

***Digitrak*[®] F5[®]**

Richtbohr-Ortungssystem

Bedienungsanleitung



**DIGITAL
CONTROL
INCORPORATED**

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

DCI Europe

Brueckenstrasse 2
97828 Marktheidenfeld
Germany

Tel +49(0) 9391 810 61-00

Fax +49(0) 9391 810 61-09

DCI.Europe@digital-control.com

DCI India

DTJ 1023, DLF Tower A
Jasola District Center
New Delhi 110 044, India

Tel +91(0) 11 4507 0444

Fax +91(0) 11 4507 0440

DCI.India@digital-control.com

DCI China

No. 368, 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

3-2500-02-C3 (German)

© 2010-2012 Digital Control Incorporated. Alle Rechte vorbehalten. Ausgabe Februar 2012.

Warenzeichen

Das DCI Logo, CableLink[®], DataLog[®], DigiTrak[®], Eclipse[®], F2[®], F5[®], iGPS[®], MFD[®], SST[®], *target-in-the-box*[®], *Target Steering*[®] und TensiTrak[®] sind in den USA eingetragene Marken und DucTrak[™], F Series[™], FSD[™], *FasTrak*[™], LWD[™], SE[™], SED[™], SuperCell[™] und TeleLock[™] sind Marken von Digital Control Incorporated.

Beschränkte Garantie

Alle von Digital Control Incorporated (DCI) hergestellten und verkauften Produkte unterliegen den Bedingungen einer beschränkten Garantie. Am Ende dieses Handbuch liegt eine Kopie der beschränkten Garantie bei. Sie können diese aber auch beim DCI Kundendienst unter der Nummer +1 425-251-0559 oder 800-288-3610 (nur in USA und Kanada) anfordern oder über die DCI-Website 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 dieser Bedienungsanleitung stellt eine Garantie durch DCI dar oder kann als Abänderung der Bedingungen der für alle DCI-Produkte geltenden beschränkten Garantie angesehen werden. Die neueste Version dieser Anleitung finden Sie auf der Website von DCI.

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

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen aufnehmen, einschließlich Störungen, die unerwünschtes Betriebsverhalten verursachen können. DCI ist für die Einhaltung der FCC Richtlinien in den USA verantwortlich: Digital Control Incorporated, 19625 62nd Ave. S., Suite B-103, Kent, WA 98032; Telefon +1 425-251-0559 oder 800-288-3610 (nur in USA und Kanada).

Änderungen an beliebigen DCI-Geräten, die nicht ausdrücklich von DCI genehmigt und ausgeführt wurden, machen die beschränkte Garantie des Benutzers und die FCC-Autorisierung zum Betrieb der Geräte ungültig.

CE-Anforderungen



DigiTrak Empfänger sind als Funkgeräte der Klasse 2 gemäß der R&TTE-Richtlinie eingestuft und ihr Betrieb ist in manchen Ländern möglicherweise illegal bzw. setzt eine Benutzerlizenz voraus. Die Liste der Einschränkungen und die erforderlichen Konformitätserklärungen sind auf der DCI Website, www.digitrak.com, unter der Registerkarte "Service & Support" erhältlich. Klicken Sie auf DOWNLOADS und wählen Sie die Dokumente aus dem Pulldown-Menü "CE Documents", um sie herunterzuladen, anzuzeigen oder zu drucken.

Inhaltsverzeichnis

VORSICHTSMASSNAHMEN UND WARNHINWEISE	6
LIEBER KUNDE:	8
EINLEITUNG	9
EMPFÄNGER	11
Allgemeine Beschreibung	11
Auslöser- und Kippschalter	12
Hörbare Töne	12
Einlegen und Herausnehmen der Batterie	12
Einschalten	13
Ausschalten	14
Hauptmenü	14
Ortungsmodus	16
Menü "Kalibration"	16
Menü "Höhe-über-Gelände" (HÜG)	17
Menü "Einstellungen"	18
Menü "Tiefeneinheiten"	19
Menü "Neigungseinheiten"	19
Uhrzeit und Kalender einstellen	19
Einstellen der Uhrzeit	20
Einstellen des Kalenders	20
Menü "Telemetrikkanal"	20
Menü "Drehungs-Offset"	21
Menü "Druckeinheiten"	21
Menü "Temperatureinheiten"	21
Menü "Krafteinheiten"	21
Menü "Senderauswahl"	22
Menü "Bohrdaten DataLog"	23
Menü "Druck-Zug DataLog"	24
Nutzung des Tastenfelds	26
Anzeigebildschirme	27
Ortungsmodus-Anzeigebildschirm	27
Tiefenmodus-Anzeigebildschirm	28
Bildschirm für die vorausberechnete Tiefe	29
Tiefenanzeige-Bildschirm - keine Daten	29
Anzeigebildschirm-Standardsymbole	30
SENDER	33
Allgemeine Beschreibung	33
F5 Sendertypen	33
Batterien und Ein-/Ausschalten	35
Batterien einlegen/Einschalten	35
Senderbatteriestatus	37
Ruhemodus (automatische Abschaltung)/Ausschalten	37

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

SENDER (Fortsetzung)	
Anforderungen an das Sendergehäuse	37
Senderauswahl.....	39
Ändern der Frequenz eines "19/12" Zweifrequenzsenders	41
Neigungsverfahren	41
Drehungsverfahren	41
Temperaturstatus und Überhitzungsanzeige	42
Sendertemperatur-Warntöne	42
Sender-Überhitzungsanzeige (Temp-Punkt).....	43
FERNANZEIGE.....	45
Allgemeine Beschreibung.....	45
Stromversorgungsoptionen	46
Einlegen und Herausnehmen der Batterie oder des Stützeinsatzes.....	46
Anschließen des Gleichstromkabels	46
Tastenfeld.....	47
Ein-/Ausschalten	47
Hörbare Töne	47
Bildschirmkontrast einstellen.....	47
Einstellen des Betrachtungswinkels.....	48
Anbringen/Abnehmen der Blende	48
Hauptmenü	49
Fernanzeigemodus.....	50
Menü "Einstellungen"	50
Kontrasteinstellung	51
Anzeigebildschirme	52
Hauptanzeigebildschirm	52
Tiefenanzeigebildschirm	53
Bildschirm für die vorausberechnete Tiefe	54
BATTERIELADEGERÄT.....	55
Allgemeine Beschreibung.....	55
Batteriestatus prüfen	55
Einrichtung für AC/DC-Stromversorgung	56
Laden einer Batterie	56
LED-Anzeigen am Batterieladegerät.....	56
Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen.....	57
SYSTEMEINRICHTUNG	59
Empfänger, Fernanzeige und Sender einschalten.....	59
Empfänger	59
Fernanzeige	59
Sender	60
Prüfung auf Störsignale durchführen	60
Was sind Signalstörungen und wie kontrolliert man sie	60
Prüfung auf Hintergrundrauschen	60
Drehungs-/Neigungsprüfung	61
Vorschläge zum Umgang mit Störungen.....	62

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)

SYSTEMEINRICHTUNG (Fortsetzung)	
Sender auf den Empfänger kalibrieren	62
1-Punkt-Kalibration (überirdisch)	63
2-Punkt-Kalibration (unterirdisch)	65
Drehungs-Offset einstellen	67
Drehungs-Offset aktivieren	67
Drehungs-Offset deaktivieren	68
Höhe über Gelände (HÜG) einstellen	69
ORTEN.....	71
Grundlagen der Ortung	72
Ortungspunkte (FLP u. RLP) und Ortungslinie (LL)	72
Auswirkungen von Tiefe, Neigung und Topographie auf den Abstand zwischen FLP und RLP	73
Markieren von Ortungspunkten	74
Standardverfahren zum Orten des Senders	75
Auffinden des vorderen Ortungspunkts (FLP)	75
Auffinden der Ortungslinie (LL)	77
Auffinden des RLP, um Richtung und Lage des Senders zu bestätigen	79
"Fliegendes" Verfolgen	81
Ortung neben der Bahn	82
ZIELANSTEUERUNGSFUNKTION	85
Realisierbare Solltiefe und Positionieren des Empfängers als Ziel	85
Programmieren des Empfängers für die <i>Zielansteuerung</i>	86
Ansteuern des Ziels	87
Zielansteuerung in Gebieten mit Störungen	89
Zielansteuerung deaktivieren	89
ANHANG A: SYSTEMSPEZIFIKATIONEN UND WARTUNGSANFORDERUNGEN	91
Energieversorgungsanforderungen	91
Umgebungsanforderungen	91
Allgemeine Pflegeanleitung für den Sender	92
Lagerung der Batterie	92
ANHANG B: PROJIZIERTE TIEFE GEGENÜBER TATSÄCHLICHER TIEFE UND LÄNGSVERSATZ	93
ANHANG C: BERECHNEN DER TIEFE BASIEREND AUF DEM ABSTAND ZWISCHEN FLP UND RLP	99
ANHANG D: NACHSCHLAGTABELLEN	101
Tiefenzunahme in Zoll (Zentimeter) pro 10-Fuß- (3-Meter-) Stange	101
Tiefenzunahme in Zoll (Zentimeter) pro 15-Fuß- (4,6-Meter-) Stange	102
BESCHRÄNKTE GARANTIE 103E	
LIMITED WARRANTY	

Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise

WICHTIGER HINWEIS: Vor der Benutzung des DigiTrak F5 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-, Kabelfernseh-, Faseroptik-, Wasser- oder Abwasserleitung trifft.

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

💧 DCI Geräte sind nicht explosionsicher und dürfen niemals in der Nähe von brennbaren oder explosiven Stoffen benutzt werden.

- 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.
 - zwischen der Vorderseite des Empfängers und dem Oberkörper des Benutzers einen Mindestabstand von 8 Zoll (20 cm) einhalten, um die Einhaltung der FCC-Richtlinien sicherzustellen.
 - staatliche, bundesstaatliche und örtliche Sicherheitsbestimmungen einhalten (z.B. OSHA).
 - alle weiteren Sicherheitsvorkehrungen beachten.
- DigiTrak Ortungssysteme können nicht zum Orten von Versorgungsleitungen verwendet werden.
- Im Fall eines elektrostatischen Schlags kann die Bildschirmanzeige erlöschen. Es gehen keine Daten verloren. Klicken Sie den Auslöser, um den Empfänger zurückzusetzen und bewegen Sie den Kippschalter nach unten, um die Fernanzeige zurückzusetzen.
- Die andauernde Aussetzung des Senders an Wärme infolge Reibungserwärmung des Bohrkopfs kann dazu führen, dass ungenaue Informationen angezeigt werden und der Sender dauerhaft beschädigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Sender* dieser Anleitung.



VORSICHT: Wenn die Gehäuseanforderungen nicht erfüllt sind, können die Oberflächen der FC, ECP und SST Kabelsender heiß werden. Stellen Sie grundsätzlich sicher, dass der Sender während des Gebrauchs sachgemäß im Gehäuse installiert ist.

- Während des Versands und längerer Lagerung sind die Batterien aus allen Komponenten auszubauen, da sie sonst auslaufen und zu Schäden führen können.

Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise (Fortsetzung)



BATTERIEENTSORGUNG: Dieses Symbol auf Geräten weist darauf hin, dass das Gerät nicht mit dem übrigen Haushaltsabfall entsorgt werden darf. Sie sind dafür verantwortlich, solche Geräte zu entsorgen, indem Sie sie an einer speziellen Recyclingsammelstelle für Batterien bzw. Elektro- und Elektronikgeräte abgeben. Wenn das Gerät eine verbotene Substanz enthält, ist dies auf dem Etikett in der Nähe dieses Symbols angegeben (Cd = Kadmium; Hg = Quecksilber; Pb = Blei). Das getrennte Sammeln und Recycling Ihrer Abfallgeräte bei der Entsorgung trägt zur Erhaltung von Rohstoffen bei und stellt sicher, dass beim Recycling Gesundheit und Umwelt geschützt werden. Weitere Angaben zu Sammelstellen, an denen Sie Ihre Abfallgeräte zum Recycling abgeben können, erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, Ihrem Abfuhrdienst für Haushaltsabfall oder von dem Geschäft, in dem Sie die Geräte gekauft haben.

- Das mit dem DigiTrak Ortungssystem 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.
- Vor Beginn jedes Bohrdurchgangs ist das DigiTrak Ortungssystem mit dem Sender im Bohrkopf zu testen, um sicherzustellen, dass es ordnungsgemäß funktioniert und korrekte Bohrkopf-Lage- und Richtungsangaben liefert.
- Während des Bohrens wird die Tiefe nur unter folgenden Voraussetzungen genau angezeigt:
 - Der Empfänger wurde sachgemäß kalibriert und die Kalibration 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 oder am vorderen Ortungspunkt.
 - Der Empfänger wird in der korrekt eingestellten Höhe über dem Gelände gehalten bzw. für Tiefenmessungen auf den Boden gestellt.
- Nach längeren Bohrpausen ist grundsätzlich die Kalibration zu prüfen.
- Signalstörungen können zu Ungenauigkeiten in der Tiefenmessung und zum Verlust von Neigung, Drehung oder Richtung des Senders führen. Vor dem Bohren ist grundsätzlich eine Prüfung auf Hintergrundrauschen durchzuführen.
 - Quellen elektromagnetischer Störungen sind u.a. Verkehrsampelschleifen, unsichtbare Hundezäune, Kabelfernsehen, Stromkabel, Glasfaserkabel, Metallstrukturen, kathodische Schutzvorrichtungen, Telefonleitungen, Mobiltelefone, Sendemasten, leitfähige Böden, Salz, 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 Ortungssystem sachgemäß bedient wird, um genaue Tiefen-, Neigungs-, Drehungs- und Ortungspunkte zu erhalten. Bei Fragen zur Bedienung des Systems wenden Sie sich bitte unter einer der auf der Deckseite angegebenen Telefonnummern an den DCI Kundendienst. Wir werden uns bemühen, Ihnen behilflich zu sein.

Lieber Kunde:

Danke, dass Sie sich für das DigiTrak F5 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. Bitte füllen Sie außerdem die diesem Gerät beiliegende Produktregistrierungskarte aus und schicken Sie sie per Post an den DCI Hauptsitz oder per Fax an +1 253-395-2800. Sie können das Formular auch auf unserer Website ausfüllen und abschicken. 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 besuchen oder uns anrufen.

Wir freuen uns über Fragen, Kommentare und Ideen.

Digital Control Incorporated
Kent, Washington
2012

Einleitung



DigiTrak F5 Ortungssystem

Das DigiTrak F5 Ortungssystem wird bei Horizontal-Richtbohrarbeiten eingesetzt, um einen im Bohrkopf installierten Sender zu orten und zu verfolgen. Das System besteht aus einem Handempfänger, einem Sender, einer Fernanzeige mit Batterie- und Kabelstromversorgung, einem Batterieladesystem sowie drei aufladbaren Lithiumionenbatterien für die Stromversorgung des Empfängers und der Fernanzeige.

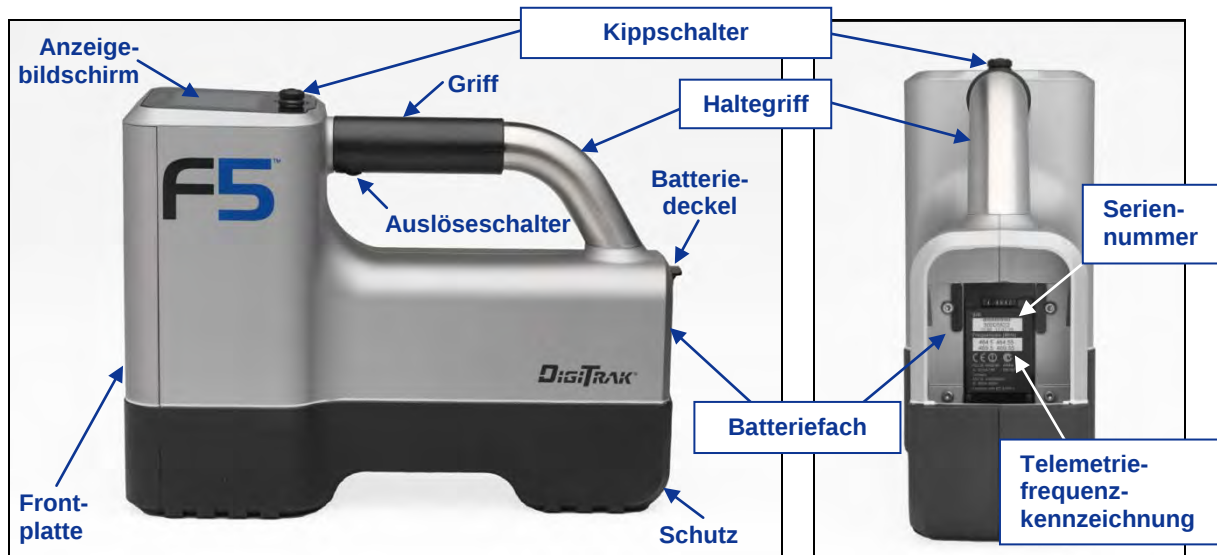
Für den Einsatz mit dem F5 System sind mehrere Senderoptionen erhältlich: u.a. fünf Frequenzoptionen (1,3 kHz, 8,4 kHz, 12 kHz, 18,5 kHz und 19,2 kHz), Zweifrequenzsender und eine Kabelsender. Außerdem sind Flüssigkeitsdrucksender (FPT) erhältlich, die den Spülungs-Ringdruck im Pilotbohrloch überwachen, der TensiTrak Sender, der die Zugkraft zwischen dem Räumer und dem gezogenen Produkt überwacht und der kurze Steuerungswerkzeugsender (SST) zum Bohren, wenn eine direkte Verfolgung nicht möglich ist.

Das F5 System verfügt außerdem über eine DataLog Funktion, mit der Datenpunkte entlang dem Bohrfad aufgezeichnet werden können. Die Bohrdaten können dann auf einen Computer hochgeladen werden, auf dem die Software DigiTrak LWD (Log-While-Drilling – Aufzeichnung während des Bohrens) installiert ist, um DataLog-Dateien zu formatieren, zu analysieren, anzuzeigen und zu drucken. Vollständige Angaben hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung für das *DigiTrak LWD DataLog System*.

Diese Anleitung enthält Angaben zu allen Komponenten des F5 Systems – Empfänger, Sender, Fernanzeige und Batterieladegerät – in getrennten Abschnitten im Anschluss an diese *Einführung*. Der nächste Abschnitt, *Systemeinrichtung*, enthält Angaben zum Einrichten der Systemkomponenten vor dem Bohren, einschließlich der Überprüfung der einwandfreien Kommunikation und der Kalibration des Systems. Es folgt der Abschnitt *Orten* mit schrittweisen Anleitungen zur Ortung und Verfolgung des Senders, einschließlich der Verwendung von vorausberechneter Tiefe, fliegender Verfolgung und Ortung neben der Bahn. Darauf folgt der Abschnitt *Zielansteuerung* (Target Steering), der erklärt, wie diese Funktion zum Steuern des Bohrkopfs verwendet wird.

Anhang A enthält eine Aufstellung der Energieversorgungs-, Umgebungs- und Wartungsanforderungen des F5 Systems. *Anhang B* erklärt, wie die Tiefe berechnet wird, wenn sich der Sender in großer Tiefe befindet (mehr als 15 Fuß bzw. 4,6 m) und/oder stark geneigt ist (mehr als $\pm 30\%$ bzw. $\pm 17^\circ$). *Anhang C* erklärt, wie die Tiefe basierend auf dem Abstand zwischen vorderem und hinterem Ortungspunkt und der Neigung des Senders berechnet wird. Schließlich enthält *Anhang D* berechnete Tiefenzunahmen für 10 Fuß (3 m) und 15 Fuß (4,6 m) lange Stangen in Abhängigkeit von der Neigung.

Empfänger



F5 Empfänger – Ansicht von der Seite und von hinten

Allgemeine Beschreibung

Der F5 Empfänger ist ein Handgerät, das zum Orten, Verfolgen und zur Kartierung des Pfads eines F5 oder F Series Senders eingesetzt wird. Der Empfänger wandelt Signale vom Sender um und zeigt die folgenden Informationen an: Tiefe, Neigung, Drehung, Temperatur und Batteriestatus. Wenn ein Flüssigkeitsdrucksender verwendet wird, werden außerdem Informationen zum Flüssigkeitsdruck angezeigt. Der F5 Empfänger schickt diese Daten an die Fernanzeige am Bohrgerät.

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. Sie muss einer der auf dem Typenschild der Fernanzeige hinten am Gerät aufgeführten Telemetriefrequenzkennzeichnungen entsprechen (siehe Abschnitt *Fernanzeige*).

Empfänger und Sender müssen außerdem den jeweiligen Betriebsanforderungen verschiedener Regionen der Welt entsprechen. Eine Regionskennzeichnungsnummer ist in der Software des Empfängers vorgesehen (siehe Abbildung mit dem Titel *Empfänger-Startbildschirm* weiter hinten in diesem Abschnitt sowie die Option "Systeminformationen"). Damit die ordnungsgemäße Kommunikation stattfinden kann, muss diese Nummer der auf dem Empfänger eingetragten Nummer entsprechen (siehe Abschnitt *Sender*). Außerdem muss der Empfänger dafür eingerichtet sein, den verwendeten Sender zu erkennen und muss für die Verwendung mit diesem Sender kalibriert sein (siehe Abschnitt *Systemeinrichtung*).

Auslöser- und Kippschalter

Der F5 Empfänger hat zwei Arten von Schaltern zum Bedienen des Systems: einen Kippschalter oben am Gerät und einen Auslöser unter dem Griff.

Kippschalter – Für den Zugriff auf und zum Navigieren in den Menüs. Der Schalter kann in vier Richtungen bewegt werden: nach links, nach rechts, nach oben (in Richtung der Anzeige) und nach unten (in Richtung des Griffs).

Auslöser – Zum Einschalten des Empfängers, Auswählen von Menüoptionen und zum Ändern der Bildschirmansicht für Tiefenmessungen. Der Schalter wird je nach gewünschter Funktion entweder geklickt oder gedrückt gehalten.

Hörbare Töne

Der F5 Empfänger piepst, um das Ein-/Ausschalten zu melden, Menüänderungen zu bestätigen und um den Status Bestanden/Misslungen von Aktionen zu quittieren. Es folgt eine Zusammenstellung. Der Empfänger gibt außerdem Piepstöne bei Sendertemperaturerhöhungen aus (siehe *Sendertemperatur-Warntöne* im Abschnitt *Sender*).

Einschalten – Eine Folge kurzer Piepstöne.

Ausschalten – Vier kurze Piepstöne.

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

Fehlermeldung – Zwei lange Piepstöne, um auf ein Problem mit dem ausgewählten Menüpunkt hinzuweisen. Es erscheint ein Fehlerbildschirm. Der Fehlerbildschirm wird angezeigt, bis der Auslöser geklickt wird oder, bei einem kritischen Fehler, die Batterie ausgebaut wird. Überprüfen Sie die Einrichtung und versuchen Sie es erneut oder wenden Sie sich an den DCI Kundendienst.

Einlegen und Herausnehmen der Batterie

Legen Sie eine vollständig geladene DigiTrak F Series-Batterie so ein, dass sie mit der Rückseite des Empfängers bündig ist und die Lasche fest verriegelt ist. Drücken Sie, zum Herausnehmen der Batterie, die Lasche am Batteriedeckel herunter und ziehen Sie sie vom Gerät weg, bis sie freigegeben wird. Heben Sie dann die Batterie aus dem Batteriefach.



Einlegen der Batterie



Batterie vollständig eingelegt



Herausnehmen der Batterie

Drücken Sie, zum Prüfen der Batterieladung, die Batteriestatustaste  unter den LEDs unter der Batterielasche. Die LEDs leuchten, um anzuzeigen, wie viel Ladung die Batterie enthält. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Batterieladegerät*.

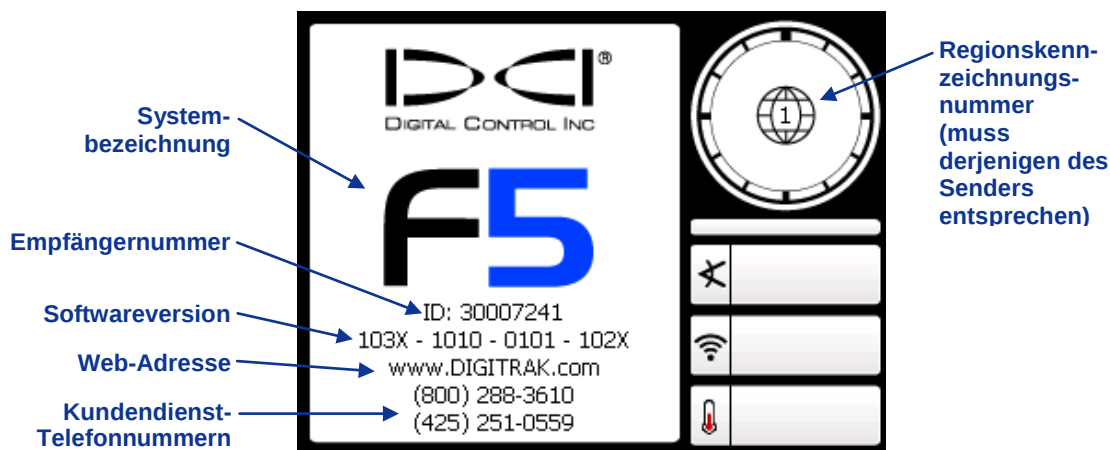
Einschalten

Halten Sie zum Einschalten des Empfängers den Auslöser mindestens zwei Sekunden lang gedrückt und lassen Sie ihn dann los. Es ertönt eine Folge von Piepstönen, dann wird ein Bildschirm mit dem F5 Logo angezeigt, während der Empfänger einen Selbsttest durchläuft. Dann wird der nachfolgend abgebildete Warnbildschirm angezeigt.



Warnbildschirm des Empfängers

Sie müssen den Auslöser drücken und loslassen (klicken), um zu bestätigen, dass Sie diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Wenn der Selbsttest erfolgreich durchlaufen wurde, wird der nachfolgend abgebildete Startbildschirm angezeigt.



Empfänger-Startbildschirm

Klicken Sie den Auslöser, um den Startbildschirm zu beenden und das Hauptmenü zu öffnen (siehe *Hauptmenü* nachfolgend).

HINWEIS: Falls ein Punkt des Selbsttests misslingt, wird das Warnsymbol angezeigt und statt der Systembezeichnung wird eine Fehlermeldung angezeigt. Wenden Sie sich an den DCI Kundendienst.

Ausschalten

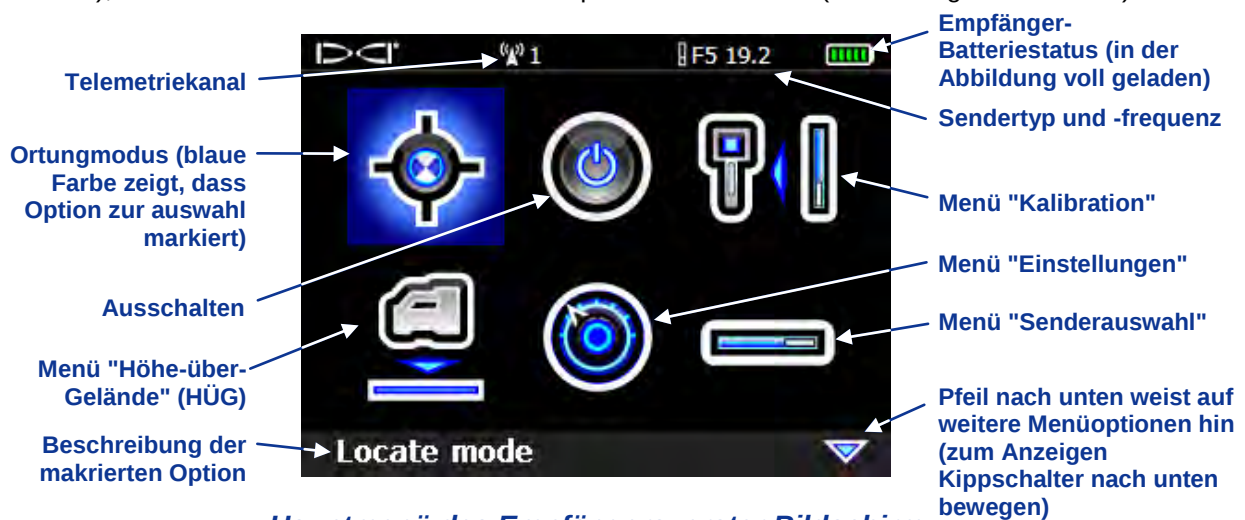
Wählen Sie zum Ausschalten des Empfängers, die Option "Ausschalten" im Hauptmenü (siehe unten). Wenn das Gerät ausschaltet, ertönen vier kurze Töne.

Automatische Abschaltung – Der Empfänger schaltet nach 15 Minuten Untätigkeit aus bzw. nach 30 Minuten Untätigkeit, wenn er sich im Modus "Zielansteuerung" befindet.

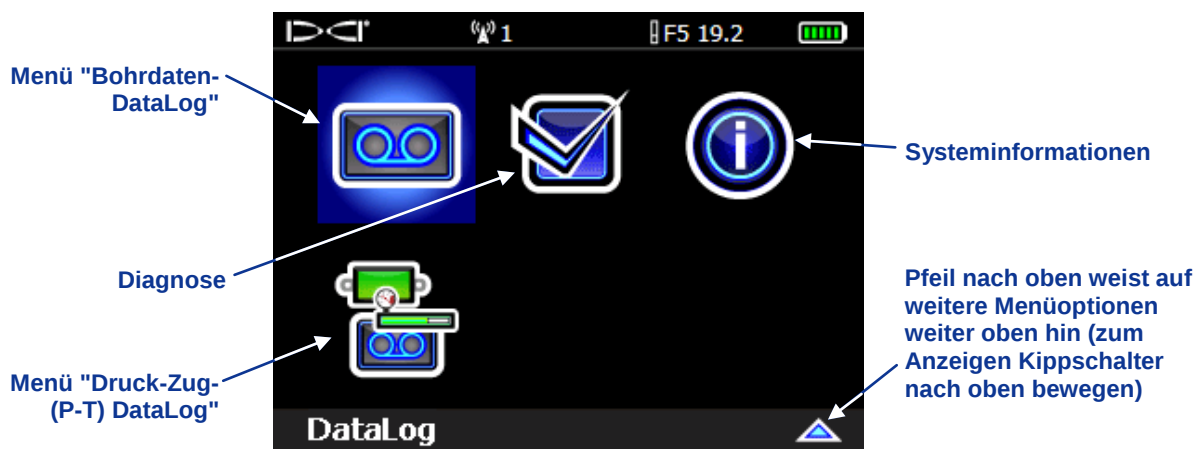
Hauptmenü

Klicken Sie den Auslöser, um vom Startbildschirm aus das Hauptmenü aufzurufen. Bei der Ortung können Sie das Hauptmenü aufrufen, indem Sie den Kippschalter nach unten drücken (in Richtung des Griffs). Verwenden Sie den Kippschalter, um verschiedene Menüoptionen zu markieren und klicken Sie den Auslöser, um eine Menüoption auszuwählen.

Das Hauptmenü erscheint auf zwei verschiedenen Bildschirmen, wie nachfolgend abgebildet. Ein Pfeil nach unten in der rechten unteren Ecke weist auf weitere Menüoptionen weiter unten hin (im nächsten Bildschirm), ein Pfeil nach oben weist auf weitere Optionen weiter oben (im vorherigen Bildschirm) hin.



Hauptmenü des Empfängers, erster Bildschirm



Hauptmenü des Empfängers, zweiter Bildschirm

Im Hauptmenübildschirm werden außerdem der Batteriestatus des Empfängers (oben rechts), die Senderart und -frequenzeinstellung (links vom Batteriestatus) und die aktuelle Telemetriedatenkanalauswahl (im obigen Beispiel Kanal 1) angezeigt. Diese Optionen werden auf allen Menübildschirmen des Empfängers angezeigt.

Die im Hauptmenü verfügbaren Optionen werden nachfolgend zusammengefasst.

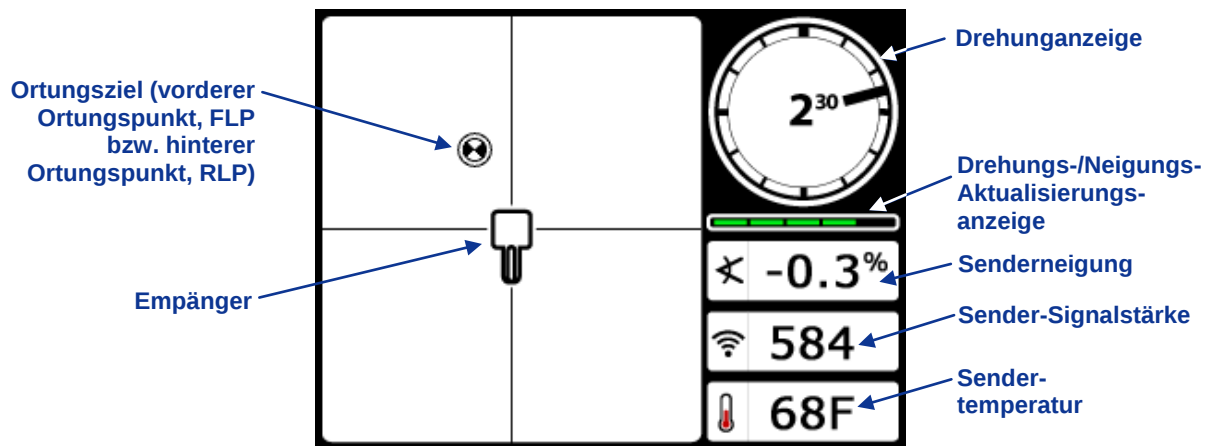
Hauptmenüoptionen des Empfängers

	Ortungsmodus – Öffnet den Ortungsmodus-Bildschirm, in dem Senderdaten angezeigt werden. Siehe <i>Ortungsmodus</i> weiter unten.
	Ausschalten – Schaltet das Gerät aus. Dabei ertönen vier kurze Töne.
	Kalibrationsmenü – Kalibriert den Empfänger unter Anwendung des überirdischen Verfahrens (1-Punkt) oder des unterirdischen Verfahrens (2-Punkt) auf den Sender. Siehe <i>Menü "Kalibration"</i> weiter unten.
	Höhe-über-Gelände- (HÜG) Menü – Schaltet die Funktion "Höhe über Gelände" ein und aus oder stellt die Höhe ein, in der der Empfänger bei Tiefenmessungen gehalten wird. Siehe <i>Menü "Höhe-über-Gelände"-(HÜG)</i> weiter unten.
	Einstellungsmenü – Ermöglicht die Änderung von Tiefeneinheiten, Neigungseinheiten, Druckeinheiten, Krafteinheiten, Temperatureinheiten, Telemetriedatenkanal, Uhrzeit und Datum und die Aktivierung der Drehungs-Offset-Funktion, die verwendet wird, wenn die Drehungsposition des Senders korrigiert werden muss, um der Drehungsposition des Bohrkopfs zu entsprechen. Siehe <i>Menü "Einstellungen"</i> weiter unten.
	Senderauswahlmenü – Zeigt die Senderart und die Frequenzoptionen an. Siehe <i>Menü "Senderauswahl"</i> weiter unten.
	Bohrdaten-DataLog-Menü – Ermöglicht die Aktivierung oder Deaktivierung der Bohrdaten-DataLog-Funktion, um neue Bohraufträge einzurichten, das Anzeigen und Löschen von Bohraufträgen am Empfänger und das Hochladen von Bohraufträgen zu einem Computer, auf dem LWD Software installiert ist. Siehe <i>Menü "Bohrdaten DataLog"</i> weiter unten.
	Diagnose – Ermöglicht das Ausführen von Diagnosetests am Empfänger. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die Kundendienstabteilung von DCI.
	Systeminformationen – Zeigt Systeminformationen an, einschließlich Empfängernummer, Software- und Hardwareversion, Telemetrieregion, Regionskennzeichnungsnummer, Empfängerlaufzeit sowie Bluetooth Kenn- und Versionsnummer, die zu Hochladen von DataLog Dateien auf einen Computer benötigt werden.
	Druck-Zug DataLog Menü – Ermöglicht das Aktivieren und Deaktivieren der Druck-Zug DataLog Funktion, um aufgezeichnete Druck-Zug-Aufträge zu löschen und aufgezeichnete Druck-Zug-Aufträge zu einem Computer mit installierter LWD Software hochzuladen. Siehe <i>Menü "Druck-Zug DataLog"</i> weiter unten.

Ortungsmodus



Die Option "Ortungsmodus" im Hauptmenü öffnet den Ortungsmodus-Bildschirm, den Standardbildschirm für die Ortung. Wenn der Empfänger ein Signal von einem Sender erfasst, zeigt der Ortungsmodus-Bildschirm Echtzeitdaten zu Ort, Temperatur, Neigung, Drehung, Flüssigkeitsdruck (wenn ein Flüssigkeitsdrucksender verwendet wird) und Signalstärke an. Weitere Angaben zum Ortungsmodus-Bildschirm finden Sie unter *Anzeigebildschirme* weiter hinten in diesem Abschnitt.



Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers mit Sender in Reichweite

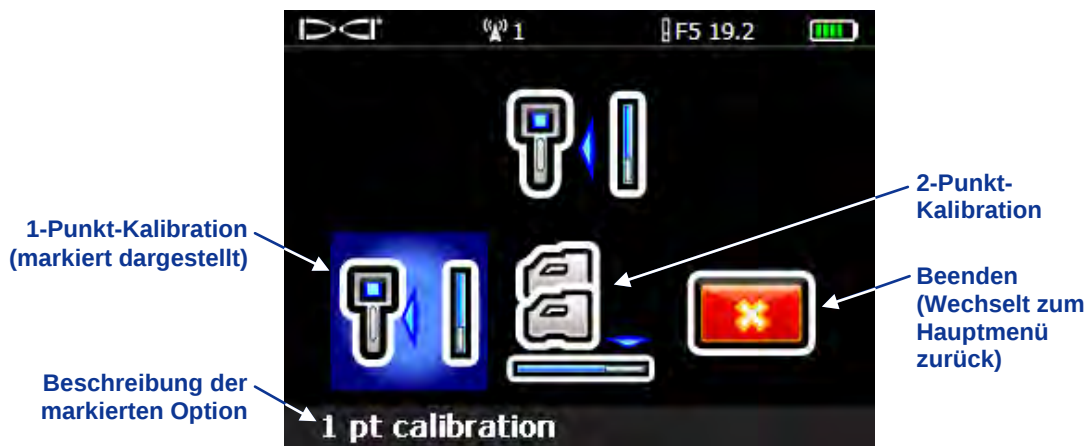
Die Drehungs-/Neigungsanzeige zeigt die Qualität des Signals vom Sender an. Wenn sich kein Sender in Reichweite befindet, ist die Drehungs-/Neigungsanzeige leer und es werden keine Senderdaten angezeigt.

Wird bei Anzeige des Ortungsmodus-Bildschirms der Auslöser gedrückt gehalten, wird ein Tiefenmodus-Bildschirm angezeigt. Je nach Position des Empfängers relativ zum Sender wird einer von drei Tiefenmodus-Bildschirmen angezeigt. Beschreibungen der Tiefenmodus-Bildschirme finden Sie weiter hinten in diesem Abschnitt unter *Anzeigebildschirme*.

Menü "Kalibration"



Über das Menü "Kalibration" können Sie den Empfänger auf einen Sender kalibrieren, wenn sich der Sender über der Erde (1-Punkt-Kalibration) oder unter der Erde (2-Punkt-Kalibration) befindet. Wenn das Menü "Kalibration" ausgewählt wird, wird die zuvor verwendete Kalibrationsoption zur Auswahl markiert.



Menü "Kalibration" des Empfängers

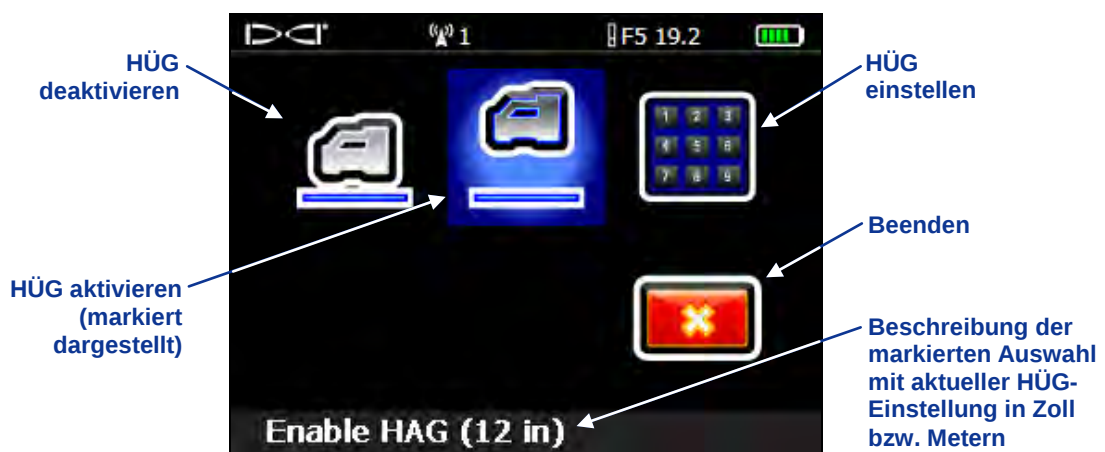
Vor dem ersten Gebrauch und bevor ein anderer Sender, Empfänger oder Bohrkopf verwendet werden soll, ist eine Kalibration erforderlich. Eine vollständige Kalibrationsanleitung finden Sie unter *Empfänger auf Sender kalibrieren* im Abschnitt *Systemeinrichtung*.

Menü "Höhe-über-Gelände" (HÜG)



Mit der Höhe-über-Gelände- (HÜG) Funktion können Sie einen Höhenmesswert in den Empfänger programmieren, damit der Empfänger zur Tiefenmessung nicht auf den Boden gestellt werden muss.

Das HÜG-Menü hat drei Optionen: "Aktivieren", "Deaktivieren" und "Einstellen". Mit der Option "Einstellen" können Sie die HÜG-Einstellung ändern und aktivieren. Eine vollständige Anleitung finden Sie unter *Höhe über Gelände (HÜG) einstellen* im Abschnitt *Systemeinrichtung*.



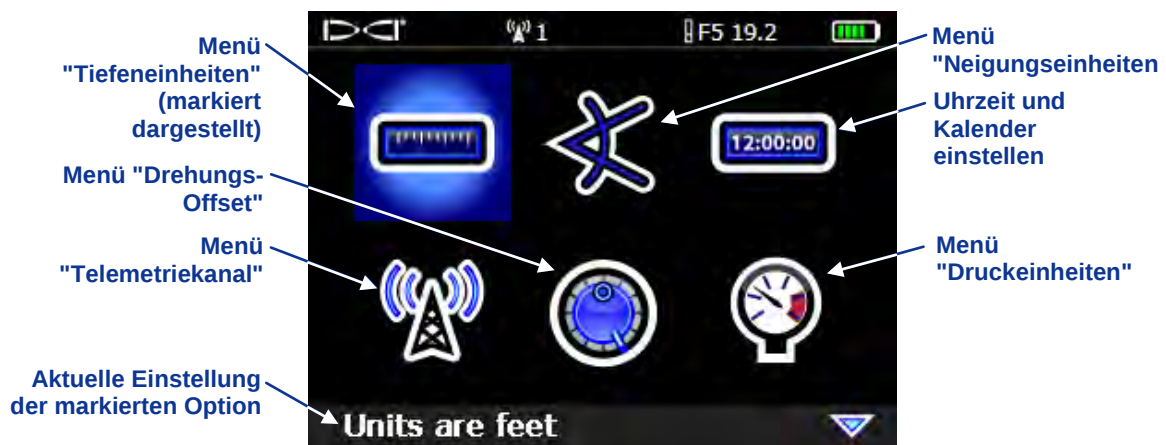
Bildschirm des Menüs "HÜG"

Die HÜG-Funktion ist standardmäßig deaktiviert. Bis die HÜG-Funktion aktiviert ist, muss der Empfänger auf den Boden gestellt werden, um genaue Tiefenmessungen zu erhalten. Die HÜG-Funktion wird während der Kalibration automatisch deaktiviert und muss erneut aktiviert werden.

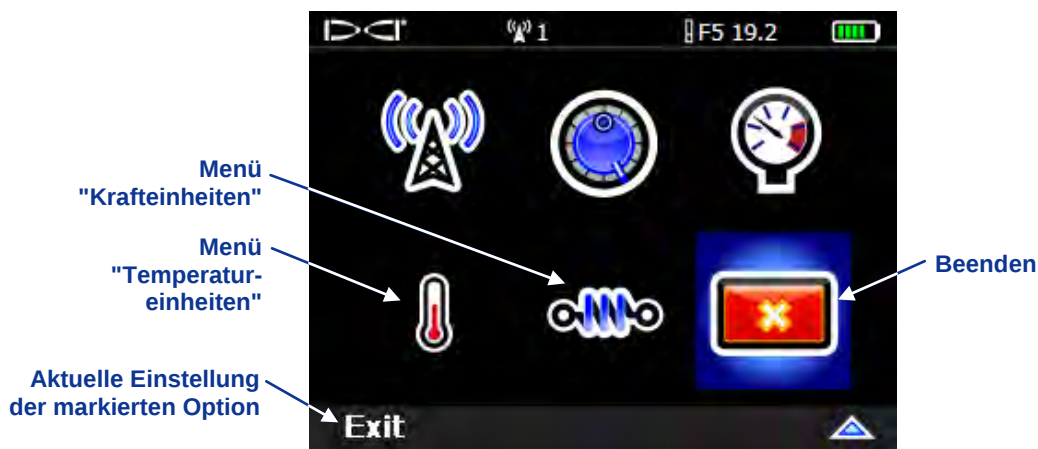
Menü "Einstellungen"



Das Menü "Einstellungen" dient zum Einstellen der folgenden Optionen am Empfänger: Tiefeneinheiten, Neigungseinheiten, Uhrzeit und Kalender, Telemetriedaten, Drehungs-Offset, Druckeinheiten, Temperatureinheiten und Kräfteinheiten, wie nachfolgend abgebildet.



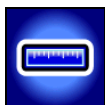
Menü "Einstellungen" des Empfängers, erster Bildschirm



Menü "Einstellungen" des Empfängers, zweiter Bildschirm

Alle Änderungen der Einstellungen werden gespeichert, wenn der Empfänger ausgeschaltet wird. DCI empfiehlt, die Einstellungen des Empfängers und der Fernanzeige übereinstimmend zu programmieren.

Menü "Tiefeneinheiten"



Das Menü "Tiefeneinheiten" hat vier Optionen: xx" steht für die Verwendung von ausschließlich Zoll; x'xx" steht für die Verwendung von Fuß und Zoll; x.xx m steht für die Verwendung metrischer Einheiten (Meter und Zentimeter) und x.xx' steht für die Verwendung von ausschließlich Fuß. Markieren Sie die gewünschte Option mit dem Kippschalter und klicken Sie den Auslöser, um sie auszuwählen. Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Menü "Einstellungen" zurück, in dem die Option "Beenden" markiert ist.

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

Menü "Neigungseinheiten"



Das Menü "Neigungseinheiten" hat zwei Optionen: Grad (x°) und Prozent (x%). Die gewünschte Option wird mit dem Kippschalter markiert und durch Klicken des Auslösers ausgewählt. Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Menü "Einstellungen" zurück, in dem die Option "Beenden" markiert ist.

Uhrzeit und Kalender einstellen



Die Option "Uhrzeit und Kalender einstellen" im Menü "Einstellungen" ermöglicht die Programmierung der Uhrzeit und des Datums im Empfänger. Dies ist für die Verwendung der DataLog-Funktion notwendig. Wenn die Option "Uhrzeit und Kalender einstellen" ausgewählt wird, wird der folgende Bildschirm angezeigt.



Tastenfeld für Uhrzeit und Kalender

Einstellen der Uhrzeit



Die Zeitfunktion läuft auf einer 24-Stunden-Uhr. Zum Einstellen der Uhrzeit:

1. Markieren Sie mit dem Kippschalter das Uhrzeitsymbol, so dass die Uhrzeit zur aktiven Funktion wird, wie oben abgebildet, und klicken Sie den Auslöser.
2. Wählen Sie den gewünschte Wert für die Uhrzeit Ziffer für Ziffer von links nach rechts. Beispiel: Zum Einstellen der Uhr auf 13:39:
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "1", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "3", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "3", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "9", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
3. Prüfen Sie, ob die Uhrzeit stimmt.
4. Markieren Sie mit dem Kippschalter den Eingabepfeil und klicken Sie den Auslöser. Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Menü "Einstellungen" zurück, in dem die Option "Beenden" markiert ist.

Einstellen des Kalenders



Die Kalenderfunktion zeigt das Datum im Format Monat/Tag/Jahr an. Zum Einstellen des Datums:

1. Markieren Sie mit dem Kippschalter das Kalendersymbol und klicken Sie den Auslöser. Das Anzeigefenster im Tastenfeld wechselt zur Anzeige des Datumsformats.
2. Geben Sie das Datum Ziffer für Ziffer von links nach rechts ein. Das Datumsformat ist zwei Ziffern für den Monat, zwei Ziffern für den Tag, dann die letzten zwei Ziffern des Jahrs (MM/TT/JJ). Beispiel: Zum Einstellen des Datums auf den 2. Januar 2011 (01/02/11):
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "0", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "1", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "0", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "2", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "1", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
 - Markieren sie mit dem Kippschalter die "1", klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen.
3. Prüfen Sie, ob das Datum stimmt.
4. Markieren Sie mit dem Kippschalter den Eingabepfeil und klicken Sie den Auslöser, um ihn auszuwählen. Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Menü "Einstellungen" zurück, in dem die Option "Beenden" markiert ist.

Menü "Telemetriekanal"



Das Menü "Telemetriekanal" hat fünf Optionen für Telemetrieereinstellungen (1, 2, 3, 4 und 0) und eine Option "Beenden". Die aktuelle Einstellung ist automatisch zur Auswahl markiert, wenn das Menü "Telemetriekanal" aufgerufen wird. Damit der Empfänger und die Fernanzeige kommunizieren können, müssen beide Geräte auf den selben Telemetriekanal eingestellt sein.

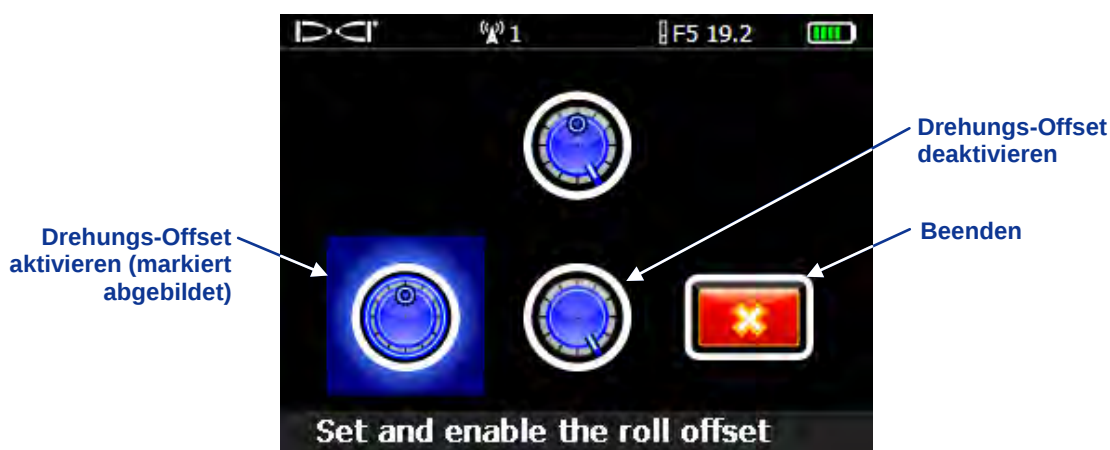
Markieren Sie zum Ändern des Telemetrie kanals am Empfänger den gewünschten Telemetrie kanal im Menü "Telemetrie kanal" und klicken Sie dann den Auslöser. Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Menü "Einstellungen" zurück.

Wird die Option "Beenden" gewählt, kehrt der Bildschirm ohne Änderungen der Telemetrie kanal-Einstellung zum Menü "Einstellungen" zurück. Wird "0" gewählt, wird die Telemetriefunktion ausgeschaltet, was die Batterie im Empfänger schont.

Menü "Drehungs-Offset"



Der Drehungs-Offset wird benötigt, wenn die 12-Uhr-Position des Senders nicht mit der des Bohrkopfs zur Übereinstimmung gebracht werden kann. Mit dieser Funktion kann der Empfänger dazu programmiert werden, die Drehung des Bohrkopfs statt der des Senders anzuzeigen. Das Menü "Drehungs-Offset" hat Optionen zum Einstellen und Aktivieren bzw. Deaktivieren des Drehungs-Offsets, wie nachfolgend abgebildet. Eine vollständige Anleitung zur Verwendung des Menüs "Drehungs-Offset" finden Sie unter *Drehungs-Offset einstellen* im Abschnitt *Systemeintrichtung*.



Menü "Drehungs-Offset"

Menü "Druckeinheiten"



Das Menü "Druckeinheiten" hat zwei Optionen: Pfund pro Quadratzoll (psi) und Kilopascal (kPa). Die gewünschte Option wird mit dem Kippschalter markiert und durch Klicken des Auslösers ausgewählt. Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Menü "Einstellungen" zurück, in dem die Option "Beenden" markiert ist.

Menü "Temperatureinheiten"



Das Menü "Temperatureinheiten" hat zwei Optionen: Fahrenheit (F) und Celsius (C). Die gewünschte Option wird mit dem Kippschalter markiert und durch Klicken des Auslösers ausgewählt. Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Menü "Einstellungen" zurück, in dem die Option "Beenden" markiert ist.

Menü "Krafteinheiten"

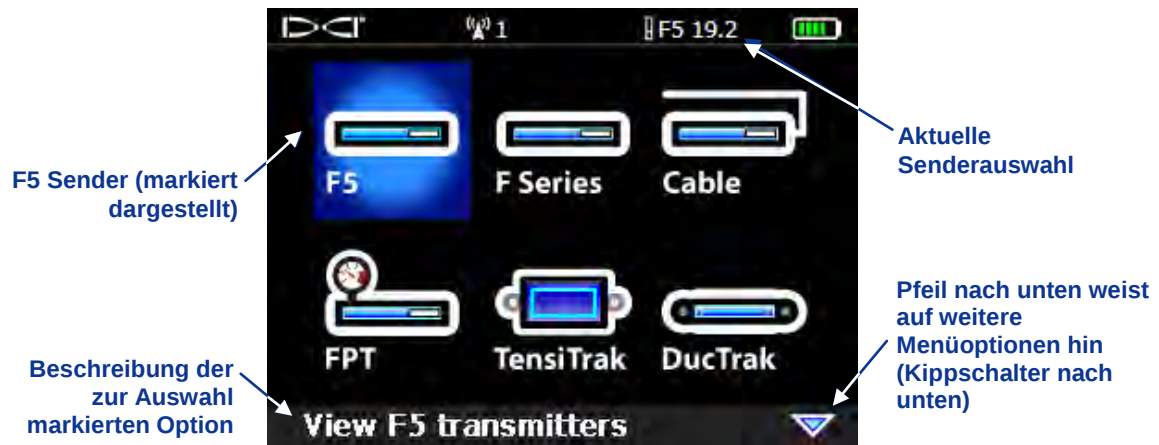


Das Menü "Krafteinheiten" hat zwei Optionen: Pfund (lb) und Newton (N). Die gewünschte Option wird mit dem Kippschalter markiert und durch Klicken des Auslösers ausgewählt. Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Menü "Einstellungen" zurück, in dem die Option "Beenden" markiert ist.

Menü "Senderauswahl"



Im Menü "Senderauswahl" können Typ sowie ggf. Model und Frequenz des Senders angegeben werden. Das Hauptmenü "Senderauswahl" erscheint auf zwei verschiedenen Bildschirmen, wie nachfolgend abgebildet.



Menü "Senderauswahl", erster Bildschirm



Menü "Senderauswahl", zweiter Bildschirm

Wenn für den ausgewählten Sendertyp mehr als eine Modelloption verfügbar ist, wie etwa beim Typ F5, F Series-, Kabel- und FPT-Sendern, erscheint ein weiterer Bildschirm, um das jeweilige Sendermodell auszuwählen. Wird ein Sender mit zwei Frequenzen ausgewählt, erscheint ein weiterer Bildschirm zum Auswählen der gewünschten Frequenz.

Nachdem eine Senderauswahl getroffen wurde, kehrt die Anzeige zum Hauptmenü zurück, wobei die neue Senderauswahl am oberen Bildschirmrand angezeigt wird. Wählen Sie Exit (Beenden), um ohne Änderung der Senderauswahl zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren. Weitere Angaben zu den F5 Senderoptionen finden Sie im Abschnitt *Sender*.

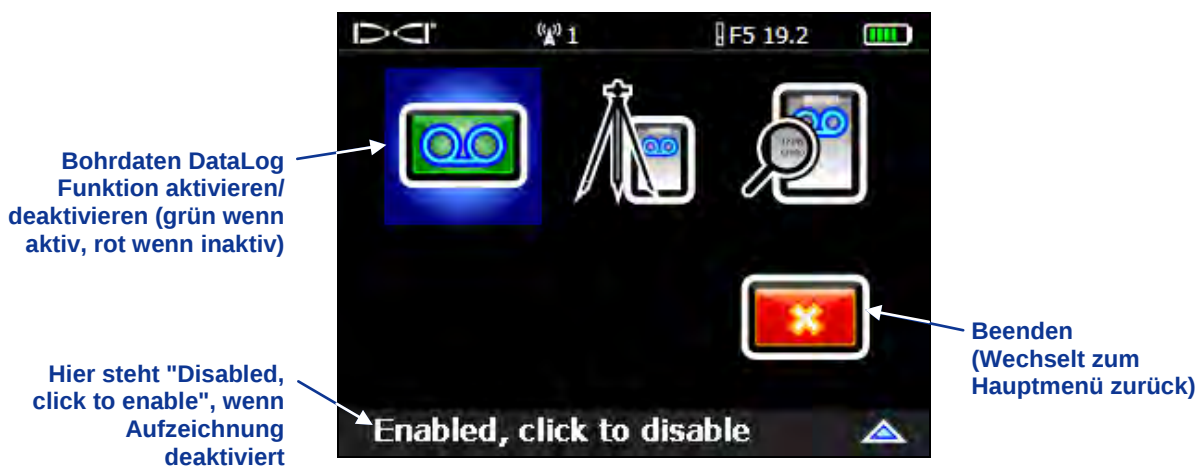
Menü "Bohrdaten DataLog"



Das Menü "Bohrdaten DataLog" enthält die Optionen für das elektronische Aufzeichnen der Pilotloch-Bohrdaten. Es wird in zwei verschiedenen Bildschirmen angezeigt, wie nachfolgend abgebildet.



Menü "Bohrdaten DataLog", erster Bildschirm



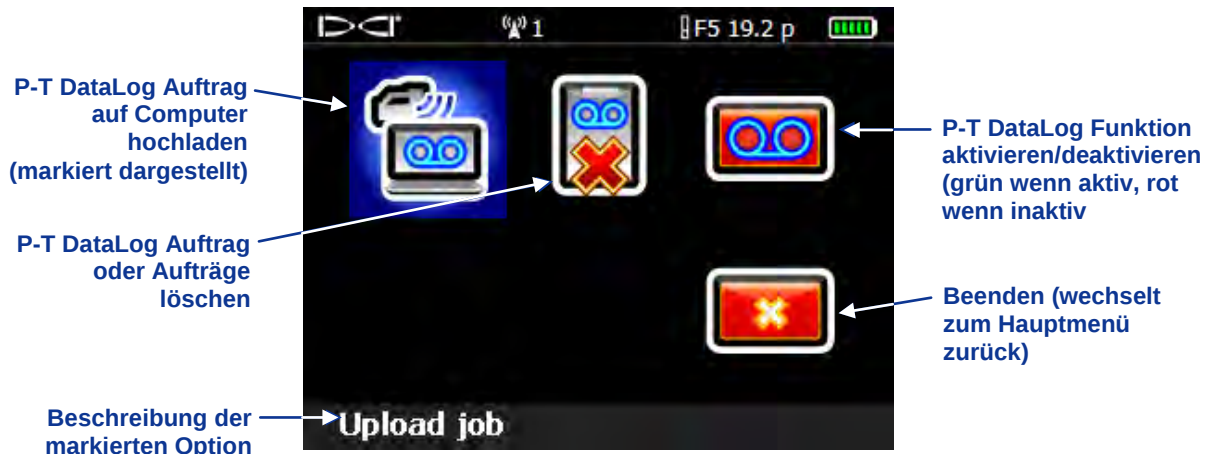
Menü "Bohrdaten DataLog", zweiter Bildschirm

Das Menü "Bohrdaten-DataLog" ermöglicht die Aktivierung oder Deaktivierung der Bohrdaten-DataLog-Funktion, um neue Bohraufträge einzurichten, das Anzeigen und Löschen von Bohraufträgen am Empfänger und das Hochladen über Bluetooth von Bohraufträgen zu einem Computer, auf dem DigiTrak LWD Software installiert ist. Die LWD Software hat verschiedene Optionen zum Analysieren, Bearbeiten Anzeigen, Drucken, Speichern und E-Mails der Bohrdaten. Eine vollständige Anleitung zur Verwendung der Funktion "DataLog" und der zugehörigen LWD Software finden Sie in der *Bedienungsanleitung des DigiTrak LWD DataLog Systems*.

Menü "Druck-Zug DataLog"



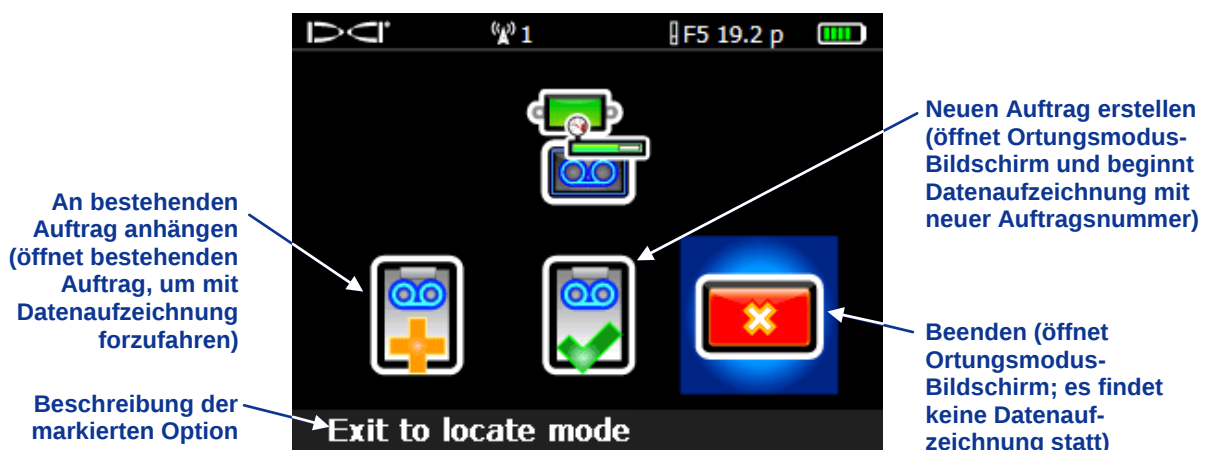
Das Menü "Druck-Zug (P-T) DataLog" wird mit den Flüssigkeitsdrucksendern und dem TensiTrak Sender verwendet. Es wird wie nachfolgend abgebildet angezeigt, wenn die Funktion "P-T DataLog" deaktiviert ist (Standardeinstellung). Wählen Sie zum Aktivieren der Funktion das Symbol zum Aktivieren/Deaktivieren der P-T DataLog Funktion (in der untenstehenden Abbildung rot). Die Farbe des Symbols wechselt zu grün.



Menü "Druck-Zug DataLog"

HINWEIS: Durch Aktivieren der Funktion "P-T DataLog" kann ein P-T DataLog Auftrag aufgezeichnet werden. Die P-T-Daten werden jedoch unabhängig davon im Ortungsmodusbildschirm angezeigt, ob die Funktion aktiviert oder deaktiviert ist.

Wählen Sie "Abbrechen", um bei aktivierter Funktion (Symbol grün) zum Hauptmenü zurückzukehren, um mit dem Aufzeichnen zu beginnen. Wählen Sie dann im Hauptmenü die Option "Ortungsmodus", um das folgende Menü anzuzeigen.



Menü "Druck-Zug-DataLog Aufzeichnung starten"

Wählen Sie entweder die Option zum Erstellen eines neuen Auftrags oder die Option zum Anhängen an einen bestehenden Auftrag und die Anzeige kehrt zum Ortungsmodusbildschirm zurück, wobei Daten unter der angegebenen Auftragsnummer aufgezeichnet werden. Wenn P-T-Daten aufgezeichnet werden, erscheint das Aufzeichnungssymbol  rechts unterhalb der Anzeige der Senderdrehung. Wenn im Menü "P-T-Aufzeichnung Starten" "Beenden" gewählt wird, kehrt die Anzeige zum Ortungsmodusbildschirm zurück und die Datenaufzeichnung ist ausgeschaltet. Wenn das System nicht aufzeichnet, die Funktion "P-T-Data-Log" jedoch noch aktiviert ist, wird durch Bewegen des Kippschalters nach rechts im Ortungsmodusbildschirm das Menü "P-T-Aufzeichnung starten" erneut geöffnet, so dass bei Bedarf mit dem Aufzeichnen begonnen werden kann.

Wenn ein P-T-Auftrag aufgezeichnet wird, wird durch Bewegen des Kippschalters nach rechts im Ortungsmodusbildschirm das nachstehend abgebildete Menü "Fahne aufzeichnen" angezeigt.



DataLog Menü "Fahne aufzeichnen"

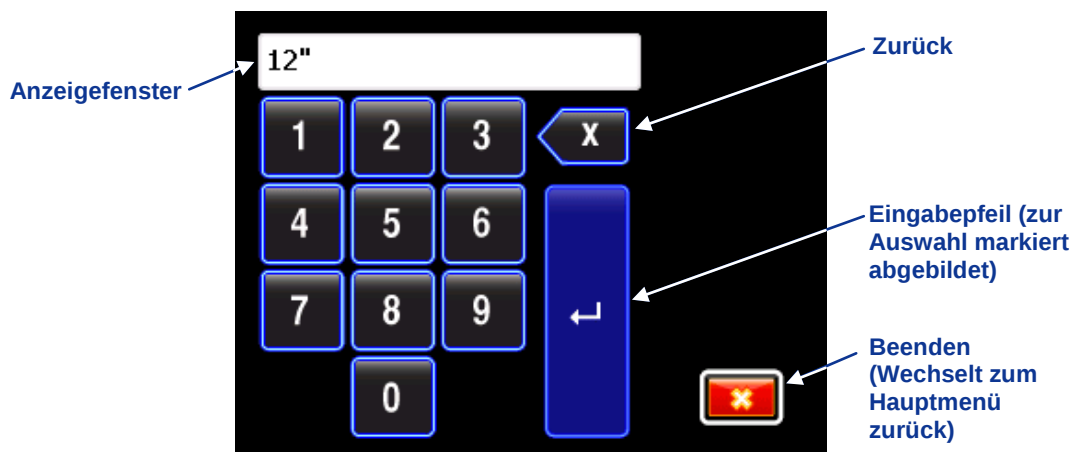
Fahnen können in festen Abständen und an kritischen Stellen entlang des Bohrpfads aufgezeichnet werden, etwa vor und nach der Querung einer Straße oder eines Bachs oder als Hinweis für späteres Bearbeiten und Analysieren der Daten. Eine vollständige Anleitung zur Verwendung der Funktion "Druck-Zug DataLog" und der zugehörigen LWD Software finden Sie in der *Bedienungsanleitung des DigiTrak LWD DataLog Systems*.

Nutzung des Tastenfelds



In einigen Menüs wird ein Tastenfeld zum Eingeben von Werten am Empfänger angezeigt. Es dient zum Einstellen des Werts für die Höhe über Gelände in der HÜG-Funktion, zum Einstellen einer Solltiefe in der Funktion "Zielansteuerung" und zum Programmieren von Stangenlängen und eines Vermessungspunkts in der DataLog Funktion. Eine Variante des Tastenfelds dient zum Einstellen von Datum und Uhrzeit bei Verwendung der DataLog Funktion, wie vorangehend unter *Menü "Einstellungen"* erläutert.

Das Standardtastenfeld wird angezeigt, wenn das Tastenfeldsymbol gewählt wird. Die Empfängereinheiten können auf Meter (x.xx m), nur Fuß (x.xx'), Fuß und Zoll (x'xx") oder nur Zoll (xx") eingestellt werden, im folgenden Beispiel ist die Einstellung "nur Zoll" gezeigt.



Standardtastenfeld

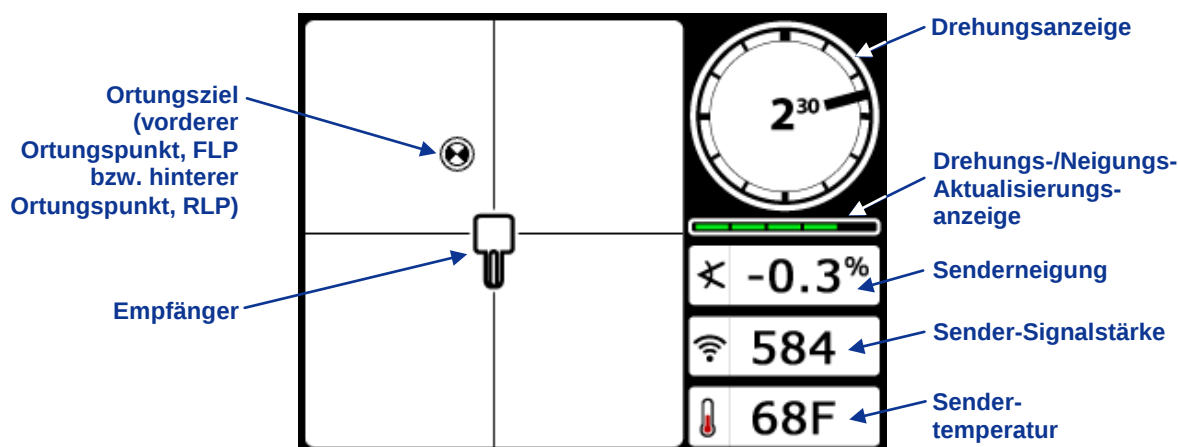
Verwenden Sie zum Eingeben eines Werts den Kippschalter, um die gewünschte Zahl zu markieren und klicken Sie dann den Auslöser, um sie auszuwählen. Wiederholen Sie dies für jede Ziffer von links nach rechts. Wenn ein Dezimalwert benötigt wird (z.B. für "nur Fuß" oder "Meter"), stehen die letzten zwei eingegebenen Ziffern rechts vom Dezimalpunkt. Geben Sie in diesem Fall zwei Nullen nach dem Wert ein, falls ein ganzzahliger Wert gewünscht wird. Wählen Sie zum Löschen der zuletzt eingegebenen Ziffer die Rücktaste. Wählen Sie mit dem Kippschalter den Eingabepfeil, um ihn zu markieren, wenn die gewünschte Zahl im Anzeigefenster erscheint, und klicken Sie, um den Wert zu speichern und die Funktion zu aktivieren.

Anzeigebildschirme

Die Grundbildschirme des Empfängers sind der Ortungsmodus-Bildschirm, der Tiefenmodus-Bildschirm und der Bildschirm für die vorausberechnete Tiefe. Sie werden nachfolgend beschrieben. Weitere Angaben zu diesen Bildschirmen sowie ausführliche Anweisungen zur Ortung finden Sie im Abschnitt *Orten*.

Ortungsmodus-Anzeigebildschirm

Die erste Option im Hauptmenü ist die Option "Ortungsmodus", die den Ortungsmodus-Bildschirm anzeigt. Wenn der Empfänger ein Signal von einem Sender erfasst, zeigt der Ortungsmodus-Bildschirm Echtzeitdaten zu Ort, Temperatur, Neigung, Drehung und Signalstärke des Senders an.



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

Die Drehungs-/Neigungs-Aktualisierungsanzeige zeigt die Menge der vom Sender empfangenen Drehungs-/Neigungsdaten an. Wenn die Anzeige leer ist, werden keine Drehungs-/Neigungsdaten empfangen und am Empfänger und an der Fernanzeige werden keine Daten angezeigt. Es können trotzdem Messungen der Tiefe und der vorausberechneten Tiefe erfolgen, der Empfänger nimmt jedoch an, dass der Sender eine Neigung von Null hat, wie durch das nebenstehende Bild angegeben, das im Bildschirm für die Tiefe- bzw. die vorausberechnete Tiefe angezeigt wird.

Wenn die Drehungs-Offset-Funktion verwendet wird (eine elektronische Korrektur, um die 12-Uhr-Position des Senders an die 12-Uhr-Position des Bohrkopfs anzugleichen), erscheint die Drehungsanzeige wie in der nebenstehenden Abbildung gezeigt. Weitere Angaben zur Funktion "Drehungs-Offset" finden Sie unter *Drehungs-Offset einstellen* im Abschnitt *Systemeinrichtung*.

Wenn der Empfänger dazu eingestellt ist, einen F5 12-kHz-Sender zu erfassen und ein "12/1,3" Zweifrequenzsender (Modelle 5XD 12/1.3 und F5Dp 12/1.3) im Zweifachmodus verwendet wird, wird das Symbol für Zweifachsender oben rechts von der Drehungsanzeige angezeigt, wie in der nebenstehenden Abbildung gezeigt. Die Buchstaben "DL" oder "DH" werden zusammen mit diesem Symbol angezeigt, wenn der Empfänger dazu eingestellt ist, die "Dual Low-" (Zweifach Niedrig) (1,3 kHz) bzw. die "Dual High-" (Zweifach Hoch) (12 kHz) Frequenz des Zweifachsenders zu erfassen. Damit einwandfreie Kommunikation stattfinden kann, muss der Empfänger dazu programmiert sein, den Zweifachmodussender zu erfassen. Weitere Informationen finden Sie unter *Senderauswahl* im Abschnitt *Sender*.



Angenommene Neigung von 0

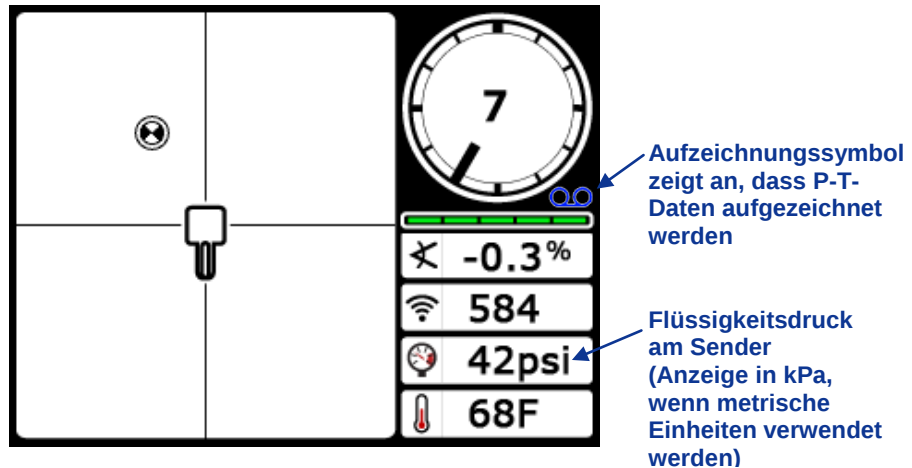


Drehungs-Offset ist aktiviert



Zweifachsender erfasst

Wenn ein Flüssigkeitsdrucksender verwendet wird, hat der Ortungsmodus-Bildschirm ein zusätzliches Datenfeld und Aufzeichnungssymbol, wie nachfolgend abgebildet.

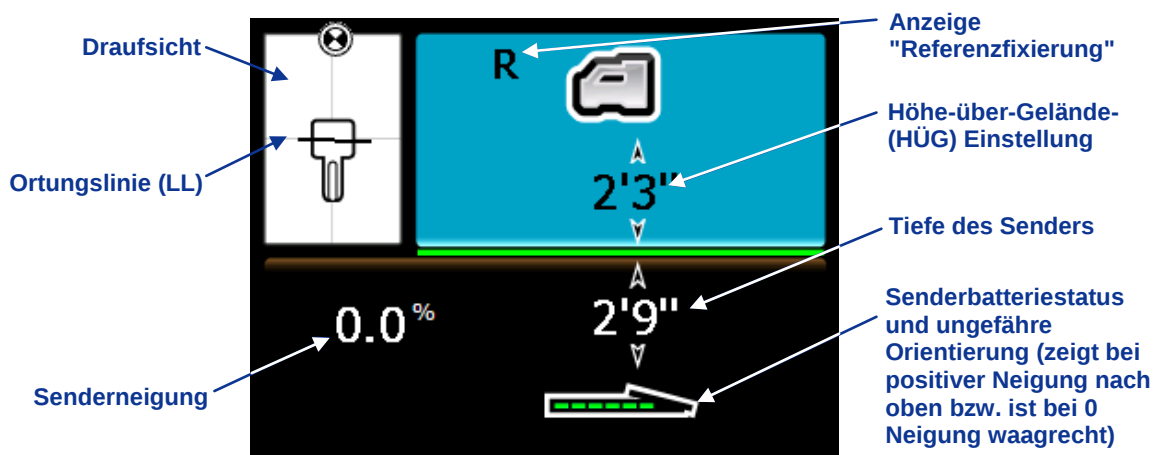


Ortungsmodus-Bildschirm mit Flüssigkeitsdruckdaten (Auslöser aus)

Wenn während des Zugverfahrens ein TensiTrak Kontrollsystem verwendet wird, zeigt der Ortungsmodusbildschirm den Spülungs-Ringdruck, die Zugkraft und die Zahl der aufgezeichneten Datenpunkte an. Eine vollständige Anleitung zum Gebrauch des TensiTrak Systems und seiner Hauptanzeigeschirme finden Sie in der *Bedienungsanleitung des DigiTrak F5 TensiTrak Zugkraft- und Spülungsdruck-Kontrollsystems*.

Tiefenmodus-Anzegebildschirm

Der Tiefenmodus-Bildschirm wird angezeigt, wenn der Auslöser gedrückt gehalten wird, während sich der Empfänger an der Ortungslinie (LL) befindet. Angaben zum Positionieren des Empfängers an der Ortungslinie finden Sie im Abschnitt *Orten*.

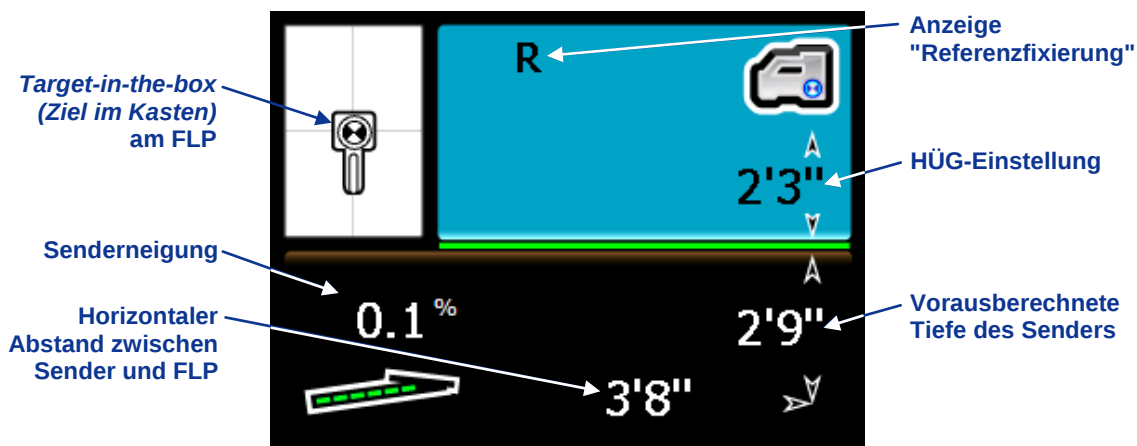


Tiefenmodus-Bildschirm des Empfängers bei LL mit aktivierter HÜG (Auslöser gedrückt)

Wenn die HÜG-Einstellung deaktiviert ist, wird der Empfänger auf dem Boden abgebildet und muss bei Tiefenmessungen auf den Boden gestellt werden.

Bildschirm für die vorausberechnete Tiefe

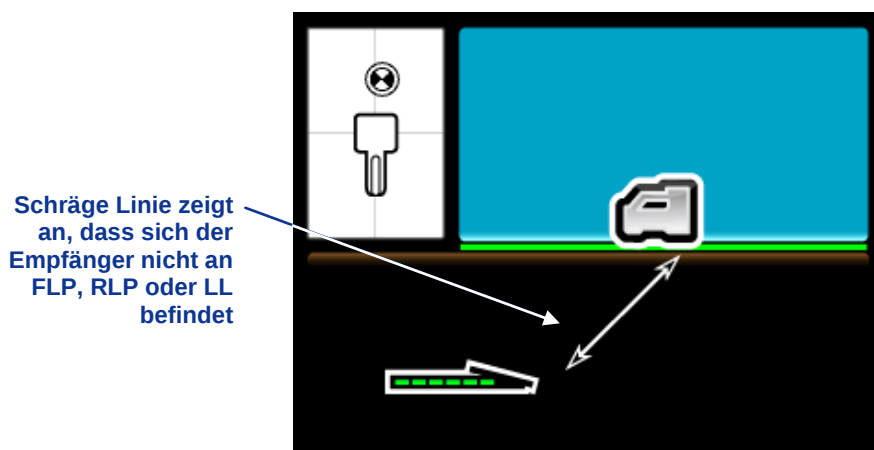
Der Bildschirm für die vorausberechnete Tiefe wird angezeigt, wenn der Empfänger am vorderen oder am hinteren Ortungspunkt (FLP bzw. RLP) positioniert ist und der Auslöser gedrückt gehalten wird. Die vorausberechnete Tiefe ist die Tiefe, die für den Sender berechnet wird, wenn er unter Beibehaltung des aktuellen Bahnverlaufs den vorderen Ortungspunkt erreicht. Die vorausberechnete Tiefe ist nur am FLP gültig. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Orten*.



Bildschirm für die vorausberechnete Tiefe des Empfängers am FLP bei aktivierter HÜG (Auslöser gedrückt)

Tiefenanzeige-Bildschirm - keine Daten

Der Tiefenbildschirm kann zu jeder Zeit während der Ortung aufgerufen werden, in dem der Auslöser gedrückt gehalten wird. Der Tiefenbildschirm wird jedoch wie folgt, ohne Tiefe bzw. vorausberechnete Tiefe, angezeigt, wenn sich der Empfänger nicht an der Ortungslinie oder am vorderen bzw. hinteren Ortungspunkt befindet.



Tiefenmodus-Bildschirm des Empfängers mit deaktivierter HÜG (wenn nicht an FLP, RLP oder LL)

Wenn die HÜG-Einstellung aktiviert ist, wird der Empfänger erhöht über dem Boden dargestellt und der HÜG-Wert wird unter dem Empfänger angezeigt.

Anzeigebildschirm-Standardsymbole

	Senderdrehung – Zeigt die Drehungsposition des Senders an. Ein Strich gibt die Drehungsposition an und der Drehungswert wird in der Mitte der Uhr angezeigt. Die Anzahl der Uhrzeigerpositionen hängt vom Sender ab (12 bzw. 24). Wenn der Drehungs-Offset verwendet wird, erscheinen unten links die Buchstaben "RO".
	Warnsymbol – Wird angezeigt, wenn beim Selbsttest ein Fehler aufgetreten ist.
	Globussymbol – Gibt die Regionskennzeichnungsnummer an, die im Startbildschirm des Empfängers angezeigt wird. Sie muss derjenigen auf dem Batteriefach des Senders entsprechen.
	Drehungs-/Neigungs-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.
	Neigungswinkel des Senders – Die Zahl neben diesem Symbol im Ortungsmodus-Bildschirm gibt die Senderneigung an. Es ist außerdem das Menüauswahlsymbol zum Ändern der Neigungswinkeleinheiten zwischen Prozent und Grad.
	Sender-Signalstärke – Die Zahl neben diesem Symbol auf dem Ortungsmodus-Bildschirm gibt die Sendersignalstärke an.
	Sendertemperatur – Die Zahl neben einem dieser Symbole gibt die Temperatur des Senders an (Fahrenheit, wenn die Tiefeneinheiten Fuß oder Zoll sind, Celsius, wenn die Tiefeneinheiten Meter sind). Eine Temperaturänderung wird von einem Pfeil nach oben oder nach unten begleitet. Das rechte Symbol weist auf gefährliche Bohrtemperaturen hin.
	Empfängersymbol – Gibt die Position des Empfängers gegenüber der Geländeoberfläche für die Höhe-über-Gelände-(HÜG) Funktion, Tiefenmessungen, das Zweipunkt-Kalibrationsverfahren und die Funktion "Zielansteuerung" an.
	Geländehöhe – Stellt für die HÜG-Funktion, Tiefenmessungen und das Zweipunkt-Kalibrationsverfahren die Geländeoberfläche dar.
	Ortungssymbol – 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</i> -Ortung (Ziel im Kasten) und <i>Line-in-the-box</i> -Ortung (Linie im Kasten) bezeichnet.
	Ortungsziel – Stellt den vorderen und den hinteren Ortungspunkt (FLP und RLP) dar. Siehe Abschnitt <i>Orten</i> .
	Ortungslinie – 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. Siehe Abschnitt <i>Orten</i> .
R	Referenzfixierung – Zeigt an, dass ein Referenzsignal zum Orten des Senders erfasst wurde. Siehe Abschnitt <i>Orten</i> .
	Senderbatterie/Bohrkopf – Zeigt die verbleibende Batterielebensdauer 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.

Anzeigebildschirm-Standardsymbole (Fortsetzung)

	Empfängerbatterie – Zeigt die verbleibende Batterielebensdauer des Empfängers an (hier 80% geladen dargestellt). Bei leerer Batterie erscheint das Symbol im Ortungsmodus-Bildschirm und blinkt, um anzuzeigen, dass die Batterie unbedingt sofort gewechselt werden muss.
	Zweifachsendersymbol – Erscheint links oberhalb des Senderdrehungssymbols, wenn der Sender für einen F5 12 kHz oder einen Zweifachsender eingestellt ist und ein Sender im Zweifachmodus erfasst wird. Die Buchstaben "DL" oder "DH" werden zusammen mit diesem Symbol angezeigt, um anzugeben, ob der Empfänger dazu eingestellt ist, die "Dual Low-" (Zweifach Niedrig) (1,3 kHz) bzw. die "Dual High-" (Zweifach Hoch) (12 kHz) Frequenz des Zweifachsenders zu erfassen.
	Aufzeichnungssymbol – Gibt an, dass Druck-Zug-Daten aufgezeichnet werden. Erscheint links unterhalb der Senderdrehungsanzeige, wenn die P-T-Datenaufzeichnung aktiviert ist.
	Drucksymbol – Bei Verwendung eines Flüssigkeitsdrucksenders gibt die Zahl neben diesem Symbol den gemessenen Druckwert an. Wenn der Druck eine Grenzwertüberschreitung erreicht (von 100–250 psi bzw. 690–1760 kPa), erscheint der Wert rot. Wenn der Druck den Überlastzustand erreicht (über 250 psi bzw. 1760 kPa), wird der Wert als "+OL" angezeigt.

Notizen

Sender

Allgemeine Beschreibung

Der Sender passt in das Bohrgehäuse und erzeugt ein Magnetfeld, dass der F5 Empfänger erfassen kann. Der F5 Empfänger muss dazu programmiert sein, die jeweilige Frequenz des Senders zu erfassen. Außerdem muss der Empfänger vor dem Bohren auf den Sender kalibriert werden und die Kalibration muss überprüft werden (siehe Abschnitt *Systemeinrichtung*).

Sender und Empfänger müssen die gleiche Regionskennzeichnungsnummer haben, um sicherzustellen, dass sie miteinander kommunizieren können und den örtlichen Betriebsanforderungen entsprechen. Die Regionskennzeichnungsnummer des Senders befindet sich im Globussymbol (🌐) in der Nähe der Seriennummer auf Sendern mit großer und vergrößerter Reichweite und am der vorderen Endkappe von Sendern mit geringer Reichweite. Diese Nummer muss derjenigen des Empfängers entsprechen, damit korrekte Kommunikation stattfinden kann (siehe Abschnitt *Empfänger*).

Dieser Abschnitt beschreibt die verschiedenen Sender, die mit dem F5 System eingesetzt werden können und enthält Angaben zum Betrieb der batteriebetriebenen F Series und F5 Sender.

F5 Sendertypen

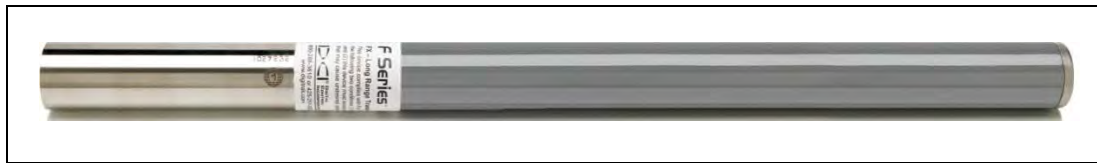
DCI stellt verschiedene Sender für die Verwendung mit dem F5 System her, die insgesamt fünf Frequenzoptionen bieten (1,3 kHz, 8,4 kHz, 12 kHz, 18,5 kHz, 19,2 kHz). Alle F Series und F5 Sender liefern Neigungsmessungen in Schritten von 0,1% oder 0,1° (von 0% bis 100% bzw. 0° bis 45°). F5 Sender zeigen die Drehung in 24 Uhrzeigerpositionen an und F Series Sender zeigen die Drehung in 12 Uhrzeigerpositionen an.

Alle F5 und F Series Sender mit großer Reichweite sind 15 Zoll (38,1 cm) lang, haben einen Durchmesser von 1,25 Zoll (3,175 cm) und bieten eine Tiefenreichweite von ungefähr 65 Fuß (19,8 m). Es sind mehrere Optionen erhältlich, einschließlich Zweifrequenzsendern und Flüssigkeitsdruck-Kontrollsendern.



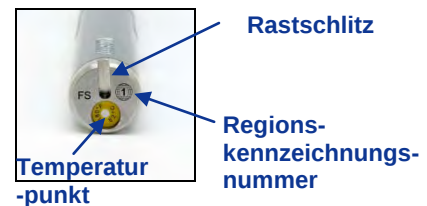
F5 Sender mit großer Reichweite

Sender mit vergrößerter Reichweite sind 19 Zoll (48,26 cm) lang, haben einen Durchmesser von 1,25 Zoll (3,175 cm) und bieten eine Tiefenreichweite von ungefähr 85 Fuß (25,9 m). Sie sind als 12-kHz- (grau) oder 19,2-kHz- (schwarz) Version erhältlich.



FXL Sender mit vergrößerter Reichweite

Der FS Sender mit geringer Reichweite bietet eine Tiefenreichweite von ungefähr 15 Fuß (4,6 m). Er ist 8 Zoll (20,32 cm) lang und hat einen Durchmesser von 1,00 Zoll (2,54 cm) und ist als 12-kHz-Version erhältlich.



FS Sender mit geringer Reichweite mit Nahaufnahme der vorderen Endkappe

Der FC Kabelsender mit großer Reichweite bietet eine Tiefenreichweite von ungefähr 90 Fuß (27,4 m). Er ist 19 Zoll (48,26 cm) lang und hat einen Durchmesser von 1,25 Zoll (3,175 cm) und ist als 12-kHz-Version erhältlich. Für diesen Sender wird ein Gehäuse benötigt, das den Draht aufnehmen kann und außerdem für eine gute Verbindung zur Basis des Senders sorgt. Betriebsinformation zum FC Kabelsender finden Sie in der *Bedienungsanleitung des DigiTrak Multifunktions-Kabelkastens (MFCB)*.



FC Kabelsender

Die Flüssigkeitsdruck-Kontrollsender liefern zusätzlich zu den von anderen F5 Sendern gelieferten Standardsenderdaten Druckmesswerte für den Bohrloch-Flüssigkeitsdruck (von 0–250 psi bzw. 0–1725 kPa). Die Drucksensoren befinden sich an der vorderen Endkappe, wobei auf jeder Seite des Rastschlitzes zwei Sensoranschlüsse angeordnet sind. Die FPTs sind mit Zweifrequenzoptionen erhältlich: 19 kHz und 12 kHz (Modell F5Dp 19/12) oder 12 kHz und 1,3 kHz (Modell F5Dp 12/1,3). Wie die anderen F5 Sender mit großer Reichweite sind die FPTs 15 Zoll (38,1 cm) lang, haben einen Durchmesser von 1,25 Zoll (3,175 cm) und bieten eine Tiefenreichweite von ungefähr 65 Fuß (19,8 m).



FPT Flüssigkeitsdrucksender mit großer Reichweite

Eine vollständige Anleitung zur Verwendung des DataLog Systems zum Aufzeichnen von Druck-Zug-Daten finden sie in der *Bedienungsanleitung des DigiTrak LWD DataLog Systems*.

In der untenstehenden Tabelle sind die verschiedenen Sender aufgeführt, die mit dem F5 System kompatibel sind. Sie gibt für jedes Sendermodell die Modellnummer, eine kurze Beschreibung, den Systemtyp, die maximale Reichweite und die Betriebsfrequenz an.

Übersicht über die mit dem F5 System kompatiblen Sender

Modell Nr.	Beschreibung	Typ	Max. Reichweite *	Frequenz
FS	Geringe Reichweite	F Series	15 ft (4,6 m)	12 kHz
FX	Große Reichweite	F Series	65 ft (19,8 m)	12 kHz
FX 19.2	Große Reichweite	F Series	65 ft (19,8 m)	19,2 kHz
FXL	Vergrößerte Reichweite	F Series	85 ft (25,9 m)	12 kHz
FXL 19.2	Vergrößerte Reichweite	F Series	85 ft (25,9 m)	19,2 kHz
5X 18.5	Große Reichweite	F5	65 ft (19,8 m)	18,5 kHz
5X 8.4	Große Reichweite	F5	65 ft (19,8 m)	8,4 kHz
5XD 19/12	Große Reichweite	F5	65 ft (19,8 m)	19,2 oder 12 kHz
5XD 12/1.3	Große Reichweite	F5	65 ft (19,8 m)	12 oder 1,3 kHz
FC	Kabel oder Drahtleitung	Kabel	90 ft (27,4 m)	12 kHz
DDS 12	DucTrak – geringe Reichweite	DucTrak	40 ft (12,2 m)	12 kHz
DDT 12	DucTrak – große Reichweite	DucTrak	80 ft (24,4 m)	12 kHz
F5Dp 19/12	Flüssigkeitsdruckwächter	FPT	65 ft (19,8 m)	19,2 oder 12 kHz
F5Dp 12/1.3	Flüssigkeitsdruckwächter	FPT	65 ft (19,8 m)	12 or 1,3 kHz
TT5	TensiTrak Zugwächter	TensiTrak	60 ft (18,3 m)	12 kHz
SST	Kurzes Steuerungswerkzeug	Kabel	90 ft (27,4 m)	12 kHz

*Die Reichweite jedes Senders hängt größtenteils von der Stärke der Signalstörungen an einem Bohrort ab. Mit zunehmenden Störungen nimmt die Reichweite ab. Sender im Zweifachmodus senden bis zu 40 Fuß (12,2 m).

Batterien und Ein-/Ausschalten

Jeder Sender mit großer Reichweite benötigt zwei Alkalibatterien der Größe C oder eine DCI SuperCell Lithiumbatterie. Die Sender mit vergrößerter Reichweite benötigen eine DCI SuperCell Lithiumbatterie. Die Verwendung von Alkalibatterien in den Sendern mit vergrößerter Reichweite ist praktisch nicht sinnvoll, da sie nur einige Stunden halten würden. Der FS Sender mit geringer Reichweite benötigt eine AA Alkalibatterie oder eine 1,5 V AA Lithiumbatterie.

Batterien einlegen/Einschalten

Der Sender wird eingeschaltet, sobald die Batterien sachgemäß eingelegt sind. Installation der Batterien:

1. Schrauben Sie den Batteriedeckel mit einem großen Flachsraubendreher vom Sender ab, indem Sie ihn im Gegenuhrzeigersinn drehen. Der Batteriedeckel an FPT und FS Sendern wird abgeschraubt, indem der gerändelte Deckel gegriffen und im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird.
2. Legen Sie die Batterie bzw. Batterien mit dem positiven Pol voran in den Sender ein. Bei Verwendung von zwei Batterien der Größe C wird die Leistung verbessert, wenn eine Feder zwischen die beiden Batterien eingesetzt wird, wie nachfolgend gezeigt.



Alkalibatterien mit Batteriekontaktfeder einlegen

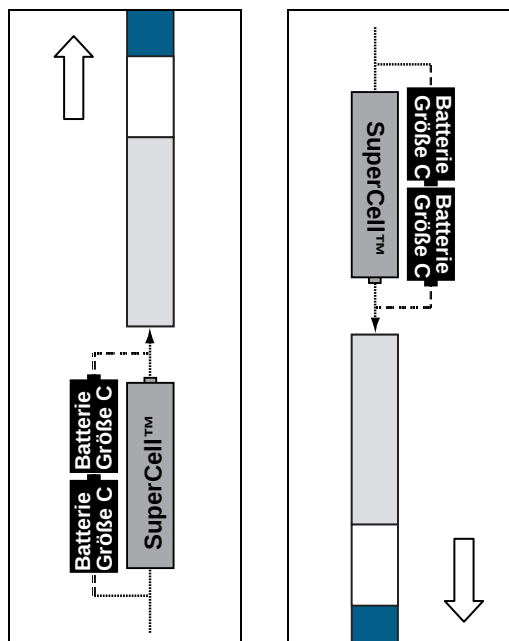
Zweifrequenzsender müssen für die gewünschte Frequenz richtig ausgerichtet sein (nach oben bzw. nach unten zeigen), wenn die Batterien eingelegt sind, wie nachfolgend abgebildet.

Batterien mit nach obenweisendem Sender einlegen

Zum Betreiben des
5XD 12/1.3 oder F5Dp
12/1.3 Senders im
Single High-Modus
(Einfach Hoch) (SH)
(12 kHz)

und

Zum Betreiben des
5XD 19/12 oder F5Dp
19/12 Senders im
Hochfrequenzmodus
(19,2 kHz)



Batterien mit nach untenweisendem Sender einlegen

Zum Betreiben des
5XD 12/1.3 oder F5Dp
12/1.3 Senders im Dual
High-Modus (Zweifach
Hoch) (DH) (12 kHz)
oder "Dual Low"
(Zweifach Niedrig) (DL)
(1,3 kHz)

und

Zum Betreiben des
5XD 19/12 oder F5Dp
19/12 Senders im
Niederfrequenzmodus
(12 kHz)

Batterien in richtiger Ausrichtung für Zweifrequenzsender einlegen

HINWEIS: Der Drucksensor in einem FPT (Modell F5Dp 19/12 oder F5Dp 12/1.3) wird beim Einschalten des Senders auf null gesetzt.

3. Bringen Sie nach dem Einlegen der Batterien den Batteriedeckel wieder an. Achten Sie darauf, den Zweifrequenzsender in der richtigen Ausrichtung zu halten, wenn der Batteriedeckel aufgeschraubt wird.

HINWEIS: Bei Verwendung eines "19/12" Zweifrequenzsenders (5XD 19/12 oder F5Dp 19/12), können Sie die Frequenz ändern, nachdem die Batterien eingelegt wurden. Siehe *Ändern der Frequenz eines "19/12" Zweifrequenzsenders* weiter hinten in diesem Abschnitt. Die "12/1,3" Zweifrequenzsender (5XD 12/1.3 und F5Dp 12/1.3) müssen in den Einfach- (12 kHz) oder Zweifachmodus (12/1,3 kHz) gestellt werden, wenn die Batterien eingelegt 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 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

Alle batteriebetriebenen DigiTrak 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. Bei Verwendung eines FPT wird ungefähr eine halbe Umdrehung benötigt. Ein FPT wird nicht aufgeweckt, wenn er in der selben Drehungsposition landet, von der aus er in den Ruhemodus gewechselt ist.

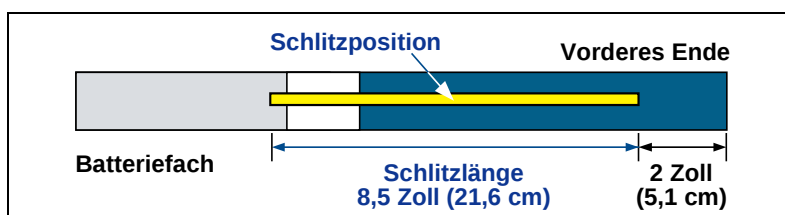
Selbst im Ruhemodus entweicht eine geringe Ladungsmenge aus den Batterien. Lassen Sie die Batterien, um deren Lebensdauer zu erhalten, nicht im Sender, wenn sie leicht ausgebaut werden können und nehmen Sie die Batterien grundsätzlich heraus, wenn der Sender nicht gebraucht wird.

HINWEIS: Wenn ein FPT verwendet wird, sendet dieser bis zu 20 Sekunden nach Entnahme der Batterien weiter. Wenn die Batterien entnommen wurden und der Sender in einem anderen Frequenzmodus eingeschaltet werden soll, müssen Sie warten, bis am Empfänger keine Daten mehr angezeigt werden, bevor Sie die Batterien neu einlegen.

Anforderungen an das Sendergehäuse

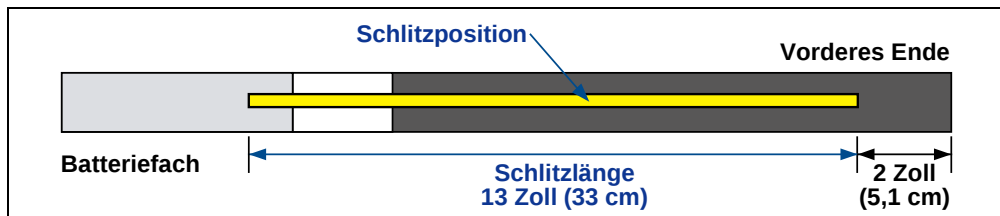
Um eine optimale Senderreichweite und Batterielebensdauer zu erhalten, müssen die Schlitz im Bohrergehäuse Mindestlängen- und -breitenanforderungen erfüllen und korrekt positioniert sein. DCI empfiehlt mindestens drei Schlitz, jeweils mindestens 1/16 bzw. 0,0625 Zoll (1,6 mm) breit und in gleichmäßigen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

Für Sender mit großer Reichweite (15 Zoll/38,10 cm lang) müssen die Schlitz 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. Für die FPTs mit großer Reichweite gelten die selben Anforderungen an den Schlitz, sie haben jedoch zusätzliche Gehäuseanforderungen. Bitte wenden Sie sich an den DCI Kundendienst, um weitere Angaben zu erhalten.



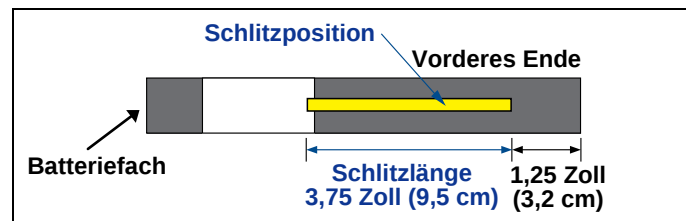
Gehäuseschlitzanforderungen für Sender mit großer Reichweite

Für 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.



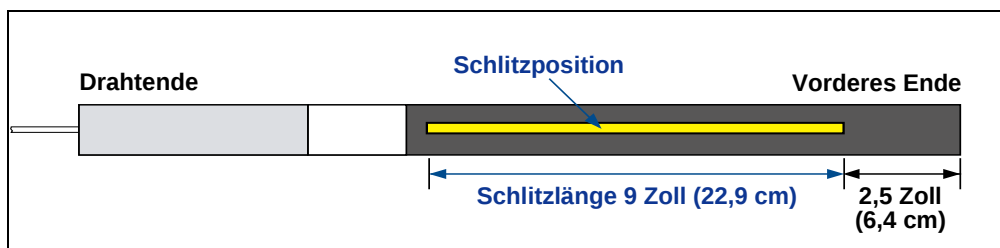
Gehäuseschlitzanforderungen für den Sender mit vergrößerter Reichweite

Für den FS Sender mit geringer Reichweite (8 Zoll/20,32 cm lang) müssen die Schlitze mindestens 3,75 Zoll (9,5 cm) lang sein und mindestens 1,25 Zoll (3,2 cm) vom vorderen Ende (Ende mit Rastenkappe) des Senders beginnen, wie nachfolgend abgebildet.



Gehäuseschlitzanforderungen für den FS Sender

Für den FC Kabelsender (19 Zoll/48,26 cm lang) müssen die Schlitze mindestens 9 Zoll (22,9 cm) lang sein und mindestens 2,5 Zoll (6,4 cm) vom vorderen Ende (Ende mit Rastenkappe) des Senders beginnen, wie nachfolgend abgebildet.



Gehäuseschlitzanforderungen für den FC Sender

Damit der FC Sender funktioniert, muss ein Multifunktions-Kabelkastensystem (MFCB) verwendet werden. Weitere Angaben und eine vollständige Anleitung finden Sie in der *DigiTrak MFCB Bedienungsanleitung*.

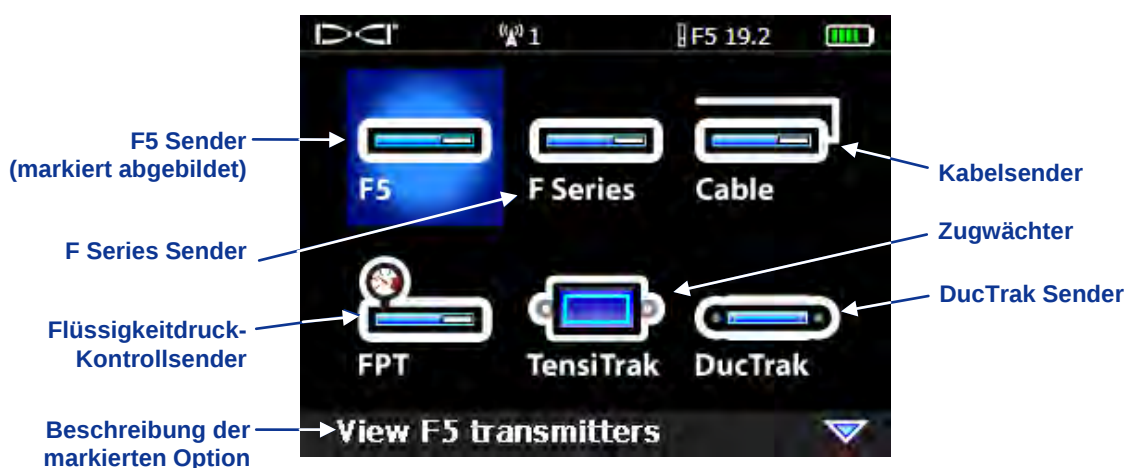
Der Sender muss ohne Spiel im Gehäuse sitzen. Es kann notwendig sein, den Sender mit Klebeband oder O-Ringen zu umwickeln oder einen Gehäuseadapter für größere Bohrergehäuse zu verwenden. Weitere Angaben erhalten Sie vom DCI Kundendienst.

Der Rastschlitz in der vorderen Endkappe des Senders muss auf den Drehverhinderungsstift (Keil) im Gehäuse passen, damit der Sender korrekt ausgerichtet wird. Wenn Sender und Gehäuse beim Einbauen des Senders im Bohrergehäuse nicht einwandfrei aufeinander ausgerichtet werden können, muss die Drehungs-Offset- Funktion verwendet werden. Eine vollständige Anleitung zur Verwendung des Menüs "Drehungs-Offset" finden Sie unter *Drehungs-Offset einstellen* im Abschnitt *Systemeinrichtung*.

Senderauswahl

Damit der Empfänger das Signal vom Sender erfasst, müssen Empfänger und Sender übereinstimmende Regionskennzeichnungsnummern haben, wie zuvor erklärt. Der Empfänger muss außerdem dazu programmiert sein, den verwendeten Sender zu erfassen und muss auf diesen Sender kalibriert sein. Eine vollständige Anleitung zur Kalibration finden sie im Abschnitt *Systemeinrichtung*.

Das Hauptmenü "Senderauswahl" bietet Optionen für jeden Sendertyp, der für den Einsatz mit dem F5 System erhältlich ist. Falls für eine Auswahl mehr als eine Option zur Verfügung steht, wird ein Untermenü angezeigt.



Hauptmenü "Senderauswahl"

Die verfügbaren Menüoptionen für die Sendermodelle sind jeweils in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Für Zweifrequenzsender zeigt das Symbol der Menüoption die erforderliche Orientierung des Senders (nach oben bzw. unten weisend) beim Einlegen der Batterien, um den Sender im richtigen Modus einzuschalten, wie vorangehend unter *Batterien einlegen/Einschalten* erläutert.

Optionen im Menü "Senderauswahl"

Menüoption	Modellnummer	Frequenz		Menüoption	Modellnummer	Frequenz
	5XD 19/12	19,2 kHz			FC	12 kHz
	5XD 19/12	12 kHz			F5Dp 19/12	19,2 kHz
	5XD 12/1.3	Single High (SH) mit 12 kHz			F5Dp 19/12	12 kHz
	5XD 12/1.3	Dual High (DH) mit 12 kHz			F5Dp 12/1.3	Single High (SH) mit 12 kHz
	5XD 12/1.3	Dual Low (DL) mit 1,3 kHz			F5Dp 12/1.3	Dual High (DH) mit 12 kHz
	5X 18.5	18,5 kHz			F5Dp 12/1.3	Dual Low (DL) mit 1,3 kHz
	5X 8.4	8,4 kHz			TT5	12 kHz
	FX 19.2 FXL 19.2	19,2 kHz			DDS 12 DDT 12	12 kHz
	FS FX FXL	12 kHz			SST*	12 kHz

* Die SST Option wird nur angezeigt, wenn der F5 Empfänger das Upgrade für die SST Funktion erhalten hat.

Nachdem eine Option ausgewählt wurde, kehrt die Anzeige zum Hauptmenü zurück, in dem Typ und Frequenz des ausgewählte Senders am oberen Bildschirmrand angezeigt werden.

Wenn eine neue Senderoption ausgewählt wird, ist eine Kalibration erforderlich. Es ist jedoch keine Kalibration erforderlich, wenn zwischen zuvor kalibrierten Sendern gewechselt wird. Jedes Mal, wenn ein neuer Sender, Empfänger oder ein anderes Gehäuse verwendet wird, ist eine Kalibration erforderlich.

HINWEIS: Bei Verwendung eines "12/1,3" Zweifrequenzsenders (5XD 12/1.3 oder F5Dp 12/1.3) muss nur unter einer der Zweifachoptionen, DH oder DL, kalibriert werden, um beide Zweifachfrequenzen 12 kHz und 1,3 kHz, zu kalibrieren. Überprüfen Sie die Tiefenmessung vor dem Bohren an zwei Entfernungen bei beiden Frequenzen. Bei Verwendung des Single High (Einfach Hoch) -Modus (SH) muss getrennt kalibriert werden.

Ändern der Frequenz eines "19/12" Zweifrequenzsenders

Die "19/12" Zweifrequenzsender (5XD 19/12 und F5Dp 19/12) können mit einer der beiden Frequenzen eingesetzt werden (19,2 kHz oder 12 kHz). Nachdem der Sender eingeschaltet wurde, kann die Frequenzeinstellung des Senders auf zwei Weisen geändert werden. Bei einem Verfahren befindet sich der Sender über der Erde. Es wird Neigungsverfahren genannt. Beim anderen Verfahren ist der Sender im Bohrkopf eingebaut und befindet sich unter der Erde. Es wird Drehungsverfahren genannt. Es folgt eine Anleitung für beide Verfahren.

Neigungsverfahren

1. Legen Sie den Sender auf eine ungefähr ebene Fläche ($\pm 6,75^\circ$ bzw. $\pm 15\%$) und stellen Sie sicher, dass sich der Empfänger im Ortungsmodus befindet und Senderdaten angezeigt werden.
2. Neigen Sie den Sender nach oben, so dass er einen Neigungswert von mehr als 50° (über 100% oder nahezu senkrecht) hat.
3. Warten Sie, bis der Empfänger den neuen Neigungswert von mehr als 50° bzw. 100% anzeigt und drehen Sie den Sender dann vorsichtig um mindestens eine Uhrposition. Halten Sie ihn dabei weiterhin in der geneigten Stellung.
4. Halten Sie den Sender ruhig, warten Sie, bis die Drehungsänderung am Empfänger angezeigt wird und warten Sie dann nochmals 10-18 Sekunden.
5. Legen Sie den Sender, ohne ihn zu drehen, langsam auf die ebene Fläche zurück.
6. Beobachten Sie den Empfänger, bis alle Senderdaten verschwinden, um anzuzeigen, dass die Senderfrequenz geändert wurde (dies dauert ungefähr 10-18 Sekunden).
7. Rufen Sie das Menü "Senderauswahl" auf und wählen Sie die neue Frequenz, die dann im Menü am oberen Bildschirmrand angezeigt wird. Öffnen Sie den Ortungsmodus-Bildschirm, um zu überprüfen, dass Senderdaten angezeigt werden.

Drehungsverfahren

1. Stellen Sie sicher, dass die Drehungs-Offset-Funktion deaktiviert ist und Sender-Drehungsdaten am Empfänger angezeigt werden.
2. Bringen Sie den Sender in die 10-Uhr-Position ($\pm$ eine halbe Uhrzeigerposition) und lassen Sie ihn 10-18 Sekunden in dieser Stellung.
3. Drehen Sie den Sender langsam im Uhrzeigersinn in die 2-Uhr-Position ($\pm$ eine halbe Uhrzeigerstellung) und lassen Sie ihn 10-18 Sekunden in dieser Stellung.
4. Drehen Sie den Sender langsam im Uhrzeigersinn in die 7-Uhr-Position ($\pm$ eine halbe Uhrzeigerposition).
5. Beobachten Sie den Empfänger, bis alle Senderdaten verschwinden, um anzuzeigen, dass die Senderfrequenz geändert wurde (dies dauert ungefähr 10-18 Sekunden).
6. Rufen Sie das Menü "Senderauswahl" auf und wählen Sie die neue Frequenz, die dann im Menü am oberen Bildschirmrand angezeigt wird. Öffnen Sie den Ortungsmodus-Bildschirm, um zu überprüfen, dass Senderdaten angezeigt werden.

HINWEIS: Denken Sie daran, wenn die Drehungs-Offset-Funktion vor dem Ändern der Frequenz deaktiviert werden muss, die unkorrigierte Drehungsposition des Senders zu notieren, wenn sich der Bohrkopf in der 12-Uhr-Position befindet. Nach einer erfolgreichen Frequenzänderung muss der Bohrkopf gedreht werden, so dass die Drehungsposition des Senders den notierten Wert annimmt und dann die Drehungs-Offset-Funktion wieder aktiviert werden.

Temperaturstatus und Überhitzungsanzeige

Alle DigiTrak Sender sind mit einem internen Digitalthermometer ausgestattet. Die Temperatur des Senders wird neben dem Sendertemperatursymbol unten rechts im Bildschirm des Empfängers und der Fernanzeige angezeigt . 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.

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.

Wenn die Temperatur 118 °F (48 °C) erreicht, wird der Sender gefährlich heiß. Das Thermometersymbol wechselt, um anzuzeigen, dass der Sender eine gefährliche Temperatur erreicht, . Zur Vermeidung von Schäden muss der Sender sofort gekühlt werden.

Unterbrechen Sie, um den Sender abzukühlen, das Bohren und ziehen Sie den Bohrer ein bis zwei Meter zurück und/oder füllen Sie mehr Bohrflüssigkeit ein.

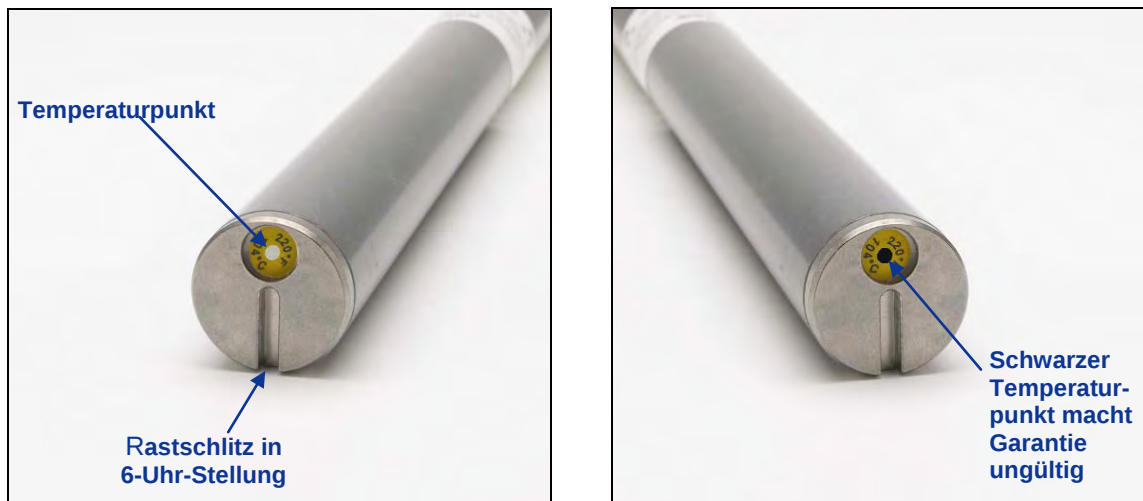
Sendertemperatur-Warntöne

Die vom F5 Empfänger und der Fernanzeige zur Anzeige von Erhöhungen der Sendertemperatur ausgegebenen hörbaren Töne sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Temperatur	Warntöne
Unter 61 °F (16 °C)	Keine Töne bei Temperaturerhöhungen.
61–97 °F (16–36 °C)	Doppelpiepstonfolge (piep-piep) für jede 4 °C Temperaturanstieg.
104–111 °F (40–44 °C)	Zwei Doppelpiepstonfolgen (piep-piep, piep-piep) für jede 4 °C Temperaturanstieg. HINWEIS: 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. HINWEIS: 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. HINWEIS: Warnung bedeutet gefährliche Bohrbedingungen; es können bereits bleibende Schäden eingetreten sein.
Über 176 °F (80 °C)	Sender schaltet aus.
180 °F (82 °C)	Die Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt) am FS und FC Sender wird schwarz (siehe unten).
220 °F (104 °C)	Die Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt) am Sender mit großer und vergrößerter Reichweite wird schwarz (siehe unten).

Sender-Überhitzungsanzeige (Temp-Punkt)

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.



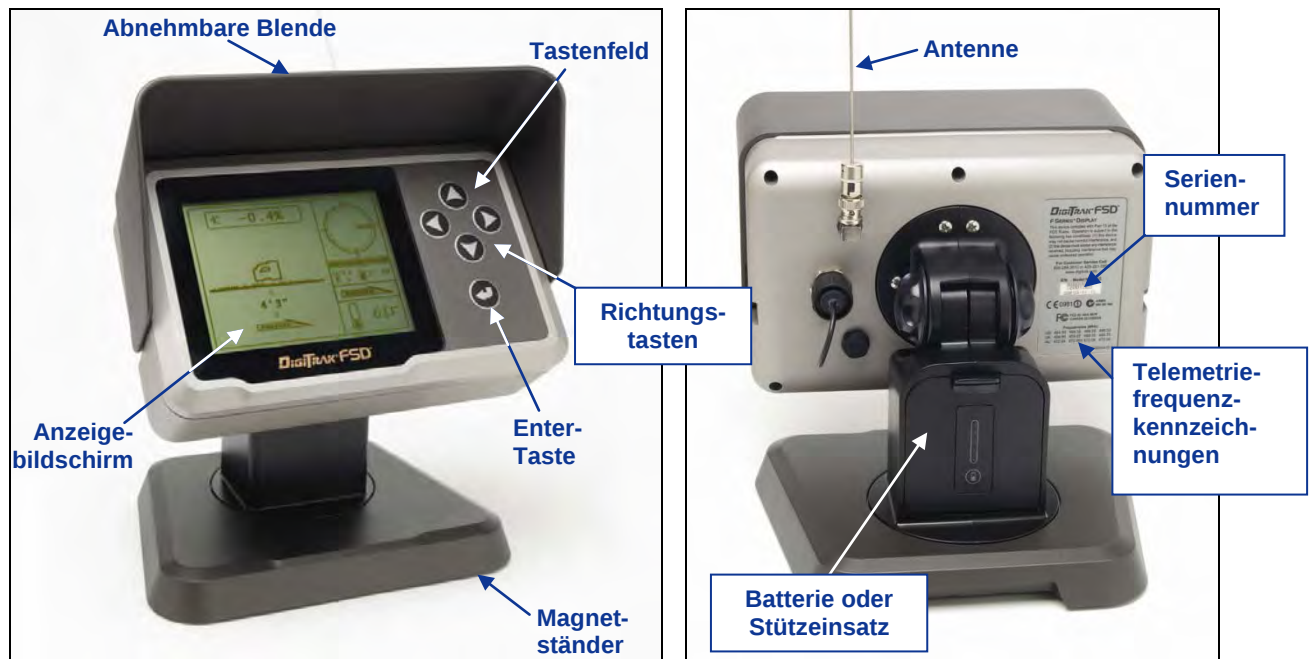
Vordere Endkappe des Senders mit Temperaturpunkt, Rastschlitz und schwarzem Temperaturpunkt

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) (Sender mit großer und vergrößerter Reichweite) bzw. über 220 °F (104 °C) (FS oder FC Sender) 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.

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 Anzeig (FSD) Vorne und Hinten

Allgemeine Beschreibung

Die DigiTrak F Series Anzeig (FSD) ist eine Multifunktionsfernanzeige, die mit verschiedenen DigiTrak 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 F Series Batterie betrieben werden.

Mit Ihren DigiTrak Geräten wird eine externe 13-Zoll- (33 cm) Telemetrieantenne mitgeliefert. Sie wird auf der Fernanzeige montiert, um den Signalempfang bis 1800 Fuß (550 m) entlang der Sichtlinie zum Empfänger zu verstärken.

Um regionale Vorschriften einzuhalten und für einwandfreie Kommunikation zu sorgen, muss eine der auf dem Seriennummernschild an der Rückseite der Fernanzeige angegebene Telemetriefrequenzkennzeichnungen mit derjenigen am Empfänger übereinstimmen. Die Telemetriefrequenzkennzeichnung des Empfängers befindet sich auf dem Typenschild im Batteriefach des Empfängers (siehe Abschnitt *Empfänger*).

Stromversorgungsoptionen

Die FSD Fernanzeige kann entweder von einer F Series Batterie oder ab einer Gleichstromquelle mit Strom versorgt werden. Ein Stützeinsatz zur Verwendung, wenn die FSD mit Gleichstrom versorgt wird, wird mit dem System mitgeliefert. Er hat die selbe Größe wie die Batterie und wird auf die gleiche Weise eingelegt und herausgenommen.

Einlegen und Herausnehmen der Batterie oder des Stützeinsatzes

Halten Sie zum Einlegen die Batterie bzw. den Stützeinsatz mit nach oben und von der FSD Fernanzeige weg weisender Lasche und schieben Sie die Batterie bzw. den Stützeinsatz in das Batteriefach, bis die Lasche 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.

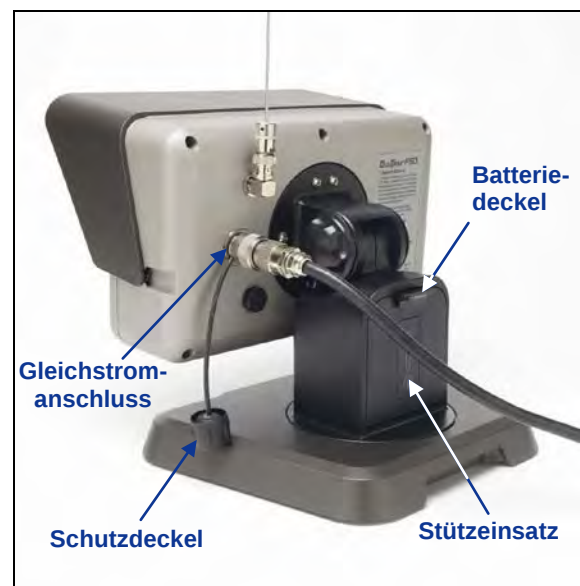
Anschließen des Gleichstromkabels

Der Gleichstromanschluss und der Stecker des Gleichstromkabels sind formschlüssig ausgeführt, um die richtige Ausrichtung zu gewährleisten. Nehmen Sie zum Anschließen des Gleichstromkabels den Schutzdeckel vom Stromanschluss an der Rückwand der Fernanzeige ab. Richten Sie dann die Markierungen am Stecker auf die Schlitze im Stromanschluss aus. Drücken Sie den Stecker ein und drehen Sie ihn im Uhrzeigersinn, bis er einrastet. Schließen Sie das andere Ende des Gleichstromkabels an der Gleichstromquelle an.



Formschlüssiger Stecker

Gleichstromkabel



**Gleichstromkabel und Stützeinsatz
in FSD Fernanzeige eingebaut**

Legen Sie den Stützeinsatz in das Batteriefach ein. Der Stützeinsatz sorgt für Stabilität und schützt die Batterie.

HINWEIS: 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.

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). Die Richtungstasten funktionieren wie der Kippschalter am Empfänger.



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 – Halten Sie die Enter-Taste 2 Sekunden lang gedrückt, um das FSD-Gerät einzuschalten. Es ertönt ein Ton und der Hauptanzeigebildschirm erscheint (siehe *Fernanzeigemodus* weiter hinten in diesem Abschnitt).

Ausschalten – Drücken Sie die Pfeiltaste "nach unten" und lassen Sie sie los, um den Hauptmenübildschirm aufzurufen. Drücken Sie die Pfeiltaste "nach rechts", um die Menüoption "Ausschalten" zu markieren (siehe *Hauptmenü* weiter hinten in diesem Abschnitt) und halten Sie dann die Enter-Taste gedrückt, bis das Gerät ausschaltet.

Hörbare Töne

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

Bildschirmkontrast einstellen

Es gibt zwei Möglichkeiten zum Einstellen des Bildschirmkontrasts. Am einfachsten ist es, die Enter-Taste gedrückt zu halten und gleichzeitig die rechte Pfeiltaste (zum Erhellern der Anzeige) bzw. die linke Pfeiltaste (zum Verdunkeln der Anzeige) zu drücken. Alternativ kann die Option "Kontrasteinstellung" im Hauptmenü verwendet werden (siehe *Kontrasteinstellung* 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 270° 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. Hinweis: Das Verstellen der Anzeige nach oben oder unten, ohne die Knöpfe zu lockern, kann das Gerät beschädigen.



**Anzeigeknöpfe
lockern**



**Betrachtungswinkel
einstellen**



**Anzeigeknöpfe
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/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.

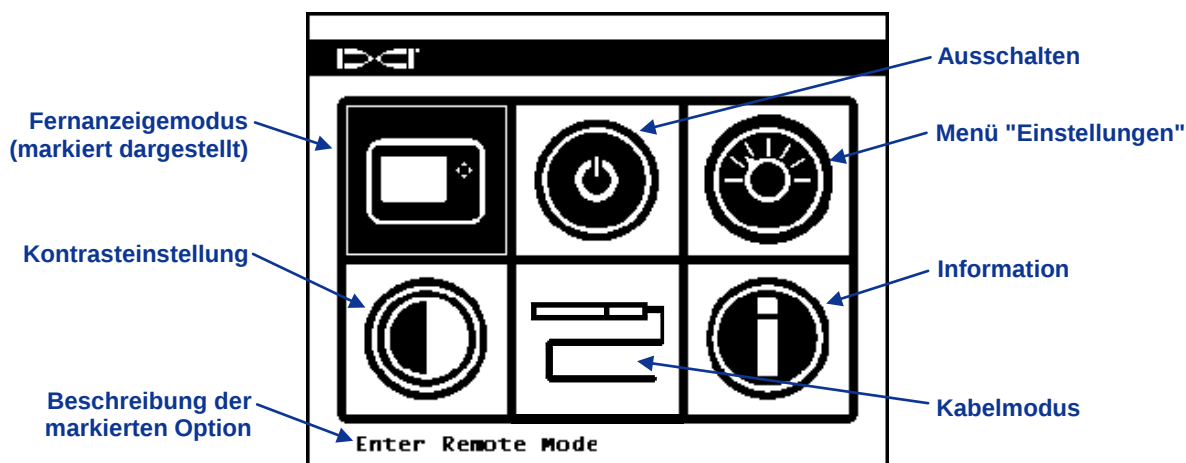
Schieben Sie die Blende zum Abnehmen über den Wulst und entlang der Rillen zurück.



**Drehen nach rechts/links und
um die Anzeigenmitte**

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

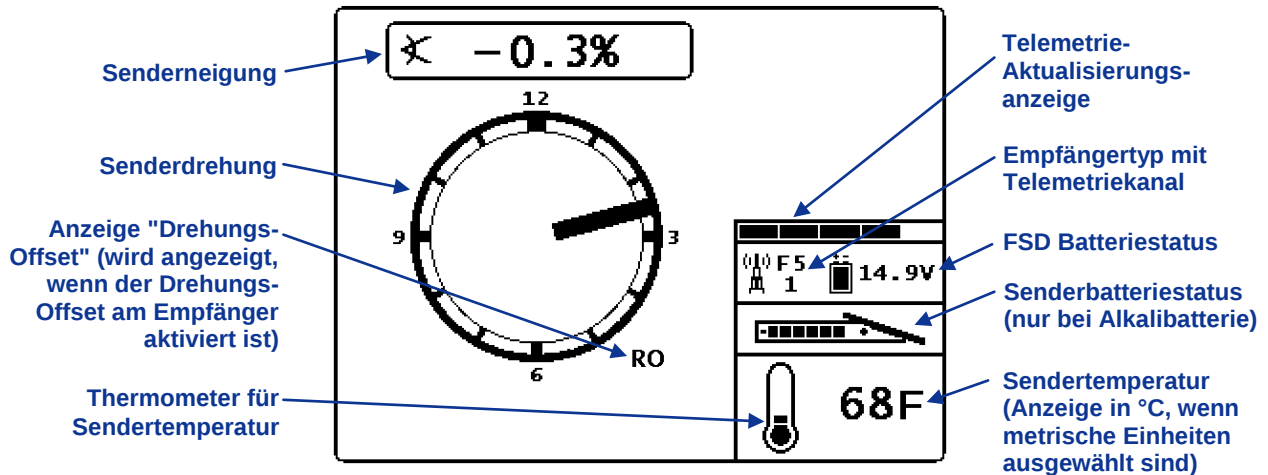
Verwenden Sie die Pfeiltasten, um eine Option zu markieren und drücken Sie die Enter-Taste, um diese Option auszuwählen. In der untenstehenden Tabelle sind die Hauptmenüoptionen und das jeweilige Ergebnis ihrer Auswahl aufgeführt.

FSD Hauptmenüoptionen

	Fernanzeigemodus – Versetzt das FSD Gerät in den Fernanzeigemodus, so dass es Daten vom Empfänger anzeigen kann, einschließlich Neigung, Drehung, Temperatur, Batteriestatus, Tiefe, vorausberechnete Tiefe des Senders und Zielansteuerungsdaten. Siehe <i>Fernanzeigemodus</i> weiter unten.
	Ausschalten – Schaltet das Gerät ohne hörbare Meldung aus.
	Menü "Einstellungen" – Öffnet das Menü "Einstellungen", in dem Telemetriedaten, Neigungs- und Tiefeneinheiten sowie das Empfängermodell geändert werden können. Siehe <i>Menü "Einstellungen"</i> weiter unten.
	Kontrasteinstellung – Ermöglicht die Einstellung des Bildschirmkontrasts. Siehe <i>Kontrasteinstellung</i> weiter unten.
	Kabelmodus – Ermöglicht die Verwendung des FC Kabelsenders und des SSt Senders. Eine Anleitung finden Sie in der <i>Bedienungsanleitung des DigiTrak Multifunktions-Kabelkastens (MFCB)</i> .
	Information – Zeigt Systeminformationen des FSD-Geräts an, wie beispielsweise die Softwareversion, Seriennummer, Telemetriedatenkonfiguration und aktuelle Einstellungen.

Fernanzeigemodus

Die Option "Fernanzeigemodus" öffnet den FSD Hauptanzeigebildschirm. Dies ist der Standardbildschirm, der nach dem Einschalten der FSD Fernanzeige angezeigt wird. Er zeigt Neigung, Drehung, Batteriestatus und Temperatur des Senders an. Der Hauptbildschirm zeigt außerdem den FSD Batteriestatus, dem Empfängertyp, den Telemetriefunktion, die Telemetrie-Aktualisierungsanzeige und Zielansteuerungsdaten (sofern aktiviert) an. Drücken Sie, um diesen Bildschirm zu beliebiger Zeit zu verlassen, die Pfeiltaste "nach unten", um zum Hauptmenü zurückzuwechseln.

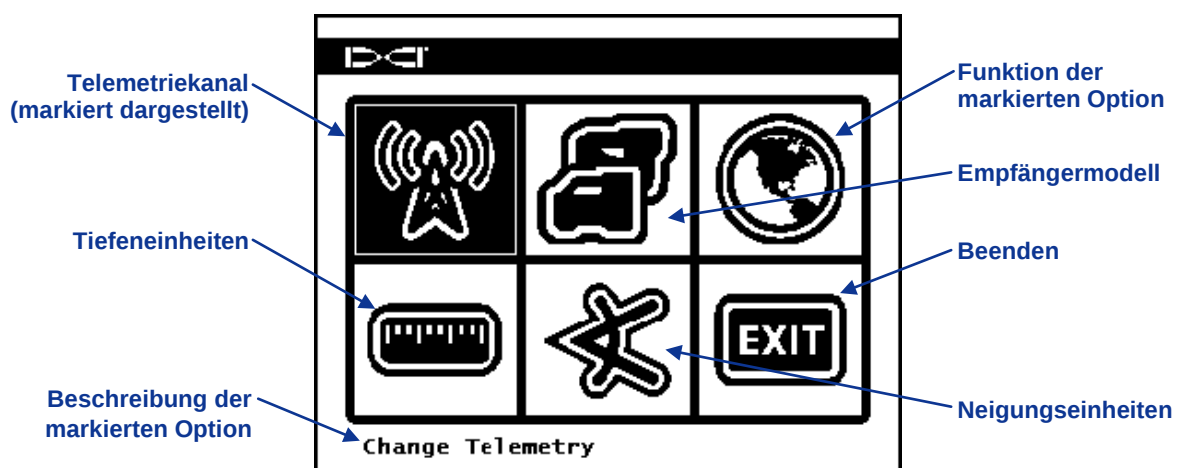


FSD Hauptanzeigebildschirm

Weitere Angaben zum FSD Hauptanzeigebildschirm und den FSD Tiefenanzeigebildschirmen finden Sie unter *Anzeigebildschirme* weiter hinten in diesem Abschnitt.

Menü "Einstellungen"

Das unten abgebildete Menü "Einstellungen" wird angezeigt, wenn das Menü "Einstellungen" im Hauptmenübildschirm gewählt wird.



FSD Menübildschirm "Einstellungen"

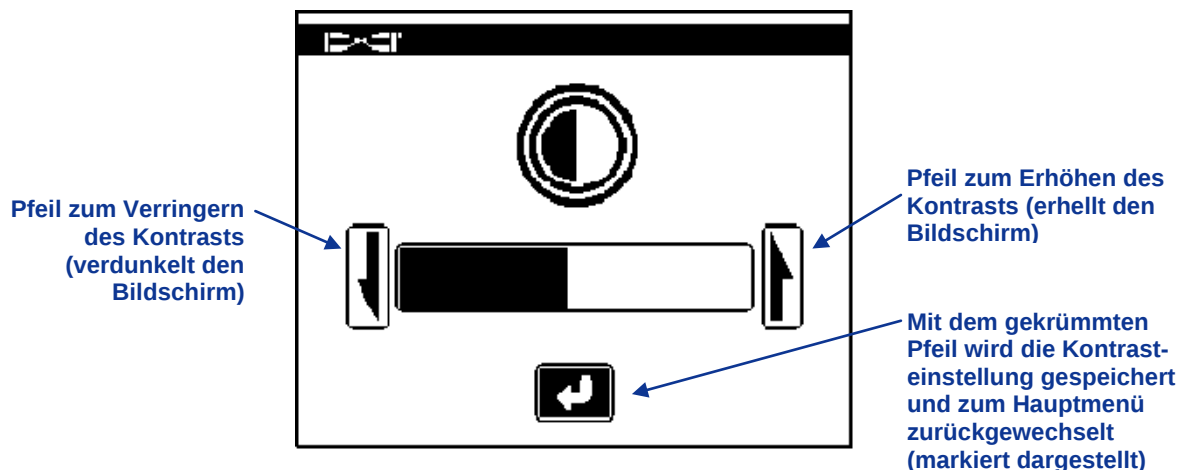
Die untenstehende Tabelle enthält die angezeigten Menüoptionen sowie Beschreibungen ihrer Funktionen. Alle Änderungen der Einstellungen werden gespeichert, wenn das FSD Gerät ausgeschaltet wird. DCI empfiehlt, die FSD Einstellungen entsprechend den Einstellungen des Empfängers zu programmieren.

Optionen im FSD Menü "Einstellungen"

	Telemetriedkanal – Öffnet die Telemetriedkanaloptionen: 1, 2, 3 und 4. Fernanzeige und Empfänger müssen auf den selben Kanal eingestellt sein und müssen die selbe Telemetriefrequenzkennzeichnung haben.
	Empfängermodell – Ermöglicht die Programmierung des FSD Geräts für die Verwendung mit einem F5, F2, SE, Eclipse oder MK Series Empfänger. Zur Verwendung eines anderen Empfängers als den F5, siehe die <i>DigiTrak MFD/FSD Bedienungsanleitung</i> .
	Telemetriefrequenzkennzeichnung – Öffnet die Optionen für die Telemetrieregion. Falls Sie diese Einstellung ändern müssen, wenden Sie sich bitte an DCI, um herauszufinden, welche Einstellung für Ihre Gegend benötigt wird und um sicherzustellen, dass sie der Telemetriefrequenzkennzeichnung des Empfängers entspricht.
	Tiefeneinheiten – Ermöglicht die Auswahl englischer oder metrischer Streckeneinheiten. Wenn englische Einheiten ausgewählt sind, wird die Temperatur in Grad Fahrenheit angezeigt, Druck in psi und Kraft in lbs. Wenn metrische Einheiten ausgewählt sind, wird die Temperatur in Grad Celsius angezeigt, Druck in kPa und Kraft in kN.
	Neigungseinheiten – Ermöglicht die Wahl der Neigungswinkeleinheiten. Die verfügbaren Optionen sind Prozent (%) oder Grad (°).
	Beenden – Beendet das Einstellungsmenü und wechselt zum Hauptmenübildschirm zurück. Nachdem eine Einstellung geändert wurde, wird die Option "Beenden" automatisch zur Auswahl markiert.

Kontrasteinstellung

Wie oben erwähnt, kann der Bildschirmkontrast 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 Option "Kontrasteinstellung" aus dem Hauptmenü verstellt werden. Es erscheint der folgende Bildschirm:



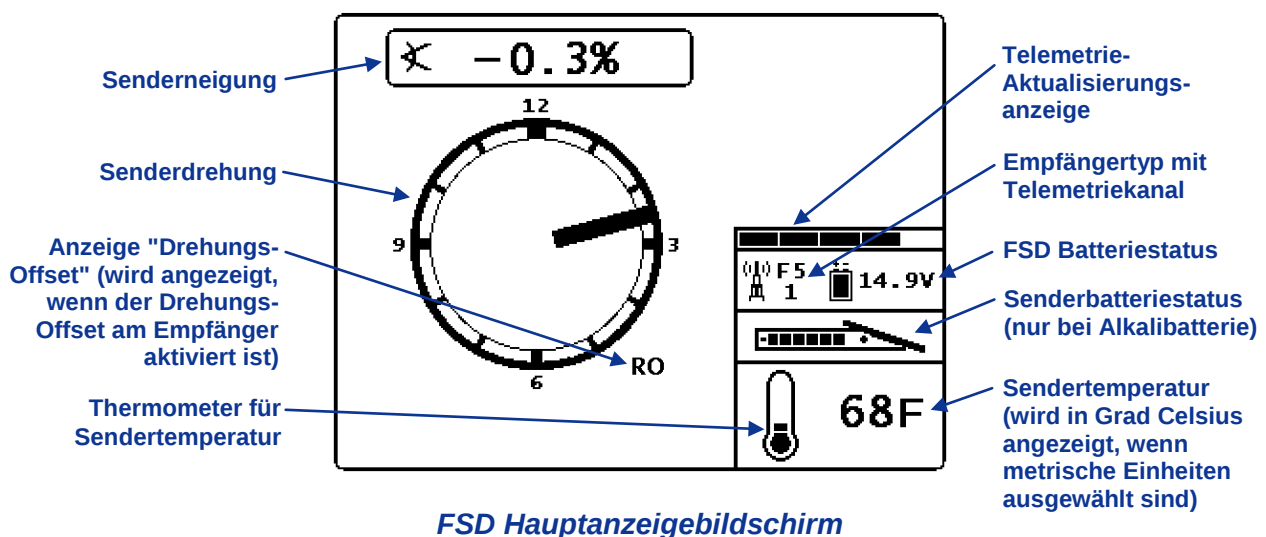
Bildschirmkontrast einstellen

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.

Anzeigebildschirme

Hauptanzeigebildschirm

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



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.

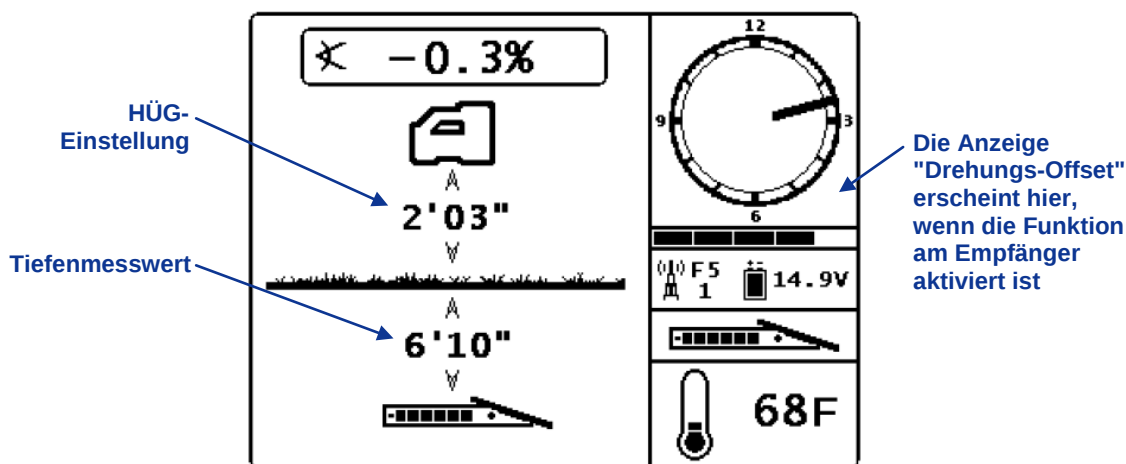
Wenn die Drehungs-Offset-Funktion am Empfänger aktiviert ist (eine elektronische Korrektur um die 12-Uhr-Position des Senders an die 12-Uhr-Position des Werkzeugs anzugleichen), werden die Buchstaben RO (für "Roll Offset") rechts unterhalb der Senderdrehungsanzeige angezeigt. Weiter Angaben finden Sie unter *Menü "Drehungs-Offset"* im Abschnitt *Empfänger* und unter *Drehungs-Offset einstellen* im Abschnitt *Systemeinrichtung*.

Wenn ein Flüssigkeitsdrucksensor verwendet wird, wird im oben abgebildeten Bildschirm statt dem Senderbatteriestatus der Momentan-Flüssigkeitsdruck angezeigt. Der Senderbatteriestatus wird weiterhin im Tiefenanzeigebildschirm angezeigt (siehe unten). Wenn bei Verwendung eines Flüssigkeitsdrucksensors der Druck den Überlastzustand erreicht (über 250 psi bzw. 1725 kPa), wird der Druck als 255 psi (1760 kPa) angezeigt.

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 Line (LL)* im Abschnitt *Orten*.

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 2' 03", 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) einstellen* im Abschnitt *Systemeintrichtung*.



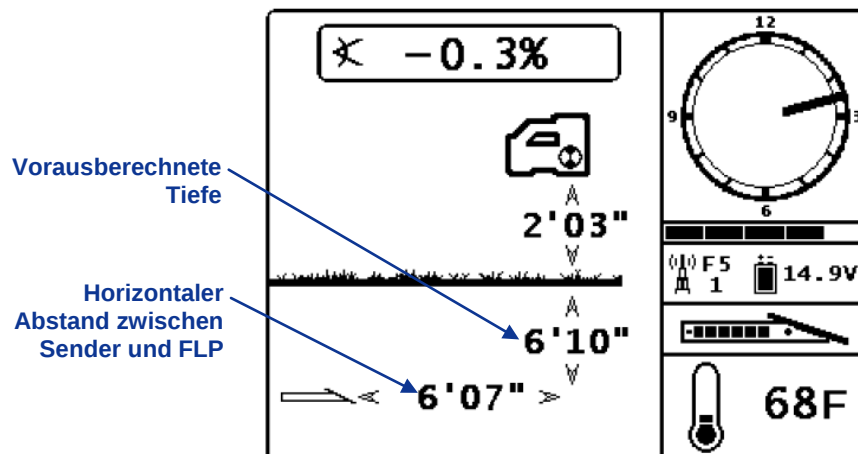
FSD Tiefenanzeige an Ortungslinie mit aktivierter HÜG

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

Wenn am Empfänger ein Drehungs-Offset eingestellt ist, werden die Buchstaben RO rechts unter der Senderdrehungsanzeige in der Tiefenanzeige und der Anzeige der vorausberechneten Tiefe angezeigt. Weiter Angaben finden Sie unter *Menü "Drehungs-Offset"* im Abschnitt *Empfänger* und unter *Drehungs-Offset einstellen* im Abschnitt *Systemeintrichtung*.

Bildschirm für die vorausberechnete Tiefe

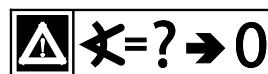
Der Bildschirm für die vorausberechnete Tiefe wird angezeigt, wenn der Empfänger am vorderen oder hinteren Ortungspunkt (FLP bzw. RLP) positioniert ist und der Auslöser gedrückt gehalten wird. Die vorausberechnete Tiefe ist jedoch nur am FLP gültig. Die Anzeige der vorausberechneten Tiefe zeigt Pfeile, die zum Empfänger und zum Punkt der vorausberechneten Tiefe vor dem Sender zeigen. Weitere Informationen zur vorausberechneten Tiefe finden Sie im Abschnitt *Orten*.



FSD Anzeige der vorausberechneten Tiefe bei aktivierter HÜG

Wenn ein Drehungs-Offset am Empfänger eingestellt ist, werden, wie in der Tiefenanzeige, die Buchstaben RO rechts unterhalb des Uhrkreises an der FSD-Anzeige der vorausberechneten Tiefe angezeigt. Im oben abgebildeten Beispiel werden die Buchstaben RO nicht angezeigt, was darauf hinweist, dass kein Drehungs-Offset eingestellt ist.

Wenn aufgrund von Reichweiteinschränkungen oder Störsignalen keine Angaben zur Senderneigung erhalten werden können, geht die Fernanzeige für die Tiefe und die vorausberechnete Tiefe davon aus, dass der Sender eine Neigung von 0 hat. In diesem Fall zeigt die Fernanzeige die Senderneigung wie nachfolgend abgebildet an.



Angenommene Neigung von 0

Batterieladegerät



F Series Batterieladesystem

Allgemeine Beschreibung

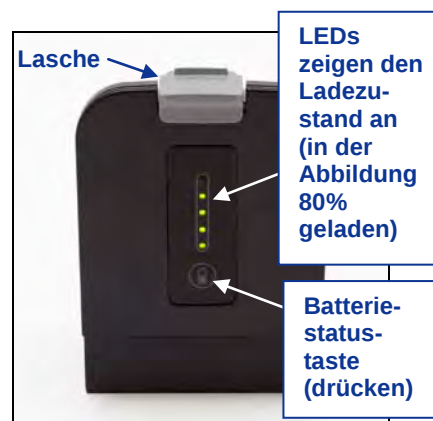
Das DigiTrak F Series Batterieladesystem (FBC) umfasst ein Netzanschlusskabel und ein Gleichstromkabel, einen Wechselstromadapter und drei aufladbare F Series Batterien. Die Batterien dienen zur Stromversorgung des F5 Empfängers und der FSD Fernanzeige. Das mit Ihrem System mitgelieferte Netzanschlusskabel entspricht dem Standard für Ihr Einsatzgebiet.

Eine vollständig geladene Batterie kann einen F5 Empfänger ungefähr 10 Stunden lang bzw. eine FSD Fernanzeige ungefähr 14 Stunden lang versorgen, bevor sie neu geladen werden muss. Eine Batterie kann ungefähr 400 Mal geladen werden, bevor die Batterielebensdauer wesentlich verringert wird.

Batteriestatus prüfen

Drücken Sie die Batteriestatustaste unter den 5 LEDs, um den Ladezustand einer Batterie zu prüfen. Die LEDs zeigen den Ladezustand an, wobei jede LED 20% der Batterieladung entspricht.

Der Ladezustand der Batterie kann jederzeit geprüft werden, selbst wenn die Batterie in ein Gerät eingelegt ist.



F Series Batterie

Einrichtung für AC/DC-Stromversorgung

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. Stecken Sie bei Verwendung von Gleichstrom das Gleichstromkabel direkt in die Gleichstromquelle ein. Sobald Strom angeschlossen ist, beginnt die orange LED am Batterieladegerät zu blinken und das Ladegerät gibt eine Folge von Pieptönen aus.



Einstecken des Ladegerätsteckers in den Stromanschluss

Laden einer Batterie

Schließen Sie das Batterieladegerät an eine Stromquelle an, achten Sie darauf, dass die orange LED blinkt und legen Sie eine Batterie in das Ladegerät ein. Die Batterie sitzt, wenn sie richtig eingelegt ist, bündig im Batterieladegerät. 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 oder eine SE Nickel-Metall-Hybrid- (NiMH) Batterie 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.

HINWEIS: Das FBC kann nur zum Laden von F Series Batterien verwendet werden.

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 Ladezustände, sowie ggf. der Batteriestatus und die Ladedauer zusammengefasst.

LEDs	Ladestatus
Blinkend orange	Ladegerät wird mit Strom versorgt und ist zum Einlegen einer Batterie bereit
Dauerleuchten rot und orange	Anfängliches schnelles Laden der Batterie im entladenen Zustand
Dauerleuchten orange und grün	Batterie wird geladen (ca. 3–8 Stunden)
Blinkend orange und grün	Batterie vollständig geladen (16,8–17 V)
Blinkend rot, orange und grün mit hörbaren Piepstönen	Temperaturfehler (siehe <i>Betriebs-Umgebungsbedingungen</i> in Anhang A)
Dauerleuchten orange	Kommunikationsfehler

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.

	WARNUNG: 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.
	WARNUNG: Soll das Ladegerät in aufgegebenem Gepäck transportiert werden, müssen vor dem Einpacken die Batterien herausgenommen werden.
Batterietemperatur	- 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. - Es muss unbedingt auf ungehinderte Luftzirkulation um das Ladegerät geachtet werden, insbesondere im Bereich der oberen und unteren Lüftungsöffnungen. - Bei einer Batterieinnentemperatur unter +32 °F (0 °C) oder über 113 °F (+45 °C) liefert das Ladegerät keinen Ladestrom und zeigt einen Temperaturfehler an.
Batteriespannung	- Wenn sie in das Ladegerät eingelegt wird, sollte die Batteriespannung im Bereich von 8 V bis 16,8 V liegen. - Bei einer Batteriespannung über 17 V blinkt am Ladegerät eine rote Batteriefehleranzeige und die Batterie wird nicht geladen. - Bei einer Batteriespannung zwischen 16,8 V und 17 V zeigt das Ladegerät den Status "Ladung abgeschlossen" an. - 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.
Ladedauer	- Bei einer Umgebungstemperatur innerhalb der Betriebs-Umgebungstemperaturvorgaben lädt das Ladegerät eine Batterie in weniger als 3 Stunden vollständig. - Bei einer Umgebungstemperatur unterhalb oder oberhalb des Betriebs-Umgebungstemperaturbereichs lädt das Ladegerät die Batterie möglicherweise, die Ladezeit beträgt jedoch mehr als 3 Stunden. - Falls das Laden nicht innerhalb von 8 Stunden abgeschlossen ist, wird ein Batteriefehler angezeigt und das Laden abgebrochen.
Stromeingang	Verwenden Sie den mitgelieferten AC/DC-Adapter oder das Zigarettanzünder-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.
Wartung durch den Benutzer	Das Ladegerät darf nicht zerlegt werden. Es enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile.

Flüssigkeiten	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.
Batterieentsorgung	Alle DCI Lithiumionenbatterien sind von der US-Bundesregierung als gefahrloser Abfall eingestuft und können sicher mit dem normalen Haushaltsabfall entsorgt werden. Diese Batterien enthalten jedoch recyclingfähige Materialien und werden von entsprechenden Stellen, wie z.B. das Rechargeable Battery Recycling Corporation (RBRC), zum Recycling entgegengenommen. In den USA erhalten Sie Angaben zum Recycling alter Batterien unter der Nummer +1-800-8-BATTERY oder auf der RBRC Website unter www.rbrc.org .

Systemeinrichtung

Dieser Abschnitt beschreibt die erforderlichen Schritte zum Einrichten des F5 Ortungssystems und zur Vorbereitung der Ortung. Die eigentliche Anleitung zum Orten finden Sie im Abschnitt *Orten*. Es müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

- Empfänger, Fernanzeige und Sender einschalten
- Prüfung auf Störsignale durchführen
- Empfänger auf Sender kalibrieren und/oder Kalibration überprüfen
- Ggf. Drehungs-Offset einstellen
- Höhe über Gelände (HÜG) einstellen

Bei Verwendung der Funktion "Bohrdaten DataLog" oder "Druck-Zug DataLog", (siehe *Bedienungsanleitung des DigiTrak LWD DataLog Systems*), des F5 TensiTrak Systems (*Bedienungsanleitung des DigiTrak F5 TensiTrak Zug- und Druckkontrollsystems*) oder eines Kabelsenders (siehe *Bedienungsanleitung des DigiTrak Multifunktions-Kabelkastens (MFCB)*) sind zusätzliche Schritte erforderlich.

Empfänger, Fernanzeige und Sender einschalten

Empfänger

1. Notieren Sie vor dem Einlegen einer Batterie die Telemetriefrequenzkennzeichnung auf dem Seriennummernschild im Batteriefach. Diese Nummer muss derjenigen der Fernanzeige entsprechen.
2. Legen Sie eine vollständig geladene Batterie ein.
3. Schalten Sie den Empfänger ein, indem Sie den Auslöserschalter mindestens 2 Sekunden lang gedrückt halten.
4. Notieren Sie die Regionskennzeichnungsnummer im Startbildschirm des Empfängers. Diese Nummer muss derjenigen des Senders entsprechen.
5. Klicken Sie den Auslöser, um das Hauptmenü des Empfängers anzuzeigen.
6. Wählen Sie aus dem Hauptmenü das Menü "Einstellungen".
7. Verwenden Sie das Menü "Einstellungen", um Tiefeneinheiten, Neigungseinheiten, Uhrzeit und Kalender, Telemetriekanal, Druckeinheiten, Temperatureinheiten und Krafteinheiten nach Wunsch einzustellen.

Fernanzeige

1. Notieren Sie die Telemetriefrequenzkennzeichnungen an der Rückseite der Fernanzeige. Vergleichen Sie sie mit der Nummer auf dem Seriennummernschild des Empfängers, um die Kompatibilität sicherzustellen. Wenden Sie sich an den DCI Kundendienst, falls sie nicht übereinstimmen.
2. Legen Sie eine vollständig geladene Batterie ein oder schließen Sie das Gleichstromkabel an und legen Sie einen Stützeinsatz in das Batteriefach ein.
3. Drücken Sie die Enter-Taste, um die Fernanzeige einzuschalten. Der Hauptanzeigebildschirm wird angezeigt.
4. Drücken Sie die Pfeiltaste "nach unten", um das Hauptmenü anzuzeigen.
5. Wählen Sie aus dem Hauptmenü das Menü "Einstellungen".
6. Stellen Sie im Menü "Einstellungen" Tiefeneinheiten, Neigungseinheiten und Telemetriekanal ein. Achten Sie darauf, an der Fernanzeige die selben Einstellungen zu verwenden wie am Empfänger. Es sollte an beiden Geräten das selbe Einheitensystem (englisch bzw. metrisch) verwendet werden.

Sender

1. Vergleichen Sie die Regionskennzeichnungsnummer am Sender mit der des Empfängers, um die Kompatibilität sicherzustellen. Wenden Sie sich an den DCI Kundendienst, falls sie nicht übereinstimmen.
2. Legen Sie Batterien korrekt in den Sender ein, um ihn einzuschalten (siehe *Batterien einlegen/Einschalten* im Abschnitt *Sender*).
3. Programmieren Sie im Menü "Senderauswahl" den Empfänger dazu, Typ und Frequenz des verwendeten Senders zu erfassen (siehe *Senderauswahl* im Abschnitt *Sender*).

Prüfung auf Störsignale durchführen

Was sind Signalstörungen 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.

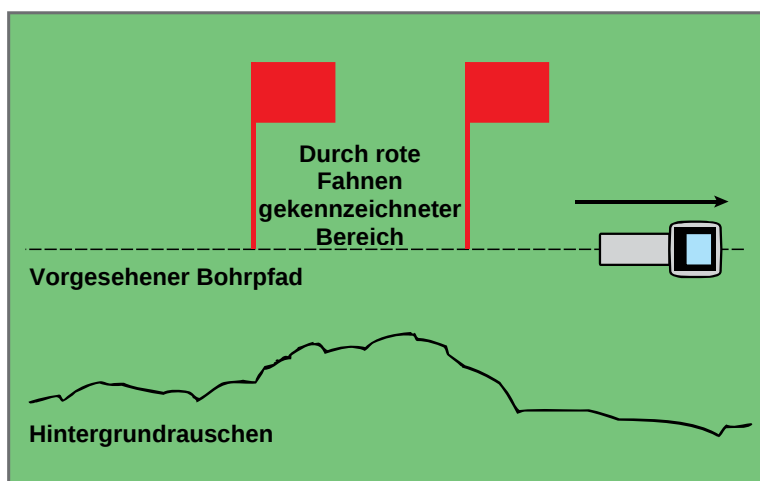
Aktive Störung wird auch als elektromagnetische Störung oder Hintergrundrauschen bezeichnet und kann verschiedene Auswirkungen auf die F5 Ortungsgeräte haben. Die meisten Elektrogeräte geben Signale aus, die die Fähigkeit, den Bohrkopf genau zu orten oder gute Neigungs-/Drehungsmesswerte zu erhalten, beeinträchtigen. Beispiele für aktive Störsignale sind Verkehrsampelschleifen, erdverlegte Hundezäune, kathodischer Schutz, Funkverkehr, Mikrowellen-Sendetürme, Kabelfernsehen, Faseroptikkabel, Datenübertragungen von Versorgungsunternehmen, Sicherheitssysteme, Stromkabel und Telefonleitungen. Eine Prüfung auf die Anwesenheit von aktiver Störung soll mit dem F5 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. 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 F5 System geprüft werden. Zum Auffinden passiver Störungsquellen ist es am besten, vor dem Bohren eine gründliche Standortuntersuchung durchzuführen.

Um sich mit dem Störungspotential entlang dem vorgesehenen Bohrpfad vertraut zu machen, muss zuerst eine Prüfung auf Hintergrundrauschen durchgeführt werden. Dann müssen Geschwindigkeit und Genauigkeit der Angaben zu Drehung und Neigung überprüft werden.

Prüfung auf Hintergrundrauschen

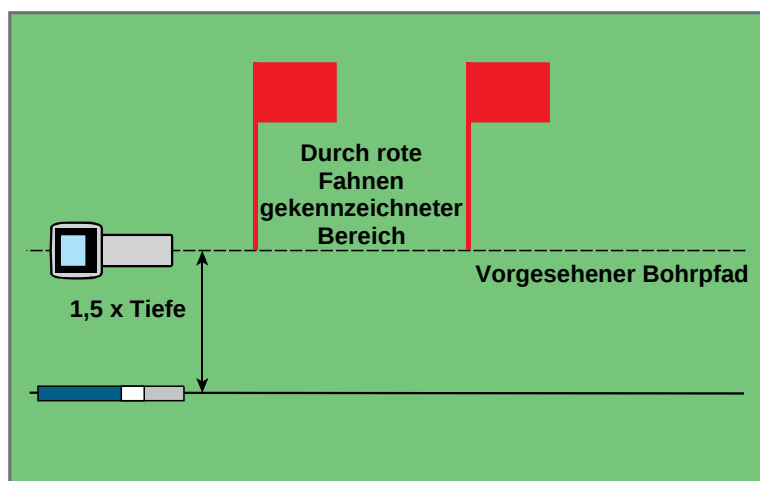
Schalten Sie bei ausgeschaltetem Sender den Empfänger ein und gehen Sie den Bohrpfad ab. Beobachten Sie dabei die Signalstärke am Bildschirm des Empfängers und notieren Sie alle Orte, an denen sie sich ändert. Als Faustregel gilt, dass das Hintergrundrauschen mindestens 150 Punkte schwächer sein sollte 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)

Drehungs-/Neigungsprüfung

Drehen Sie den Empfänger am Ende des Bohrfads, so dass er zum Startende weist und legen Sie Batterien in den Sender ein, um ihn einzuschalten. Lassen Sie einen Kollegen den Sender halten und begeben Sie sich um ungefähr das 1,5-fache der maximalen Tiefe der vorgesehenen Bohrung zur Seite. Gehen Sie gemeinsam parallel zurück zum Startende. Halten Sie dabei den Abstand konstant. Halten Sie regelmäßig an und lassen Sie Neigung und Drehungsorientierung des Senders regelmäßig von Ihrem Kollegen überprüfen, so dass Sie Geschwindigkeit und Genauigkeit dieser Messwerte am Empfänger überprüfen können. Notieren Sie allfällige Orte, an denen die angezeigten Angaben unstetig werden oder verschwinden.



Zweipersonen-Drehungs-/Neigungsprüfung mit Sender

HINWEIS: Elektrische Störungen werden festgestellt, indem die Signalstärke bei eingeschaltetem Sender und dann bei ausgeschaltetem Sender beobachtet wird. Wenn die Differenz zwischen diesen beiden Werten weniger als 150 beträgt, ist die elektrische Störung zu hoch.

Vorschläge zum Umgang mit Störungen

Bewegen Sie den Empfänger von der Störungsquelle weg, wenn die Neigungs-/Drehungsdaten unstetig werden oder ausfallen, bleiben Sie aber innerhalb der Reichweite des Senders. Die Entfernung des Senders (durch Nutzung der HÜG-Funktion) von sowohl passiven als auch aktiven Störsignalen behebt bekanntermaßen durch Störsignale hervorgerufene Probleme.

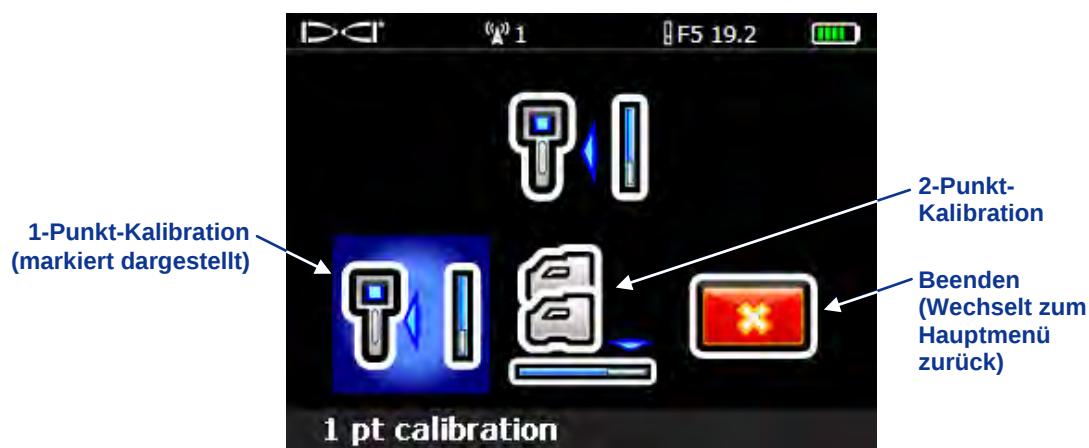
Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung eines Senders mit einer anderen Frequenz oder einer größeren Tiefenreichweite. Ein Sender mit größerer Tiefenreichweite hat mehr Leistung zum Überwinden von Störsignalen. Ein Sender mit einer anderen Frequenz hat auf einer bestimmten Baustelle möglicherweise ein geringeres Störungspotential. Führen Sie, um festzustellen, welcher Sender am besten geeignet ist, eine Hintergrundprüfung mit verschiedenen Sendern und Frequenzen durch, um festzustellen, welche Kombination das beste Signal zum Überwinden von Störsignalen liefert.

Sender auf den Empfänger kalibrieren

Der Empfänger muss vor dem ersten Gebrauch und jedes Mal, wenn ein anderer Sender, Empfänger oder Bohrkopf verwendet wird, auf den Sender kalibriert werden. Der Sender muss während des Kalibrationsvorgangs im Bohrgehäuse eingebaut sein (siehe *Anforderungen an das Sendergehäuse* im Abschnitt *Sender*).

Es gibt zwei Möglichkeiten für die Kalibration: 1-Punkt-Kalibration (Sender über der Erde) und 2-Punkt-Kalibration (Sender unter der Erde). Die 1-Punkt-Kalibration wird bevorzugt. Das 2-Punkt-Verfahren wird selten benötigt und ist nur mit Vorsicht anzuwenden. Beide Verfahren werden nachfolgend beschrieben. Für beide Kalibrationsverfahren wird ein Maßband benötigt.

Das Menü "Kalibration" wird vom Hauptmenü des Empfängers aus aufgerufen. Wenn das Menü "Kalibration" ausgewählt wird, wird die zuvor verwendete Kalibrationsoption zur Auswahl markiert.



Kalibrationsmenübildschirm des Empfängers

Gehen Sie zum Abbrechen des Kalibrationsvorgangs mit dem Kippschalter nach rechts, um die Option "Beenden" zu markieren und klicken Sie dann den Auslöser. Die Anzeige kehrt ohne Änderung der Kalibration zum Hauptmenü zurück.

HINWEIS: DCI empfiehlt keine tägliche Kalibrierung, die Tiefenmessung des Empfängers sollte jedoch täglich an mehreren Orten mit einem Maßband überprüft werden.

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.
- Der Empfänger befindet sich im Bereich übermäßiger elektrischer Störungen.
- Wenn die Signalstärke vom Sender weniger als 300 Punkte (zu niedrig) oder mehr als 950 Punkte (zu hoch) beträgt. Wenn die Signalstärke während der Kalibration nicht im vorgegebenen Bereich liegt, wird der Fehlerbildschirm bei misslungener Kalibration angezeigt, der angibt, dass die Signalstärke zu hoch bzw. zu niedrig ist (siehe unten).



Fehlerbildschirm bei misslungener Kalibration - Signal zu schwach (links) oder zu stark (rechts)

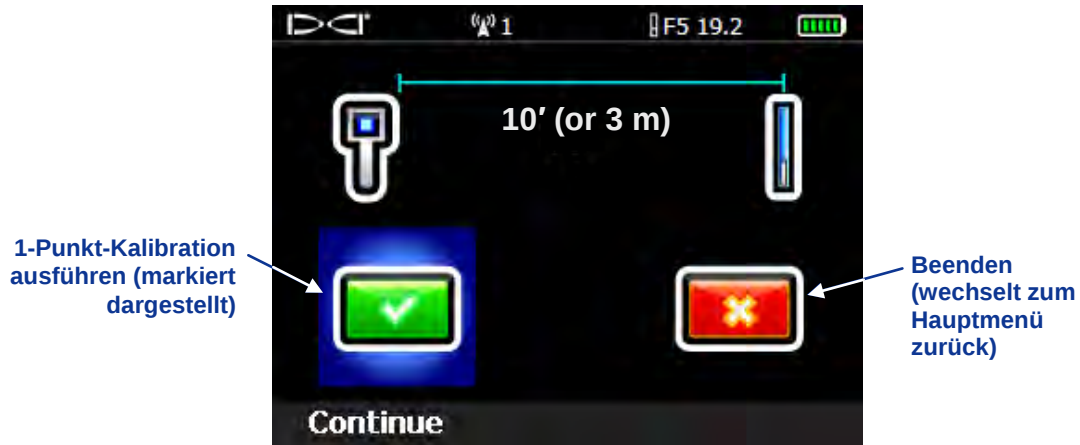
Klicken Sie den Auslöser, um die Kalibration erneut zu versuchen oder gehen Sie mit dem Kippschalter nach rechts, um "Beenden" auszuwählen und zum Hauptmenü zurückzukehren. Überprüfen Sie, wenn der Fehlerbildschirm bei misslungener Kalibration angezeigt wird, die Einrichtung und versuchen Sie es erneut oder wenden Sie sich an den DCI Kundendienst.

1-Punkt-Kalibration (überirdisch)



1. Stellen Sie den Empfänger und den Sender (in seinem Gehäuse) auf ebenen Boden. Beide Geräte müssen eingeschaltet sein. Die beiden Geräte müssen in einem Abstand von 10 Fuß (3 m) parallel zueinander sein. Überprüfen Sie mit einem Maßband, dass der Abstand 10 Fuß (3 m) von der Mitte des Senders zum inneren Rand des Empfängers beträgt (wie nachfolgend im Bildschirm für die 1-Punkt-Kalibration gezeigt).
2. Sorgen Sie dafür, dass sich der Empfänger im Ortungsmodus befindet und überprüfen Sie, dass Drehungs- und Neigungswerte angezeigt werden und dass der Empfänger ein stetiges Signal vom Sender empfängt. Notieren Sie die Signalstärke des Senders für den Kalibrationsabstand (10 Fuß bzw. 3 m), damit sie mit künftigen Signalstärkewerten verglichen werden kann. Eine Änderung der Signalstärke kann darauf hinweisen, dass Sie sich in einer Umgebung mit Störsignalen befinden oder dass ein Problem mit Ihren Geräten vorliegt.

3. Wählen Sie aus dem Hauptmenü des Empfängers das Menü "Kalibration" und dann die Option "1-Punkt-Kalibration". Der folgende Bildschirm wird angezeigt:



Bildschirm für die 1-Punkt-Kalibration

4. Klicken Sie den Auslöser, um die Kalibration zu starten. Der Bildschirm zeigt an, dass der Empfänger kalibriert wird. Bewegen Sie den Empfänger nicht.



Bildschirm bei laufender Kalibration

5. Wenn die Kalibration abgeschlossen ist, ertönt das Bestätigungssignal und am Bildschirm wird ein Häkchen angezeigt, das auf eine erfolgreiche Kalibration hinweist. Der Bildschirm kehrt dann zur Anzeige des Ortungsmodus zurück. Wenn die Kalibration misslingt, ertönen zwei lange Piepstöne und der Fehlerbildschirm bei misslungener Kalibration wird angezeigt. Überprüfen Sie die Einrichtung und versuchen Sie es erneut oder wenden Sie sich an den DCI Kundendienst.

Führen Sie, nach erfolgreichem Abschluss der 1-Punkt-Kalibration eine Tiefenmessung mit Sender und Empfänger in der selben Orientierung wie bei der Kalibration durch. Die Tiefe sollte 10 Fuß $\pm$ 5 Zoll (bzw. 3 m $\pm$ 15 cm) betragen. Führen Sie eine weitere Tiefenmessung in einem anderen gemessenen Abstand durch und überprüfen Sie, dass der Tiefenmesswert auf der Anzeige korrekt bleibt.

HINWEIS: Wenn kein Tiefenwert angezeigt wird, benötigen Sie eine Referenzfixierung ("R"). Angaben zum Erhalten einer Referenzfixierung finden Sie unter *Auffinden des vorderen Ortungspunkts (FLP)* im Abschnitt *Orten*.

2-Punkt-Kalibration (unterirdisch)



Das 2-Punkt-Kalibrationsverfahren wird selten benötigt. Es erfordert die Erfassung von zwei Kalibrationspunkten, einen mit dem Sender auf dem Boden und einen mit dem Sender in 3 Fuß (bzw. 1 m) Höhe über dem Boden. Falls eine Kalibration mit unterirdischem Sender notwendig ist, ist dieses Verfahren mit Vorsicht anzuwenden.

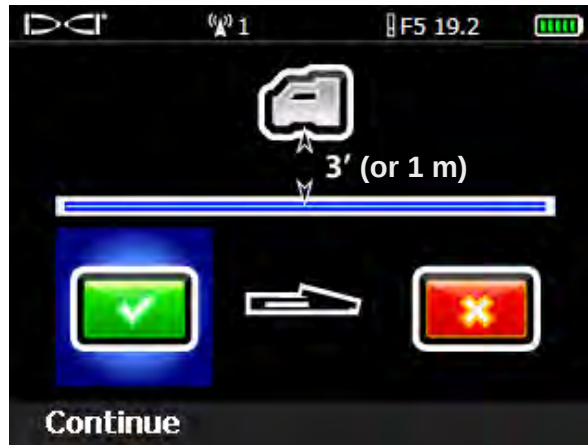
1. Achten Sie darauf, dass sich der Empfänger im Ortungsmodus befindet. Halten Sie den Empfänger direkt über einen ungefähr waagrechten Sender (eine Anleitung zum Ausrichten des Empfängers direkt über dem Sender und zum Sicherstellen, dass der Sender waagrecht ist, finden Sie im Abschnitt *Orten*).
2. Stellen Sie sicher, dass die Signalstärke zwischen 300 und 900 Punkten beträgt, wenn der Empfänger auf dem Boden steht und wenn er 3 Fuß (bzw. 1 m) über dem Boden gehalten wird. Heben Sie, falls die Signalstärke zu hoch ist, wenn der Empfänger auf dem Boden steht, den Empfänger an, bis die Signalstärke im zulässigen Bereich liegt. Messen Sie dann den zweiten Punkt 3 Fuß (bzw. 1 m) über diesem Punkt. Wenn das Signal zu schwach ist, müssen Sie zurückziehen, um zu kalibrieren.
3. Sicherstellen, dass Drehungs- und Neigungswerte am Empfänger angezeigt werden und dass ein konstantes Signal vom Sender empfangen wird.
4. Wählen Sie im Hauptmenü des Empfängers die Option für das Menü "Kalibration" und wählen Sie dann die Option "2-Punkt-Kalibration". Der folgende Bildschirm wird angezeigt:



2-Punkt-Kalibration, Erfassen des ersten Punkts

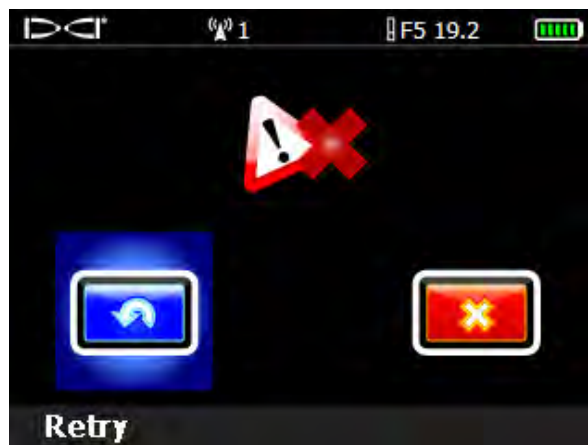
5. Klicken Sie den Auslöser, um den ersten Kalibrationspunkt zu erfassen. Der Bildschirm bei laufender Kalibration wird angezeigt. Bewegen Sie den Empfänger nicht.

6. Wenn der erste Kalibrationspunkt erfasst ist, wird der Bildschirm für den zweiten Kalibrationspunkt angezeigt.



2-Punkt-Kalibration, Erfassen des zweiten Punkts

7. Heben Sie den Empfänger 3 Fuß (bzw. 1 m) senkrecht nach oben und klicken Sie den Auslöser, um die Kalibration des zweiten Kalibrationspunkts zu starten. Der Bildschirm bei laufender Kalibration wird erneut angezeigt. Bewegen Sie den Empfänger nicht.
8. Wenn der zweite Kalibrationspunkt erfasst ist, ertönt das Bestätigungssignal und am Bildschirm wird ein Häkchen angezeigt, das auf eine erfolgreiche Kalibration hinweist. Der Bildschirm kehrt dann zur Anzeige des Ortungsmodus zurück. Wenn die Kalibration misslingt, ertönen zwei lange Piepstöne und der unten abgebildete Fehlerbildschirm wird angezeigt. Überprüfen Sie die Einrichtung und versuchen Sie es erneut oder wenden Sie sich an den DCI Kundendienst.



Fehlerbildschirm bei der 2-Punkt-Kalibration

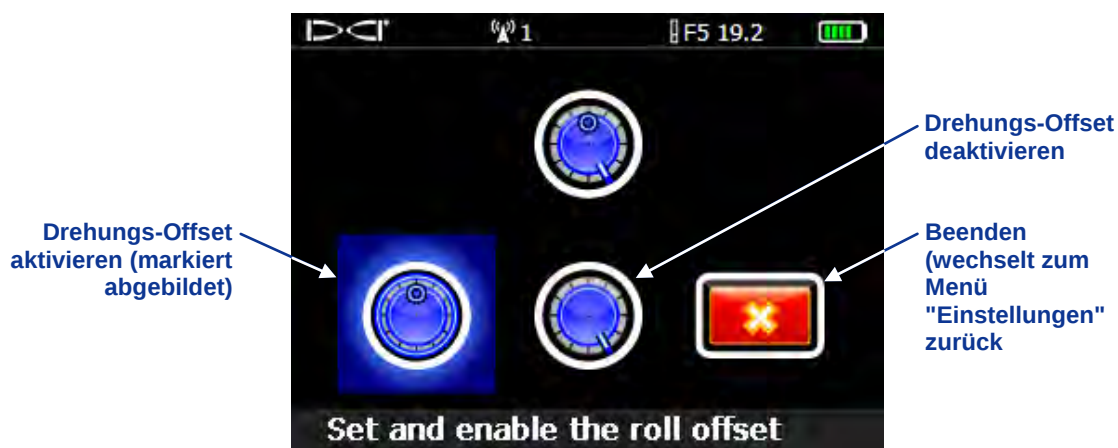
Überprüfen Sie, nachdem das 2-Punkt-Kalibrationsverfahren erfolgreich abgeschlossen ist, den Abstand zwischen den zwei Kalibrationspunkten, indem Sie Tiefenmessungen an beiden Punkten ausführen und dann die Differenz zwischen den beiden Werten bestimmen. Die Differenz muss 3 Fuß $\pm$ 2 Zoll (oder 1 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. Dies wird Zweipunktprüfung genannt.

Drehungs-Offset einstellen



Wenn die 12-Uhr-Position des Senders nicht auf diejenige des Bohrkopfs ausgerichtet werden kann, müssen Sie den Drehungs-Offsetfunktion einstellen und aktivieren. Die Drehungs-Offset-Funktion ist eine elektronische Korrektur, die die 12-Uhr-Position des Senders an diejenige des Bohrkopfs angleicht.

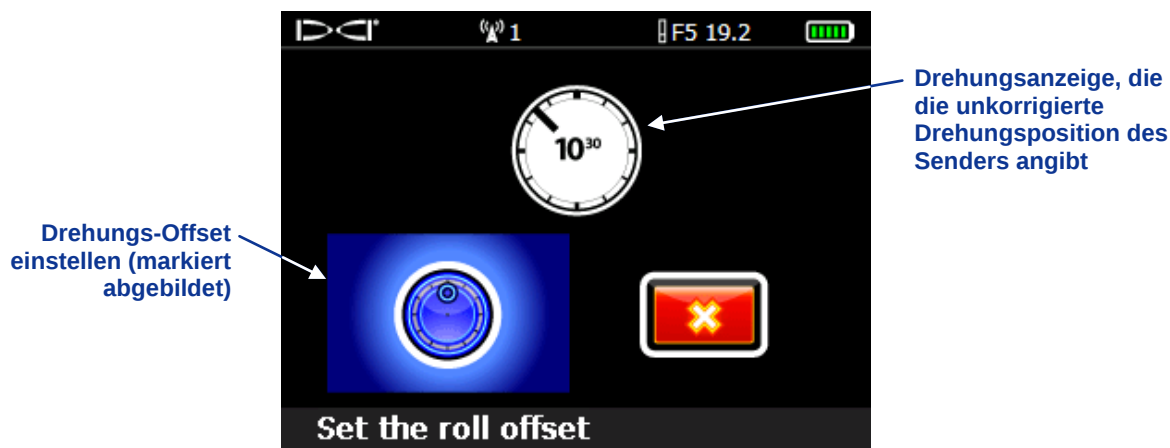
Öffnen Sie, um die Drehungs-Offset-Funktion aufzurufen, das Hauptmenü des Empfängers und wählen Sie dann das Menü "Einstellungen". Wählen Sie im Menü "Einstellungen" die Option "Drehungs-Offset".



Menü "Drehungs-Offset"

Drehungs-Offset aktivieren

1. Wählen Sie die Option "Drehungs-Offset aktivieren" aus dem Menü "Drehungs-Offset", um das unten abgebildete Menü anzuzeigen.



Menü "Drehungs-Offset aktivieren"

2. Stellen Sie sicher, dass sich der Bohrkopf in der 12-Uhr-Position befindet und dass der Sender eingeschaltet ist. Notieren Sie den am Bildschirm angezeigten Drehungswert.
3. Klicken Sie, wenn die Option "Drehungs-Offset einstellen" markiert ist (siehe oben) den Auslöser, um den Drehungs-Offset zu aktivieren. Das Bestätigungssignal ertönt, wenn der Bildschirm zum Menü "Einstellungen" zurückkehrt und der Drehungs-Offset ist aktiviert.

Wenn der Empfänger kein Drehungssignal vom Sender erfasst, misslingt der Drehungs-Offset-Vorgang und der folgende Bildschirm wird angezeigt.



Drehungs-Offset-Fehlerbildschirm

Klicken Sie den Auslöser, um das Einstellen des Drehungs-Offsets erneut zu versuchen oder gehen Sie mit dem Kippschalter nach rechts, um "Beenden" auszuwählen und zum Menü "Einstellungen" zurückzukehren. Überprüfen Sie, wenn der Drehungs-Offset-Fehlerbildschirm angezeigt wird, die Einrichtung und versuchen Sie es erneut oder wenden Sie sich an den DCI Kundendienst.

Drehungs-Offset deaktivieren

Wählen Sie zum Ausschalten der Drehungs-Offset-Funktion die Option "Drehungs-Offset deaktivieren" aus dem Menü "Drehungs-Offset". Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Menü "Einstellungen" zurück. Der Wert, der in den Ortungsmodus-Bildschirmen für die Drehung angezeigt wird, ist derjenige des Senders.

Höhe über Gelände (HÜG) einstellen



Mit der Funktion "Höhe-über-Gelände" (HÜG) können Sie einen Höhenmesswert in den Empfänger programmieren, damit der Empfänger zur Tiefenmessung nicht auf den Boden gestellt werden muss. Wenn der Empfänger vom Boden angehoben wird, wird er von unterirdischen Störsignalen getrennt, die die Reichweite des Senders verringern oder unstetige Messwerte bewirken können.

1. Vor dem Aufrufen des Menüs "HÜG", um die HÜG zu aktivieren oder einzustellen, 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 12–100 Zoll bei der Benutzung von englischen Einheiten bzw. 0,30–2,54 m bei metrischen Einheiten.
2. Wählen Sie im Hauptmenü des Empfängers die Menüoption "HÜG". Das Menü "HÜG" wird angezeigt, in dem die Option "Aktivieren" zur Auswahl markiert ist und die aktuelle bzw. Standardeinstellung für die HÜG (12 Zoll bzw. 0,3 m) in der Beschreibungszeile am unteren Bildschirmrand angezeigt wird. Wenn die HÜG zuvor aktiviert war, ist automatisch die Option "Deaktivieren" zur Auswahl markiert.



Bildschirm des Menüs "HÜG"

3. Klicken Sie den Auslöser, um die HÜG mit dem am unteren Bildschirmrand gezeigten Wert zu aktivieren. Das Bestätigungssignal ertönt und der Bildschirm kehrt zum Hauptmenü zurück. Für Tiefenmessungen muss der Empfänger in dieser Höhe gehalten werden.

Wählen Sie, um den HÜG-Wert zu ändern, die Option "HÜG einstellen und aktivieren", um das Tastenfeld zu öffnen und einen neuen HÜG-Wert einzustellen (siehe *Nutzung des Tastenfelds* im Abschnitt *Empfänger*).

Notizen

Orten



Orten mit dem F5 Empfänger in einem Gebiet mit starken Störungen

Das Orten mit dem F5 System ist relativ einfach und intuitiv, es müssen jedoch zuerst einige Grundlagen der Ortung verstanden werden. Dieser Abschnitt beginnt mit der Erklärung der Ortungspunkte (FLP und RLP) und der Ortungslinie (LL); der Geometrie dieser Elemente in Bezug auf den Sender und des richtigen Verfahrens zum Markieren von Ortungspunkten, nachdem sie aufgefunden wurden. Dann wird das Standard-Ortungsverfahren beschrieben, gefolgt von einer Anleitung zur "fliegenden" Verfolgung (bei bewegtem Bohrkopf) und zum Verfolgen des Senders, wenn Sie ihn nicht direkt verfolgen können ("Ortung neben der Bahn").

Eine ausführliche Erklärung der Verfolgung eines steilen und tiefen Senders finden Sie in *Anhang B: Projizierte Tiefe gegenüber tatsächlicher Tiefe und Längsversatz*.

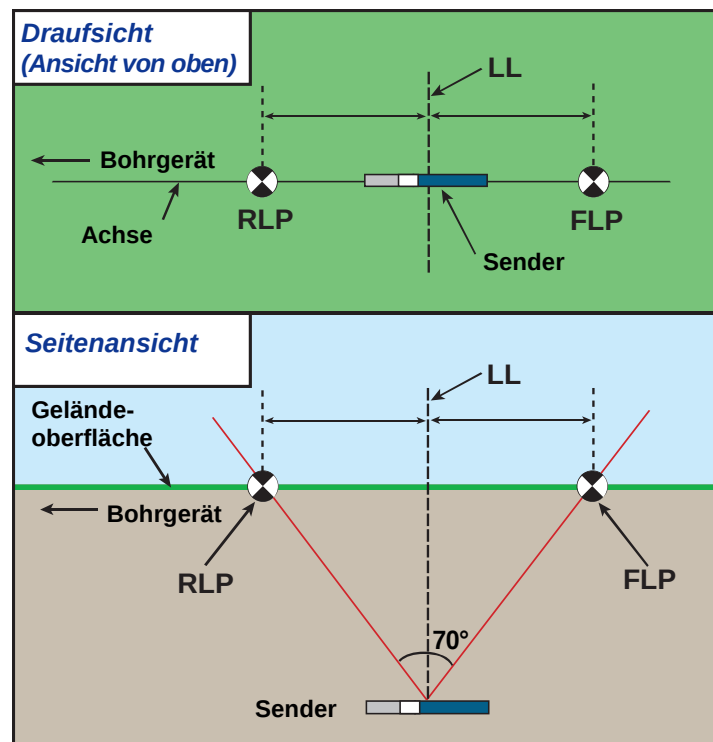
Grundlagen der Ortung

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

Der F5 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 Informationen zum Magnetfeld des Senders finden Sie in *Anhang B*.)

Die Ortungslinie (LL) erstreckt sich unter 90° nach links und rechts vom Sender, wenn dieser eine Neigung von 0% hat und gibt den Ort des Senders zwischen FLP und RLP an.

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.



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

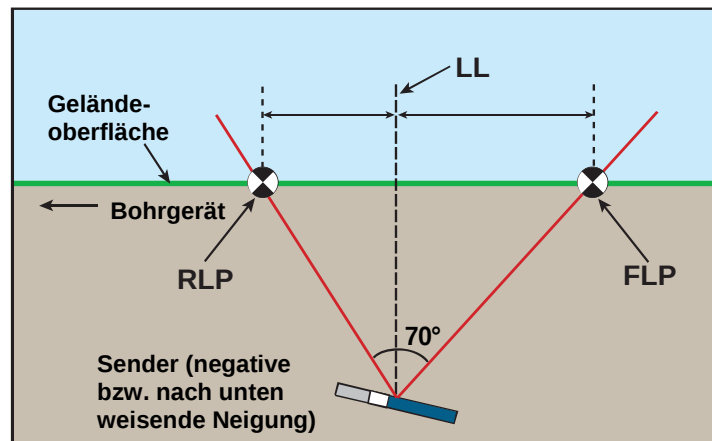
Es ist zu beachten, dass bei waagrechtem Sender der RLP und der FLP den selben Abstand von der LL haben.

HINWEIS: Bei einer Senderneigung von mehr als $\pm 30\%$ (bzw. $\pm 17^\circ$) und/oder einer Sendertiefe von mehr als 15 Fuß (41,6 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 Informationen 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.



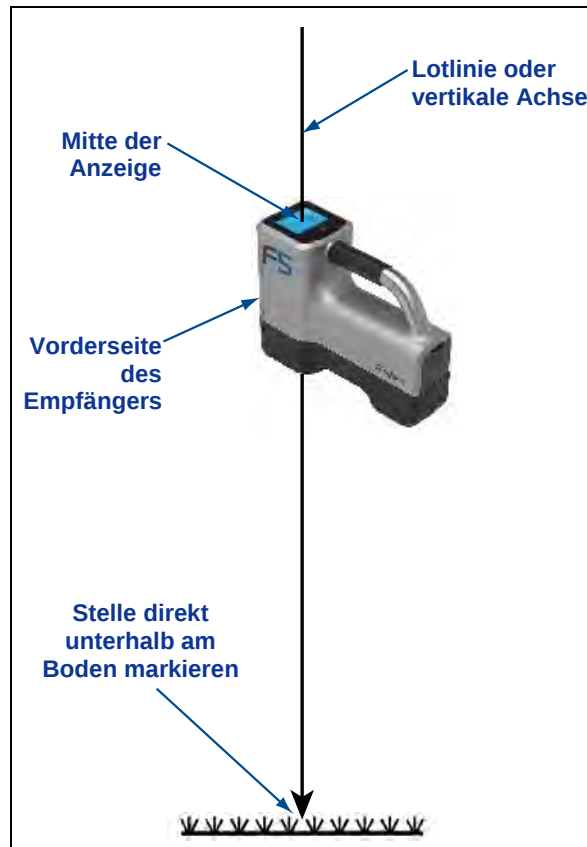
Auswirkung der Neigung auf den Abstand zwischen FLP, RLP und LL

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*.

Markieren von Ortungspunkten

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 am 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.

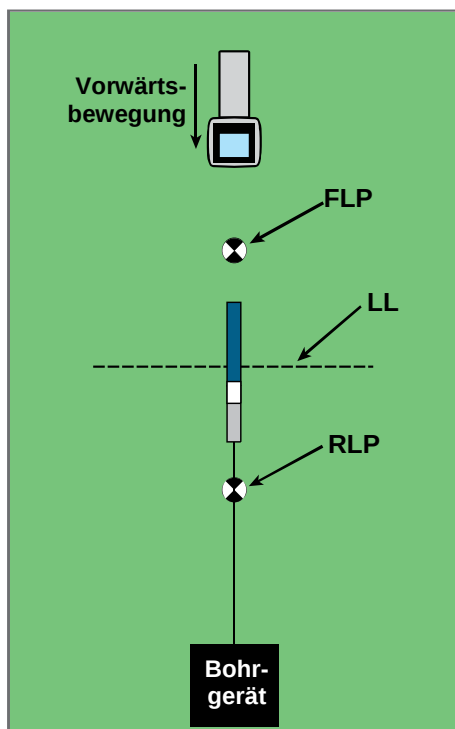


Lotlinie zum Markieren von Ortungspunkten

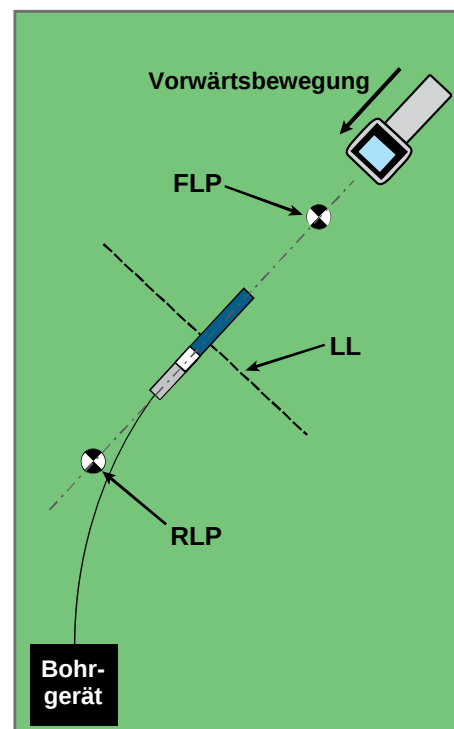
Standardverfahren zum Orten des Senders

Mit dem F5 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*

Tiefenmessungen und Datenpunkte für die Bohrdaten-DataLog-Funktion können am FLP oder an der LL erfolgen. Der Auslöser muss gedrückt gehalten werden, um die Tiefe bzw. die vorausberechnete Tiefe anzuzeigen, um den Tiefenmesswert zur Fernanzeige zu schicken und um Datenpunkte für die Bohrdaten-DataLog-Funktion aufzuzeichnen (eine vollständige Anleitung zum Aufzeichnen von Datenpunkten finden Sie in der Bedienungsanleitung für das *DigiTrak LWD DataLog System*).

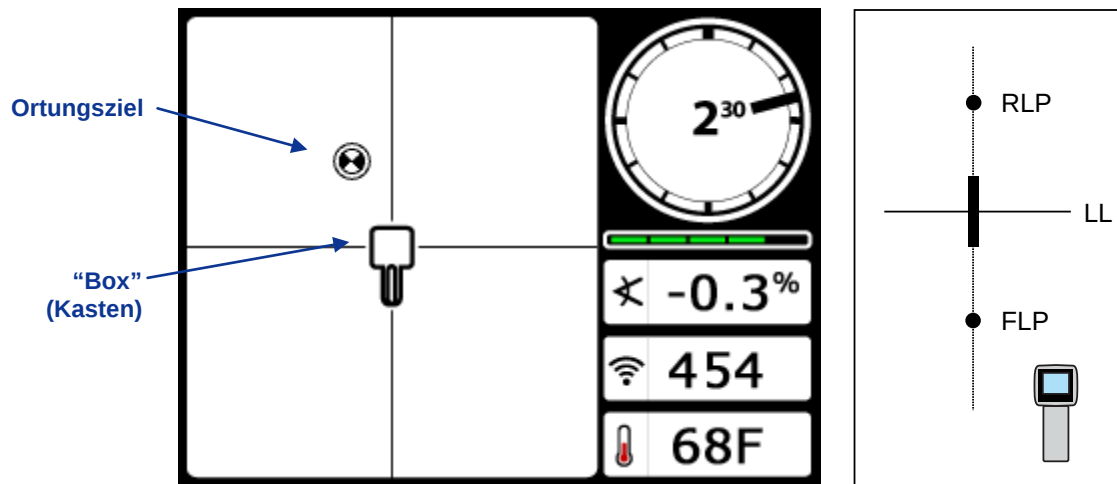
Auffinden des vorderen Ortungspunkts (FLP)

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.

- 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.

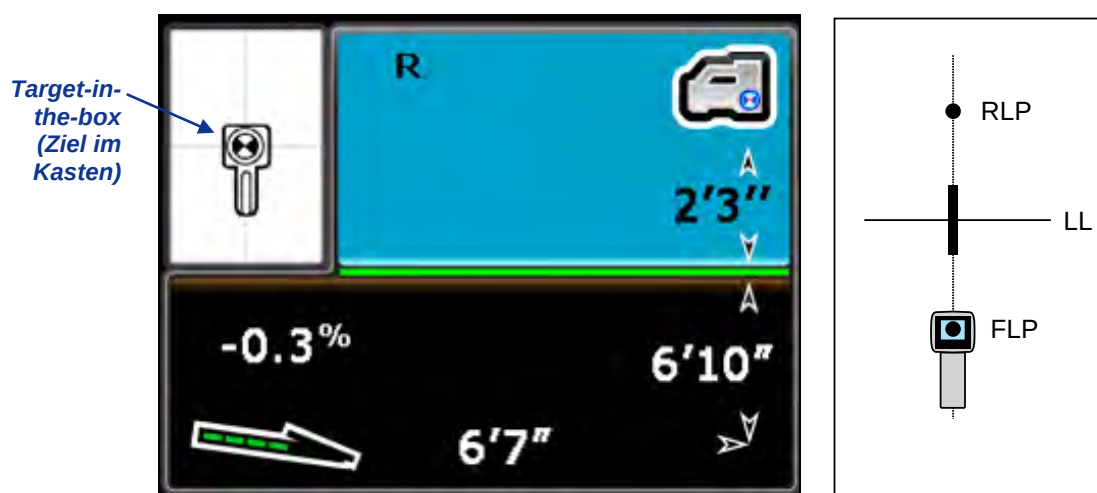


**Ortungsmodus-Bildschirm
des Empfängers**

**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.

WARNUNG: Halten Sie den Auslöser nur gedrückt, wenn Sie sich genau am FLP befinden (Ziel im Kasten zentriert). Wenn Sie sich vor dem FLP befinden, könnte eine falsche Referenz gesetzt werden, die zu einer Ortungs-Geisterlinie führt. In diesem Fall muss am FLP erneut referenziert werden.



**Tiefenmodus-Bildschirm des Empfängers
(am FLP mit aktivierter HÜG)**

**Tatsächliche Lage von
Empfänger und Sender**

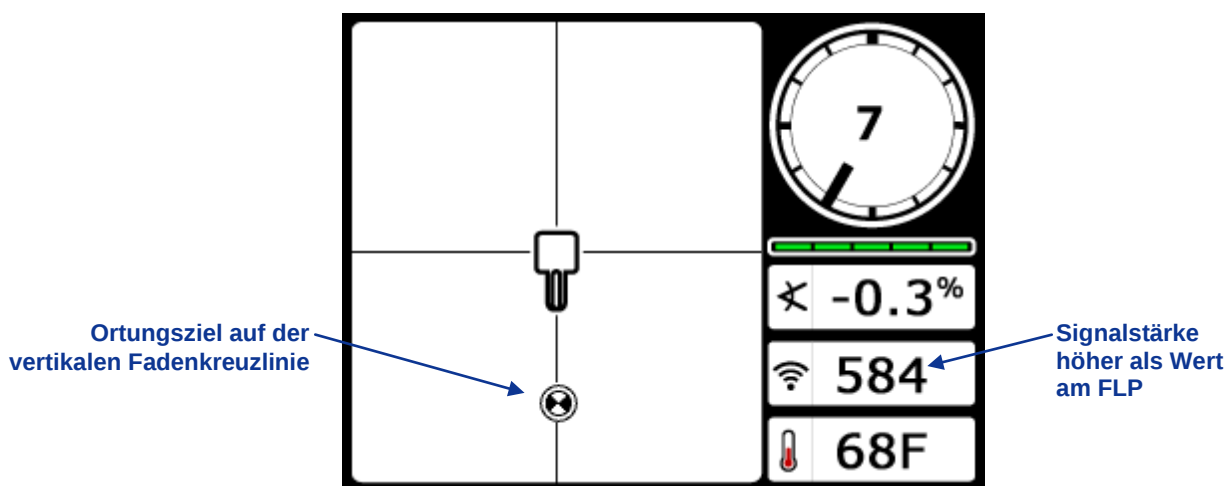
Der am FLP gegebene Tiefenwert ist die vorausberechnete Tiefe, bei der es sich um die Tiefe handelt, die für den Sender bei Erreichen des Orts unter dem Empfänger berechnet wurde. Wenn sich die Richtung des Senders ändert, bevor er den Ort unter dem Empfänger erreicht, ist der vorausberechnete Tiefenmesswert nicht mehr korrekt.

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. Gebrauchen Sie andernfalls den Empfänger nicht weiter und wenden Sie sich an den DCI Kundendienst.

6. Markieren Sie, wenn das Ziel im Kasten zentriert ist, den Ort am Boden, 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.

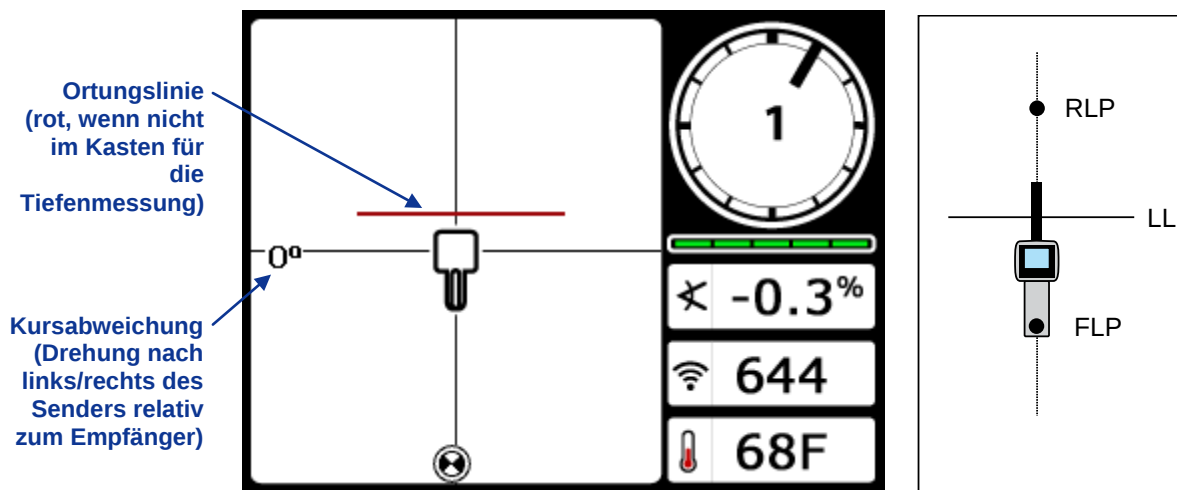


**Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers
(FLP hinter Empfänger, der sich auf die LL zu bewegt)**

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.

HINWEIS: Wenn die Ortungslinie nicht erscheint und die Kugel zum oberen Bildschirmrand springt, muss der Empfänger über der Stelle, an der die Kugel springt, nach vorne bzw. hinten bewegt werden. Halten Sie dann den Auslöser gedrückt. Das sollte den Empfänger wieder auf das Signal des Senders referenzieren und die Ortungslinie zum Vorschein bringen.

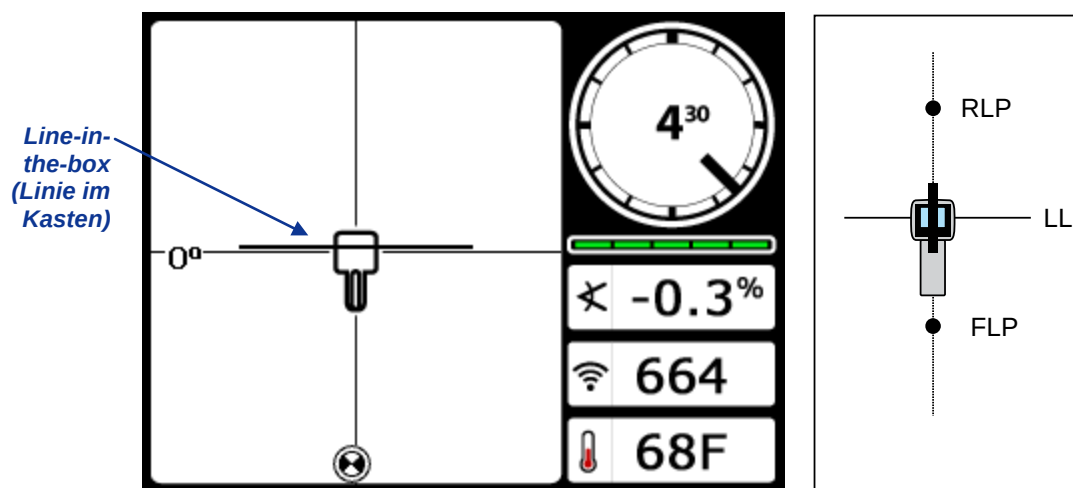


Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers (bei Annäherung an die LL)

Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender

HINWEIS: 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.

- 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

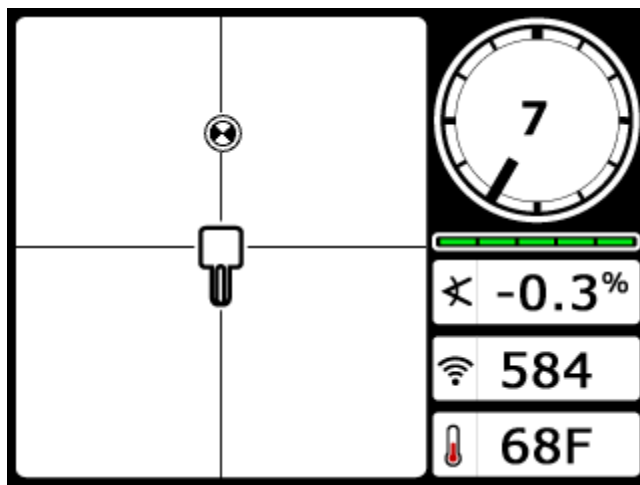
- Markieren Sie den Ort auf der Geländeoberfläche direkt unter der Anzeige des Empfängers als die LL. Hier können Sie durch Gedrückthalten des Auslösers eine Tiefenmessung vornehmen. Um sicher zu sein, dass Sie sich direkt über dem Sender befinden und die Tiefenmessung korrekt ist, muss jedoch erst der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

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

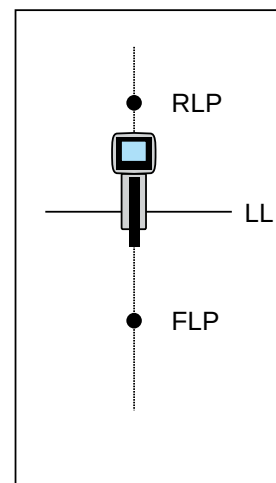
Durch Auffinden des RLP können Richtung und Lage des Senders bestätigt werden. Der RLP wird, wie der FLP als Ziel (🎯) auf der Anzeige des Empfängers dargestellt. Ist der RLP gefunden, werden RLP und FLP durch eine Linie verbunden, die die genaue Richtung des Senders darstellt. Der Sender befindet sich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

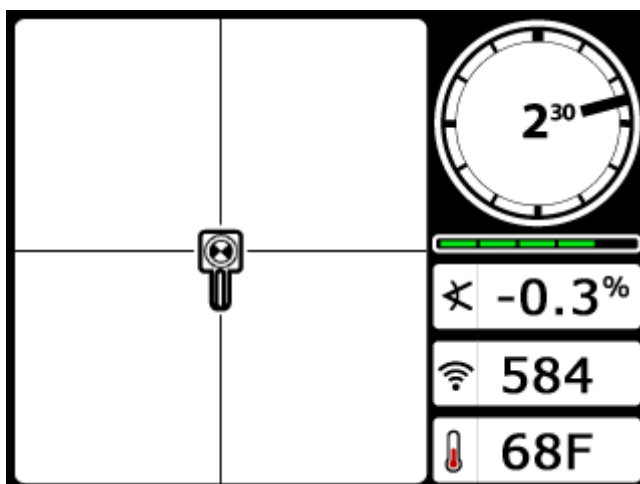


Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers (bei Annäherung an den RLP von der LL)

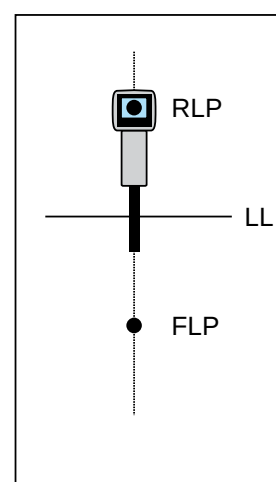


Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender

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



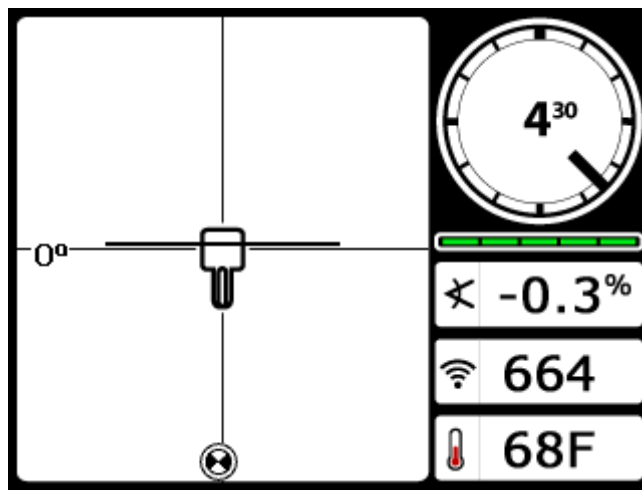
Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers (am RLP)



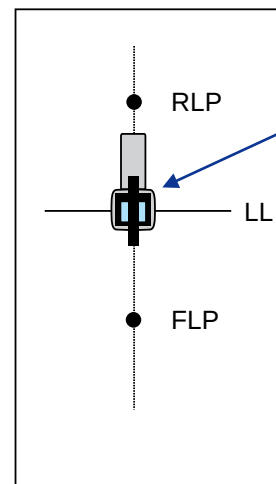
Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender

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 innerhalb von 5% des bei aktivierter HÜG und angehobenem Empfänger erhaltenen Tiefenmesswerts liegen. Weitere Informationen zur Tiefe finden Sie in den *Anhängen B und C*.



Tiefenmodus-Bildschirm des Empfängers (an der LL)



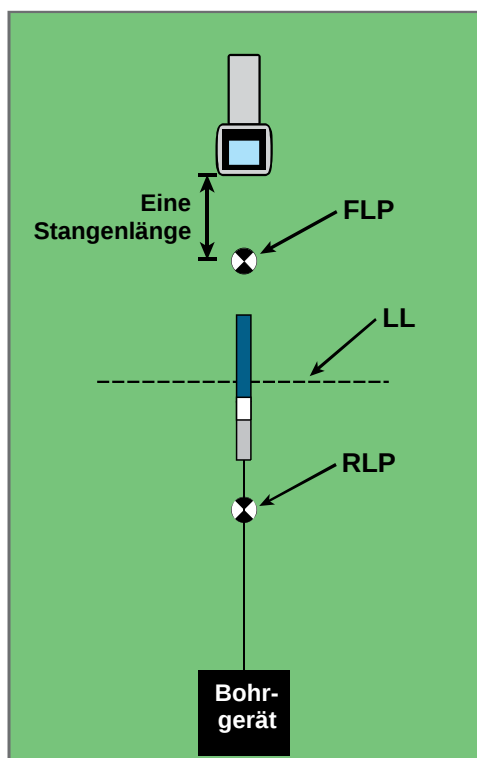
Wenn die LL im Kasten ausgerichtet ist, kann der Empfänger bei den Tiefenmessungen zum RLP oder zum FLP weisen

Tatsächliche Lage von Empfänger und Sender

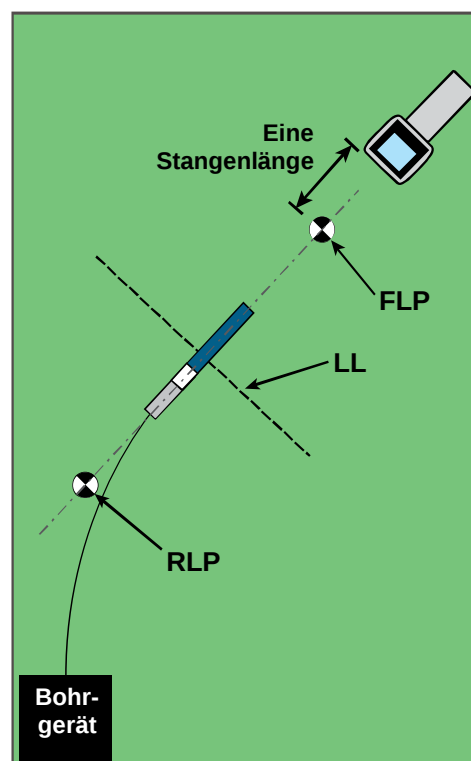
"Fliegendes" Verfolgen

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.



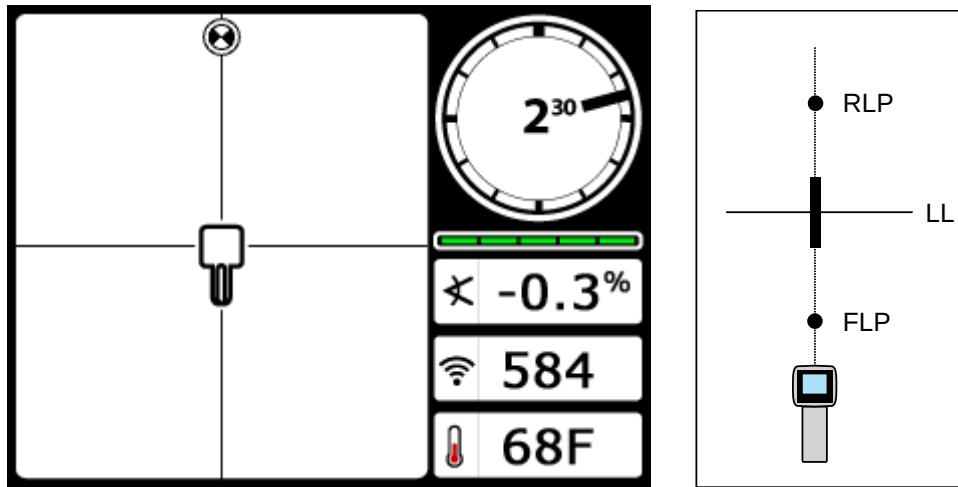
**"Fliegendes" Verfolgen
bei geradem Pfad**



**"Fliegendes" Verfolgen
bei gekrümmtem Pfad**

Tiefenmessungen und Datenpunkte für die Bohrdaten-DataLog-Funktion können am FLP oder an der LL erfolgen. Der Auslöser muss gedrückt gehalten werden, um die Tiefe bzw. die vorausberechnete Tiefe anzuzeigen, um den Tiefenmesswert zur Fernanzeige zu schicken und um Datenpunkte aufzuzeichnen. Weitere Angaben zum Aufzeichnen von Datenpunkten finden Sie in der *Bedienungsanleitung des DigiTrak LWD DataLog Systems*.

WARNUNG: Halten Sie den Auslöser nur gedrückt, wenn Sie sich genau am FLP befinden (Ziel im Kasten zentriert). Wenn Sie sich vor dem FLP befinden, setzen Sie eine falsche Referenz, die zu einer Ortungs-Geisterlinie führt. In diesem Fall muss am FLP erneut referenziert werden.



**Bildschirm für "fliegendes" Verfolgen
des Empfängers**

**Tatsächliche Lage von
Empfänger und Sender**

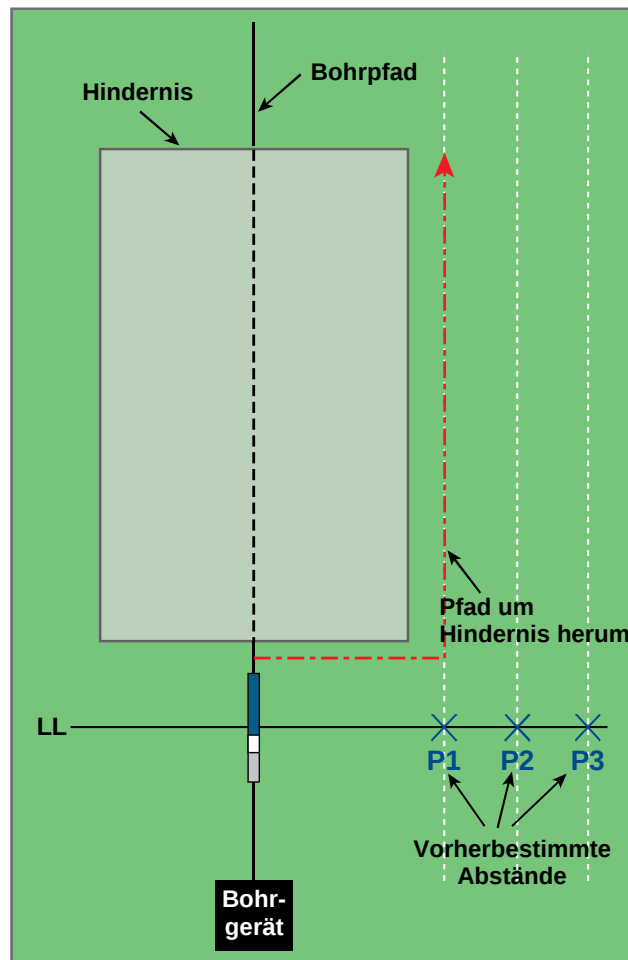
Mit sich voranbewegendem Bohrkopf sollte sich der FLP entlang der vertikalen Fadenkreuzlinie des Empfängers bewegen, um anzuzeigen, dass der Bohrkopf nach wie vor auf dem richtigen Kurs ist. Halten Sie, sobald sich der FLP im Kasten befindet, den Auslöser gedrückt und bestätigen Sie, dass der vorausberechnete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

Ortung neben der Bahn

Das Verfahren zum Orten neben der Bahn 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. Das Ortungsverfahren neben der Bahn funktioniert nur dann, wenn die Neigung des Senders bei 0% (0°) liegt und er sich unter ebenem Gelände bewegt.

Zum Erklären des Verfahrens zum Orten neben der Bahn ziehen wir das Beispiel eines auf dem vorgesehenen Bohrfpfad liegenden Hindernisses heran, wie in der untenstehenden Abbildung gezeigt. Der Sender ist kurz davor, sich unter das Hindernis zu bewegen.

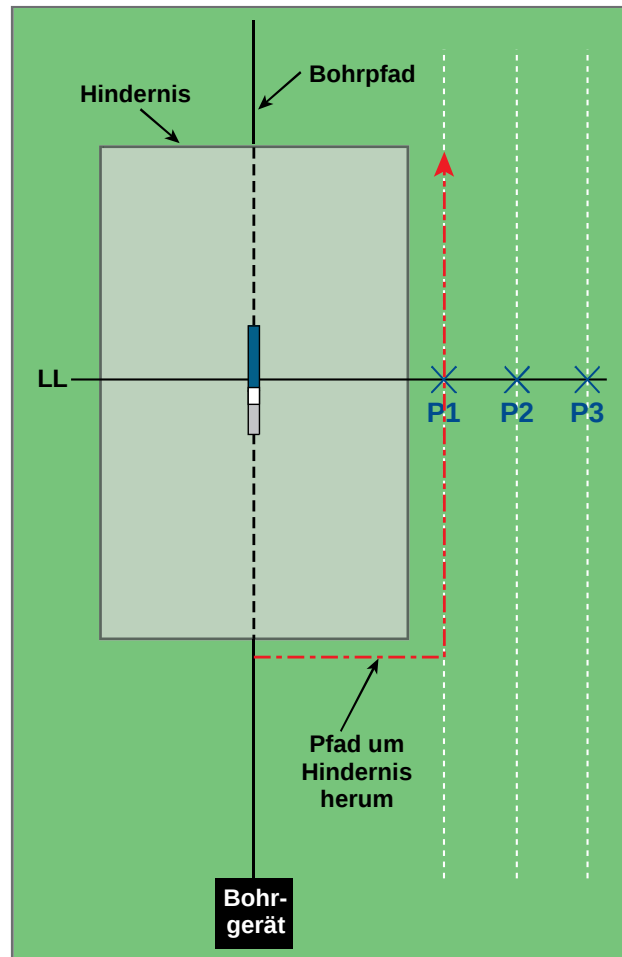
1. Unterbrechen Sie das Bohren und orten Sie die LL des Senders, indem Sie die Linie in den Kasten platzieren.
2. Halten Sie den Auslöser gedrückt, halten Sie die Ausrichtung des Empfängers unverändert und begeben Sie sich in einen vorherbestimmten Abstand (P1) neben den Bohrkopf. Bewegen Sie den Empfänger 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, wenn der Sender horizontal ist, kann die Richtung des Bohrkopfs bestimmt werden. Durch Vergleichen der Schrägentfernung oder der Signalstärke in den vorherbestimmten Entfernungen P1, P2 und P3 wenn sich der Bohrkopf voranbewegt, kann überprüft werden, ob sich der Bohrkopf vom vorgesehenen Bohrfad weg bewegt oder ihn einhält. **Es ist außerdem wichtig, die Neigung des Senders zu verfolgen, um sicherzustellen, dass das Werkzeug den gewünschten Pfad einhält.**

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. Hinweis: Neigungsunterschiede beeinflussen außerdem die Signalstärke und die Schrägentfernung, wenn sich das Werkzeug voranbewegt.



Ortung neben der Bahn

Zielansteuerungsfunktion

Mit der *Zielansteuerung* kann der F5 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 *Zielansteuerung* zu aktivieren, muss der Empfänger mit dem gewünschten Solltiefenwert programmiert werden. Der Bohrkopf kann dann unter Verwendung des *Zielansteuerungsbildschirms* auf der Fernanzeige zu einem Punkt direkt unter dem Empfänger gesteuert werden.

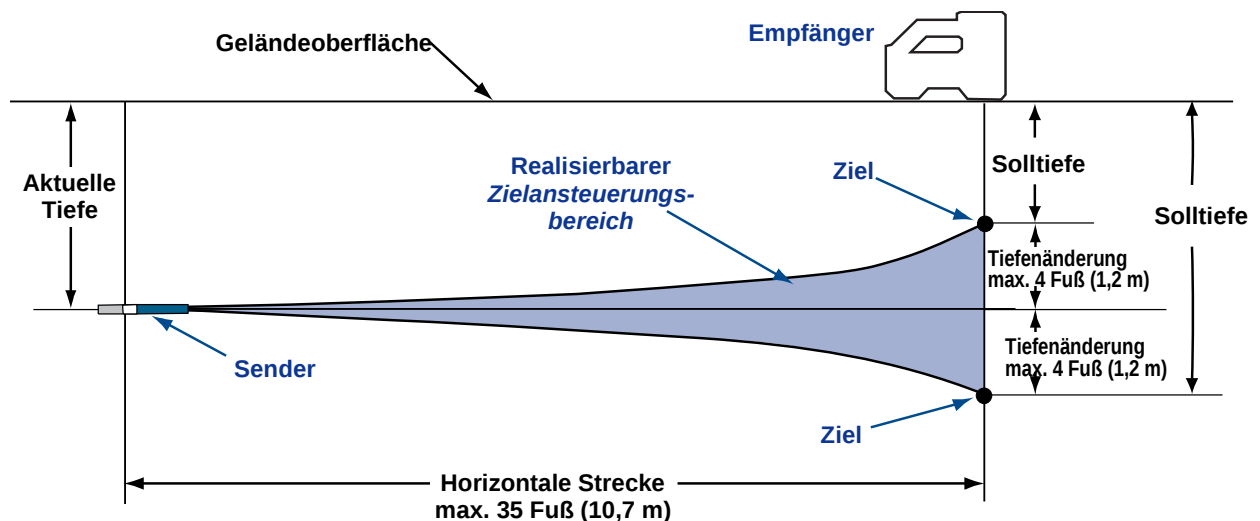
Für die genauesten *Zielansteuerungsergebnisse* geht das F5 System von einer ebenen Topographie aus. Es nimmt außerdem einen konservativen Krümmungsradius an. Daher sind die vertikalen Steuerungsdaten an der Fernanzeige in Situationen mit erheblichen Neigungsänderungen, beispielsweise an den Einführungs-/Ausgangsenden 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 *Zielansteuerung* vor dem Bohrkopf platziert werden kann beträgt 35 Fuß (10,7 m). Bei einer größeren Entfernung werden die vertikalen Steuerungsangaben weniger genau. 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 *Zielansteuerungsvorgang* 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.



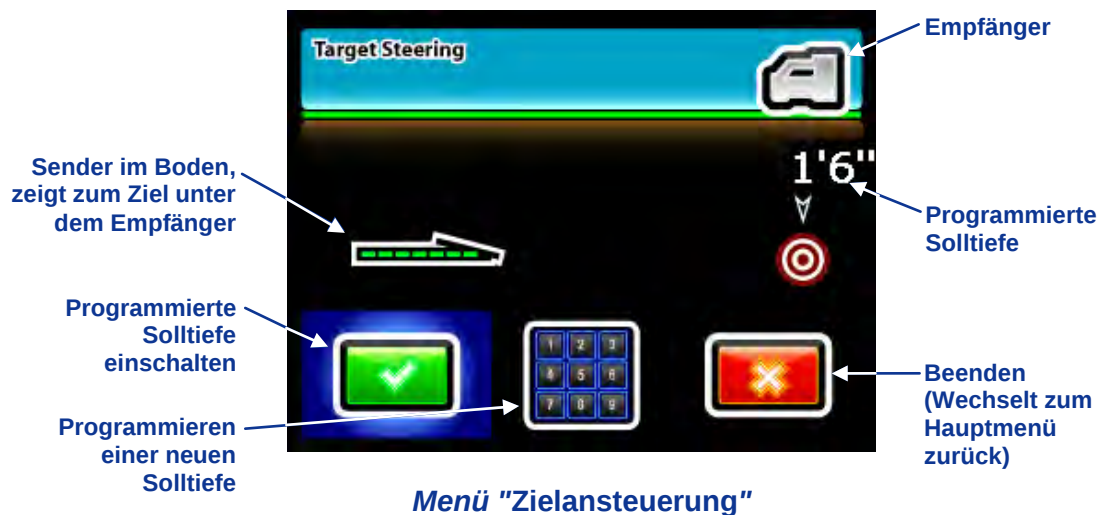
Schema des realisierbaren Ansteuerungsbereichs

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

Für die *Zielansteuerung* muss der Empfänger korrekt platziert werden. Platzieren Sie den Empfänger vor dem Sender auf dem Bohrfeld so, dass seine Rückseite (wo die Batterie eingelegt wird) zum Bohrgerät 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. Bei einer größeren Entfernung werden die vertikalen Angaben weniger genau.

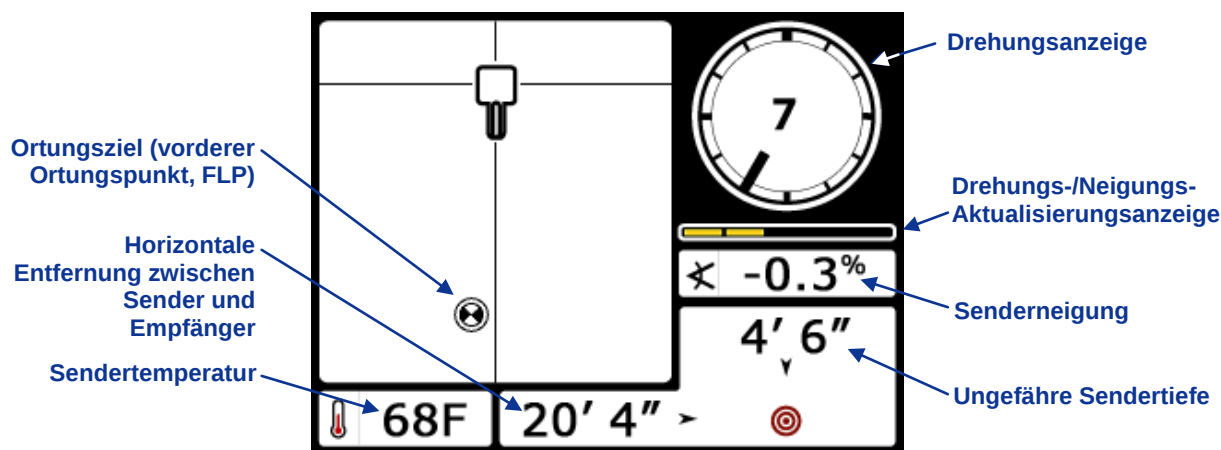
Programmieren des Empfängers für die Zielansteuerung

Der Empfänger muss über das Menü "Zielansteuerung" mit dem gewünschten Solltiefenwert programmiert werden. Die Solltiefe ist die Tiefe, die der Sender haben soll, wenn er den Ort unter dem Empfänger erreicht. Das Menü "Zielansteuerung" wird vom Ortungsmodus-Bildschirm des Empfängers aus aufgerufen, indem der Kippschalter nach oben gedrückt wird (zur Anzeige).



Die zuletzt programmierte Solltiefe oder der Standardwert (1,5', 18", 1'6" bzw. 0,46 m) wird am Bildschirm angezeigt. Klicken Sie den Auslöser, wenn diese Tiefe der gewünschten Solltiefe entspricht, um diesen Wert als Solltiefe zu programmieren. Die Anzeige kehrt zum Ortungsmodus-Bildschirm mit aktivierter *Zielansteuerung* zurück.

Gehen Sie mit dem Kippschalter nach rechts, wenn Sie eine neue Solltiefe programmieren möchten, um das Tastenfeld zu markieren und klicken Sie den Auslöser (siehe *Nutzung des Tastenfelds* im Abschnitt *Empfänger*). Wenn die gewünschte Solltiefe eingegeben ist, kehrt die Anzeige zum Ortungsmodus-Bildschirm mit aktivierter *Zielansteuerung* zurück, wie nachfolgend abgebildet. Die horizontale Entfernung des Empfängers vom Sender wird unten im Bildschirm angezeigt. Dieser Wert wird verwendet, um den Empfänger in einer maximalen Entfernung von 35 Fuß (10,7 m) vor dem Bohrkopf zu positionieren.

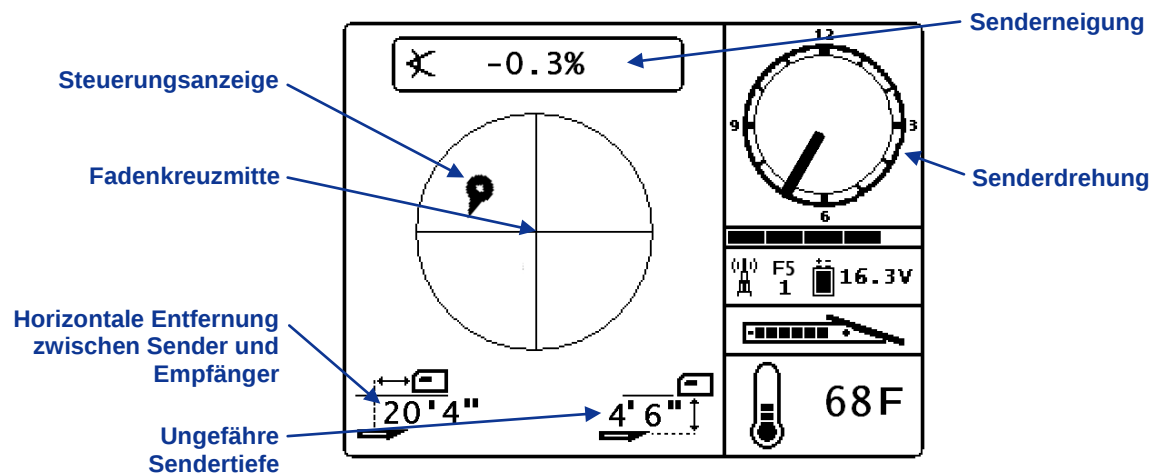


Zielansteuerungs-Bildschirm im Ortungsmodus

Wenn ein Flüssigkeitsdrucksensor verwendet wird, werden die Druckdaten in einem Feld zwischen der Senderneigung und der ungefähren Sendertiefe angezeigt.

Ansteuern des Ziels

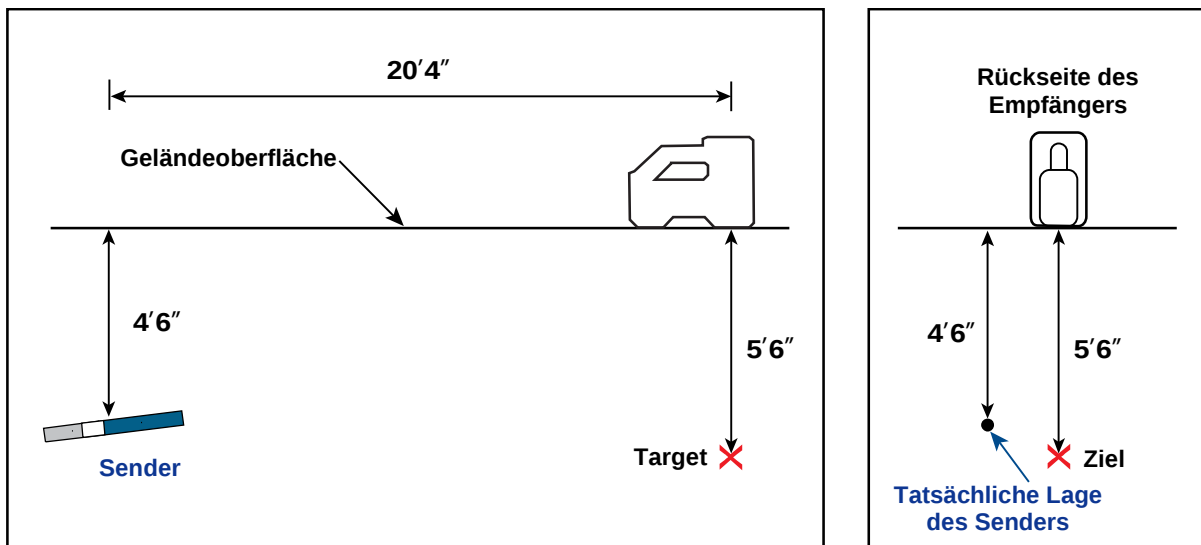
Wählen Sie, nachdem die Solltiefe am Empfänger eingegeben wurde und der Empfänger als Ziel vor dem Bohrkopf positioniert wurde, aus dem Hauptmenü der Fernanzeige die Option "Fernanzeigemodus" (siehe *Hauptmenü* im Abschnitt *Fernanzeige*). Daraufhin wird der unten abgebildete Zielansteuerungsbildschirm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



Zielansteuerung 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.

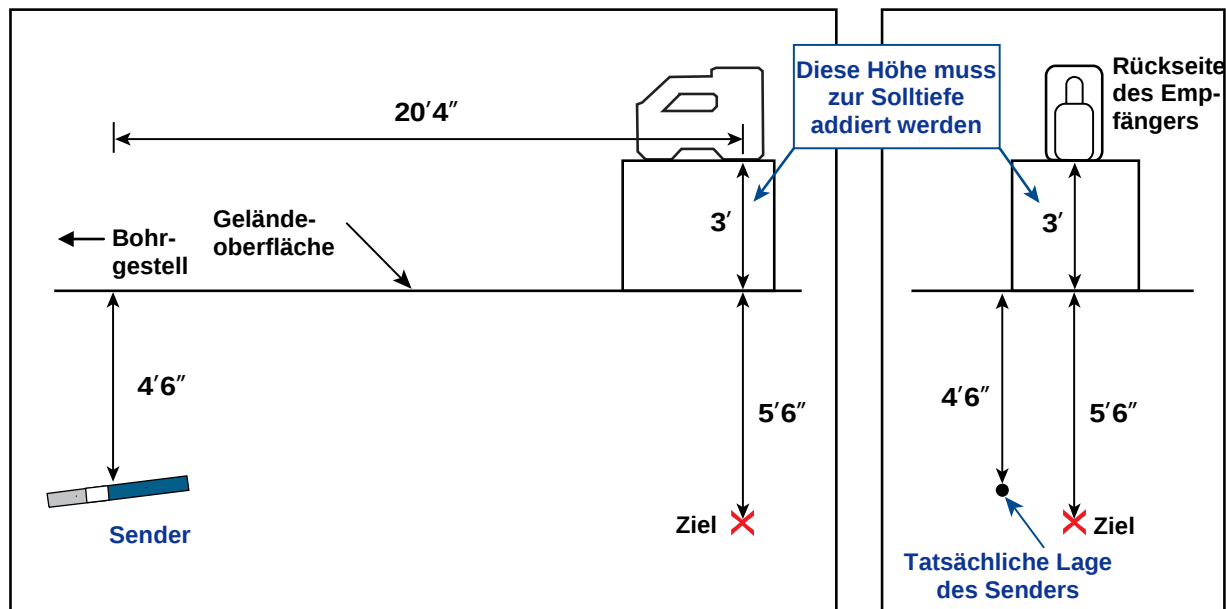
Die linke untenstehende Abbildung zeigt eine Seitenansicht des Empfängers und des Senders. Die rechte Abbildung zeigt eine Endansicht der selben Einrichtung.



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

Zielansteuerung 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 (oder 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

Zielansteuerung deaktivieren

Gehen Sie mit dem Kippschalter nach unten, um die *Zielansteuerung* auszuschalten, wenn der *Zielansteuerungs*-Bildschirm im Ortungsmodus angezeigt wird. Der Bildschirm kehrt zur Standardanzeige des Ortungsmodus zurück und der Empfänger funktioniert nicht mehr als Ansteuerungsziel.

Notizen

3-2500-02-C3 (German)

Anhang A: Systemspezifikationen und Wartungsanforderungen

Nachfolgend sind die Energieversorgungs- Umgebungs- und Wartungsanforderungen für das DigiTrak F5 Ortungssystem aufgeführt.

Energieversorgungsanforderungen

Gerät (Modellnummer)	Betriebsspannung	Betriebsstrom
DigiTrak F5 Empfänger (F5R)	14,4 V === (nominell)	max. 350 mA
DigiTrak F Series Anzeige (FSD)	14,4 V === (nominell)	max. 220 mA
DigiTrak F Series Batterieladegerät (FBC)	Eingang 12 V === (nominell) Ausgang 16,8 V === (nominell)	max. 5000 mA max. 1800 mA
DigiTrak F Series Lithiumionenbatterie (FBP)	14,4 V === oder 14,8 V ===	max. 4,4 Ah, 63 Wh oder max. 4,4 Ah, 65 Wh
DigiTrak FS Sender	1,1–1,6 V ===	max. 400 mA
DigiTrak F5 und F Series Sender (FX, FXL, 5XD 12/1.3, 5XD 19/12, 5X 18.5, 5X 8.4)	2-3,6 V ===	max. 750 mA
DigiTrak Flüssigkeitsdrucksender (F5Dp 19/12, F5Dp 12/1.3)	1,7-7,2 V ===	max. 650 mA
DigiTrak DucTrak Sender (DDS 12, DDT 12)	2,4-3 V ===	max. 130 mA

Umgebungsanforderungen

Gerät	Relative Feuchte	Betriebstemperatur
DigiTrak F5 Empfänger	<90%	-4 bis 140 °F (-20 bis 60 °C)
DigiTrak F Series Anzeige	<90%	-4 bis 140 °F (-20 bis 60 °C)
DigiTrak FS Sender	<100%	-4 bis 180 °F (-20 bis 82 °C)
DigiTrak F5 und F Series Sender (FX, FXL, 5XD 12/1.3, 5XD 19/12, 5X 18.5, 5X 8.4)	<100%	-4 bis 220°F (-20 bis 104 °C)
DigiTrak Flüssigkeitsdrucksender (F5Dp 19/12, F5Dp 12/1.3)	<100%	-4 bis 220°F (-20 bis 104 °C)
DigiTrak DucTrak Sender (DDS 12, DDT 12)	<100%	22 bis 122 °F (-5,6° bis 50 °C)
DigiTrak F Series Batterieladegerät	<99% für 0-10 °C <95% für 10-35 °C	32 bis 95 °F (0° bis 35 °C)
DigiTrak F Series Lithiumionenbatterie	<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.

HINWEIS: Alle batteriebetriebenen DCI Sender werden mit einem Schmiermittel auf Nickelbasis am Batteriedeckel geliefert, das Festfressen verhindert und die elektrische Erdung fördert, um die Batterieleistung zu verbessern.

- Untersuchen Sie den O-Ring am Batteriedeckel vor Gebrauch auf Schäden, die Wasser in das Batteriefach eindringen lassen könnten. Ersetzen Sie den O-Ring, falls der eingebaute beschädigt ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Sensoröffnungen im Flüssigkeitsdrucksensor offen sind und keinen Schmutz enthalten. Reinigen Sie sie nach jedem Einsatz unter fließendem Wasser. Verwenden Sie zum Reinigen der Sensoröffnungen KEINEN Hochdruckreiniger.
- 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.

Lagerung der Batterie

Falls die Batterien gelagert werden sollen, sind die nachfolgenden Richtlinien einzuhalten.

- Lagern Sie die Batterie nicht bei Temperaturen über 113 °F (45 °C).
- Lagern Sie die Batterie nicht in vollständig entladene Zustand.
- Lagern Sie die Batterie nicht im Batterieladegerät.
- Falls die Batterie längere Zeit gelagert werden soll, sollte sie zuvor 30% bis 50% geladen werden (zwei bis drei LEDs an der Batterie leuchten). Die Batterie sollte nicht länger als ein Jahr gelagert werden, es sei denn, sie wird regelmäßig auf einen Pegel von 30% bis 50% geladen.

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.

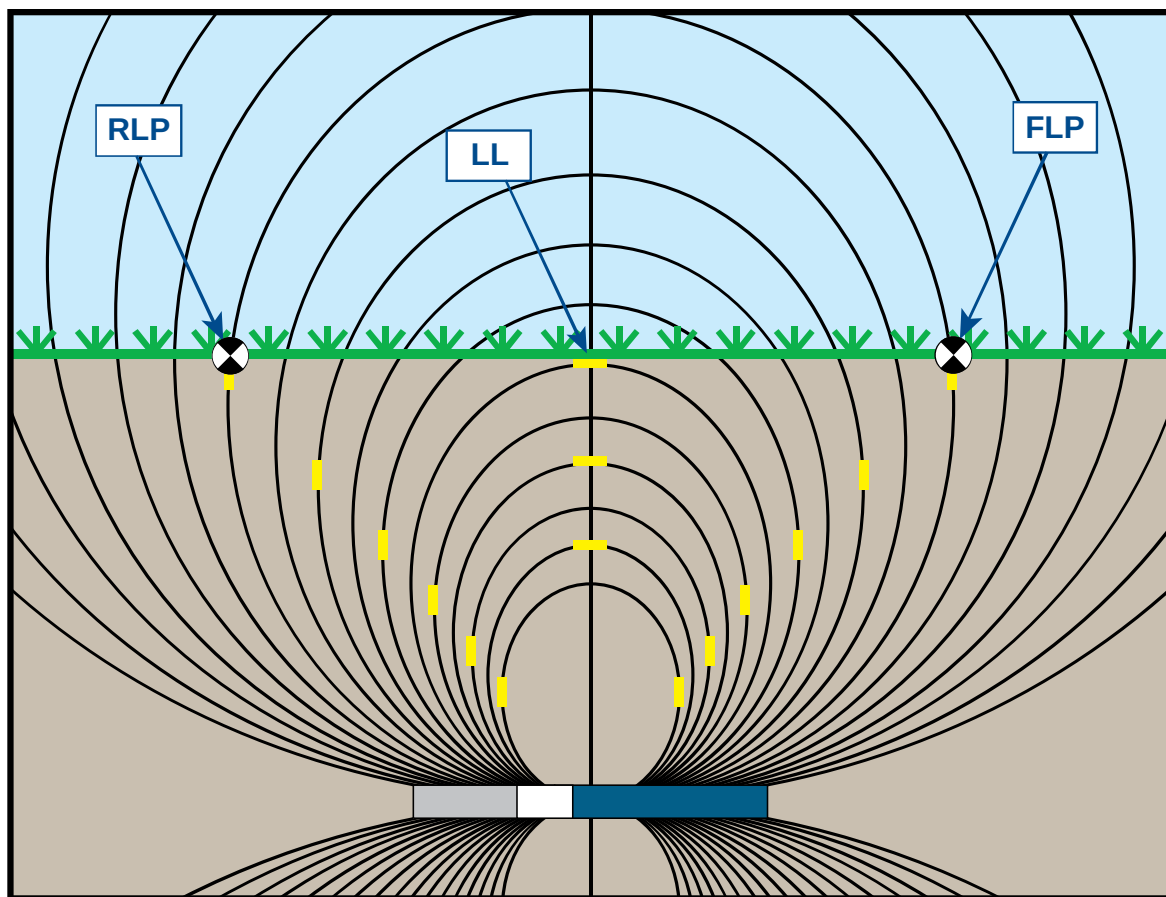


Abbildung B1 Flussfeld und Geometrie von FLP, RLP und LL (Seitenansicht)

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 (4,6 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.

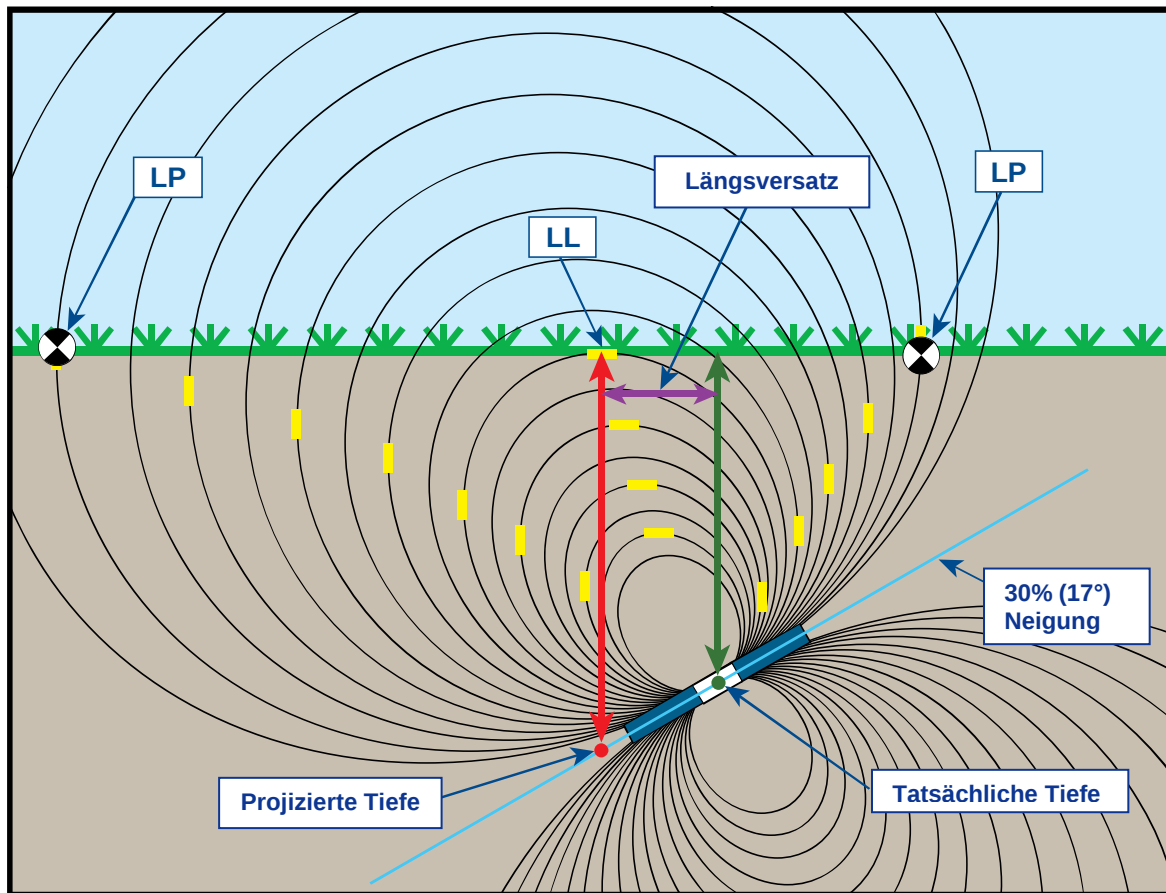


Abbildung B2 Projizierte Tiefe gegenüber tatsächlicher Tiefe und Längsversatz wenn steil und tief

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 → Tatsäch- liche 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" (11,43 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:

$$\text{Tiefe} = \frac{11,5 \text{ Fuß}}{1,50} = 7,66 \text{ Fuß oder ungefähr } 7,7 \text{ Fuß (2,35 m)}$$

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

Anhang D: Nachschlagtabellen

Tiefenzunahme in Zoll (Zentimeter) pro 10-Fuß- (3-Meter-) Stange

Prozent	Tiefenzunahme		Prozent	Tiefenzunahme
1	1 (2)		28	32 (81)
2	2 (5)		29	33 (84)
3	4 (10)		30	34 (86)
4	5 (13)		31	36 (91)
5	6 (15)		32	37 (94)
6	7 (18)		33	38 (97)
7	8 (20)		34	39 (99)
8	10 (25)		35	40 (102)
9	11 (28)		36	41 (104)
10	12 (30)		37	42 (107)
11	13 (33)		38	43 (109)
12	14 (36)		39	44 (112)
13	15 (38)		40	45 (114)
14	17 (43)		41	46 (117)
15	18 (46)		42	46 (117)
16	19 (48)		43	47 (119)
17	20 (51)		44	48 (122)
18	21 (53)		45	49 (124)
19	22 (56)		46	50 (127)
20	24 (61)		47	51 (130)
21	25 (64)		50	54 (137)
22	26 (66)		55	58 (147)
23	27 (69)		60	62 (157)
24	28 (71)		70	69 (175)
25	29 (74)		80	75 (191)
26	30 (76)		90	80 (203)
27	31 (79)		100	85 (216)

Tiefenzunahme in Zoll (Zentimeter) pro 15-Fuß- (4,6-Meter-) Stange

Prozent	Tiefenzunahme		Prozent	Tiefenzunahme
1	2 (5)		28	49 (124)
2	4 (10)		29	50 (127)
3	5 (13)		30	52 (132)
4	7 (18)		31	53 (135)
5	9 (23)		32	55 (140)
6	11 (28)		33	56 (142)
7	13 (33)		34	58 (147)
8	14 (36)		35	59 (150)
9	16 (41)		36	61 (155)
10	18 (46)		37	62 (157)
11	20 (51)		38	64 (163)
12	21 (53)		39	65 (165)
13	23 (58)		40	67 (170)
14	25 (64)		41	68 (173)
15	27 (69)		42	70 (178)
16	28 (71)		43	71 (180)
17	30 (76)		44	72 (183)
18	32 (81)		45	74 (188)
19	34 (86)		46	75 (191)
20	35 (89)		47	77 (196)
21	37 (94)		50	80 (203)
22	39 (99)		55	87 (221)
23	40 (102)		60	93 (236)
24	42 (107)		70	103 (262)
25	44 (112)		80	112 (284)
26	45 (114)		90	120 (305)
27	47 (119)		100	127 (323)

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/Ortungsgeräte, Fernanzeigen, Batterieladegeräte und wiederaufladbare Batterien sowie DataLog®-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 GARANTIEEN, 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 GARANTIEEN. 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 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[®] 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 Product 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 operator'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 of 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 an 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 an 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.