendes" Verfolgen bei geradem Pfad*

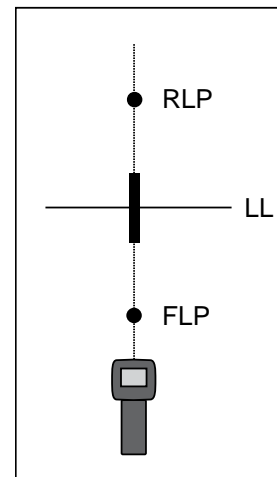


*"Fliegendes" Verfolgen bei gekrümmtem Pfad*

Die Tiefe kann am FLP oder an der LL abgelesen werden. Um die Tiefe bzw. die vorausberechnete Tiefe anzuzeigen und um den Tiefemesswert an die Fernanzeige zu schicken, muss der Auslöser gedrückt gehalten werden.



**Bildschirm "Fliegendes Verfolgen" des Empfängers**



**Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender**

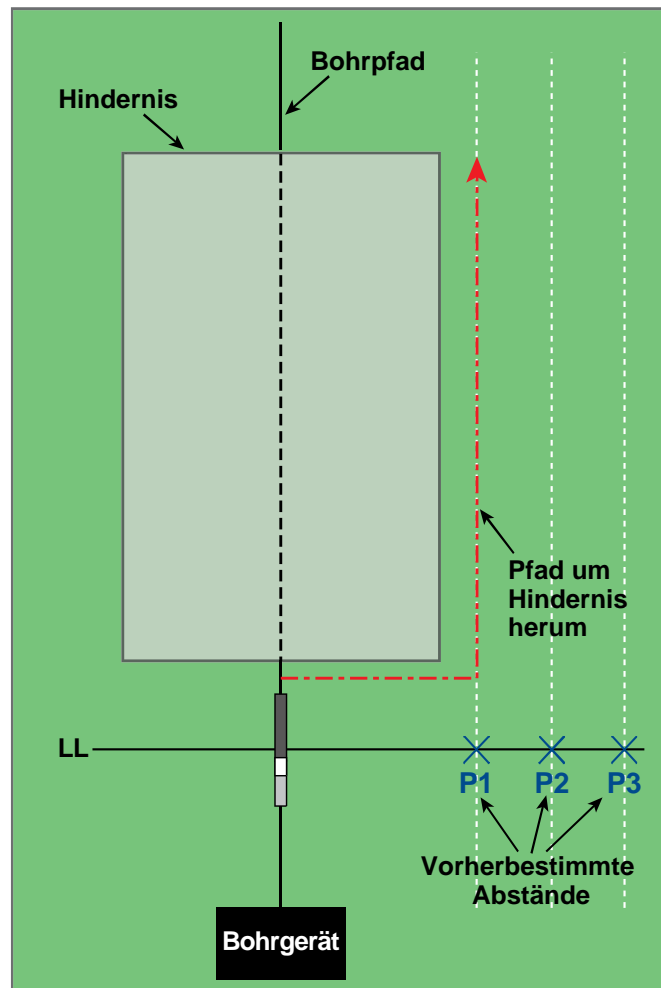
Mit sich voranbewegendem Bohrkopf sollte sich der FLP entlang der vertikalen Fadenkreuzlinie des Empfängers bewegen, um anzuzeigen, dass der Bohrkopf nach wie vor auf dem richtigen Kurs ist. Halten Sie, sobald sich der FLP im Kasten befindet, den Auslöser gedrückt und bestätigen Sie, dass der vorausberechnete Tiefenmesswert der Erwartung entspricht.

## Seitliche Ortung

Das Verfahren der seitlicher Ortung ist nützlich, wenn es infolge Hindernissen oder Störungen nicht möglich ist, den Sender direkt zu verfolgen. Unter Nutzung des senkrechten Verhältnisses der Ortungslinie zum Sender kann die Richtung des Senders verfolgt werden und es kann festgestellt werden, ob er seine Solltiefe hält. Die seitliche Ortung funktioniert nur dann, wenn die Neigung des Senders derjenigen der Topographie entspricht. Im Idealfall ist die Neigung 0% (0°) bei ebener Geländeoberfläche.

Zum Erklären des Verfahrens zum seitlichen Orten ziehen wir das Beispiel eines über dem vorgesehenen Bohrfeld liegenden Hindernisses heran, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Der Sender ist kurz davor, sich unter das Hindernis zu bewegen.

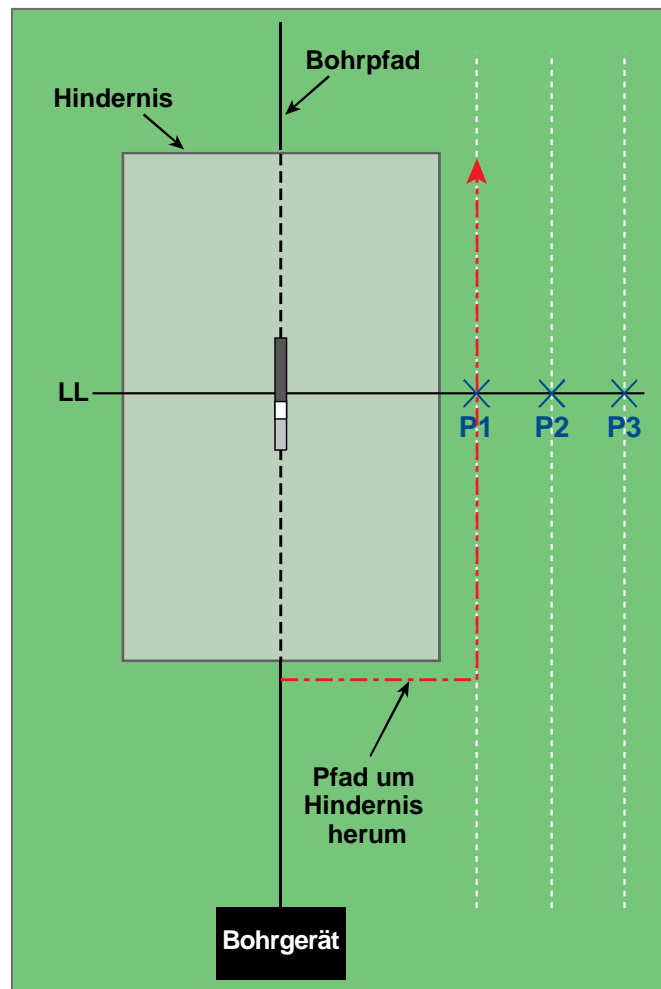
1. Unterbrechen Sie das Bohren und orten Sie die LL des Senders, indem Sie die Linie in den Kasten platzieren (line-in-the-box).
2. Halten Sie den Auslöser gedrückt, halten Sie die Ausrichtung des Empfängers unverändert und begeben Sie sich in einen vorherbestimmten Abstand (P1) neben den Bohrkopf. Bewegen Sie den Empfänger vor und zurück, bis die Kugel vom unteren an den oberen Bildschirmrand springt (bzw. umgekehrt) und markieren Sie diesen Ort.



## Vorbereitung der Ortung neben der Bahn

3. Halten Sie den Auslöser weiter gedrückt, halten Sie die Ausrichtung des Empfängers unverändert und begeben Sie sich einen anderen vorherbestimmten Abstand (P2) neben den Bohrkopf. Bewegen Sie den Empfänger vor und zurück, bis die Kugel vom unteren an den oberen Bildschirmrand springt (bzw. umgekehrt) und markieren Sie diesen Ort.
4. Halten Sie den Auslöser weiter gedrückt, halten Sie die Ausrichtung des Empfängers unverändert und begeben Sie sich noch einen anderen vorherbestimmten Abstand (P3) neben den Bohrkopf. Bewegen Sie den Empfänger vor und zurück, bis die Kugel vom unteren an den oberen Bildschirmrand springt (bzw. umgekehrt) und markieren Sie diesen Ort.
5. Verbinden Sie die drei Orte P1, P2 und P3 mit einer Geraden, nachdem Sie sie aufgefunden haben. Diese Gerade ist die Ortungslinie (LL). Da die LL senkrecht (in einem Winkel von 90°) zum Sender verläuft, kann die Richtung des Bohrkopfs bestimmt werden. Durch Vergleichen der Schrägentfernung oder der Signalstärke an den vorherbestimmten Abständen P1, P2 und P3 kann mit sich voranbewegendem Bohrkopf überprüft werden, ob sich der Bohrkopf vom vorgesehenen Bohrfad weg oder darauf zu bewegt.

6. Mit fortschreitendem Bohren ist der Bohrkopf so zu steuern, dass die Schrägentfernung von den Punkten P1, P2 und P3 jeweils konstant bleibt. Bei zunehmender Schrägentfernung entfernt sich der Bohrkopf, bei abnehmender Schrägentfernung, bewegt er sich zur seitlichen Position hin.



*Seitliche Ortung*



## Die Zielbohrfunktion

Mit der *Zielbohrfunktion* kann der F2 Empfänger vor den Bohrkopf platziert und als Steuerungsziel genutzt werden. Der Empfänger wird so auf ebenes Gelände gestellt, dass er in die selbe Richtung weist wie die Bohrung. Um die *Zielbohrfunktion* zu aktivieren, muss der Empfänger mit dem gewünschten Solltiefenwert programmiert werden. Der Bohrkopf kann dann unter Verwendung des Bildschirms *Zielbohrfunktion* auf der Fernanzeige zu einem Punkt direkt unter dem Empfänger gesteuert werden.

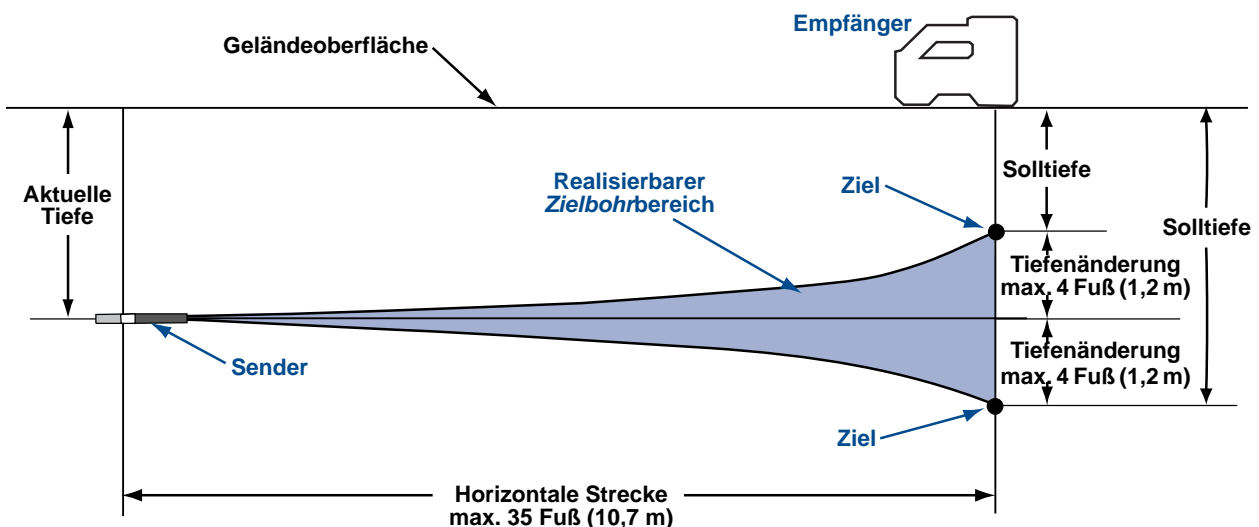
Für die genauesten *Zielbohr*ergebnisse geht das F2 System von einer ebenen Topographie aus. Es nimmt außerdem einen konservativen Krümmungsradius an. Daher sind die vertikalen Steuerungsdaten an der Fernanzeige in Situationen mit erheblichen Neigungsänderungen, beispielsweise an den Einführungs-/Ausgangsenden möglicherweise nicht korrekt. In diesen Situationen sollten nur die seitlichen Steuerungsdaten als korrekt betrachtet werden.

### Realisierbare Solltiefe und Positionieren des Empfängers als Ziel

Die größte Entfernung, in der der Empfänger für die *Zielbohrfunktion* vor dem Bohrkopf platziert werden kann beträgt 35 Fuß (10,7 m). Im Bereich bis 35 Fuß (10,7 m) und ausgehend von ungefähr waagrechtem Bohrkopf gelten die folgenden Parameter:

- Die maximale Tiefenänderung beträgt ungefähr 4 Fuß (1,2 m).
- Die maximale Neigungsänderung beträgt ungefähr 14%.

Für den konservativsten *Zielbohrfunktion* wird davon ausgegangen, dass der ideale Bohrfad ein Kreisbogen ist, mit einem Radius, der den Krümmungsradius der meisten Bohrstränge und installierten Produkte zulässt. Wie im untenstehenden Schema gezeigt, ist der realisierbare Ansteuerungsbereich auf die durch die zwei Kreisbögen begrenzte schattierte Region beschränkt.



#### Schema des realisierbaren Ansteuerungsbereichs

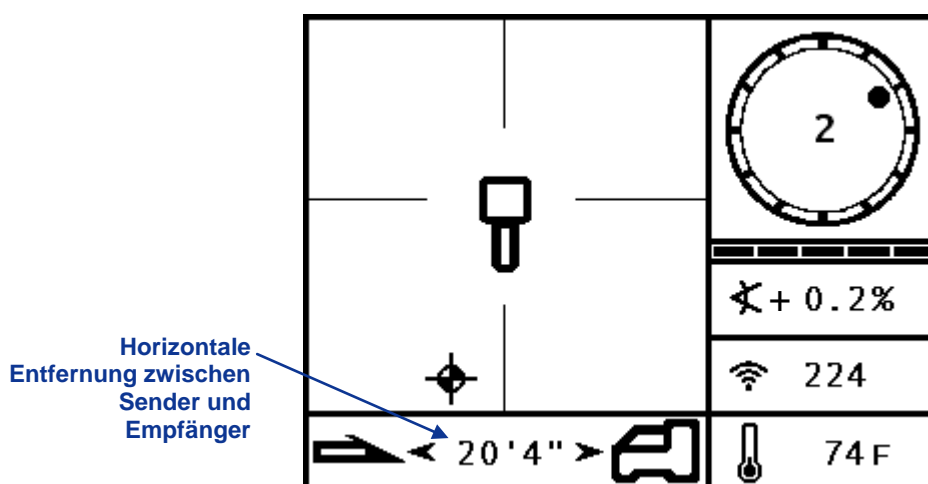
Die maximale Tiefenänderung beträgt ca. 4 Fuß (1,2 m) über der horizontalen Strecke von 35 Fuß (10,7 m).

Für die *Zielbohrfunktion* muss der Empfänger korrekt platziert werden. Der Empfänger muss so vor dem Sender platziert werden, dass seine Rückseite (wo die Batterie eingelegt wird) zum Bohrer bzw. bei gekrümmtem Bohrfeld zu den letzten Ortungspunkten weist. Der Empfänger darf höchstens in einem horizontalen Abstand von ungefähr 35 Fuß (10,7 m) vom Sender platziert werden.

## Programmieren des Empfängers für die *Zielbohrfunktion*

Der Empfänger muss mit dem gewünschten Solltiefenwert programmiert werden. Anweisungen zum Programmieren des Empfängers finden Sie unter "Menü *Zielbohrfunktion*" im Abschnitt *Empfänger*.

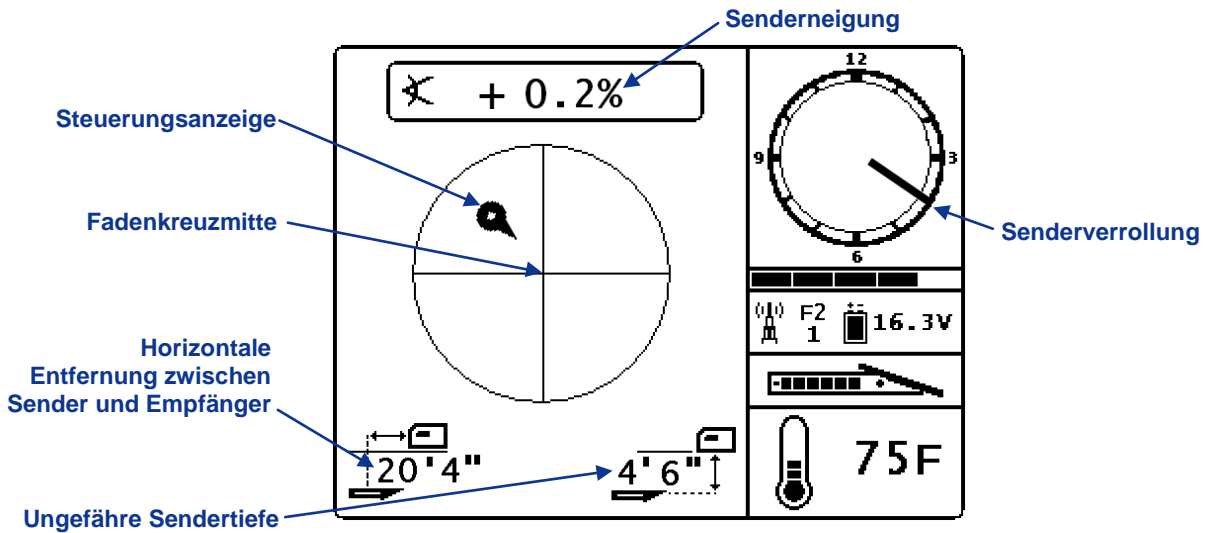
Die untenstehende Abbildung zeigt den Ortungsbildschirm des Empfängers mit der *Zielbohrfunktion*entfernung am unteren Rand. Dieser Wert ist die horizontale Entfernung des Empfängers vom Sender. Dieser Wert wird verwendet, um den Empfänger in einer maximalen Entfernung von 35 Fuß (10,7 m) vor dem Bohrkopf zu positionieren.



*Empfängerbildschirm mit programmierter Solltiefe*

## Ansteuern des Ziels

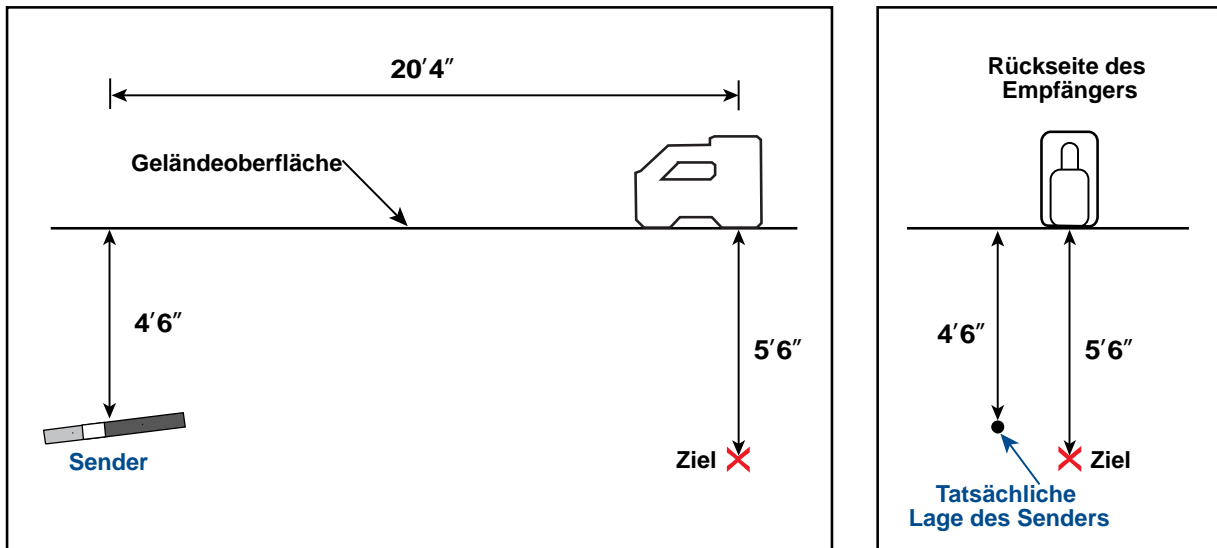
Wählen Sie, nachdem der Solltiefenwert am Empfänger eingegeben wurde und der Empfänger als Ziel vor dem Sender positioniert wurde, aus dem Hauptmenü der Fernanzeige die Option "Fernanzeigemodus" (siehe "Hauptmenü" im Abschnitt *Fernanzeige*). Daraufhin wird der unten abgebildete Bildschirm *Zielbohrfunktion* angezeigt.



### Zielbohren an der Fernanzeige

Die Steuerungsanzeige zeigt in diesem Fall an, dass der Bohrkopf zu weit links und zu hoch für den vorgesehenen Pfad ist. Wenn die programmierte Solltiefe korrekt angesteuert wird, sollte die Steuerungsanzeige genau im Fadenkreuz sein. Mit einem Steuerungsbefehl von 4 Uhr würde der Bohrkopf zum Ziel gesteuert. Man beachte, dass zur schnellen Betrachtung und Interpretation das spitze Ende der Steuerungsanzeige der Uhrzeigerposition des Bohrkopfs entspricht. Die horizontale Entfernung des Bohrkopfs vom Empfänger wird unten links im Bildschirm angezeigt. Unten rechts wird die aktuelle Tiefe des Bohrkopfs angezeigt.

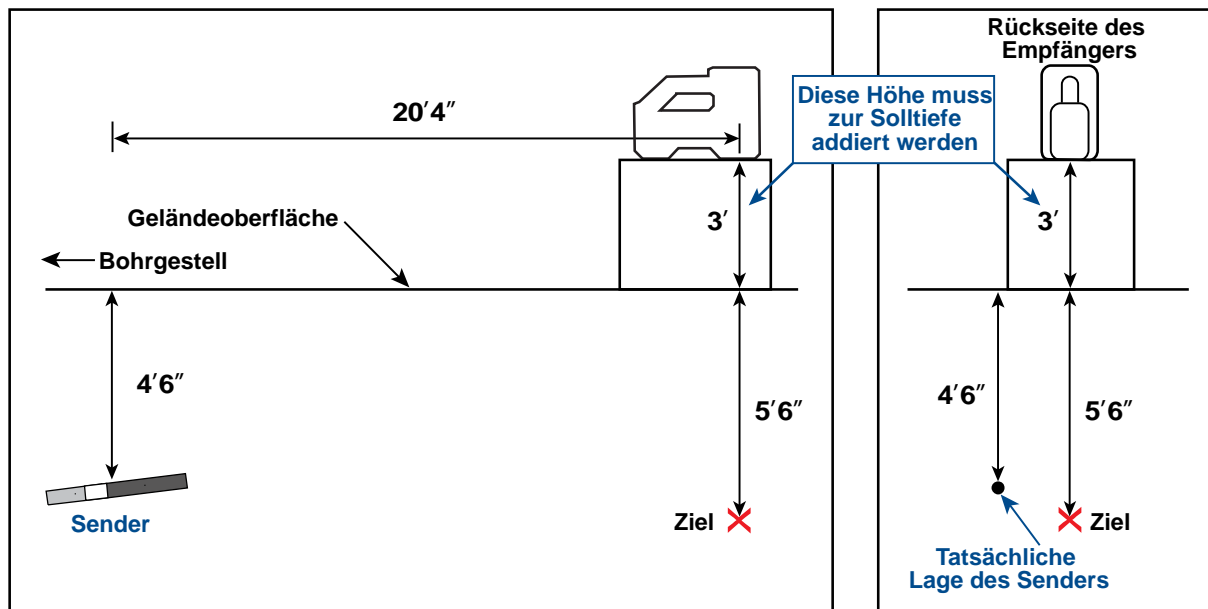
Die linke untenstehende Abbildung zeigt eine Seitenansicht des Empfängers und des Senders. Die rechte Abbildung zeigt eine Endansicht der selben Einrichtung.



**Seiten- und Endansicht mit Lage des Empfängers, des Senders und des Ziels**

## Zielbohrfunktion in Gebieten mit Störungen

In Gebieten mit passiven und/oder aktiven Störungen kann es ratsam sein, den Empfänger über dem Boden erhöht aufzustellen. Im unten dargestellten Beispiel ist der Empfänger 3 Fuß (1 m) über der Geländeoberfläche aufgestellt. Zum Ausgleich wird der Solltiefenwert auf 8'6" (2,6 m) eingestellt.



*Seitenansicht und Ansicht von hinten des Senders, des Ziels und des erhöhten Empfängers*

# Anhang A: Systemspezifikationen und Wartungsanforderungen

Nachfolgend sind die Energieversorgungs- Umgebungs- und Wartungsanforderungen für das DigiTrak F2 Ortungssystem aufgeführt.

## Energieversorgung

Gerät (Modellnummer)	Betriebsspannung	Betriebsstrom
DigiTrak F2 Empfänger (F2R)	14,4 V $\overline{\text{---}}$ (nominell)	max. 300 mA
DigiTrak F Series Anzeige (FSD)	14,4 V $\overline{\text{---}}$ (nominell)	max. 220 mA
DigiTrak F Series Batterieladegerät (FBC)	Eingang 12 V $\overline{\text{---}}$ (nominell) Ausgang 16,8 V $\overline{\text{---}}$ (nominell)	max. 5 A max. 1,8 A
DCI Lithiumionenbatterie (FBP)	14,4 V $\overline{\text{---}}$	max. 4,25 A, 65 Wh
DCI F Series Sender (FX, FXL)	2–3,6 V $\overline{\text{---}}$	max. 0,75 A

## Umgebung

Gerät	Höhe u. M.	Relative Feuchte	Betriebstemperatur
DigiTrak F2 Empfänger	<16.404 Fuß (<5.000 m)	<90%	-4° bis 140 °F (-20° bis 60 °C)
DigiTrak F Series Anzeige	<16.404 Fuß (<5.000 m)	<90%	-4° bis 140 °F (-20° bis 60 °C)
DigiTrak F2 Sender	<16.404 Fuß (<5.000 m)	<100%	-4° bis 220 °F (-20° bis 104 °C)
DigiTrak F Series Batterieladegerät	<13.123 Fuß (<4.000 m)	<99% für 0-10 °C <95% für 10-35 °C	32° bis 95 °F (0° bis 35 °C)
DCI Lithiumionenbatterie	<13.123 Fuß (<4.000 m)	<99% für <10 °C <95% für 10-35 °C <75% für 35-60 °C	-4° bis 140 °F (-20° bis 60 °C)

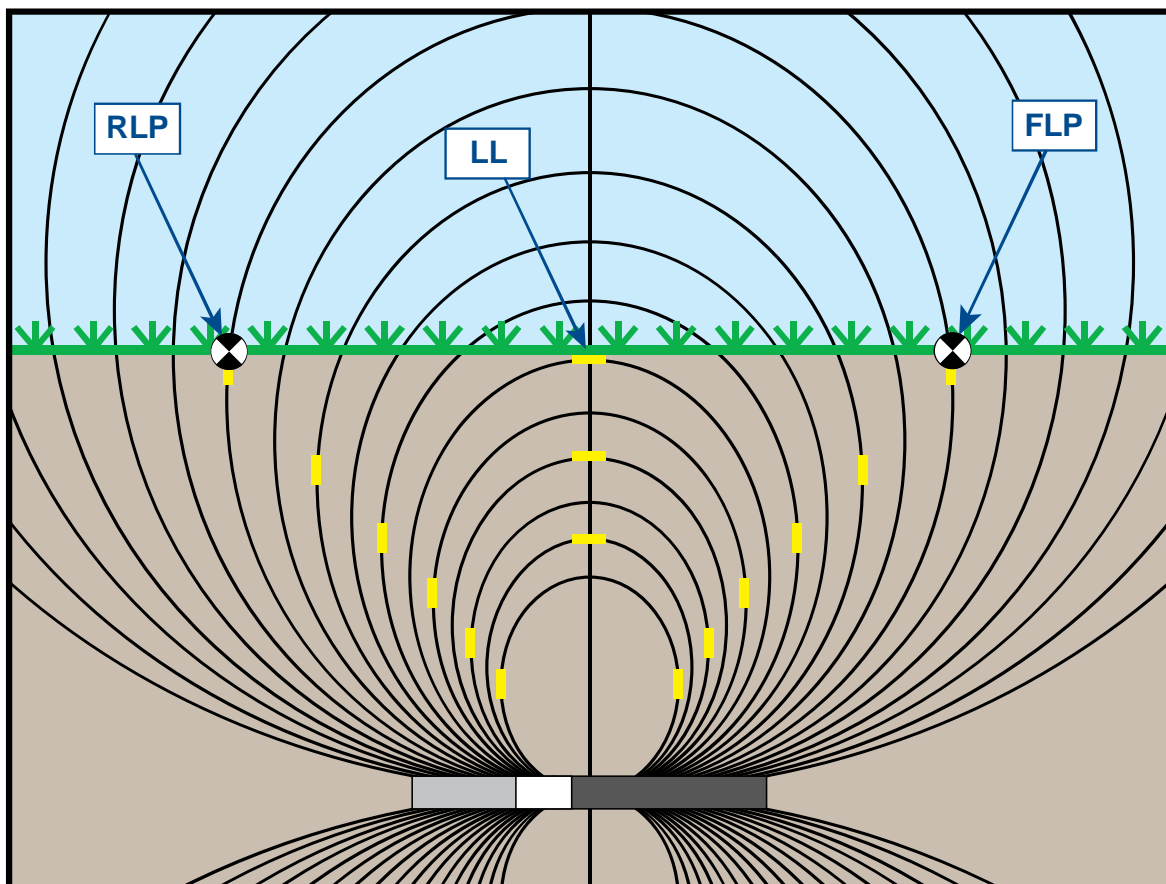
### Allgemeine Pflegeanleitung für den Sender

- Reinigen Sie die Feder und die Gewinde in den Batteriefächern sowie die Feder und die Gewinde des Batteriedeckels regelmäßig, um für einen guten leitenden Kontakt mit den Batterien zu sorgen. Allfällige Oxidationsrückstände können mit Schmirgelpapier oder einer Drahtbürste entfernt werden. Achten Sie darauf den O-Ring am Batteriedeckel nicht zu beschädigen. Nehmen Sie ihn während der Reinigung ggf. heraus. Tragen Sie nach dem Reinigen ein leitfähiges Schmierfett auf das Gewinde des Batteriedeckels auf, damit sich der Deckel nicht im Batteriefach festfrisst.
- Untersuchen Sie den O-Ring am Batteriedeckel vor Gebrauch auf Schäden, die Wasser in das Batteriefach eindringen lassen könnten. Ersetzen Sie den 2-022 Buna-N70 O-Ring, falls der eingebaute beschädigt ist.
- Klebeband um die Röhre des Senders (sofern genug Platz vorhanden ist) schützt den glasfaserverstärkten Kunststoff vor den meisten Umwelteinflüssen und entsprechender Korrosion und Verschleiß.
- Schicken Sie die Produktregistrierungskarte ein, um die eingeschränkte 90-tägige Garantie zu erhalten.

## **Anhang B: Projizierte Tiefe gegenüber tatsächlicher Tiefe und Längsversatz**

### **Was passiert, wenn der Sender steil und tief ist**

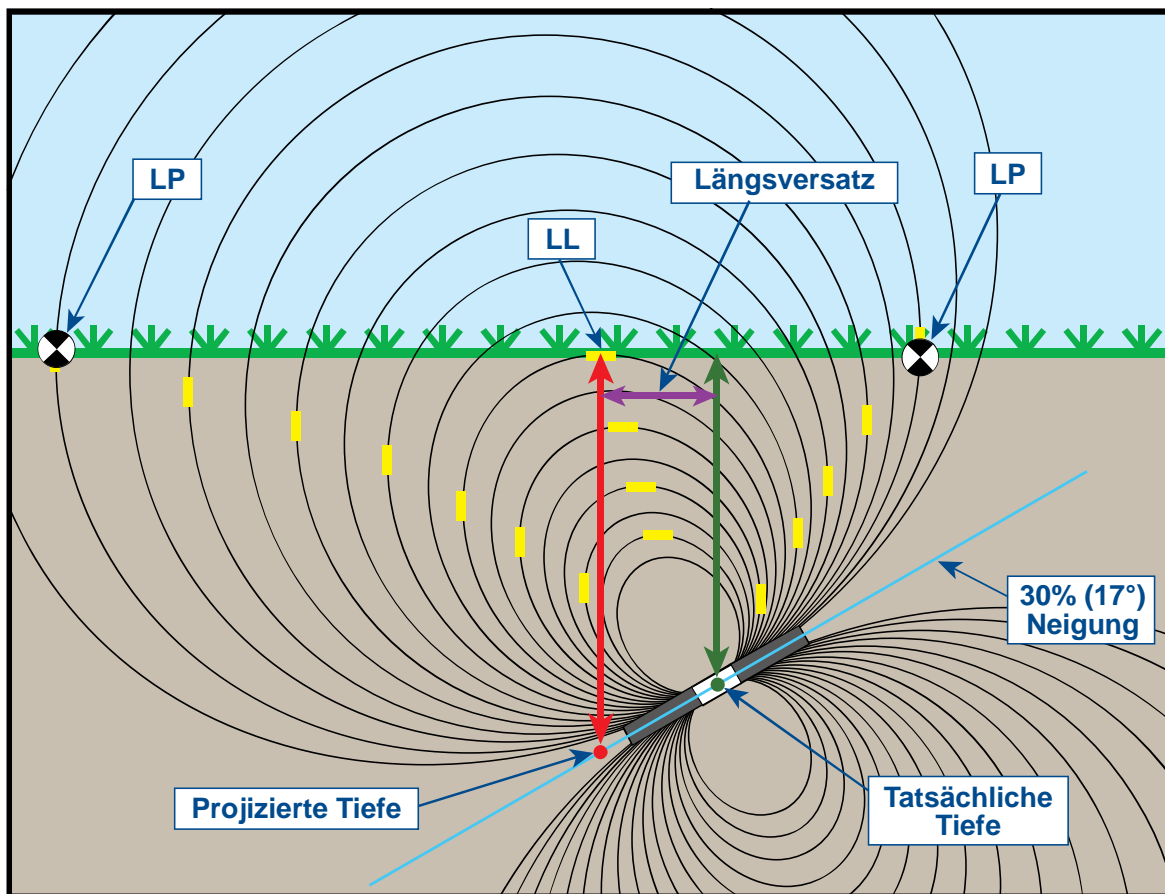
Das vom Sender ausgestrahlte Signalfeld besteht aus einer Menge elliptischer Signale oder Flusslinien (siehe Abbildung B1). Die Flusslinien geben die Lage des Senders an. Wenn der Sender gegenüber der Geländeoberfläche eben ist, liegt die Ortungslinie (LL) direkt über dem Sender und die am Empfänger angezeigte Tiefe ist die tatsächliche Tiefe. Außerdem haben die Ortungspunkte (FLP und RLP) den gleichen Abstand vom Sender. Die LL befindet sich dort, wo die horizontalen Komponente des Flussfelds mit der Geländeoberfläche zusammenfällt und FLP und RLP liegen in den Schnittpunkten der vertikalen Komponenten des Flussfelds mit der Geländeoberfläche. Einige der horizontalen und vertikalen Komponenten sind in Abbildung B1 durch kurze gelbe Linien gekennzeichnet.



**Abbildung B1. Flussfeld und Geometrie von FLP, RLP und LL (Seitenansicht)**

Aufgrund der Gestalt des Signalfelds des Senders (Flusslinien), liegt die Ortungslinie bei einer Senderneigung von mehr als  $\pm 30\%$  ( $\pm 17^\circ$ ) und/oder einer Tiefe von 15 Fuß (4,5 m) oder mehr ein Stück vor bzw. hinter der tatsächlichen Lage des Senders. In diesem Fall wird die am Empfänger angezeigte Tiefe zur so genannten projizierten Tiefe. Der Abstand des Senders vor bzw. hinter der Ortungslinie wird Längsversatz genannt.

Projizierte Tiefe und Längsversatz (siehe Abbildung B2) müssen berücksichtigt werden, wenn der Sender steil und/oder tief ist. Benutzen Sie die weiter hinten in diesem Anhang bereitgestellten Tabellen (Tabelle B1 und B2), um tatsächliche Tiefe und Längsversatz zu bestimmen, wenn die angezeigte (projizierte) Tiefe und die Neigung des Senders bekannt sind.



**Abbildung B2 Projizierte Tiefe gegenüber tatsächlicher Tiefe und Längsversatz wenn steil und tief**

Die obenstehende Abbildung B2 zeigt einen in einem Bohrstrang angeordneten Sender, der das Bohren mit positiver oder negativer Neigung veranschaulichen soll — die Neigung ist positiv, wenn von links nach rechts gebohrt wird, negativ beim Bohren von rechts nach links. Das Signalfeld des Senders ist im gleichen Winkel wie der Sender geneigt. Die Ortungslinie (LL), an der die Tiefenmessung vorgenommen wird, ist die horizontale Komponente der Flusslinien des Sendersignalfelds. Das heißt, die LL liegt dort, wo die Flusslinien horizontal sind, wie in der obenstehenden Abbildung durch die kurzen waagrechten gelben Linien veranschaulicht.



Die Ortungspunkte (FLP und RLP) sind in Abbildung B2 ebenfalls dargestellt. Diese Punkte liegen an den vertikalen Komponenten des Signalfelds, wie mit kurzen vertikalen gelben Linien in der obenstehenden Abbildung veranschaulicht. Man beachte, dass die Ortungspunkte bei geneigtem Sender unterschiedliche Abständen von der LL haben. Wie gesagt, ist in dieser Situation eine Korrektur für die projizierte Tiefe und/oder den Längsversatz erforderlich.

In den untenstehenden Tabellen können die tatsächliche Tiefe (Tabelle B1) und der Längsversatz (Tabelle B2) basierend auf Tiefenmesswert (projizierte Tiefe) und Neigung des Senders nachgeschlagen werden. Außerdem kann die projizierte Tiefe (Tabelle B3) nachgeschlagen werden, wenn die gewünschte Tiefe (tatsächliche Tiefe) der Installation bekannt ist und der entsprechende projizierte Tiefenmesswert benötigt wird, der beim Bohren am Empfänger angezeigt wird. Die letzte Tabelle (Tabelle B4) enthält Umrechnungsfaktoren zum Ermitteln der projizierten Tiefe aus der tatsächlichen Tiefe bzw. der tatsächlichen Tiefe aus der projizierten Tiefe bei verschiedenen Senderneigungen.

In Tabelle B1 sind in der ersten Spalte die projizierten oder angezeigten Tiefenwerte (in Rot) in 5-Fuß- (1,52-m-) Schritten angegeben und in den übrigen Spalten die Werte für die tatsächliche Tiefe (in Grün) bei verschiedenen Senderneigungen. Wenn beispielsweise eine Tiefe von 25 Fuß (7,62 m) angezeigt wird und der Sender eine Neigung von 40% (22°) hat, ist aus Tabelle B1 ersichtlich, dass die tatsächliche Tiefe des Senders 22 Fuß 8 Zoll (6,91 m) beträgt.

**Tabelle B1. Bestimmen der tatsächlichen Tiefe aus angezeigter (projizierter) Tiefe und Neigung**

Neigung→ Angezeigte Tiefe↓	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1,52 m)	5' (1,52 m)	4' 11" (1,50 m)	4' 9" (1,45 m)	4' 6" (1,37 m)	4' 4" (1,32 m)	4' 2" (1,27 m)	3' 10" (1,17 m)	3' 6" (1,07 m)	2' 6" (0,76 m)
10' (3,05 m)	9' 11" (3,02 m)	9' 9" (2,97 m)	9' 5" (2,87 m)	9' 1" (2,77 m)	8' 8" (2,64 m)	8' 3" (2,51 m)	7' 7" (2,31 m)	7' (2,13 m)	5' (1,52 m)
15' (4,57 m)	14' 11" (4,55 m)	14' 8" (4,47 m)	14' 2" (4,32 m)	13' 7" (4,14 m)	13' (3,96 m)	12' 5" (3,78 m)	11' 5" (3,48 m)	10' 6" (3,20 m)	7' 6" (2,29 m)
20' (6,10 m)	19' 11" (6,07 m)	19' 6" (5,94 m)	18' 10" (5,74 m)	18' 1" (5,51 m)	17' 4" (5,28 m)	16' 6" (5,03 m)	15' 3" (4,65 m)	14' (4,27 m)	10' (3,05 m)
25' (7,62 m)	24' 11" (7,59 m)	24' 5" (7,44 m)	23' 7" (7,19 m)	22' 8" (6,91 m)	21' 8" (6,60 m)	20' 8" (6,30 m)	19' (5,79 m)	17' 6" (5,33 m)	12' 6" (3,81 m)
30' (9,14 m)	29' 10" (9,09 m)	29' 3" (8,92 m)	28' 3" (8,61 m)	27' 2" (8,28 m)	26' (7,92 m)	24' 9" (7,54 m)	22' 10" (6,96 m)	21' (6,40 m)	15' (4,57 m)
35' (10,67 m)	34' 10" (10,62 m)	34' 2" (10,41 m)	33' 1" (10,08 m)	31' 8" (9,65 m)	30' 4" (9,25 m)	28' 11" (8,81 m)	26' 8" (8,13 m)	24' 6" (7,47 m)	17' 6" (5,33 m)
40' (12,19 m)	39' 10" (12,14 m)	39' (11,89 m)	37' 9" (11,51 m)	36' 2" (11,02 m)	34' 8" (10,57 m)	33' (10,06 m)	30' 5" (9,27 m)	28' (8,53 m)	20' (6,10 m)
45' (13,72 m)	44' 9" (13,64 m)	43' 11" (13,39 m)	42' 5" (12,93 m)	40' 9" (12,42 m)	39' (11,89 m)	37' 2" (11,33 m)	34' 3" (10,44 m)	31' 7" (9,63 m)	22' 6" (6,86 m)
50' (15,24 m)	49' 9" (15,16 m)	48' 9" (14,86 m)	47' 2" (14,38 m)	45' 3" (13,79 m)	43' 4" (13,21 m)	41' 3" (12,57 m)	38' 1" (11,61 m)	35' 1" (10,69 m)	25' (7,62 m)

In Tabelle B2 sind in der ersten Spalte die projizierten oder angezeigten Tiefenwerte in 5-Fuß- (1,52-m-) Schritten angegeben und in den übrigen Spalten Werte für den Längsversatz (in Violett) bei verschiedenen Senderneigungen, gerundet auf das nächste Zoll (bzw. den nächsten cm).

**Tabelle B2. Bestimmen des Längsversatzes aus angezeigter (projizierter) Tiefe und Neigung**

Neigung→ Angezeigte Tiefe↓	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1,52 m)	4" (0,10 m)	8" (0,20 m)	11" (0,28 m)	1' 3" (0,38 m)	1' 7" (0,48 m)	1' 9" (0,53 m)	2' 1" (0,64 m)	2' 5" (0,74 m)	2' 6" (0,76 m)
10' (3,05 m)	8" (0,20 m)	1' 4" (0,41 m)	1' 11" (0,58 m)	2' 6" (0,76 m)	3' 1" (0,94 m)	3' 6" (1,07 m)	4' 2" (1,27 m)	4' 9" (1,45 m)	5' (1,52 m)
15' (4,57 m)	1' (0,30 m)	2' (0,61 m)	2' 11" (0,89 m)	3' 9" (1,14 m)	4' 7" (1,40 m)	5' 4" (1,63 m)	6' 3" (1,91 m)	7' 1" (2,16 m)	7' 6" (2,29 m)
20' (6,10 m)	1' 4" (0,41 m)	2' 7" (0,79 m)	3' 10" (1,17 m)	5' (1,52 m)	6' 1" (1,85 m)	7' 1" (2,16 m)	8' 4" (2,54 m)	9' 6" (2,90 m)	10' (3,05 m)
25' (7,62 m)	1' 8" (0,51 m)	3' 3" (0,99 m)	4' 10" (1,47 m)	6' 3" (1,91 m)	7' 7" (2,31 m)	8' 10" (2,69 m)	10' 5" (3,18 m)	11' 10" (3,61 m)	12' 6" (3,81 m)
30' (9,14 m)	2' (0,61 m)	3' 11" (1,19 m)	5' 10" (1,78 m)	7' 6" (2,29 m)	9' 2" (2,79 m)	10' 7" (3,23 m)	12' 6" (3,81 m)	14' 2" (4,32 m)	15' (4,57 m)
35' (10,67 m)	2' 4" (0,71 m)	4' 7" (1,40 m)	6' 9" (2,06 m)	8' 9" (2,67 m)	10' 8" (3,25 m)	12' 5" (3,78 m)	14' 8" (4,47 m)	16' 7" (5,05 m)	17' 6" (5,33 m)
40' (12,19 m)	2' 8" (0,81 m)	5' 3" (0,69 m)	7' 9" (2,36 m)	10' (3,05 m)	12' 2" (3,71 m)	14' 2" (4,32 m)	16' 9" (5,11 m)	18' 11" (5,77 m)	20' (6,10 m)
45' (13,72 m)	3' (0,91 m)	5' 11" (1,80 m)	8' 8" (2,64 m)	11' 4" (3,45 m)	13' 8" (4,17 m)	15' 11" (4,85 m)	18' 10" (5,74 m)	21' 3" (6,48 m)	22' 6" (6,86 m)
50' (15,24 m)	3' 4" (1,02 m)	6' 7" (2,01 m)	9' 4" (2,84 m)	12' 7" (3,84 m)	15' 3" (4,65 m)	17' 8" (5,38 m)	20' 11" (6,38 m)	23' 8" (7,21 m)	25' (7,62 m)

In Tabelle B3 sind in der ersten Spalte die tatsächlichen Tiefen in 5-Fuß- (1,52-m-) Schritten angegeben und in den übrigen Spalten projizierte Tiefenwerte bei verschiedenen Senderneigungen.

**Tabelle B3. Bestimmen der projizierten Tiefe aus tatsächlicher Tiefe und Neigung**

Neigung→ Tatsächliche Tiefe↓	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1,52 m)	5' (1,52 m)	5' 2" (1,57 m)	5' 3" (1,60 m)	5' 6" (1,68 m)	5' 8" (1,73 m)	5' 11" (1,80 m)	6' 3" (1,91 m)	6' 6" (1,98 m)	7' 6" (2,29 m)
10' (3,05 m)	10' 1" (3,07 m)	10' 3" (3,12 m)	10' 7" (3,23 m)	10' 11" (3,33 m)	11' 4" (3,45 m)	11' 9" (3,58 m)	12' 5" (3,78 m)	13' (3,96 m)	15' (4,57 m)
15' (4,57 m)	15' 1" (4,60 m)	15' 5" (4,70 m)	15' 10" (4,83 m)	16' 5" (5,00 m)	17' (5,18 m)	17' 8" (5,38 m)	18' 7" (5,66 m)	19' 6" (5,94 m)	22' 6" (6,86 m)
20' (6,10 m)	20' 1" (6,12 m)	20' 6" (6,25 m)	21' 2" (6,45 m)	21' 11" (6,68 m)	22' 8" (6,91 m)	23' 6" (7,16 m)	24' 9" (7,54 m)	26' (7,92 m)	30' (9,14 m)
25' (7,62 m)	25' 2" (7,67 m)	25' 8" (7,82 m)	26' 5" (8,05 m)	27' 5" (8,36 m)	28' 4" (8,64 m)	29' 5" (8,97 m)	31' (9,45 m)	32' 6" (9,91 m)	37' 6" (11,43 m)
30' (9,14 m)	30' 2" (9,19 m)	30' 9" (9,37 m)	31' 9" (9,68 m)	32' 10" (10,01 m)	34' (10,36 m)	35' 3" (10,74 m)	37' 2" (11,33 m)	39' (11,89 m)	45' (13,72 m)
35' (10,67 m)	35' 2" (10,72 m)	35' 11" (10,95 m)	37' (11,28 m)	38' 4" (11,68 m)	36' 8" (11,18 m)	41' 2" (12,55 m)	43' 4" (13,21 m)	45' 6" (13,87 m)	52' 6" (16,00 m)
40' (12,19 m)	40' 2" (12,24 m)	41' (12,50 m)	42' 3" (12,88 m)	43' 10" (13,36 m)	45' 4" (13,82 m)	47' (14,33 m)	49' 7" (15,11 m)	52' (15,85 m)	60' (18,29 m)
45' (13,72 m)	45' 3" (13,79 m)	46' 2" (14,07 m)	47' 7" (14,50 m)	49' 3" (15,01 m)	51' (15,54 m)	52' 2" (15,90 m)	55' 9" (16,99 m)	58' 6" (17,83 m)	67' 6" (19,43 m)
50' (15,24 m)	50' 3" (15,32 m)	51' 3" (15,62 m)	52' 10" (16,10 m)	54' 9" (16,69 m)	56' 8" (17,27 m)	58' 9" (17,91 m)	61' 11" (18,87 m)	64' 11" (19,79 m)	75' (22,86 m)

Tabelle B4 ermöglicht die Berechnung der genauen projizierten Tiefe sowie der tatsächlichen Tiefe unter Verwendung eines Multiplikators. Sie enthält Werte für den Multiplikator oder Umrechnungsfaktor für verschiedene Senderneigungen.

**Tabelle B4. Umrechnungsfaktoren zum Berechnen der genauen projizierten Tiefe oder der tatsächlichen Tiefe**

Neigung →	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)
Von tatsächlicher zu projizierter Tiefe	1,005	1,025	1,06	1,105	1,155	1,212	1,314	1,426
Von projizierter zu tatsächlicher Tiefe	0,995	0,975	0,943	0,905	0,866	0,825	0,761	0,701

Wenn beispielsweise die gewünschte (tatsächliche) Tiefe 24 Fuß (7,32 m) beträgt, kann anhand von Tabelle B4 der projizierte Tiefenmesswert des Senders bei einer Neigung von 30% (17°) bestimmt werden. Wählen Sie aus der ersten Zeile der Umrechnungsfaktoren (von tatsächlicher zu projizierter Tiefe) den entsprechenden Wert für eine Neigung von 30%. Der Faktor ist 1,06. Multiplizieren Sie diesen Faktor mit der gewünschten Tiefe von 24 und Sie erhalten als projizierte Tiefe, die an der Ortungslinie angezeigt werden sollte 25 Fuß 5 Zoll (7,75 m).

Unter Verwendung der am Empfänger angezeigten projizierten Tiefe kann mit den Umrechnungsfaktoren in der zweiten Zeile auch die tatsächliche Tiefe des Senders berechnet werden. Wählen Sie den entsprechenden Umrechnungsfaktor für den Neigungswert und multiplizieren Sie diesen Wert mit der projizierten Tiefe. Wenn beispielsweise die Neigung 30% beträgt und als projizierte Tiefe 24 Fuß (7,32 m) angezeigt wird, wird 0,943 mit 24 multipliziert, um als tatsächliche Tiefe des Senders 22,63 Fuß bzw. 22 Fuß 8 Zoll (6,90 m) zu erhalten.

## Notizen

## **Anhang C: Berechnen der Tiefe basierend auf dem Abstand zwischen FLP und RLP**

Falls die am Empfänger angezeigten Daten unzuverlässig werden, kann die Sendertiefe abgeschätzt werden. Das ist nur möglich, wenn die Senderneigung und die Lage des vorderen Ortungspunkts (FLP) und des hinteren Ortungspunkts (RLP) bekannt sind und die Geländeoberfläche eben ist.

Messen Sie zum Abschätzen der Sendertiefe zuerst den Abstand zwischen FLP und RLP. Die Neigung des Senders muss bekannt sein. Suchen Sie in der untenstehenden Tiefenabschätzungstabelle den der Senderneigung am nächsten liegenden Wert und notieren Sie den entsprechenden Teiler. Berechnen Sie dann die Tiefe mit der folgenden Formel:

$$\text{Tiefe} = \frac{\text{Abstand zwischen FLP und RLP}}{\text{Teiler}}$$

Bei beispielsweise einer Senderneigung von 34% (oder 18,8°), beträgt der entsprechende Teilerwert (aus der Tabelle) 1,50. In diesem Beispiel ist der Abstand zwischen FLP und RLP 11,5 Fuß (3,5 m). Die Tiefe wäre:

$$\text{Tiefe} = \frac{11.5 \text{ ft}}{1.50} = 7.66 \text{ Fuß oder ungefähr } 7,7 \text{ Fuß (2,35 m)}$$

**Tabelle C1. Tiefenabschätzungstabelle**

Neigung ( % / ° )	Teiler	Neigung ( % / ° )	Teiler	Neigung ( % / ° )	Teiler
0 / 0,0	1,41	34 / 18,8	1,50	68 / 34,2	1,74
2 / 1,1	1,41	36 / 19,8	1,51	70 / 35,0	1,76
4 / 2,3	1,42	38 / 20,8	1,52	72 / 35,8	1,78
6 / 3,4	1,42	40 / 21,8	1,54	74 / 36,5	1,80
8 / 4,6	1,42	42 / 22,8	1,55	76 / 37,2	1,82
10 / 5,7	1,42	44 / 23,7	1,56	78 / 38,0	1,84
12 / 6,8	1,43	46 / 24,7	1,57	80 / 38,7	1,85
14 / 8,0	1,43	48 / 25,6	1,59	82 / 39,4	1,87
16 / 9,1	1,43	50 / 26,6	1,60	84 / 40,0	1,89
18 / 10,2	1,44	52 / 27,5	1,62	86 / 40,7	1,91
20 / 11,3	1,45	54 / 28,4	1,63	88 / 41,3	1,93
22 / 11,9	1,45	56 / 29,2	1,64	90 / 42,0	1,96
24 / 13,5	1,46	58 / 30,1	1,66	92 / 42,6	1,98
26 / 14,6	1,47	60 / 31,0	1,68	94 / 43,2	2,00
28 / 15,6	1,48	62 / 31,8	1,69	96 / 43,8	2,02
30 / 16,7	1,48	64 / 32,6	1,71	98 / 44,4	2,04
32 / 17,7	1,49	66 / 33,4	1,73	100 / 45,0	2,06

## Notizen

3-2200-02-A1 (German)



## BESCHRÄNKTE GARANTIE

Digital Control Incorporated („DCI“) garantiert, dass jedes DCI-Produkt („DCI-Produkt“) bei der Versendung ab DCI den zum Zeitpunkt der Versendung aktuellen von DCI veröffentlichten Spezifikationen entspricht und während der unten beschriebenen Gewährleistungsfrist („Gewährleistungsfrist“) frei von Material- und Fertigungsfehlern ist. Die hier beschriebene beschränkte Garantie („Beschränkte Garantie“) ist nicht übertragbar und gilt nur für den Erstkäufer („Käufer“), der das DCI-Produkt entweder von DCI oder von einem ausdrücklich von DCI zum Verkauf von DCI-Produkten autorisierten Händler („Autorisierter DCI-Händler“) bezieht. Es gelten die folgenden Bedingungen und Beschränkungen:

1. Für die folgenden neuen DCI-Produkte gilt eine Gewährleistungsfrist von zwölf (12) Monaten: Empfänger/Ortungsgaräte, Fernanzeigen, Batterieladegeräte und wiederaufladbare Batterien sowie DataLog<sup>®</sup>-Module und Schnittstellen. Für alle anderen neuen DCI-Produkte, einschließlich Sender, Zubehör, Softwareprogramme und -module gilt eine Gewährleistungsfrist von neunzig (90) Tagen. Soweit von DCI nicht anderweitig angegeben, gilt eine Gewährleistungsfrist von neunzig (90) Tagen außerdem für: (a) gebrauchte DCI-Produkte, die direkt von DCI oder von einem ausdrücklich von DCI zum Verkauf solcher gebrauchter DCI-Produkten autorisierten Händler erworben wurden; und (b) von DCI angebotene Dienstleistungen, einschließlich Prüfung, Kundendienst und Reparatur von DCI-Produkten nach Ablauf der Gewährleistungsfrist. Die Gewährleistungsfrist beginnt ab dem jeweils späteren der beiden folgenden Zeitpunkte: (i) dem Versanddatum des DCI-Produkts ab DCI, oder (ii) dem Datum der Versendung des DCI-Produkts von einem autorisierten DCI-Händler an den Käufer.

2. DCIs Verpflichtung im Rahmen dieser beschränkten Garantie ist darauf begrenzt, ein von dieser Garantie abgedecktes DCI-Produkt, das nach angemessener Inspektion von DCI während der oben erwähnten Gewährleistungsfrist als fehlerhaft befunden wurde, nach DCIs Ermessen entweder zu reparieren, zu ersetzen oder anzupassen. Sämtliche garantiebezogenen Inspektionen, Reparaturen und Anpassungen müssen entweder von DCI oder von einem schriftlich von DCI autorisierten Garantiedienst durchgeführt werden. Alle Garantieanträge müssen von einem Beleg, aus dem das Kaufdatum und die Seriennummer des DCI-Produkts hervorgehen, begleitet sein.

**3. Diese beschränkte Garantie gilt nur, wenn: (i) der Käufer innerhalb von vierzehn (14) Tagen nach Erhalt des DCI-Produkts eine vollständig ausgefüllte Garantiekarte an DCI sendet; (ii) der Käufer das DCI-Produkt direkt nach Erhalt in angemessener Weise untersucht und im Falle eines erkennbaren Fehlers DCI sofort benachrichtigt; und (iii) der Käufer das unten aufgeführte Verfahren zur Geltendmachung von Garantieansprüchen in jeder Hinsicht befolgt.**

## GARANTIEAUSSCHLÜSSE

Diese beschränkte Garantie gilt nicht für Schäden, einschließlich Schäden an einem DCI-Produkt, aufgrund von: Nichtbefolgung der DCI Bedienungsanleitung oder anderer Anweisungen von DCI; Fehlgebrauch; Missbrauch; Fahrlässigkeit; Unfall; Feuer; Flut; höherer Gewalt; unsachgemäßer Anwendung; Anschluss an falsche Spannung oder Stromquelle; Einsatz falscher Sicherungen; Überhitzung; Kontakt mit Hochspannung oder schädlichen Substanzen; oder anderer außerhalb der Kontrolle von DCI liegender Vorkommnisse. Diese beschränkte Garantie gilt weder für Geräte, die nicht von DCI hergestellt oder geliefert wurden, noch ggf. für Schäden oder Verluste, die durch den Einsatz eines DCI-Produkts in einem anderen als dem angegebenen Land verursacht werden. Indem er ein DCI-Produkt annimmt und nicht innerhalb von dreißig (30) Tagen ab dem Kaufdatum für eine Rückerstattung des Kaufpreises zurückgibt, akzeptiert der Käufer die Bedingungen dieser beschränkten Garantie, einschließlich, ohne Einschränkung, der nachfolgend beschriebenen Haftungsbeschränkung und verpflichtet sich, die Eignung des DCI-Produkts für den beabsichtigten Einsatzzweck sorgfältig zu prüfen und alle von DCI gelieferten Anleitungen (einschließlich allfälliger aktualisierter DCI Produktinformationen, die auf der vorangehend angegebenen DCI Website zu finden sind), sorgfältig zu lesen und genau zu befolgen. Diese beschränkte Garantie erfasst auf keinen Fall Schäden, die während des Versands des DCI-Produkts an oder von DCI entstehen.

Der Käufer erklärt sich damit einverstanden, dass die beschränkte Garantie durch folgende Umstände ungültig wird: (i) Änderung, Entfernung oder Verfälschung der Seriennummer oder am DCI-Produkt angebrachter Etiketten mit Identifizierungsinformation, Anweisungen oder Siegeln; oder (ii) unautorisierte Demontage, Reparatur oder Modifizierung des DCI-Produkts. In keinem Fall haftet DCI für Kosten oder Schäden, die auf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von DCI vorgenommene Änderungen, Modifikationen oder Reparaturen des DCI-Produkts zurückzuführen sind. Ferner ist DCI nicht für Verluste oder Schäden am DCI-Produkt oder anderen Geräten verantwortlich, die entstehen, während sich das Gerät in der Obhut einer nicht von DCI autorisierten Serviceagentur befindet.



DCI behält sich das Recht vor, DCI-Produkte von Zeit zu Zeit abzuändern und zu verbessern. Der Käufer ist sich dessen bewusst, dass DCI nicht verpflichtet ist, früher hergestellte DCI-Produkte so nachzurüsten, dass sie derartige Änderungen enthalten.

Die oben beschriebene beschränkte Garantie ist DCIs einzige Garantie und ersetzt alle anderen ausdrücklichen oder implizierten Garantien, einschließlich, aber nicht ausschließlich, der implizierten Garantie von Handelsüblichkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck, sowie sich eventuell im Rahmen der Verpflichtungserfüllung, im Zuge der Verhandlungen oder aus Handelsbrauch ergebender implizierter Garantien. Sofern das unten beschriebene Verfahren zur Geltendmachung von Garantieansprüchen von DCI im wesentlichen eingehalten wurde, stellt dieses Verfahren die einzige Abhilfe dar, die dem Käufer bei Verstoß gegen die beschränkte Garantie zusteht.

## HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

**Weder DCI noch sonst irgend jemand, der an der Schaffung, Herstellung oder Lieferung des DCI Produkts beteiligt war haftet für Schäden, die durch die Verwendung des DCI Produkts oder die Unfähigkeit zur Verwendung des DCI Produkts entstehen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf: indirekte, besondere und Neben- und Folgeschäden oder Schadensersatz für Verlust von Information, entgangenen Gewinn, entgangene Einkünfte oder Nutzung, welche der Käufer aufgrund von Garantieverstößen, Vertragsbruch, Fahrlässigkeit, strikter Haftung oder sonstiger Rechtstheorien geltend macht, selbst wenn DCI die Möglichkeit solcher Schäden gemeldet wurde. Der Umfang der Haftung von DCI übersteigt keinesfalls den Kaufpreis, den der Käufer für das DCI-Produkt gezahlt hat. Soweit das einschlägige Recht den Ausschluss oder die Beschränkung der Haftung für Neben- und Folge- und ähnliche Schäden nicht zulässt, findet der vorstehend bezüglich derartiger Schäden geregelte Haftungsausschluss keine Anwendung.**

Diese beschränkte Garantie verleiht Ihnen bestimmte Rechte. Darüber hinaus stehen Ihnen möglicherweise weitere Rechte zu, die von Bundesstaat zu Bundesstaat unterschiedlich sind. Diese beschränkte Garantie unterliegt dem Recht des Staates Washington.

## VERFAHREN ZUR GELTENDMACHUNG VON GARANTIEANSPRÜCHEN

1. Bei Problemen mit Ihrem DCI-Produkt müssen Sie sich zunächst mit Ihrem autorisierten DCI-Händler in Verbindung setzen, von dem Sie das Produkt erworben haben. Sollte das Problem über Ihren autorisierten DCI-Händler nicht gelöst werden können, so setzen Sie sich bitte zwischen 6.00 Uhr und 18.00 Uhr pazifischer Zeit unter der oben angegebenen Telefonnummer mit der Kundendienstabteilung von DCI in Kent, Washington, USA in Verbindung, und lassen Sie sich mit einem Kundendienstvertreter verbinden. (Die oben angegebene „800“ Nummer gilt nur in den USA und in Kanada.) Bevor Sie ein DCI-Produkt zwecks Kundendienst an DCI zurücksenden, müssen Sie unbedingt eine „Return Merchandise Authorization,-Nummer (RMA) anfordern. Sollten Sie dies nicht tun, kann dies zu Verzögerungen führen oder sogar dazu, dass Sie das DCI-Produkt unrepariert zurückerhalten.

2. Bei der telefonischen Kontaktaufnahme mit einem Kundendienstvertreter von DCI wird dieser versuchen, Ihnen bei der Fehlersuche während der Benutzung des DCI-Produkts vor Ort behilflich zu sein. Bitte sorgen Sie dafür, dass hierfür alle relevanten Geräte und eine Liste der Seriennummern aller DCI-Produkte zur Verfügung stehen. Die Fehlersuche vor Ort ist wichtig, da viele Probleme nicht auf defekte DCI-Produkte, sondern auf Bedienungsfehler oder ungünstige Umgebungsbedingungen bei der Bohrung zurückzuführen sind.

3. Wenn im Rahmen der Fehlersuche vor Ort und des Gesprächs mit einem DCI Kundendienstvertreter ein Fehler an einem DCI-Produkt bestätigt wird, wird der Vertreter eine RMA-Nummer zur Autorisierung der Rücksendung des DCI-Produkts mitteilen und Ihnen entsprechende Versandanweisungen geben. Sie sind für die Transportkosten einschließlich Versicherung verantwortlich. Wenn DCI nach Erhalt des DCI-Produkts und nach der Durchführung diagnostischer Tests feststellt, dass das Problem durch die beschränkte Garantie abgedeckt ist, werden die erforderlichen Reparaturen und/oder Anpassungen vorgenommen und ein voll funktionsfähiges DCI-Produkt umgehend an Sie zurückgesandt. Sollte das Problem nicht durch die beschränkte Garantie abgedeckt sein, so werden Sie über den Grund hierfür informiert und erhalten einen Kostenvoranschlag für die Reparaturkosten. Wenn Sie DCI mit der Wartung oder der Reparatur des DCI-Produkts beauftragen, so wird die Arbeit umgehend durchgeführt und das DCI-Produkt danach an Sie zurückgesandt. Die Kosten für Prüfung, Reparatur und Anpassungen, die nicht unter die beschränkte Garantie fallen, sowie die Transportkosten werden Ihnen in Rechnung gestellt. In den meisten Fällen können Reparaturen innerhalb von 1 bis 2 Wochen durchgeführt werden.

4. DCI hält eine beschränkte Anzahl von Leihgeräten zur bereit. Bei Bedarf und Verfügbarkeit wird sich DCI bemühen, Ihnen ein solches Leihgerät per Übernacht-Zustellung zur Benutzung zuzusenden, während sich Ihr Gerät bei DCI in Reparatur befindet. Abgesehen von außerhalb der Kontrolle von DCI liegenden Umständen wird DCI sich in angemessener Weise bemühen, Ihre durch Garantiefälle verursachte Ausfallzeit so gering wie möglich zu halten. Wenn Ihnen DCI ein Leihgerät zur Verfügung stellt, muss Ihr eigenes Gerät spätestens am zweiten Arbeitstag nach Erhalt des Leihgeräts bei DCI eintreffen. Nach Erhalt Ihres reparierten DCI-Produkts müssen Sie das Leihgerät per Übernacht-Zustellung an DCI zurücksenden, so dass es dort spätestens am zweiten Arbeitstag, nachdem Sie das reparierte Gerät erhalten haben, eintrifft. Sollten diese Fristen nicht gewahrt werden, werden für jeden zusätzlichen Tag, um den die Rückführung des Leihgeräts an DCI verzögert wird, Mietgebühren fällig.



## LIMITED WARRANTY

Digital Control Incorporated ("DCI") warrants that when shipped from DCI each DCI product ("DCI Product") will conform to DCI's current published specifications in existence at the time of shipment and will be free, for the warranty period ("Warranty Period") described below, from defects in materials and workmanship. The limited warranty described herein ("Limited Warranty") is not transferable, shall extend only to the first end-user ("User") purchasing the DCI Product from either DCI or a dealer expressly authorized by DCI to sell DCI Products ("Authorized DCI Dealer"), and is subject to the following terms, conditions and limitations:

1. A Warranty Period of twelve (12) months shall apply to the following new DCI Products: receivers/locators, remote displays, battery chargers and rechargeable batteries, and DataLog<sup>®</sup> modules and interfaces. A Warranty Period of ninety (90) days shall apply to all other new DCI Products, including transmitters, accessories, and software programs and modules. Unless otherwise stated by DCI, a Warranty Period of ninety (90) days shall apply to: (a) a used DCI Product sold either by DCI or by an Authorized DCI Dealer who has been expressly authorized by DCI to sell such used DCI Product; and (b) services provided by DCI, including testing, servicing, and repairing an out-of-warranty DCI Product. The Warranty Period shall begin from the later of: (i) the date of shipment of the DCI Product from DCI, or (ii) the date of shipment (or other delivery) of the DCI Product from an Authorized DCI Dealer to User.

2. DCI's sole obligation under this Limited Warranty shall be limited to either repairing, replacing, or adjusting, at DCI's option, a covered DCI Product that has been determined by DCI, after reasonable inspection, to be defective during the foregoing Warranty Period. All warranty inspections, repairs and adjustments must be performed either by DCI or by a warranty claim service authorized in writing by DCI. All warranty claims must include proof of purchase, including proof of purchase date, identifying the DCI Product by serial number.

**3. The Limited Warranty shall only be effective if: (i) within fourteen (14) days of receipt of the DCI Product, User mails a fully-completed Warranty Registration Card to DCI; (ii) User makes a reasonable inspection upon first receipt of the DCI Product and immediately notifies DCI of any apparent defect; and (iii) User complies with all of the Warranty Claim Procedures described below.**

## **WHAT IS NOT COVERED**

This Limited Warranty excludes all damage, including damage to any DCI Product, due to: failure to follow DCI's user's manual and other DCI instructions; abuse; misuse; neglect; accident; fire; flood; Acts of God; improper applications; connection to incorrect line voltages and improper power sources; use of incorrect fuses; overheating; contact with high voltages or injurious substances; use of batteries or other products or components not manufactured or supplied by DCI; or other events beyond the control of DCI. This Limited Warranty does not apply to any equipment not manufactured or supplied by DCI nor, if applicable, to any damage or loss resulting from use of any DCI Product outside the designated country of use. By accepting a DCI Product and not returning it for a refund within thirty (30) days of purchase, User agrees to the terms of this Limited Warranty, including without limitation the Limitation of Remedies and Liability described below, and agrees to carefully evaluate the suitability of the DCI Product for User's intended use and to thoroughly read and strictly follow all instructions supplied by DCI (including any updated DCI Product information which may be obtained at the above DCI website). In no event shall this Limited Warranty cover any damage arising during shipment of the DCI Product to or from DCI.

User agrees that the following will render the above Limited Warranty void: (i) alteration, removal or tampering with any serial number, identification, instructional, or sealing labels on the DCI Product, or (ii) any unauthorized disassembly, repair or modification of the DCI Product. In no event shall DCI be responsible for the cost of or any damage resulting from any changes, modifications, or repairs to the DCI Product not expressly authorized in writing by DCI, and DCI shall not be responsible for the loss of or damage to the DCI Product or any other equipment while in the possession of any service agency not authorized by DCI.

DCI reserves the right to make changes in design and improvements upon DCI Products from time to time, and User understands that DCI shall have no obligation to upgrade any previously manufactured DCI Product to include any such changes.

**THE FOREGOING LIMITED WARRANTY IS DCI'S SOLE WARRANTY AND IS MADE IN PLACE OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND ANY IMPLIED WARRANTY ARISING FROM COURSE OF PERFORMANCE, COURSE OF DEALING, OR USAGE OF TRADE, ALL OF WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED AND EXCLUDED.** If DCI has substantially complied with the warranty claim procedures described below, such procedures shall constitute User's sole and exclusive remedy for breach of the Limited Warranty.

## **LIMITATION OF REMEDIES AND LIABILITY**

**In no event shall DCI or anyone else involved in the creation, production, or delivery of the DCI Product be liable for any damages arising out the use or inability to use the DCI Product, including but not limited to indirect, special, incidental, or consequential damages, or for any cover, loss of information, profit, revenue or use, based upon any claim by User for breach of warranty, breach of contract, negligence, strict liability, or any other legal theory, even if DCI has been advised of the possibility of such damages. In no event shall DCI's liability exceed the amount User has paid for the DCI Product. To the extent that any applicable law does not allow the exclusion or limitation of incidental, consequential or similar damages, the foregoing limitations regarding such damages shall not apply.**

This Limited Warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights which vary from state to state. This Limited Warranty shall be governed by the laws of the State of Washington.

## **WARRANTY CLAIM PROCEDURES**

1. If you are having problems with your DCI Product, you must first contact the Authorized DCI Dealer where it was purchased. If you are unable to resolve the problem through your Authorized DCI Dealer, contact DCI's Customer Service Department in Kent, Washington, USA at the above telephone number between 6:00 a.m. and 6:00 p.m. Pacific Time and ask to speak with a customer service representative. (The above "800" number is available for use only in the USA and Canada.) Prior to returning any DCI Product to DCI for service, you must obtain a Return Merchandise Authorization (RMA) number. Failure to obtain a RMA may result in delays or return to you of the DCI Product without repair.
2. After contacting a DCI customer service representative by telephone, the representative will attempt to assist you in troubleshooting while you are using the DCI Product during actual field operations. Please have all related equipment available together with a list of all DCI Product serial numbers. It is important that field troubleshooting be conducted because many problems do not result from a defective DCI Product, but instead are due to either operational errors or adverse conditions occurring in the User's drilling environment.
3. If a DCI Product problem is confirmed as a result of field troubleshooting discussions with a DCI customer service representative, the representative will issue a RMA number authorizing the return of the DCI Product and will provide shipping directions. You will be responsible for all shipping costs, including any insurance. If, after receiving the DCI Product and performing diagnostic testing, DCI determines the problem is covered by the Limited Warranty, required repairs and/or adjustments will be made, and a properly functioning DCI Product will be promptly shipped to you. If the problem is not covered by the Limited Warranty, you will be informed of the reason and be provided an estimate of repair costs. If you authorize DCI to service or repair the DCI Product, the work will be promptly performed and the DCI Product will be shipped to you. You will be billed for any costs for testing, repairs and adjustments not covered by the Limited Warranty and for shipping costs. In most cases, repairs are accomplished within 1 to 2 weeks.
4. DCI has a limited supply of loaner equipment available. If loaner equipment is required by you and is available, DCI will attempt to ship loaner equipment to you by overnight delivery for your use while your equipment is being serviced by DCI. DCI will make reasonable efforts to minimize your downtime on warranty claims, limited by circumstances not within DCI's control. If DCI provides you loaner equipment, your equipment must be received by DCI no later than the second business day after your receipt of loaner equipment. You must return the loaner equipment by overnight delivery for receipt by DCI no later than the second business day after your receipt of the repaired DCI Product. Any failure to meet these deadlines will result in a rental charge for use of the loaner equipment for each extra day the return of the loaner equipment to DCI is delayed.