



Richtbohr-Führungssystem

Bedienungsanleitung

403-2400-02-B Deutsch, gedruckt am 5/30/2017

© 2017 Digital Control Incorporated. Alle Rechte vorbehalten.

Warenzeichen

Das DCI®-Logo, F5®, und DigiTrak® sind in den USA eingetragene Marken.

Patente

Das in dieser Anleitung behandelte Produkt ist durch Patente in den USA und anderen Ländern geschützt. Einzelheiten dazu finden Sie unter www.DigiTrak.com/patents.

Beschränkte Garantie

Alle von Digital Control Incorporated (DCI) hergestellten und verkauften Produkte unterliegen den Bedingungen einer beschränkten Garantie. Dieses Handbuch enthält als Anhang eine Kopie der beschränkten Garantie. Sie können diese aber auch beim DCI Kundendienst unter der Nummer +49-9391-810-6100 oder +425-251-0559 (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. DCI gewährleistet bzw. garantiert jedoch weder die Richtigkeit noch die Vollständigkeit solcher Angaben. Vor dem Einsatz eines DCI-Produkts muss 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 für die Verwendung beim gewöhnlichen Horizontal-Richtbohren und gelten nicht für vom Anwender vorgenommene Veränderungen, Fremdprodukte oder die nicht bestimmungsgemäße Verwendung des DCI-Produkts. 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. DCI behält sich vor, die Angaben in dieser Bedienungsanleitung von Zeit zu Zeit zu aktualisieren oder zu korrigieren. Die neueste Version dieser Anleitung ist auf der DCI-Website, www.DigiTrak.com zu finden. Klicken Sie unter **Service & Support** (Kundendienst), auf **Documentation** (Dokumentation) und wählen Sie die gewünschte Anleitung aus dem Drop-Down-Menü **Manuals** (Bedienungsanleitungen).

Einhaltung der Richtlinien

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Richtlinien, erfüllt die Bedingungen für die Lizenzbefreiung gemäß den RSS-Standards von Industry Canada und entspricht der Australia Class License 2000 für Geräte mit geringem Störungspotential. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Signalstörungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen aufnehmen, einschließlich Signalstörungen, 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 B103, Kent WA 98032, USA; 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-Ortungsgeräte 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 finden sich auf der DCI-Website, www.DigiTrak.com. Klicken Sie unter **Service & Support** (Kundendienst), auf **Documentation** (Dokumentation) und wählen Sie das gewünschte Dokument aus dem Drop-Down-Menü **CE Documents** (CE-Dokumente).

Kontakt

United States
DCI Headquarters

19625 62nd Ave S, Suite B103
Kent, Washington 98032, USA
1.425.251.0559 / 1.800.288.3610
1.425.251.0702 fax
dci@digital-control.com

Australia

2/9 Frinton Street
Southport QLD 4215
61.7.5531.4283
61.7.5531.2617 fax
dci.australia@digital-control.com

China

368 Xingle Road
Huacao Town
Minhang District
Shanghai 201107, P.R.C.
86.21.6432.5186
86.21.6432.5187 传真)
dci.china@digital-control.com

Europe

Brueckenstraße 2
97828 Marktheidenfeld
Deutschland
49.9391.810.6100
49.9391.810.6109 Fax
dci.europe@digital-control.com

India

DTJ 203, DLF Tower B
Jasola District Center
New Delhi 110025
91.11.4507.0444
91.11.4507.0440 fax
dci.india@digital-control.com

Russia

Молодогвардейская ул., д.4
стр. 1, офис 5
Москва, Российская Федерация 121467
7.499.281.8177
7.499.281.8166 факс
dci.russia@digital-control.com

Lieber Kunde

Danke, dass Sie sich für ein DigiTrak-Führungssystem entschieden haben. Wir sind stolz auf die Geräte, die wir seit 1990 im US-Staat Washington entwickeln und bauen. Wir bieten ein einzigartiges Produkt von höchster Qualität sowie hervorragenden Kundendienst und ausgezeichnete Schulung.

Bitte nehmen Sie sich die Zeit, die ganze Anleitung zu lesen – insbesondere den Abschnitt zur Sicherheit. Registrieren Sie bitte außerdem ihr Gerät online unter access.DigiTrak.com. Oder füllen Sie die diesem Gerät beiliegende Produktregistrierungskarte aus und schicken Sie sie per Fax an 1-253-395-2800 oder per Post an den DCI Hauptsitz.

Mit der Produktregistrierung erhalten Sie die Berechtigung zu kostenlosem Telefon-Support (in den USA und Kanada), erhalten Informationen zu Aktualisierungen des Produkts und helfen uns, Sie mit Informationen zukünftigen Produkt-Upgrades auf dem Laufenden zu halten.

Unsere Kundendienstabteilung ist in den USA rund um die Uhr an 7 Tagen die Woche erreichbar, um Ihnen bei Problemen oder Fragen behilflich zu sein. Sie finden internationale Kontaktangaben in diesem Dokument und auf unserer Website.

Mit wachsender Horizontal-Richtbohrbranche behalten wir die Zukunft im Auge, um Geräte zu entwickeln, die Sie Ihre Arbeit schneller, einfacher und sicherer erledigen lassen. Schauen Sie jederzeit online bei uns vorbei, um zu sehen, was es Neues gibt.

Wir freuen uns über Ihre Fragen, Kommentare und Ideen.

Digital Control Incorporated
Kent, Washington, USA
2017

Schauen Sie sich unsere DigiTrak-Schulungsvideos unter www.youtube.com/dcikent an

Die Bezeichnungen der Systemkomponenten und Angaben zum Modell finden Sie in [Anhang A](#) auf Seite 70.

Inhalt

Wichtige Sicherheitsanweisungen	1
Allgemeines	1
Tests vor dem Bohren	2
Signalstörungen	2
Potentielle empfangene Signalstörungen	2
Potentielle erzeugte Signalstörungen	3
Lagerung der Batterie	3
Wartung der Geräte	3
Allgemeine Pflegeanleitung für den Sender	4
Erste Schritte	5
Einleitung	5
Nutzung dieser Anleitung	6
Einschalten	6
Ortungsgerät	7
Sender	7
Ferndisplay (Aurora)	7
Zusammenfassung der Einrichtung	8
Frequenzoptimierer wählen	8
Frequenzbänder zuweisen	8
Prüfung auf Signalstörungen	8
Kalibrieren	9
Prüfung auf Reichweite überirdisch (AGR)	9
Bohrgerät	9
Ortungsgerät	10
Übersicht	10
Auslöser- und Kippschalter	10
Hörbare Töne	11
Startbildschirm	11
Verwendung des Tastenfelds	12
Ihr Ferndisplay	12
Menüs des Ortungsgeräts	13
Ortungsmodus	14
Ausschalten	14
Kalibrierung und Reichweite überirdisch (AGR)	14
1-Punkt-Kalibrierung	15
Unterirdische Kalibrierung	17
Kalibrierung anzeigen	18
Reichweite überirdisch (AGR)	18
Kalibrierung 15 m-Kalibrierung (Optional)	19
Höhe-über-Gelände (HAG)	19
Einstellungen	21
Menü "Tiefeneinheiten"	21
Menü "Neigungseinheiten"	21
Menü "Uhrzeit und Kalender einstellen"	22

Menü "Telemetriedkanal"	22
Menü "Verrollungs-Offset"	23
Menü "Druckeinheiten"	24
Menü "Temperatureinheiten"	24
Sprachauswahlmenü	24
Senderswahl und -Frequenzoptimierung	24
Frequenzoptimierer	25
Ich habe gerade gepaart, was nun?	28
Senderauswahl	29
Frequenzoptimierung anzeigen	29
Senderinformationen und -betriebsstunden	30
DataLog	31
Seitlicher Versatz	32
Abweichung	32
Flags und Pins	33
Diagnose	33
Level Test durchführen	34
System-Selbsttest durchführen	35
Signal-Selbsttest durchführen	35
Systeminformationen	36
Grundlagen der Ortung	37
Ortungsbildschirme	38
Ortungsbildschirm	38
Verknüpfungen im Ortungsbildschirm	39
Tiefenbildschirm	39
Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe"	41
Tiefenbildschirm, ungültige Lage	42
Signalstörungen	42
Was sind Signalstörungen?	42
Prüfung auf Signalstörungen	43
Verrollungs-/Neigungsprüfung	45
Vorschläge zum Umgang mit Störungen	46
Ortungspunkte (FLP u. RLP) und Ortungslinie (LL)	46
Auswirkungen von Tiefe, Neigung und Topographie auf die Entfernung zwischen FLP und RLP	48
Markieren der Ortungspunkte	49
Ortung des Senders	49
Auffinden des vorderen Ortungspunkts (FLP)	50
Auffinden der Ortungslinie (LL)	51
Auffinden des RLP, um Richtung und Lage des Senders zu bestätigen	53
Fortgeschrittene Ortung	55
"Fliegendes" Verfolgen	55
Ortung neben der Bahn	56
Zielbohrfunktion (Target Steering)	58
Realisierbarer Zielbohrbereich	59
Zielbohrfunktion einschalten	59
Positionieren des Ortungsgeräts als Ziel	60
Mit dem Ferndisplay zum Ziel steuern	61
Zielbohrfunktion in Gebieten mit Signalstörungen	61
Zielbohrfunktion deaktivieren	61

Sender	62
Batterien und Ein-/Ausschalten	63
19 Zoll-Sender	63
15 Zoll-Sender	63
8 Zoll-Sender	63
Batterien einlegen/Einschalten (19 und 15 Zoll)	63
Senderbatteriestärke	64
Ruhemodus	65
Anforderungen an den Bohrkopf	65
Temperaturstatus und Überhitzungsanzeige	66
Sendertemperatur-Warntöne	66
Sender-Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt)	67
Betriebsstundenzähler für die Sendergarantie	67
Ändern der Frequenzbänder	68
Überirdisches Neigungsverfahren (vor der Bohrung)	68
Unterirdische Verrollungsverfahren (während der Bohrung)	68
Anhang A: Systemspezifikationen	70
Anforderungen an die Energieversorgung	70
Umgebungsanforderungen	70
Anforderungen an Lagerung und Versand	70
Temperatur	70
Verpackung	70
Entsorgung von Geräten und Batterien	71
Neigungsauflösung des Senders	71
Anhang B: Bildschirmsymbole des Ortungsgeräts	72
Anhang C: Projizierte Tiefe gegenüber tatsächlicher Tiefe und Längsversatz	74
Anhang D: Berechnen der Tiefe basierend auf der Entfernung zwischen FLP und RLP	78
Anhang E: Nachschlagtabellen	79
Tiefenzunahme in Zentimeter pro 3 Meter Stange	79
Tiefenzunahme in Zentimeter pro 4,6 Meter Stange	80

GARANTIE

Wichtige Sicherheitsanweisungen

Allgemeines

Die folgenden Warnungen gelten allgemein für den Betrieb von DigiTrak® Führungssystemen. Die Aufzählung ist nicht vollständig. Betreiben Sie das DigiTrak-Führungssystem stets entsprechend der Anleitung und achten Sie auf Signalstörungen, die das Erfassen zuverlässiger Daten mit diesem Führungssystem beeinträchtigen können. Andernfalls können Gefahrensituationen eintreten. Bei Fragen zur Bedienung des Systems wenden Sie sich bitte an den DCI-Kundendienst.



Um potentiell gefährliche Bedingungen zu verhindern, müssen alle Bedienpersonen vor der Anwendung des DigiTrak-Führungssystems die folgenden Sicherheitsanweisungen, Warnhinweise und Bedienungsanweisungen lesen und verstehen.



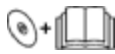
DigiTrak-Führungssysteme können nicht zum Orten von Versorgungsleitungen verwendet werden.

Wird zum Orten des Senders ein anderes als das in dieser Anleitung beschriebene Verfahren mit vorderem und hinteren Ortungspunkt verwendet, kann dies zu falschen Ortungsergebnissen führen.

Wenn unterirdische Bohrgeräte mit Erdgasleitungen, Hochspannungskabeln oder anderen unterirdischen Versorgungsleitungen in Kontakt geraten, kann es zu schweren Verletzungen und Todesfällen sowie erheblichen Sachschäden kommen.



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



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

Das Richtbohrpersonal MUSS zu jeder Zeit:

- den sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb von Bohr- und Ortungsgeräten verstehen, einschließlich der Anwendung sachgemäßer Erdungsverfahren und Methoden zum Auffinden und Abschwächen von Signalstörungen.
- sicherstellen, dass vor dem Bohren alle unterirdischen Versorgungsleitungen und alle möglichen Quellen von Signalstörungen ausfindig gemacht, freigelegt und genau gekennzeichnet wurden.
- Schutzkleidung tragen. Dazu gehören Isolierstiefel, Handschuhe, Schutzhelm, Arbeitswesten in Leuchtfarben und Schutzbrille.
- den Sender im Bohrkopf während des Bohrens genau und ordnungsgemäß orten und verfolgen.
- zwischen der Vorderseite des Ortungsgeräts und dem Oberkörper des Benutzers einen Mindestabstand von 20 cm einhalten, um den Anforderungen bzgl. HF-Einwirkung zu entsprechen.
- nationale, bundesstaatliche und örtliche Sicherheitsbestimmungen einhalten (wie OSHA).
- alle weiteren Sicherheitsvorkehrungen beachten.

Während des Versands und längerer Lagerung sind die Batterien aus allen Komponenten auszubauen. Andernfalls können sie auslaufen, was zu einer Explosionsgefahr, Gesundheitsgefährdung und/oder Sachschäden führen kann.

Lagern und transportieren Sie Batterien in einem geeigneten Koffer, in dem sie sicher voneinander isoliert sind. Andernfalls kann es zu Kurzschlüssen kommen, die gefährliche Bedingungen, einschließlich

Brandentstehung zur Folge haben können. Beachten Sie die für den Transport von Lithiumionenbatterien wichtigen Einschränkungen in [Anhang A](#).

Die Verwendung dieser Geräte ist auf den internen Gebrauch auf einer Baustelle beschränkt.

Tests vor dem Bohren

Vor Beginn jedes Bohrdurchgangs ist das DigiTrak-Führungssystem mit dem Sender im Bohrkopf zu testen, um sicherzustellen, dass es einwandfrei funktioniert und korrekte Bohrkopf-Lage- und Richtungsangaben liefert.

Während des Bohrens wird die Tiefe nur unter folgenden Voraussetzungen genau angezeigt:

- Das Ortungsgerät wurde sachgemäß kalibriert und die Kalibrierung wurde auf ihre Genauigkeit überprüft, um eine genaue Tiefenanzeige des Ortungsgeräts sicherzustellen.
- Der Sender wurde korrekt und genau geortet und das Ortungsgerät befindet sich direkt über dem Sender im unterirdischen Bohrkopf oder am vorderen Ortungspunkt.
- Das Ortungsgerät wird auf den Boden gestellt oder in der korrekt eingestellten Höhe-über-Gelände gehalten.

Nach längeren Bohrpausen ist grundsätzlich die Kalibrierung zu prüfen.

Signalstörungen

Der Falcon-Frequenzoptimierer wählt Frequenzen basierend auf gemessenen aktiven Signalstörungen an gegebener Stelle und zu gegebener Zeit aus. Aktive Signalstörungen können sich mit der Zeit verändern und es können passive Signalstörungen (die vom System nicht erkannt werden) vorhanden sein, was zu veränderlicher Leistung führen kann. Die Auswahl des Frequenzoptimierers ist kein Ersatz für das Ermessen der Bedienperson. Wenn während des Bohrens die Leistung nachlässt, sollten Sie überlegen, zum anderen gewählten Band zu wechseln oder den Max-Modus zu verwenden.

Potentielle empfangene Signalstörungen

Signalstörungen können zu Ungenauigkeiten in der Tiefenmessung und zum Verlust von Neigung, Drehung oder Richtung des Senders führen. Führen Sie vor dem Bohren grundsätzlich mit dem Ortungsgerät (Empfänger) eine Prüfung auf Hintergrundrauschen sowie eine Sichtkontrolle auf mögliche Quellen von Signalstörungen durch.

Eine Prüfung auf Hintergrundrauschen zeigt nicht alle Quellen von Signalstörungen auf, da sie nur aktive Quellen erkennt, keine passiven. Signalstörungen sowie eine unvollständige Liste von Signalstörungsquellen werden im [Signalstörungen](#) auf Seite 42.

Verlassen Sie sich niemals auf Daten, die nicht verzögerungsfrei angezeigt werden und/oder nicht stabil bleiben.

Wenn **links unterhalb** der Verrollungsanzeige oder des Frequenzoptimierers ein A bei Entfernungen von mehr als 3,0 m vom Sender angezeigt wird, ist die Signal-[Abschwächung](#) aktiv. Das deutet auf das Vorhandensein übermäßiger Signalstörungen hin, die zu ungenauen Tiefenmessungen führen können. Eine blinkende Signalstärke und das Symbol **A** weisen auf die Anwesenheit von extremen Signalstörungen hin; Tiefe und Ortungspunkte sind nicht genau.

Potentielle erzeugte Signalstörungen

Da dieses Gerät Hochfrequenzenergie erzeugen, nutzen und ausstrahlen kann, kann nicht garantiert werden, dass an einem bestimmten Ort keine Signalstörungen auftreten. Sollte das Gerät Störungen im Rundfunk- und Fernsehempfang verursachen, was durch Aus- und Einschalten des Gerätes festgestellt werden kann, empfehlen wir, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Orientieren oder positionieren Sie die Empfangsantenne um.
- Vergrößern Sie die Entfernung zwischen dem Ortungsgerät und dem betroffenen Gerät.
- Lassen Sie sich von Ihrem Händler, DCI oder einem Rundfunk- und Fernsehtechniker beraten.
- Schließen Sie das Gerät an einer Steckdose in einem anderen Stromkreis an.

Lagerung der Batterie

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

- Lagern Sie die Batterie nicht bei Temperaturen über 45 °C.
- Lagern Sie die Batterie nicht in vollständig entladene Zustand.
- Lagern Sie die Batterie nicht im Batterieladegerät.
- Lagern Sie mehrere Batterien nicht zusammen, wenn ihre Pole oder andere lose leitfähige Materialien einander berühren und einen Kurzschluss verursachen können.

Falls die Lithiumionenbatterie 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 30 % bis 50 % geladen.

Wartung der Geräte

Schalten Sie alle Geräte aus, wenn sie nicht gebraucht werden.

Bewahren Sie die Geräte in Koffern, an einem vor extremer Kälte, Hitze und Feuchtigkeit geschützten Ort auf. Prüfen Sie vor dem Einsatz die einwandfreie Funktion.

Reinigen Sie die Glasscheiben am Ortungsgerät und dem Ferndisplay nur mit einem speziellen Reinigungsmittel, das die Schutzbeschichtungen der Glasscheibe nicht beschädigt. Verwenden Sie im Zweifelsfall nur warmes Wasser und ein Mikrofasertuch. Verwenden Sie keine kommerziellen oder Haushalts-Fensterreinigungsprodukte, die Chemikalien wie Ammoniak, Alkohol oder andere saure Flüssigkeiten enthalten. Diese Reinigungsmittel können mikroskopische Scheuerkörner enthalten, die die Entspiegelungsbeschichtung beschädigen und zu Flecken auf der Anzeige führen können.

Reinigen Sie die Geräteboxen und -gehäuse nur mit einem weichen feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel.

Verwenden Sie keinen Dampf- oder Hochdruckreiniger.

Untersuchen Sie die Geräte täglich und wenden Sie sich an DCI, falls Sie Schäden oder Probleme feststellen. Versuchen Sie nicht, die Geräte zu zerlegen oder zu reparieren.

Lagern und transportieren Sie diese Geräte nicht mit eingelegerter Batterie. Entnehmen Sie die Batterien vor dem Transport und bevor die Geräte stillgelegt werden.

Das mit dem DigiTrak-Führungssystem 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.

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. Etwaige 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.



Um die Batterieleistung zu verbessern werden alle batteriebetriebenen DCI-Sender zum Verbessern des elektrischen Kontakts mit einer speziellen Batteriekontaktfeder und einem Schmiermittel auf Nickelbasis am Batteriedeckel geliefert.



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.

Verwenden Sie zur Reinigung des Senders keine Chemikalien.

Klebeband um die Röhre des Senders (sofern genug Platz vorhanden ist) schützt den glasfaserverstärkten Kunststoff vor den meisten Umwelteinflüssen und entsprechender Korrosion und Abrieb. Bringen Sie kein Klebeband über der IR-Schnittstelle an, da sonst die IR-Kommunikation gestört wird.

Im Batteriedeckel der Falcon-19- und 15-Zoll-Sender befindet sich ein Gewindeloch (Gewindemaß 1/4"-20), zum Einschrauben eines Einführ-/Ausziehwerkzeugs zum Einbauen und Herausnehmen der Sender bei vom Ende zu ladenden Gehäusen. Achten Sie darauf, dass kein Schmutz in dieses Loch gelangt.

Schicken Sie die Produktregistrierungskarte ein oder nehmen Sie die Registrierung online unter access.DigiTrak.com innerhalb von 90 Tagen nach dem Kauf vor, um die Garantie für Ihr Gerät zu aktivieren, einschließlich einer 3-jährigen/500-Stunden-Garantie für den Sender. Fragen Sie Ihren Händler nach unserer verlängerten 5-jährigen/750-Stunden-Garantie für den Sender.

Erste Schritte

Einleitung



DigiTrak Falcon F5®-Ortungssystem mit Aurora Ferndisplay

Wir gratulieren zum Kauf des DigiTrak Falcon F5®, dem Vorzeigesystem der DigiTrak Falcon-Führungssysteme. Die Falcon-Technik stellt einen bedeutenden Fortschritt dar, wenn es darum geht, eines der größten Hindernisse für unterirdische Bohrprojekte zu überwinden: aktive Signalstörungen. Falcon F5 provides crews with Falcon technology alongside all the advanced features of the classic F5 system, like DataLog, fluid pressure monitoring, and *Target Steering*.

Im heutigen wettbewerbsbetonten Bohrumfeld mit tieferen Bohrungen und anspruchsvolleren Baustellen, haben sich Signalstörungen als eines der Haupthindernisse beim termingerechten Fertigstellen von HDD-Installationen erwiesen. Signalstörungen sind von Baustelle zu Baustelle, von Ort zu Ort innerhalb einer Baustelle und sogar von Tagezeit zu Tageszeit verschiedenen. Nach umfangreicher Forschung und Prüfungen unter weltweit bezüglich Signalstörungen anspruchsvollsten Bedingungen ist DCI zu dem Schluss gekommen, dass die Wahl einer Signalstörungen vermeidenden Senderfrequenz viel wirksamer beim Überwinden dieses Hindernisses ist, als einfach die Leistung zu erhöhen.

Beim Falcon wird ein großer Frequenzbereich in Bänder unterteilt und dann diejenigen Frequenzen in jedem Band ausgewählt, die am wenigsten auf die Signalstörungen anfällig sind. Falcon F5 arbeitet mit neun Bändern, die jeweils aus hunderten von Frequenzen zwischen 4.5 and 45 khz diejenigen nutzen, die die besten Ergebnisse liefern. Sie optimieren ein Band für die beste Leistung beim Großteil der Bohrung und das andere für einen Abschnitt mit starken Signalstörungen. Das System lässt sich schnell erlernen und ist einfach im täglichen Gebrauch. Wenn Sie am Anfang jeder Pilotbohrung ein paar einfache Schritte befolgen, sind Sie innerhalb von Minuten zum Bohren bereit.

Die Systeme von Wettbewerbern definieren Erfolg in Bezug auf Tiefen- und Datenreichweite. Die Falcon-Technik bietet ebenfalls eine riesige Reichweite, das ist aber nicht das Entscheidende. DCI definiert Erfolg

als die Möglichkeit, möglichst viele Aufträge in möglichst kurzer Zeit erledigen zu können. Die Falcon-Technik wurde im Hinblick auf diesen Grundsatz entwickelt.

Das Falcon-System umfasst standardmäßig ein Ortungsgerät, ein Ferndisplay, Sender, Batterien und ein Batterieladegerät. Die jeweiligen Bedienungsanleitungen für diese Geräte befinden sich auf dem mit Ihrem Führungssystem mitgelieferten USB-Stick und sind außerdem unter www.DigiTrak.com.

Nutzung dieser Anleitung

Diese Anleitung ist ein wichtiges Werkzeug für Sie als Betreiber eines Falcon-Führungssystems. Sie finden sie auf dem mit dem System mitgelieferten USB-Stick oder unter www.DigiTrak.com. Wir empfehlen, sie auf ein mobiles Gerät zu laden und griffbereit zu halten, damit Sie jederzeit auf die benötigten Informationen zugreifen können.



Wenn etwas ein wenig besondere Aufmerksamkeit verdient, kennzeichnen wir es mit diesem praktischen Notizblocksymbol.



Was tun, bei Fragen zu diesem Thema?

Wenn Sie diese Anleitung lesen, haben Sie möglicherweise Fragen. Einige davon haben wir direkt an der Quelle, in Kästen wie diesem, beantwortet. Wenn das Thema für Sie nicht relevant ist, überspringen Sie es und lesen weiter.



Das brauchen Sie vielleicht.

Manchmal ist es praktisch, zusätzliche Informationen direkt zur Hand zu haben. Obwohl sie möglicherweise an anderer Stelle in dieser Anleitung erläutert werden, haben wir einige wichtige Informationen ausgezogen und direkt dort platziert, wo Sie sie brauchen. Falls Sie mehr dazu lesen möchten, folgen Sie einfach dem Link zur entsprechenden Seite.



Gehen Sie Fernsehen.

Dieses Symbol kennzeichnet Themen mit online verfügbaren Schulungsvideos.

Damit anderswo beschriebene Einzelheiten leichter zu finden sind, enthält die Anleitung Hyperlinks, mit denen Sie direkt zur entsprechenden Stelle gelangen, wie in diesem Beispiel:

Vor dem Gebrauch muss das Ortungsgerät mit dem Sender gepaart und kalibriert werden.

[Kalibrierung und Reichweite überirdisch \(AGR\)](#)

Seite 14

Einschalten



Die Regionskennzeichnungsnummern in der Erdkugel im Startbildschirm des Ortungsgeräts und auf dem Sendergehäuse müssen übereinstimmen. Wenden Sie sich andernfalls an Ihren DigiTrak-Händler.

**Kippschalter betätigen, Auslöser drücken, los geht's. Seite 10**

Bewegen Sie im Ortungsbildschirm den Kippschalter nach unten, um das Hauptmenü zu öffnen. Betätigen Sie den Kippschalter in beliebiger Richtung, um zum gewünschten Symbol zu gelangen. Klicken Sie zum Auswählen den Auslöser. In manchen Fällen können durch Gedrückthalten des Auslösers zusätzliche Informationen angezeigt werden, wie etwa im Ortungsbildschirm ein Tiefenmesswert.

Ortungsgerät

1. Legen Sie eine vollständig geladene Batterie ein.
2. Schalten Sie das Ortungsgerät ein, indem Sie den Auslöser kurz gedrückt halten.
3. Klicken Sie, um die Bestätigung "Vor Gebrauch Bedienungsanleitung lesen" zu akzeptieren. Der darauf folgende Informationsbildschirm enthält nützliche Angaben, wie etwa die Softwareversion und kompatible Sender. Klicken Sie zum Wechseln.
4. Beim ersten Gebrauch: Wählen Sie im **Hauptmenü** > **Einstellungen**  und stellen Sie Tiefeneinheiten, Neigungseinheiten, Datum/Uhrzeit und Telemetriefunktion ein.

[Einstellungen](#)
Seite 21

5. Stellen Sie im Hauptmenü die optionale Höhe-über-Gelände ein .

[Höhe-über-Gelände
\(HAG\)](#)
Seite 19

Sender

Schalten Sie den Sender erst ein, nachdem Sie die Frequenzoptimierung am Ortungsgerät ausgeführt haben (siehe nächsten Abschnitt). Legen Sie danach bzw. nach Wiederaufnahme der Arbeit (z. B. nach der Mittagspause) mit denselben Frequenzbändern die Batterien mit dem positiven Ende voraus ein und bringen Sie den Batteriedeckel fest an.

[Batterien und Ein-/Ausschalten](#)
Seite 63

Ferndisplay (Aurora)

Das Aurora-Ferndisplay schaltet automatisch mit dem Bohrgerät ein.

1. Schließen Sie die Telemetrieantenne an und schließen Sie das Aurora an die 10–28 V Gleichspannungsversorgung am Bohrgestell an. Es zeigt den Hauptbildschirm an.
2. Tippen Sie auf **Hauptmenü**  in der Taskleiste, dann auf **Ortungsgerät** , um Ihre Art von Ortungsgerät, den zum Ortungsgerät passenden Telemetriefunktion und die Region einzustellen.
3. Tippen Sie auf , um zum Hauptmenü zurückzukehren, und tippen Sie dann in der Registerkarte "Einstellungen" auf **Gerät** , um Datum, Uhrzeit sowie Tiefen- und Neigungseinheiten einzustellen. Verwenden Sie die gleichen Einstellungen wie am Ortungsgerät. Es empfiehlt sich außerdem, an beiden Geräten dasselbe Einheitensystem (englisch bzw. metrisch) zu verwenden.
4. Tippen Sie auf **Home** , um zum Home-Bildschirm zurückzuwechseln. Wenn das Ortungsgerät Daten von einem Sender empfängt, werden diese Daten nun am Aurora angezeigt.

Wählen Sie bei Verwendung eines vorhandenen DigiTrak-Ferndisplays F5, um Daten vom Ortungsgerät zu empfangen und lesen Sie die entsprechende Bedienungsanleitung. Sie finden Sie auf dem mit Ihrem Ortungsgerät mitgelieferten USB-Stick und unter www.DigiTrak.com.

Zusammenfassung der Einrichtung

Getting started with a Falcon F5 receiver is easy: run the frequency optimizer, walk and scan the bore path, pair the receiver with the transmitter, calibrate, check Above Ground Range, and check for active interference. All das ist in den nächsten Absätzen mit Links zu den Einzelheiten weiter hinten in dieser Anleitung zusammengefasst. Falls Sie jetzt schon Einzelheiten wünschen, springen Sie zum Abschnitt [Ortungsgerät](#) auf Seite 10.

Frequenzoptimierer wählen

1. Gehen Sie bei ausgeschaltetem Sender (Batterien nicht eingelegt) mit dem Ortungsgerät an den Ort auf den vorgesehenen Bohrfad, an dem die Ortung voraussichtlich am schwierigsten sein wird, z. B. die tiefste Stelle der Bohrung oder ein Ort mit offensichtlichen aktiven Signalstörungen wie etwa ein Bahnübergang, ein Transformator, eine Verkehrsampel oder Stromleitungen.
2. Schalten Sie das Ortungsgerät ein und wählen Sie im Hauptmenü **Senderauswahl**, dann  >  [Frequenzoptimierer](#)
Seite 24
Frequenzoptimierer (FO).
3. Gehen Sie, wenn die FO-Ergebnisse angezeigt werden, den gesamten vorgesehenen Bohrfad mit dem Ortungsgerät ab und notieren Sie Gebiete mit starkem Hintergrundrauschen (aktive Signalstörungen). Je höher der Balken eines Frequenzbands im Diagramm, desto stärker sind die Signalstörungen. Merken Sie sich das Band, das durchwegs niedrig bleibt, d.h. die geringsten Signalstörungen aufweist, da Sie dies wahrscheinlich verwenden werden wollen.

Frequenzbänder zuweisen

1. Verwenden Sie den Kippschalter am Ortungsgerät, um den Auswähler am unteren Rand des Frequenzoptimierdiagramms zu dem gewünschten Band zu verschieben und halten Sie zum Auswählen den Auslöser kurz gedrückt.
2. Weisen Sie das Band der Senderorientierung "Nach oben" bzw. "Nach unten" zu.
3. Optional: Wählen Sie ein zweites Frequenzband aus und weisen Sie es zu.
4. Wählen Sie **Paaren** .
5. Legen Sie Batterien mit dem positiven Ende voraus in den Sender ein, bringen Sie den Batteriedeckel an und warten Sie einige Sekunden, bis der Sender ganz eingeschaltet ist und beginnt, Daten zum Ortungsgerät zu senden.
6. Halten Sie die IR-Schnittstellen von Ortungsgerät und Sender in einer Entfernung von höchstens 4 cm voneinander. Wählen Sie , um das Paarungsmenü zu öffnen, dann nochmals , um zu paaren.

Prüfung auf Signalstörungen

Der Sender ist jetzt mit dem Ortungsgerät gepaart. Gehen Sie mit eingeschaltetem Ortungsgerät und Sender den Bohrfad ab, um auf aktive Signalstörungen auf beiden Frequenzbändern zu prüfen.

[Signalstörungen](#)

Seite 42

[Ändern der Frequenzbänder](#)

Seite 68

Kalibrieren

Führen Sie in einem Gebiet mit schwachen Signalstörungen und mit dem Sender in einem Gehäuse für jedes neu optimierte Frequenzband eine eigene 1 Punkt (**1PT**)-Kalibrierung durch. Nach jedem Zuweisen eines neuen Frequenzband ist eine Kalibrierung erforderlich.

[Kalibrierung](#)

Seite 14

Kalibrieren Sie beide Bänder, wenn Sie zwei Bänder gepaart haben und später zwischen ihnen wechseln möchten.

Prüfung auf Reichweite überirdisch (AGR)

Führen Sie vor dem Bohren eine Prüfung der **Reichweite überirdisch** (AGR) mit dem neuen optimierten Frequenzband (bzw. -bändern) aus. Nach der Kalibrierung wird automatisch der AGR-Bildschirm angezeigt.

[Reichweite überirdisch](#)

(AGR)

Seite 18

Führen Sie, falls der überirdische AGR-Entfernung bei 15 m nicht genau ist, eine **15M**-Kalibrierung durch (die ebenfalls nur einen Punkt nutzt), um die Genauigkeit der überirdischen Entfernungsmessung zu verbessern. Zum Bohren ist *keine* 15 m-Kalibrierung notwendig.

[15M-Kalibrierung](#)

Seite 19

Die Prüfung der Reichweite überirdisch (AGR), misst den Abstand zwischen Ortungsgerät und Sender ohne dass ständig der Auslöser gedrückt gehalten werden muss, wie bei einer Tiefenmessung an der Ortungslinie.

Bohrgerät

Worauf warten Sie? Es kann mit dem Bohren losgehen. Oder lesen Sie weiter, um praktische Abkürzungen kennenzulernen und mehr über Ihr Ortungsgerät zu erfahren.

Ortungsgerät



Ich weiß, was ein Auslöser ist, kann ich diesen Abschnitt überspringen? Seite 13

Dieser Abschnitt entspricht der ersten Begegnung mit Ihrem Falcon. Wenn Ihnen Ihr Ortungsgerät bereits vertraut ist, können Sie wahrscheinlich zum Abschnitt [Menüs des Ortungsgeräts](#).



Übersicht

Das DigiTrak Falcon F5®-Ortungsgerät (Empfänger) ist ein Handgerät, das zum Orten und Verfolgen eines DigiTrak Falcon-Breitbandsenders verwendet wird. Es wandelt Signale vom Sender um, um Tiefe, Neigung, Verrollung, Temperatur und Batteriestatus anzuzeigen und sendet diese Daten zum Ferndisplay auf dem Bohrgestell.

Ortungsgerät und Sender müssen außerdem den jeweiligen Betriebsanforderungen verschiedener Regionen der Welt entsprechen. Im Startbildschirm des Ortungsgeräts wird eine Regionskennzeichnungsnummer angezeigt. Damit einwandfreie Kommunikation stattfinden kann, muss diese Nummer der auf dem Sender eingetragenen Nummer entsprechen.

[Startbildschirm](#)
Seite 11

Vor dem Gebrauch muss das Ortungsgerät mit dem Sender gepaart und kalibriert werden.

[Kalibrierung](#)
Seite 14

Auslöser- und Kippschalter

Der Falcon F5-Ortungsgerät hat zwei Schalter zum Bedienen des Systems: einen Kippschalter oben am Gerät und einen Auslöser unter dem Griff.

- Verwenden Sie den **Kippschalter** für den Zugriff auf und zum Navigieren in den Menüs.
- Verwenden Sie den **Auslöserschalter**, um das Ortungsgerät einzuschalten, klicken Sie auf Menüoptionen, um sie auszuwählen und wechseln Sie zur Bildschirmansicht für Tiefenmessungen.

Drücken Sie je nach gewünschter Wirkung einmal den Auslöser und lassen Sie ihn los (klicken), halten Sie ihn kurz gedrückt und lassen ihn los oder verwenden Sie ihn zusammen mit dem Kippschalter.

Hörbare Töne

Das Falcon F5-Ortungsgerät piepst, um das Ein-/Ausschalten zu melden, Menüänderungen zu bestätigen und um den Status Bestanden/Misslungen von Aktionen zu quittieren. Es folgt eine Zusammenstellung. Das Ortungsgerät piepst auch, wenn die Sendertemperatur zunimmt.

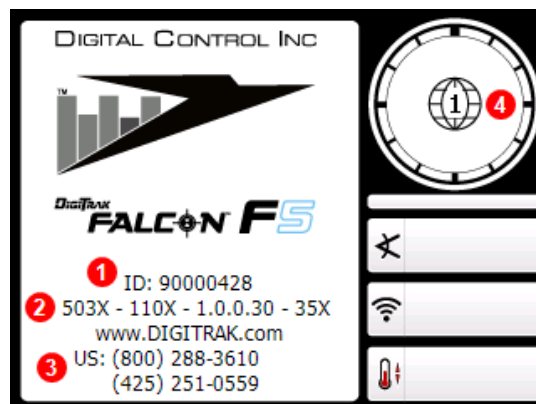
[Sendertemperatur-Warntöne](#)

Seite 66

Zwei lange Piepstöne weisen auf ein Problem mit der ausgewählten Menüoption hin und es erscheint ein Fehlerbildschirm bis Sie den Auslöser klicken oder die Batterie herausnehmen (bei einem kritischen Fehler). Überprüfen Sie die Einrichtung und versuchen Sie es erneut oder wenden Sie sich an den DCI-Kundendienst.

Startbildschirm

Legen Sie eine geladene Batterie ein. Klicken Sie zum Einschalten des Ortungsgeräts den Auslöser. Lesen Sie den Warnbildschirm und klicken Sie erneut, um zu bestätigen, dass Sie diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Das Ortungsgerät zeigt den Startbildschirm:



1. **Ortungsgerät-ID**
2. **Software-Version**
3. **Kundendienst-Telefonnummern**
4. **Regionskennzeichnungsnummer muss derjenigen des Senders entsprechen**

Ortungsgerät-Startbildschirm

Klicken Sie, um den Startbildschirm zu beenden und das Hauptmenü zu öffnen.

[Menüs des Ortungsgeräts](#)

Seite 13



Falls ein Punkt des Selbsttests misslingt, wird eine Warnung angezeigt und statt der Systembezeichnung wird eine Fehlermeldung angezeigt. Außerdem kann in der Verrollungsanzeige im Ortungsbildschirm ein Ausrufezeichen (!) angezeigt werden. Bitte wenden Sie sich an den DCI-Kundendienst.



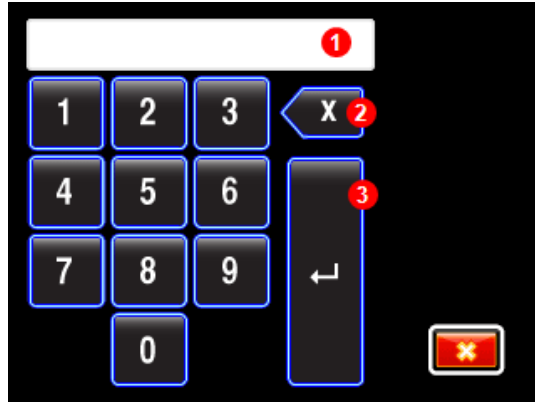
Kann ich die Bildschirmhelligkeit verstellen?

Nein. Das Display ist für optimalen Kontrast und Sichtbarkeit unter allen Bedingungen voreingestellt.

Verwendung des Tastenfelds



Verwenden Sie das Tastenfeld zum Einstellen des Werts für die Höhe-über-Gelände (HÜG), einer Solltiefe für die Zielbohrfunktion (Target Steering), von Datum und Uhrzeit und zum Programmieren von Stangenlängen und Vermessungspunkten in der DataLog-Funktion.



- 1. Anzeigefenster
- 2. Zurück
- 3. Enter

Standardtastenfeld

Bewegen Sie zum Eingeben eines Werts den Kippschalter nach rechts bzw. links, um die gewünschten Ziffern auszuwählen. Wenn ein Dezimalwert benötigt wird (z.B. für "nur Fuß" oder "Meter"), stehen die letzten zwei eingegebenen Ziffern rechts vom Dezimalpunkt. Geben Sie zum Eingeben eines ganzzahligen Werts zwei Nullen am Ende des Werts ein. Verwenden Sie zum Löschen der zuletzt eingegebenen Ziffer die Rücktaste. Wählen Sie Enter, wenn die gewünschte Zahl im Anzeigefenster erscheint, um den Wert zu speichern und die Funktion zu aktivieren.

Ihr Ferndisplay

Das Falcon F5-Ortungsgerät ist mit den folgenden Ferndisplays kompatibel:

Ferndisplay	Mindest-Softwareversion	Am Ferndisplay auszuwählen
Falcon Compact Display - FCD	4.0	Falcon F5
Multifunktionsdisplay - MFD	3.0, F5-kompatibel	F5
F Series-Display - FSD	alle	F5
Aurora - AP8, AF8, AF10	alle	Falcon F5, F5

Wenn Sie ein Ferndisplay zusammen mit dem Falcon F5-Ortungsgerät erhalten haben, ist dies bereits für den Datenaustausch mit dem Ortungsgerät eingestellt.

Wenn Sie das Falcon-Ortungsgerät separat gekauft haben, kann es sein, dass Ihr Ferndisplay nicht über die notwendige Option verfügt. In diesem Fall ist ein Software-Upgrade erforderlich. Wenden Sie sich dazu an Ihre DCI-Niederlassung oder den DCI-Kundendienst.

Die Bedienungsanleitungen für diese Ferndisplays befinden sich auf dem mit Ihrem Falcon-System mitgelieferten USB-Stick und sind außerdem unter www.DigiTrak.com zu finden. Verwenden Sie die FSD-Anleitung, falls Sie ein MFD-Multifunktionsdisplay haben.

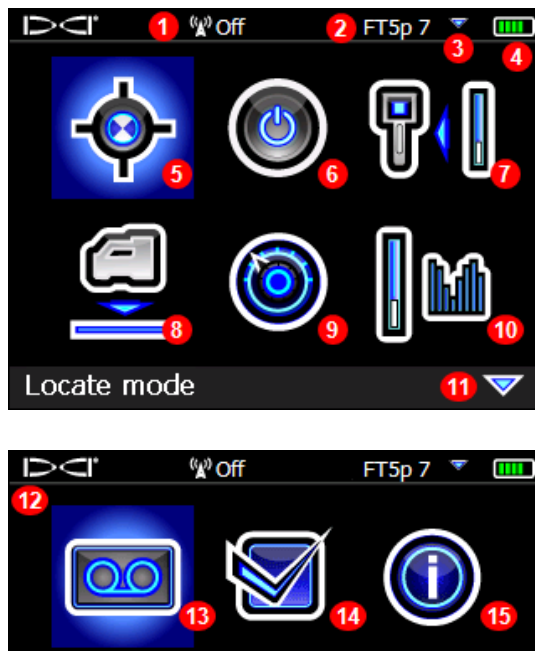
Menüs des Ortungsgeräts



Ich bin bereits mit den Menüs von DigiTrak-Ortungsgeräten vertraut, kann ich diesen Abschnitt überspringen? Seite 37

Wenn Sie bereits ein DigiTrak F5-Ortungsgerät benutzt haben, fehlt zum Beherrschen eines Falcon nicht mehr viel. Lesen Sie den nächsten Abschnitt zum [Frequenzoptimierer](#) und springen Sie dann zum Abschnitt [Grundlagen der Ortung](#). Sie können bei Bedarf später hier nachlesen. Lesen Sie weiter, wenn dies Ihr erstes DigiTrak-Gerät ist.

Navigieren Sie nach unten, um vom Ortungsbildschirm aus das Hauptmenü aufzurufen. In der untenstehenden Abbildung ist das Ortungsmodus-Symbol ausgewählt dargestellt. Durch Klicken des Auslösers können sie zum Ortungsbildschirm zurückwechseln.



1. Telemetrikkanal
2. Senderart und -frequenzband
3. Band Nach oben oder Nach unten
4. Ortungsgerätbatteriestärke
5. **Ortungsmodus** (blauer Hintergrund = ausgewählt)
6. [Ausschalten](#)
7. [Kalibrierung](#)
8. [HAG](#)
9. [Einstellungen](#)
10. [Senderswahl und -Frequenzoptimierung](#)
11. Der Pfeil nach unten weist auf die zweite Seite weiter unten hin (Mit Kippschalter auswählen)
12. Zweite Seite
13. [DataLog](#)
14. [Diagnose](#)
15. [Systeminformationen](#)

Ortungsgerät-Hauptmenüs

Oben im Hauptmenü werden der Telemetrikkanal, der Sender, das Senderfrequenzband, sowie die Ortungsgerätbatteriestärke angezeigt.

In den folgenden Abschnitten werden die Punkte des Hauptmenüs der Reihe nach beschrieben. Verwenden Sie die obenstehenden Links, um direkt zum jeweiligen Abschnitt zu gelangen.



Kann ich schneller zum gewünschten Menüpunkt gelangen?

Ja, mit dem sog. Bildschirmsprung. Wenn Sie sich am oberen Bildschirmrand befinden, können Sie den Kippschalter nach oben bewegen, um zum unteren Rand zu springen, wenn Sie sich am linken Rand befinden, können Sie ihn nach links bewegen, um zum rechten Rand zu springen usw. Um vom obersten linken Symbol zum untersten rechten Symbol auf der nächsten Seite zu gelangen, könnten Sie den Kippschalter zweimal nach rechts und dann zweimal nach unten bewegen oder nur je einmal nach links und nach oben. Jawohl. Echt klasse.

Ortungsmodus

Wenn das Ortungsgerät ein Signal von einem Sender erfasst, zeigt der Ortungsbildschirm Echtzeitdaten zu Ort, Temperatur, Neigung, Drehung, Flüssigkeitsdruck (wenn ein Flüssigkeitsdrucksender verwendet wird) und Signalstärke an.

[Ortungsbildschirme](#)

Seite 38

Ausschalten

Wählen Sie **Ausschalten** aus dem Hauptmenü, um das Ortungsgerät auszuschalten. Das Ortungsgerät schaltet nach 15 Minuten Untätigkeit aus bzw. nach 30 Minuten Untätigkeit, wenn er sich im Zielbohrrmodus befindet.



Kann ich zum Ausschalten die Batterie entnehmen?

Ja, das Ortungsgerät nimmt dadurch keinen Schaden.

Kalibrierung und Reichweite überirdisch (AGR)

Verwenden Sie das Menü **Kalibrierung** um das Ortungsgerät mit einem Sender zu kalibrieren und die Reichweite überirdisch (AGR) zu überprüfen. Vor dem ersten Gebrauch und bevor ein anderer Sender, ein anderes Ortungsgerät, ein anderer Bohrkopf oder ein anderes optimiertes Senderband verwendet werden soll, ist eine Kalibrierung erforderlich. Beim Wechseln zwischen Bändern bei einem Sender, die bereits gepaart und kalibriert sind ist jedoch keine Kalibrierung erforderlich.



Kalibrieren Sie jedes Band einzeln

Wenn Sie ein optimiertes Band auswählen, das noch nicht kalibriert wurde, erscheint in der Verrollungsanzeige . Führen Sie die Kalibrierung und Prüfung der Reichweite überirdisch vor jedem Auftrag für jedes optimierte Frequenzband getrennt aus. Die Kalibrierung wirkt sich auf die Tiefenmessungen aus, jedoch nicht auf die Verrollung/Neigung.

Unter den folgenden Bedingungen sollte keine Kalibrierung ausgeführt werden:

- wenn Sie sich innerhalb von 3 m von Metallstrukturen, wie beispielsweise Stahlrohren, Maschendrahtzäunen, Metallfassaden, Baumaschinen, Kraftfahrzeugen usw. befinden.
- wenn sich das Ortungsgerät über Armierungseisen oder unterirdischen Versorgungsleitungen befindet.
- Rechts oberhalb der Verrollungsanzeige im Ortungsbildschirm wird ein **A** angezeigt, um darauf hinzuweisen, dass eine Abschwächung aktiv ist, wahrscheinlich infolge starker Signalstörungen. Gehen Sie, wenn möglich, vor dem Kalibrieren an einen ruhigeren Ort.
- Das Ortungsgerät befindet sich im Bereich extremer Signalstörungen, was von den Messungen starken Hintergrundrauschens im Diagramm des Frequenzoptimierers oder einem blinkenden Signalstärkewert im Ortungsbildschirm zusammen mit dem Symbol **A** angezeigt wird (die Kalibrierung ist nicht zulässig, wenn die Signalstärke blinkt).
- wenn das Ortungsgerät keine Senderdaten anzeigt.
- wenn die Signalstärke vom Sender weniger als 300 Punkte (zu niedrig) oder mehr als 950 Punkte (zu hoch) beträgt. Außerhalb dieses Bereichs zeigt ein Kalibrierungsfehlerbildschirm hohe oder geringe Signalstärke an.

[Abgeschwächtes Signal](#)

Seite 72

[Frequenzoptimierer](#)

Seite 24

[Batterien
einlegen/Einschalten](#)

Seite 63

Der Sender muss während der Kalibrierung in einem Bohrkopf installiert sein.

Während der Kalibrierung ist die Höhe-über-Gelände (HAG) automatisch deaktiviert. Nach der Kalibrierung muss die HAG manuell wieder aktiviert werden.

[Höhe-über-Gelände \(HAG\)](#)

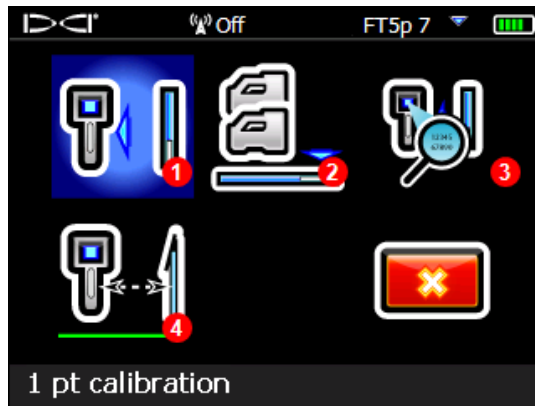
Seite 19

1-Punkt-Kalibrierung

Dies ist das gebräuchlichste Verfahren zur Kalibrierung von Tiefenmessungen und erfolgt überirdisch vor dem Bohren.

1. Stellen Sie Ortungsgerät und Sender (im Bohrkopf) parallel zueinander auf ebenen Boden. Beide Geräte müssen eingeschaltet sein.
2. Achten Sie darauf, dass das Ortungsgerät den Ortungsbildschirm anzeigt und überprüfen Sie, dass Drehungs- und Neigungswerte angezeigt werden und dass das Ortungsgerät ein stetiges Signal vom Sender empfängt. Die Signalstärke des Senders bei der Kalibrierung kann unter **Kalibrierung anzeigen** eingesehen werden. Eine spätere Änderung der Signalstärke bei 3 m kann bedeuten, dass Sie sich zur Zeit in einer Umgebung mit Signalstörungen befinden oder dass ein Problem mit Ihren Geräten vorliegt.
3. Gehen Sie mit dem Ortungsgerät bis auf 0,5 m an den Sender heran, um die Signal-[Abschwächung](#) zu aktivieren. Dies wird durch ein **A** oben rechts in der Verrollungsanzeige angezeigt. Gehen Sie mit dem Ortungsgerät zurück in 3 m Entfernung und überprüfen Sie, ob die Abschwächung deaktiviert wird. Falls nicht, liegen möglicherweise übermäßige Signalstörungen vor. Aufgrund seiner höheren Signalstärke muss ein 19 Zoll-Sender mehr als 3 m vom Ortungsgerät weg bewegt werden, bevor die Abschwächung ausgeschaltet wird.

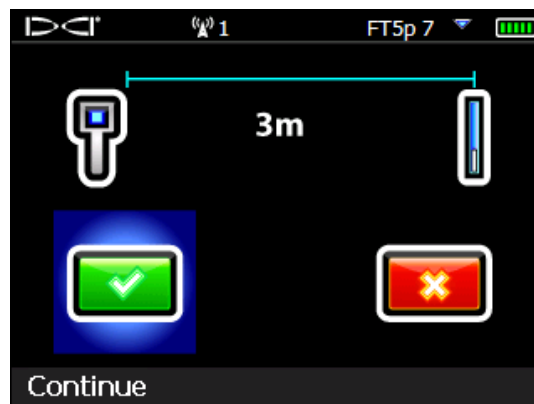
4. Wählen Sie im Hauptmenü **Kalibrierung**  und dann **1 Punkt Kalibrierung**.



1. 1 Punkt-Kalibrierung
2. Unterirdische Kalibrierung
3. Kalibrierung anzeigen
4. Reichweite überirdisch (AGR)

Menü "Kalibrierung"

5. Überprüfen Sie mit einem Maßband, dass die Entfernung von der Mitte des Senders zum inneren Rand des Ortungsgeräts 3 m beträgt, wie unten gezeigt und klicken Sie dann **Fortfahren** , um die Kalibrierung zu starten.



6. Bewegen Sie das Ortungsgerät nicht. Bei erfolgreicher Kalibrierung wird ein Häkchen  angezeigt und es ertönen vier Piepstöne.

Die Kalibrierung kann aus einem der folgenden drei Gründe misslingen:



Das Sendersignal ist zu schwach (unter 300 Punkte)



Das Sendersignal ist zu stark (über 950 Punkte)



Extreme Signalabschwächung ist wirksam

Falls die Kalibrierung misslingt, befolgen Sie die untenstehenden Ratschläge unter **Warum treten immer wieder Kalibrationsfehler auf?**, lesen Sie mehr zur Signalabschwächung im [Anhang B](#) (sofern zutreffend), und klicken Sie dann auf **Erneut versuchen** , um die Kalibrierung nochmals zu versuchen.

Nach erfolgreicher Kalibrierung eines Bands und bevor es mit dem AGR-Bildschirm zum Überprüfen der Reichweiten überirdisch für diese Kalibrierung weitergeht, zeigt das Ortungsgerät kurz das folgende Symbol an:

[Reichweite überirdisch \(AGR\)](#)
Seite 18



Das bedeutet einfach, dass das Band "Nach unten" (links) kalibriert wurde, das Band "Nach oben" jedoch nicht. Denken Sie nach dem Überprüfen der AGR für das aktuelle Band daran, das andere Band zu kalibrieren und die AGR dafür zu überprüfen.



Warum treten immer wieder Kalibrationsfehler auf?

Lesen Sie die Punkte unter [Unter den folgenden Bedingungen sollte keine Kalibrierung ausgeführt werden](#) am Anfang dieses Abschnitts sorgfältig durch. Versuchen Sie die Kalibrierung an einem anderen Ort. Stellen Sie sicher, dass der Sender eingeschaltet und gepaart ist (im Ortungsbildschirm werden Daten angezeigt). Rufen Sie uns an, falls Sie immer noch Probleme haben und wir werden Ihnen auf die Sprünge helfen.



Wenn keine Tiefendaten angezeigt werden, halten Sie über dem Sender den Auslöser gedrückt, um die Ortungslinie anzuzeigen. Für weitere Angaben zum Erhalten dieser Referenzfixierung ("R"), siehe Schritt 4 in der Erörterung unter [Auffinden des vorderen Ortungspunkts \(FLP\)](#) ab Seite 50.

Vergessen Sie nicht, ggf. die HAG-Funktion wieder zu aktivieren, wenn Sie nach der Kalibrierung gerade eine AGR-Prüfung durchgeführt haben.

[Höhe-über-Gelände \(HAG\)](#)
Seite 19

Unterirdische Kalibrierung



Dieses Kalibrationsverfahren wird selten benötigt. Falls Sie kalibrieren müssen, wenn sich der Sender im Boden befindet, wenden Sie sich bitte an den DCI-Kundendienst, um Angaben dazu zu erhalten und gehen Sie vorsichtig vor.

Kalibrierung anzeigen



Mit dieser Funktion können Sie die neuesten Kalibrierungen für Ihre(n) Sender überprüfen. Die Daten enthalten das Sendermodell, die Kalibrierungsart (1 Punkt oder unterirdisch/2 Punkt), die Signalstärke und einen Zeitstempel. Obwohl in diesem Fenster alle mit Ihrem Ortungsgerät kompatiblen Sender aufgeführt sind, zeigen nur auf Ihr Ortungsgerät kalibrierte Senderbänder in den Spalten **Signal** und **Zeitstempel** Daten an.

Type	kHz	Cal.Type	Signal	Timestamp
FT2 Up	X	---	0	0000-00-00
FT2 Down	X	---	0	0000-00-00
FT5p Up	7	1Pt	708	13:41:20
FT5p Down	34	1Pt	715	13:40:05
DucTrak	12	---	0	0000-00-00

Transmitter calibrations page

Fenster "Kalibrierung anzeigen"

Nachdem ein Spülungsdrucksender kalibriert wurde, ist nach dem Ein- oder Ausschalten der Spülungsdruckfunktion keine neue Kalibrierung erforderlich. Es ist jedoch für jedes Frequenzband eine eigene Kalibrierung erforderlich, falls Sie während der Bohrung zwischen ihnen wechseln können möchten.

[Ändern der Frequenzbänder](#)

Seite 68

Klicken Sie, um zum Menü **Kalibrierung** zurückzuwechseln.

Reichweite überirdisch (AGR)

Nach erfolgreichem Beenden einer 1 Punkt-Kalibrierung zeigt das Ortungsgerät den Bildschirm **Reichweite überirdisch** an, der einen aktiven Messwert zwischen Sender und Ortungsgerät enthält. Diese Funktion

können Sie auch direkt über **Hauptmenü > Kalibrierung > Reichweite überirdisch(AGR)**  aufrufen. Verwenden Sie diesen Bildschirm zusammen mit einem Maßband, um die Kalibrierung des Senders bei verschiedenen Tiefen/Entfernungen zu überprüfen. Bei waagrechtem Sender sollten die Tiefenmesswerte innerhalb von $\pm 5\%$ der gemessenen Entfernung liegen.



AGR: Sollte selbstverständlich sein

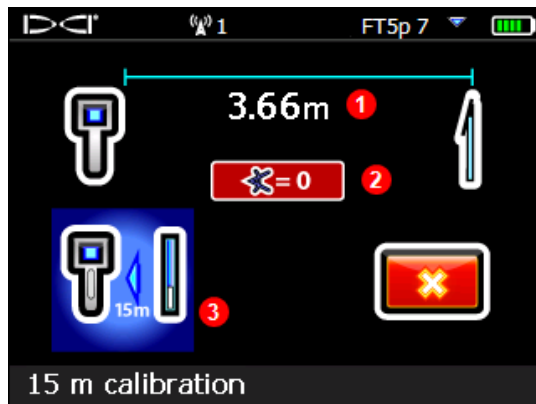
Es empfiehlt sich, für beide Frequenzbänder und auf jeder Baustelle eine AGR-Prüfung vorzunehmen.

Beachten Sie, dass bei der AGR beim Berechnen der Reichweite die Neigung nicht berücksichtigt wird. Aus diesem Grund wird ein Symbol "Warnung, Neigung unbekannt, angenommene Neigung = 0" angezeigt. Außerdem wird eine etwaige HAG-Einstellung ignoriert.

[Angenommene Neigung von null
\(Pitch Assumed Zero\)](#)

Seite 39

Beachten Sie, dass die Schaltfläche **15 m-Kalibrierung** nicht erscheint, wenn unmittelbar nach der Kalibrierung der AGR-Bildschirm angezeigt wird.



1. Reichweite überirdisch (AGR)
2. Angenommene Neigung von null (Pitch Assumed Zero)
3. 15 m-Kalibrierung

Reichweite überirdisch (AGR)

Vergessen Sie nicht, ggf. die Höhe-über-Gelände (HAG) wieder zu aktivieren, wenn Sie nach der Kalibrierung gerade eine AGR-Prüfung durchgeführt haben.

Kalibrierung 15 m-Kalibrierung (Optional)

Diese Funktion wird vorwiegend für überirdische Vorführungen des Führungssystems genutzt und wird zum Bohren nicht benötigt. Messungen der Reichweite überirdisch (AGR) über 12,2 m liefern aufgrund von Schwankungen der Bodenbedingungen oft flachere (kürzere) Ergebnisse als sie sollten, und diese Funktion kalibriert diese Messungen, um Schwankungen dieser Art zu berücksichtigen. Die Verwendung dieser Funktion ist im Wesentlichen ähnlich wie das für die [1 Punkt-Kalibrierung](#) beschriebene Verfahren. Falls Sie weitere Angaben benötigen, wenden Sie sich bitte an den DCI-Kundendienst.

Höhe-über-Gelände (HAG)

Verwenden Sie **Höhe-über-Gelände (HAG)**, um am Ortungsgerät einen Höhenwert einzustellen, damit Sie es für Tiefenmessungen nicht auf den Boden stellen müssen. Wenn das Ortungsgerät vom Boden angehoben wird, wird es außerdem von unterirdischen Signalstörungen getrennt, die sonst die Reichweite des Senders verringern oder unstetige Messwerte verursachen können.

Um falsche Messwerte zu verhindern, ist die HAG-Funktion beim Einschalten des Falcon F5 grundsätzlich deaktiviert. Die HAG schaltet während der Kalibrierung automatisch aus und wird während Zielbohren (*Target Steering*) und AGR-Prüfungen ignoriert. Bis die HAG aktiviert ist, muss das Ortungsgerät auf den Boden gestellt werden, um genaue Tiefenmessungen zu erhalten.

[Kalibrierung](#)
Seite 15

[Tiefeneinheiten](#)
Seite 21

[AGR-Prüfung](#)
Seite 18

[Zielbohrfunktion
\(Target Steering\)](#)
Page 58



Überprüfen Sie vor dem Aktivieren der HAG die Genauigkeit der Reichweite-/Tiefenmessungen an mindestens zwei Stellen unter Verwendung der AGR (siehe obigen Link) oder einer normalen Tiefenmessung (Auslöser gedrückt halten). Wenn das Ortungsgerät nicht richtig kalibriert ist, werden ungenaue Tiefenmessungen durch einen ungenauen HAG-Wert noch ungenauer.

1. Um den gewünschten HAG-Wert zu bestimmen, halten Sie das Ortungsgerät bequem neben sich. Achten Sie dabei darauf, eine Entfernung von 20 cm zwischen der Vorderseite des Ortungsgeräts und Ihrem Oberkörper einzuhalten, wie im Sicherheitsabschnitt beschrieben auf Seite 1. Messen Sie die Entfernung von der Unterseite des Ortungsgeräts zur Geländeoberfläche.
2. Wählen Sie im Hauptmenü **HAG**. Das Menü "HAG" wird angezeigt, in dem die Option **HAG aktivieren** markiert ist und die aktuelle bzw. die Standardeinstellung (0,51 m) in der Beschreibungszeile am unteren Bildschirmrand angezeigt wird. Wäre die HAG aktiviert, wäre **HAG deaktivieren** markiert.



1. HAG deaktivieren
2. HAG aktivieren
3. HAG einstellen

Menü "HAG"

3. Wählen Sie **HAG aktivieren**, wenn der am unteren Bildschirmrand angezeigte HAG-Wert akzeptabel ist. Das Ortungsgerät piepst viermal, wenn es die HAG aktiviert und wechselt zum Hauptmenü zurück. Überspringen Sie den nächsten Schritt.
4. Wählen Sie **HAG einstellen**, und geben Sie einen neuen Wert ein, um den am unteren Bildschirmrand angezeigten HAG-Wert zu ändern. Nachdem Sie **Enter** in diesem Bildschirm gewählt haben, piepst das Ortungsgerät viermal, wenn es die HAG aktiviert und wechselt zum Hauptmenü zurück.

[Verwendung des Tastenfelds](#)
Seite 12

Für Tiefenmessungen (Auslöser gedrückt halten) muss das Ortungsgerät nun in dieser Höhe gehalten werden.

Wie vorangehend erwähnt, muss, um falsche Messwerte zu verhindern, die HAG nach jedem Einschalten oder Kalibrieren des Ortungsgeräts von Hand aktiviert werden.

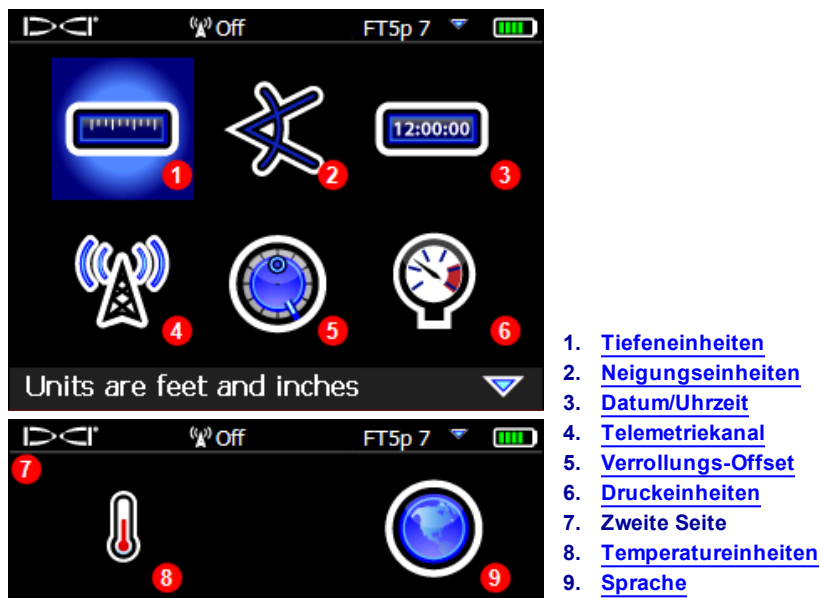


Ich arbeite immer mit HAG; gibt es eine Einstellung zum automatischen Aktivieren der Funktion?

Nein. Aus Sicherheitsgründen muss die HAG-Funktion für jede Verwendung von Hand aktiviert werden. Sie merkt sich jedoch den letzten verwendeten Höhenwert.

Einstellungen

Verwenden Sie dieses Menü um die folgenden Einstellungen vorzunehmen:



Einstellungsmenüs

DCI empfiehlt, für Tiefen- und Neigungsmessungen am Ortungsgerät und Ferndisplay dieselben Maßeinheiten einzustellen.

Menü "Tiefeneinheiten"

Wählen Sie zwischen **xx"** Zoll, **x'xx"** Fuß und Zoll, **x.xx'** Dezimalfuß und **x.xx m** metrischen Einheiten (Meter und Zentimeter).

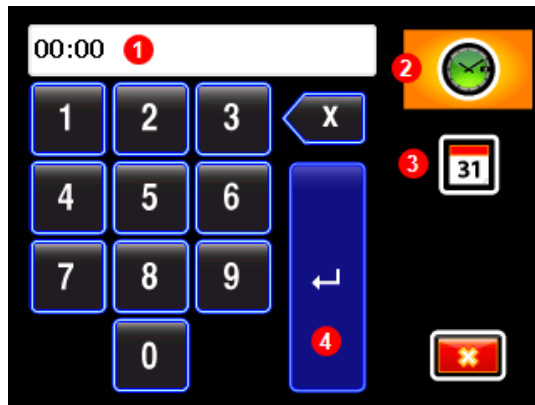
Menü "Neigungseinheiten"

Wählen Sie zwischen **Grad (x°)** und **Prozent (x %)**. Normalerweise wird bei Horizontal-Richtbohrungen die Neigung in Prozent statt in Grad angegeben.

Menü "Uhrzeit und Kalender einstellen"



Stellen Sie Uhrzeit und Datum an Ihrem Ortungsgerät ein. Dies ist für die Verwendung der DataLog-Funktion notwendig.



1. Zeitwert (bei aktiver Kalenderfunktion wird hier das Datum angezeigt)
2. Uhrzeit (aktiv dargestellt)
3. Kalender
4. Enter

Tastenfeld für Uhrzeit und Kalender

Einstellen der Uhrzeit

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

1. Wählen Sie das Uhrzeitsymbol aus, damit es zur aktiven Funktion wird .
2. Geben Sie die Uhrzeit Ziffer für Ziffer von links nach rechts ein. Wählen Sie zum Beispiel, um die Uhr auf 13:39 einzustellen, 1, dann 3, 3 und 9.
3. Wählen Sie den blauen Eingabepfeil.

Einstellen des Kalenders

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

1. Wählen Sie das Kalendersymbol aus, damit es zur aktiven Funktion wird . Das Anzeigefenster im Tastenfeld wechselt zur Anzeige des Datumsformats.
2. Geben Sie das Datum Ziffer für Ziffer von links nach rechts ein. Das Datumsformat lautet MM/TT/JJJJ. Wählen Sie zum Beispiel, um das Datum auf den 2. Januar 2016 (01/02/2016) einzustellen, 0, dann 1, 0, 2, 2, 0, 1 und 6.
3. Wählen Sie den blauen Eingabepfeil.

Menü "Telemetrikkanal"



Das Menü "Telemetrikkanal" hat fünf Optionen für Telemetrie-einstellungen (1, 2, 3, 4 und 0). Damit das Ortungsgerät und das Ortungsgerät kommunizieren können, müssen beide Geräte auf denselben Telemetrikkanal eingestellt sein. Wenn dieses Menü öffnet, ist die aktuelle Telemetrie-einstellung markiert.

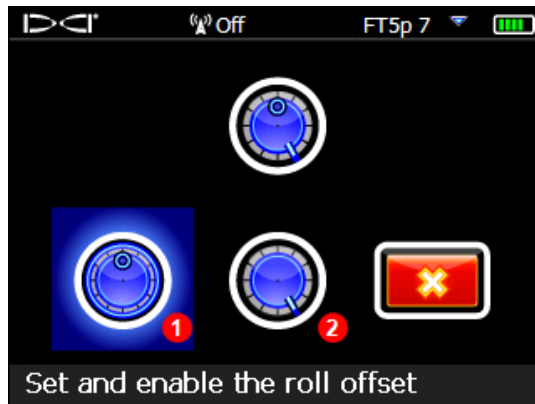
Wählen Sie am Ortungsgerät den gewünschten Telemetrikkanal aus. Wählen Sie "0", um die Telemetrie auszuschalten und die Batterie zu schonen. Der Kanal 0 wird außerdem verwendet, wenn mehr als vier Ortungsgeräte im selben Gebiet im Einsatz sind. Wenn pro Kanal mehrere Ortungsgeräte in Telemetriereichweite voneinander verwendet werden, werden widersprüchliche Signale zum Ferndisplay auf dem Bohrgestell übertragen.

Menü "Verrollungs-Offset"



Verrollungs-Offset aktivieren

1. Wählen Sie **Verrollungs-Offset einstellen und aktivieren**.



1. **Verrollungs-Offset einstellen und aktivieren**
2. **Verrollungs-Offset deaktivieren**

Menü "Verrollungs-Offset"

2. Stellen Sie sicher, dass sich der Bohrkopf in der 12 Uhr-Stellung befindet und dass der Sender eingeschaltet ist.



1. **Wahre Verrollungsposition mit Gehäuse in 12:00 Uhr-Position**
2. **Verrollungs-Offset einstellen**

Menü "Verrollungs-Offset einstellen"

3. Wählen Sie **Verrollungs-Offset einstellen**.

Falls Sie den ursprünglichen Verrollungswert später benötigen (etwa [zum Ändern einer Senderfrequenz](#) während der Bohrung wie auf Seite 68) erörtert, bewegen Sie einfach den Kippschalter, um zur Verrollungs-Offset-Option im Einstellungs Menü zu gelangen. Wenn der Verrollungs-Offset aktiviert ist, wird der ursprüngliche Verrollungswert unten im Bildschirm hinter "Verrollungs-Offset aktiviert" angezeigt.

Wenn die Verrollungs-Offset-Funktion aktiviert ist, wechselt die Verrollungsanzeige zu einem Kreis und unten links in der Verrollungsanzeige erscheint **RO**. **RO** wird auch auf dem Ferndisplay angezeigt.



Verrollungs-Offset aktiviert

Verrollungs-Offset deaktivieren

Wählen Sie **Verrollungs-Offset deaktivieren** im Menü **Verrollungs-Offset**. Das Ortungsgerät piepst viermal und die Anzeige wechselt zum **Einstellungsmenü** zurück. Der im Ortungsbildschirm angezeigte Verrollungswert ist nun derjenige des Senders, nicht unbedingt derjenige des Bohrkopfs.

Menü "Druckeinheiten"



Wählen Sie zwischen Pfund pro Quadratzoll (psi) und Kilopascal (kPa).

Menü "Temperatureinheiten"



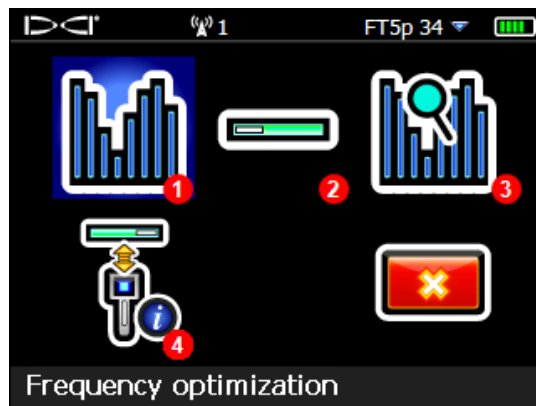
Wählen Sie zwischen Grad Fahrenheit (F) und Grad Celsius (C).

Sprachauswahlmenü



Dieses Menü enthält mehrere Sprachoptionen. Die Auswahl einer neuen Sprache bewirkt einen Neustart des Ortungsgeräts.

Senderswahl und -Frequenzoptimierung



1. [Frequenzoptimierer](#)
2. [Senderauswahl](#)
3. [Frequenzoptimierung anzeigen](#)
4. [Senderinformationen und -betriebsstunden](#)

Senderauswahlmenü

Frequenzoptimierer



Die Funktion Frequenzoptimierer (FO) findet die optimale Gruppe (mit den geringsten Signalstörungen) von Frequenzen, die in jedem von neun Bändern verfügbar sind. Wenn die Ergebnisse in Form eines Diagramms angezeigt werden, das die Pegel aktiver Signalstörungen in jedem Band anzeigt, können Sie ein oder zwei Bänder zur Verwendung auswählen und paaren, dann sind Sie zur Kalibrierung und zum Bohren bereit.

Sie können den Sender jederzeit, entweder vor der Bohrung oder während der Bohrung zwischen den zwei optimierten Bändern umschalten. Beginnen Sie mit dem optimierten Band, das für den Teil der Bohrung mit normalen Signalstörungen am besten funktioniert und wechseln Sie für den Anteil mit höheren Signalstörungen zum anderen Band. Sie können auch für die gesamte Bohrung ein optimiertes Band verwenden oder mit einem optimierten Band beginnen und nur bei Bedarf wechseln. Sie haben die Wahl.



Muss ich nach jedem Einschalten des Ortungsgeräts optimieren? Seite 63

Nein, das Ortungsgerät merkt sich beide optimierte Bänder, bis Sie es mit einem neuen Band paaren. Schalten Sie den Sender horizontal ein, um das letzte aktive Band zu verwenden. Vergessen Sie jedoch nicht, für die nächste Bohrung neu zu optimieren.

Kann ich ein optimiertes Band auf der nächsten Baustelle weiter verwenden, wenn es auf der letzten Baustelle gut funktionierte?

Da Signalstörungenquellen auf jeder Baustelle anders sind, empfiehlt DCI, auf jeder Baustelle neu zu optimieren, um jeweils die beste Auswahl von Frequenzen für die aktuellen Bedingungen zu erhalten.

Zum Optimieren und Auswählen eines Frequenzbands:

1. Stellen Sie sicher, dass alle Sender ausgeschaltet sind oder mehr als 30 m vom Ortungsgerät entfernt sind.
2. Gehen Sie mit dem Ortungsgerät an die Stelle entlang der vorgesehenen Bohrung, an der Sie das stärkste Rauschen (aktive Signalstörungen) erwarten.
3. Halten Sie das Ortungsgerät parallel zum Bohrfeld und öffnen Sie das Hauptmenü, wählen Sie

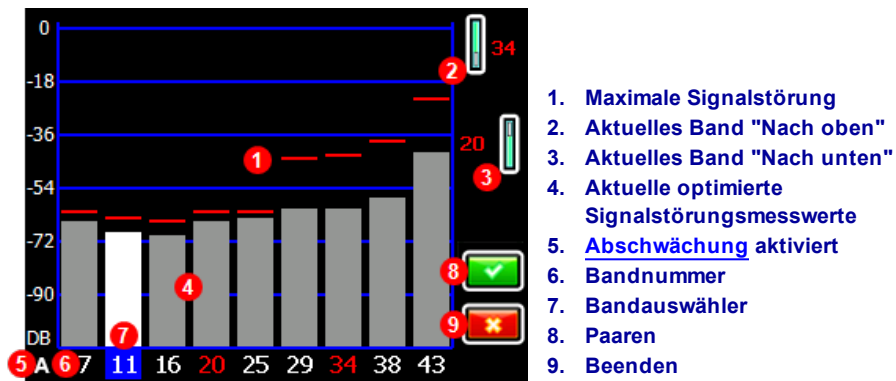
Senderauswahl , dann **Frequenzoptimierung** (FO) .

Wenn die Frequenzoptimierung abgeschlossen ist, zeigt das Ortungsgerät die Messwerte für aktive Signalstörungen in jedem der neun Frequenzbänder an. Dabei wird eine optimierte Auswahl der Frequenzen mit den geringsten Signalstörungen in jedem Band verwendet. Je kürzer der Balken im Diagramm, desto weniger Signalstörungen liegen in diesem Band vor.

-90 bis -72 dB: Schwache Signalstörungen

-72 bis -54 dB Mittelstarke Signalstörungen

-54 bis -18 dB: Mit zunehmender Tiefe werden Signalstörungen zu einem Problem



Ergebnisse der Frequenzoptimierung

4. Um Signalstörungen für die gesamte vorgesehene Bohrung zu messen, gehen Sie einfach den Bohrfad mit parallel zum Bohrfad gehaltenem Ortungsgerät ab, während die Ergebnisse der Frequenzoptimierung angezeigt werden. Das Ortungsgerät misst ständig das Hintergrundrauschen und markiert den Höchstwert für jedes Band über jedem Balken.



Optimieren Sie so oft Sie möchten. Der Optimierer verschleißt nicht.

Wenn die Signalstörungen an einer Stelle entlang der Bohrung wesentlich ansteigen, sollten Sie sich überlegen, ein Band zu wählen und zu paaren (siehe nächsten Schritt), das bis zu dieser Stelle gut funktioniert hat. Wählen Sie dann **Beenden** und starten Sie den FO an dieser Stelle neu, um eine neue Messung auszuführen und wählen und paaren Sie ein zweites Band zur Verwendung in diesem Bereich mit stärkeren Signalstörungen. Sie können so oft und wo immer Sie möchten optimieren, bevor Sie ein Band zuweisen.

5. Verwenden Sie den Kippschalter, um zum gewünschten Band zu gelangen und klicken Sie zum Auswählen. Normalerweise würden Sie ein Band mit geringen Signalstörungen wählen, bei dem entlang dem Bohrfad keine hohen maximalen Signalstörungen aufgetreten sind. Die Bandnummer entspricht der ungefähren mittleren Frequenz in kHz jedes Bands.

Bandnummer	7	11	16	20	25	29	34	38	43
Bereich in kHz	4,5 – 9,0	9,0 – 13,5	13,5 – 18	18 – 22,5	22,5 – 27	27 – 31,5	31,5 – 36	36 – 40,5	40,5 – 45



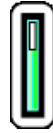
Sind Hochfrequenzbänder besser als Niederfrequenzbänder?

Signalstörungen verändern sich mit Zeit und Ort und kein Band funktioniert unter allen Bedingungen einwandfrei. Je nach Art der Signalstörung sind unterschiedliche Bänder besser. Bänder mit niedriger Frequenz liefern auch bei passiven Signalstörungen in der Regel gute Ergebnisse. Mittlere Bänder können bei tieferen Bohrungen bessere Ergebnisse liefern und können für das Zielbohren besser geeignet sein. Die Bänder mit hohen Frequenzen haben eine etwas geringere Signalstärke, liefern aber im Bereich aktiver Signalstörungen, wie etwa Stromleitungen, in der Regel bessere Ergebnisse.

6. Weisen Sie dieses Band der Senderorientierung "Nach oben" oder "Nach unten" zu.



Nach oben



Nach unten



Falls die gewünschte Bandnummer bereits am rechten Bildschirmrand angezeigt wird und unten im Diagramm rot markiert ist, wählen Sie es trotzdem aus. Das gewählte Band wird nun mit anderen Frequenzen optimiert als bei der letzten Verwendung.

7. Optional: Klicken Sie, um ein zweites Band zu wählen und weisen Sie es dann der zum vorherigen Schritt entgegengesetzten Senderorientierung zu. Es müssen nicht beide Bänder geändert werden.

8. Das Ortungsgerät zeigt den Senderpaarungsbildschirm an. Legen Sie Batterien in den Sender ein, bringen Sie den Batteriedeckel an und warten Sie 15 Sekunden, bis der Sender ganz eingeschaltet ist. Die Zunahme der Signalstörungsmesswerte im Frequenzoptimierer zeigt, dass der Sender eingeschaltet ist.

[Sender](#)
Seite 62

9. Wählen Sie **Paaren** , dann **Anfrage zur Senderpaarung**  auswählen. Wenn Sie zwei neue Bänder zugewiesen haben, werden beide gleichzeitig gepaart.

10. Stellen Sie die eingelassene Infrarotschnittstelle des Senders so, dass sie in einer Entfernung von höchstens 5 cm des Infrarotfensters vorne am Ortungsgerät zugewandt ist.



1. IR-Schnittstelle des Senders

11. Wählen Sie  erneut (dies ist ein wirklich nützliches Symbol), um das bzw. die Senderfrequenzband bzw. -bänder mit dem Ortungsgerät zu paaren.

Das Paaren kann bis zu zehn Sekunden dauern. Ein blaues kreisendes Symbol zeigt an, dass Ortungsgerät und Sender noch nicht verbunden sind. Prüfen Sie Ausrichtung und ausreichende Nähe der IR-Schnittstellen. Bewegungen des Senders während des Paarens können dazu führen, dass auf der Anzeige ein Fehlercode erscheint. Starten Sie in diesem Fall den Paarungsprozess einfach neu. Bei älteren Sendern kann das Paaren bis zu 20 Sekunden dauern.



Kann ich den Paarungsbildschirm schließen und zu den Optimierungsergebnissen zurückkehren, ohne die Optimierung erneut auszuführen?

Ja. Bewegen Sie den Kippschalter nach links und wählen Sie **Zurück zum Frequenzdiagramm**



Die Maximalmesswerte werden zurückgesetzt und Sie können weiter die Signalstörungsmessungen der letzten optimierten Frequenzbänder beobachten. Wenn Sie das Frequenzdiagramm schließen, werden die Optimierungsergebnisse gelöscht.



Bei erfolgreichem Paaren erscheint im Sender-/Ortungsgerätsymbol kurz ein grünes Häkchen und das Ortungsgerät piepst. Ortungsgerät und Sender verwenden nun das neu ausgewählte optimierte Frequenzband bzw. die neu ausgewählten Frequenzbänder. Wenn Sie zwei neue Bänder ausgewählt haben, verwendet das System standardmäßig das Band "Nach unten" zuerst.



- Bei misslungenem Paaren erscheint im Sender-/Ortungsgerätsymbol ein rotes . Wählen Sie



Wiederholen und versuchen Sie erneut zu paaren. Falls es wieder misslingt, stellen Sie sicher, dass der [richtige Sender](#) ausgewählt ist (Seite 29), entnehmen Sie die Senderbatterien und legen Sie sie neu ein (positives Ende voraus), bringen Sie den Batteriedeckel erneut an, richten Sie die zwei IR-Schnittstellen aufeinander aus und versuchen Sie es erneut. Um zu überprüfen, ob das Ortungsgerät mit dem Sender kommunizieren kann, siehe [Senderinformationen und -betriebsstunden](#) auf Seite 30. Falls Sie immer noch Probleme haben, rufen Sie uns an, damit wir Ihnen auf die Sprünge helfen können.

- Wenn das Paaren nicht gelingt, wird keine neue optimierte Frequenz im Ortungsgerät gespeichert. Beim Schließen des **Frequenzoptimierer**-Bildschirms bleibt das Ortungsgerät mit den zuletzt verwendeten optimierten Bändern mit dem Sender gepaart. Die letzte Frequenzoptimierung wird gespeichert und kann unter **Frequenzoptimierung anzeigen**  eingesehen werden.
- Wie am Ende von Schritt 4 erwähnt, kann das zweite Band mit einer vollkommen anderen Optimierung gepaart werden. Wenn Sie gerade ein Band gepaart haben und für das andere Band an einem anderen Ort neu optimieren möchten, lassen Sie einfach den Frequenzoptimierer am neuen Ort laufen (Schritt 1), wählen ein Band und weisen es als das entgegengesetzte Band ("Nach oben" bzw. "Nach unten") zu.

Ich habe gerade gepaart, was nun?

Nach den Paaren wechselt das Ortungsgerät zum Kalibrierungsbildschirm, um Sie daran zu erinnern, dass nach der Auswahl eines neuen Frequenzbands Sender und Ortungsgerät neu kalibriert werden müssen. Installieren Sie den Sender im Bohrkopf und kalibrieren Sie.

[Kalibrierung](#)
Seite 14

Vor der Kalibrierung wird im Ortungsbildschirm durch ein Fehlersymbol in der Verrollungsanzeige statt dem Verrollungswert darauf hingewiesen, dass eine Kalibrierung erforderlich ist. Damit während der Bohrung zwischen Bändern gewechselt werden kann, müssen beide Bänder vor dem Bohren einzeln ausgewählt und kalibriert werden.



Falls Signalstörungen das aktuelle Band beeinträchtigen, können Sie vor oder während der Bohrung das Band wechseln.

[Ändern der Frequenzbänder](#)
Seite 68

Bei einem typischen Auftrag würden Sie, nachdem Sie die optimierten Frequenzbänder gepaart haben, vor dem Bohren:

[Reichweite überirdisch \(AGR\)](#)
Seite 18

- kalibrieren
- die Reichweite überirdisch (AGR) prüfen
- auf Hintergrundrauschen prüfen

[Signalstörungen](#)
Seite 42

Führen Sie diese Prüfungen jeweils für beide optimierten Frequenzbänder durch.

Senderauswahl



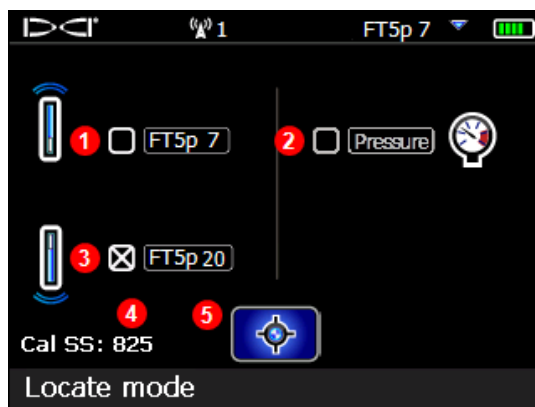
Verwenden Sie diese Option, um zwischen einem Falcon F5-, Falcon F2- oder DucTrak-Sender zu wählen, und um das andere Band auf dem aktuellen Sender auszuwählen.



Menü "Senderauswahl"

Nach dem Auswählen eines anderen Senders als dem aktuell verwendeten wechselt die Anzeige zum letzten Bildschirm zurück.

Wenn Sie denselben Sender auswählen, wie den aktuell in Gebrauch befindlichen, wechselt die Anzeige zum Bandauswahlmenü. Dort können Sie zwischen dem Band "Nach oben" bzw. "Nach unten" wechseln und die Spüldrucküberwachung an einem FT5p-Sender aktivieren oder deaktivieren.



1. Band "Nach oben"
2. Spülungsdruck
3. Band "Nach unten"
4. Aktuelle Signalstärke für die 1-Punkt-Kalibrierung
5. Zurück zum Ortungsbildschirm

Bandauswahlmenü

Halten Sie den Kippschalter eine Sekunde lang nach rechts, um dieses Menü direkt vom Ortungsbildschirm aus aufzurufen.

Frequenzoptimierung anzeigen



Möchten Sie auf der Stelle die aktiven Signalstörungen in Ihrem optimierten Band sehen? Natürlich möchten Sie das.

Wählen Sie das entsprechende Symbol für das Band "Nach oben" bzw. "Nach unten". Falcon zeigt die aktuellen Signalstörungspegel für die aktuellen optimierten Frequenzen in diesem Band an. Sie können

wahlweise ein anderes optimiertes Band aus diesem Bildschirm auswählen und paaren. Denken Sie in diesem Fall daran, vor dem Bohren erneut zu kalibrieren.

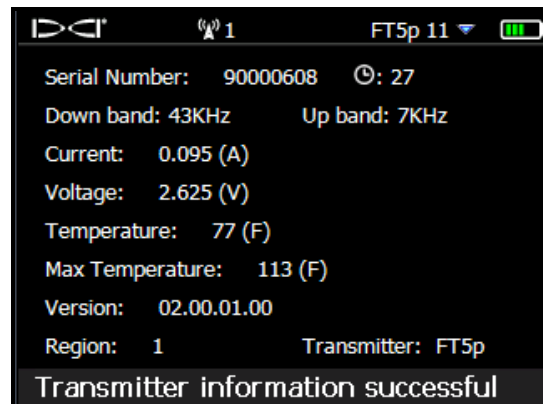
Senderinformationen und -betriebsstunden



Wählen Sie diese Option, um Informationen über den Sender, einschließlich Seriennummer, Höchsttemperatur und aktive Betriebsstunden  anzuzeigen. Sie können so auch überprüfen, ob das Ortungsgerät mit dem Sender kommunizieren (paaren) kann.

Stellen Sie die eingelassene Infrarotschnittstelle des Senders so, dass sie in einer Entfernung von höchstens 5 cm des Infrarotfensters vorne am Ortungsgerät zugewandt ist und wählen Sie dann **Anfrage**

nach Senderinformationen .



Senderinformationen

Klicken Sie, um zum Hauptmenü zurückzuwechseln.

DataLog

Mit der DataLog®-Funktion auf Ihrem Empfänger können Sie die Daten pro Gestänge während der Pilotbohrung erfassen und speichern. Wenn Sie die Handy-App LWD Mobile zusammen mit der Datalog-Funktion auf dem Empfänger benutzen, können Sie die Bohrdaten in Echtzeit auf Ihrem Handy einsehen. Ebenfalls kann der geografische Standort des Ein- und Austrittspunkts markiert werden. Wenn Sie die DigiTrak Aurora Fernanzeige verwenden, können Sie mit der LWD Live App auch das Bohrprofil nach jedem Gestänge in Echtzeit anzeigen, egal ob DataLog am Empfänger aktiviert ist oder nicht.

Zusätzlich zu den Gestängedaten, die beim DataLog stets aufgezeichnet werden, haben wir beim Falcon F5 neue Funktionen wie Links- / Rechtsversatz und Abweichung hinzugefügt, mit denen Sie noch genauer und detaillierter aufzeichnen können, wo sich Ihre Pilotbohrung in Bezug auf die umliegenden Markierungen befindet. Zunehmend werden diese Daten vom Auftraggeber verlangt, um sicherzustellen, dass alle Bohrparameter erfüllt sind. Wenn Sie Ihre DataLog-Daten in unsere Log-While-Drilling (LWD) Software auf Ihren PC runterladen, können Sie den genauen Bericht, den Sie oder Ihr Auftraggeber benötigen, bearbeiten oder kommentieren.

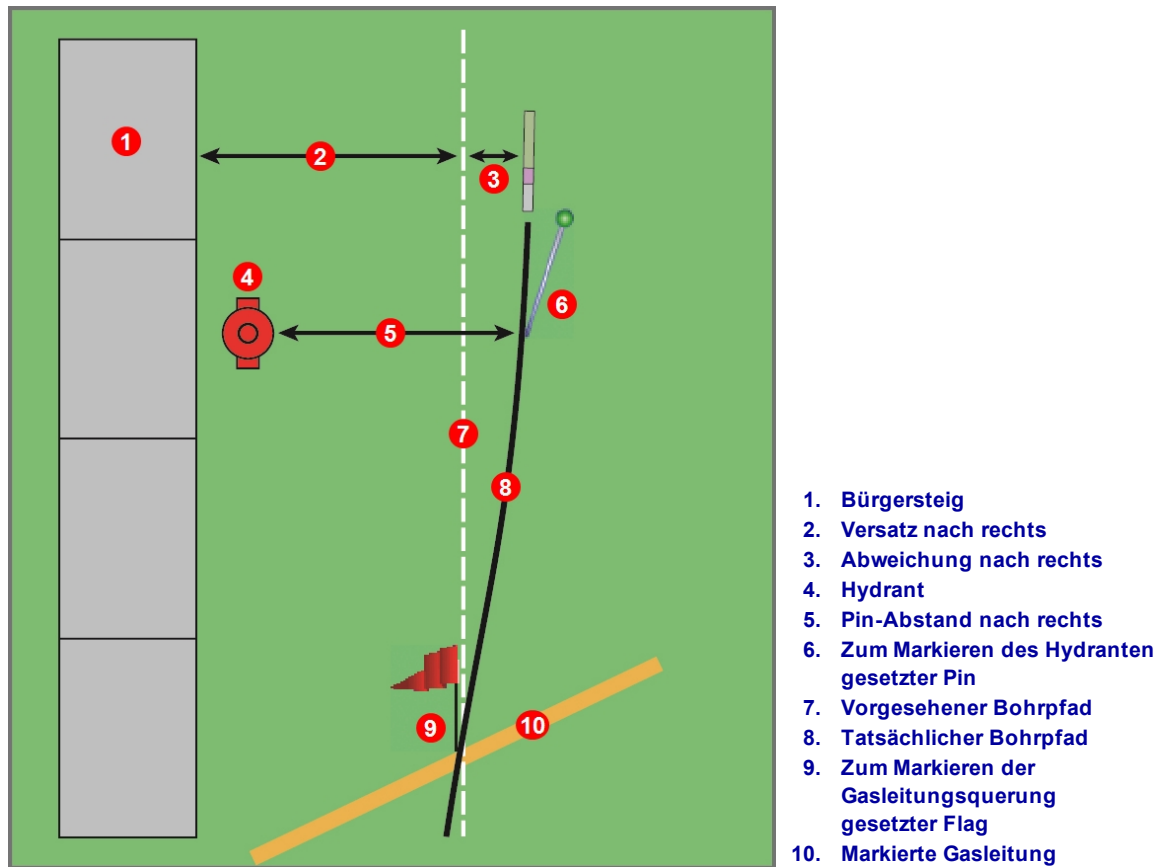
Verwenden Sie dieses Menü, um Pilotloch-Bohrdaten aufzuzeichnen, neue Bohrjobs einzurichten, Bohrjobs am Ortungsgerät anzuzeigen und zu löschen und Bohrjobs über Bluetooth auf einen Computer hochzuladen, wo sie mit der DCI Log-While-Drilling (LWD) Software zur Aufzeichnung während des Bohrens analysiert werden können. Falcon F5 ist nicht mit LWD v2.12 kompatibel.



Bohrdaten-DataLog-Menüs

Die LWD-Software hat verschiedene Optionen zum Analysieren, Bearbeiten und Anzeigen der DataLog-Bohrdaten. Sie finden eine vollständige Anleitung zur Verwendung der fortgeschrittenen DataLog-Funktion und der LWD-Hilfssoftware in der getrennten Bedienungsanleitung und den Kurzanleitungen für DataLog/LWD unter www.DigiTrak.com.

Falls Sie bereits mit der DataLog-Funktion vertraut sind, machen wir Sie auf vier neue Funktionen des Falcon F5 aufmerksam, die von Benutzern wie Ihnen verlangt wurden: Seitlicher Versatz, Abweichung, Flags und Pins.



Seitlicher Versatz, Abweichung, Flags und Pins

Seitlicher Versatz

Im **DataLog**-Menü, können Sie mit der Option **Seitlicher Versatz** einen festen horizontalen Abstand zu einem Merkmal (z. B. Bordstein, Geländer oder vermessener Pfad) neben dem Bohrfad festlegen, der eingehalten werden soll. Betrachten Sie ihn als "laufenden Wegpunkt", der aufgezeichnet wird, solange der Versatz wirksam ist.

Im obigen Bild ist der seitliche Versatz ein Versatz "nach rechts", was bedeutet, dass sich der vorgesehene Bohrfad rechts vom Bürgersteig befindet.

Abweichung

Ebenfalls im **DataLog**-Menü, können Sie mit der Option **Abweichung** markieren, wie weit der Bohrkopf vom vorgesehenen Bohrfad abweicht. Wenn ein Versatz wirksam ist, gibt die Abweichung an, wie weit der Bohrkopf vom Versatz abweicht.

Jedes Mal, wenn Sie eine Stange im Ortungsbildschirm aufzeichnen (Auslöser gedrückt halten und Kippschalter nach rechts), können Sie mit dieser Funktion auch die aktuelle Abweichung vom Bohrfad aufzeichnen. Wenn Sie zum Beispiel wissen, dass Sie sich in einem gewissen Abstand von einem Geländer befinden sollen, den Bohrkopf jedoch in einem etwas größeren Abstand orten, oder wenn Sie einem vermessenen Pfad folgen und den Bohrkopf etwas neben dem Pfad orten, geben Sie die Differenz als Abweichung nach rechts bzw. links ein.

Flags und Pins

Bewegen Sie während des Aufzeichnens eines DataLog den Kippschalter nach rechts, um einen Flag oder einen Pin zu setzen. Sie können Flags und Pins später mit Einträgen in Ihrem Bohrprotokoll korrelieren, um wichtige Angaben zu Ihrem Log-While-Drilling-Bericht hinzuzufügen.

Flags

Wählen Sie einen **Flag**, wenn Sie einen Gegenstand von Interesse entlang dem Bohrfad queren, wie etwa einen Bürgersteig, eine markierte Versorgungsleitung oder ein Flussufer. Das Ortungsgerät weist den Flags automatisch, beginnend mit 1, eine Laufnummer zu. Geben Sie die ungefähre Strecke entlang der aktuellen Stange ein (wenn auf halber Länge entlang einer 3 m-Stange, geben Sie 1,5 m ein). Das Ortungsgerät berechnet die gesamte horizontale Strecke des Flags basierend auf der Gesamtzahl der bereits aufgezeichneten Stangen.

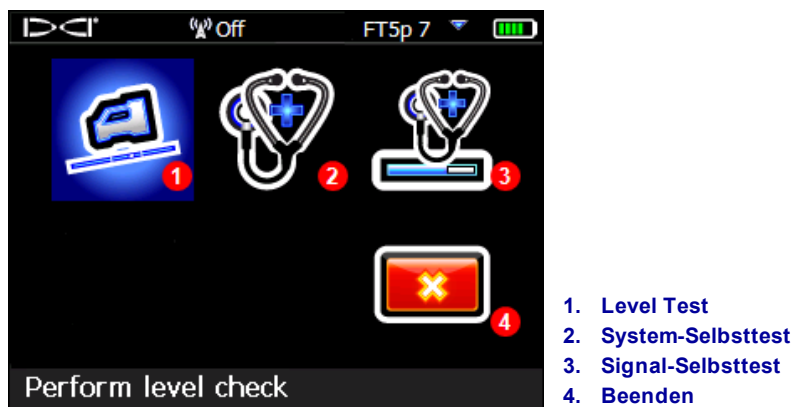
Pins

Wählen Sie einen **Pin**, um die Lage eines nahegelegenen Geländemerkmals (Stationsmarke, Vermessungsfahne, Hydrant, Laternenpfahl) zu markieren, das helfen kann, den Bohrfad später zu finden. Um einen Pin zu setzen werden drei Angaben benötigt:

1. Eine kennzeichnende Nummer. Verwenden Sie eine beliebige Nummer, wie bei einer Vermessungsstationsmarke.
2. Die ungefähre Strecke entlang der aktuellen Stange (wenn auf halber Länge entlang einer 3 m-Stange, geben Sie 1,5 m ein).
3. Den Abstand des Bohrkopfs rechts bzw. links von dem Merkmal (rechtwinklig). Im vorherigen Bild wird der Pin als rechts liegend aufgezeichnet, da sich der Bohrkopf rechts von dem Hydrant-"Merkmal" befindet.

Diagnose

Mit diesem Menü können Sie die Funktion des Falcon F5-Ortungsgeräts prüfen.

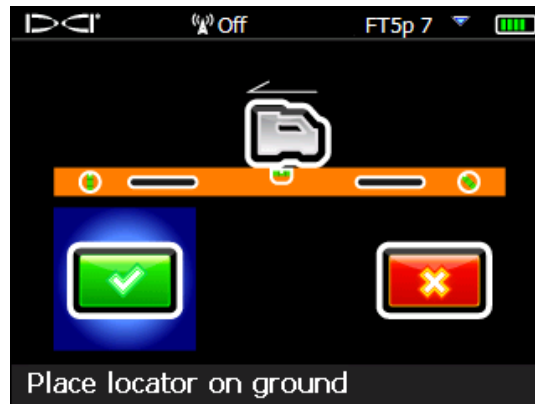


Diagnosemenüs

Level Test durchführen

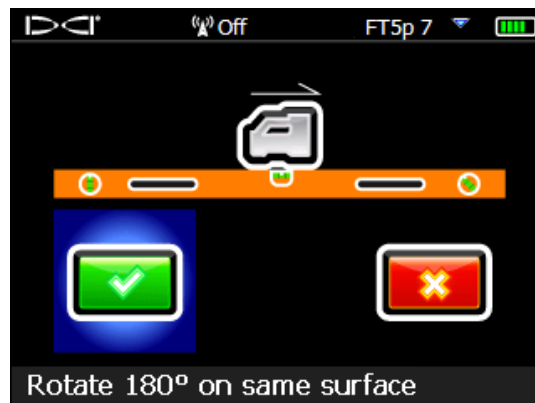
Diese Prüfung bestätigt, dass die die Neigung des Ortungsgeräts messenden internen Sensoren einwandfrei funktionieren. Ein ungenauer Sensor würde zu falschen Tiefen- und Ortsmessungen führen.

Stellen Sie das Ortungsgerät auf allgemein ebenen Boden und klicken Sie auf **Weiter** . Der Boden muss nicht einwandfrei eben sein.



Level Test-Bildschirm 1

Drehen Sie das Ortungsgerät um 180 Grad, sodass es in die entgegengesetzte Richtung weist, wie durch das Symbol auf dem Bildschirm veranschaulicht, und klicken Sie erneut auf **Weiter** .



Level Test-Bildschirm 2

Das Ortungsgerät piepst viermal, zeigt kurz eine Bestätigungsmeldung an und wechselt zum Hauptmenü zurück.

Wenn der Level Test misslingt, piepst das Ortungsgerät zweimal und zeigt einen Fehlerbildschirm an. Klicken Sie auf **Erneut versuchen** , und wiederholen Sie den Test, wie vorangehend beschrieben. Wenden Sie sich an den DCI-Kundendienst, falls der Test wieder misslingt.

System-Selbsttest durchführen



Dieser Selbsttest führt eine Systemprüfung an internen Komponenten aus. Stellen Sie sicher, dass während des Tests keine Sender eingeschaltet sind. Nach einem erfolgreichen Test piepst das Ortungsgerät viermal und zeigt den Ortungsgerät-[Startbildschirm](#) an (siehe Seite 11). Klicken Sie, um zum Menü **Diagnose** zurückzuwechseln.

Wenden Sie sich an den DCI-Kundendienst, falls das Ortungsgerät andere Ergebnisse ausgibt.

Signal-Selbsttest durchführen



Dieser Selbsttest prüft die Antennenverstärkungskalibrierung für alle Senderfrequenzen. Stellen Sie sicher, dass während des Tests keine Sender eingeschaltet sind. Führen Sie diesen Test nur in einer rauscharmen Umgebung mit geringen Signalstörungen aus. Die Sendersignalstärke, wie sie im Ortungsbildschirm angezeigt wird, muss weniger als 55 Zähler betragen.

[Ortungsbildschirm](#)

Seite 38

Nach einem erfolgreichen Test piepst das Ortungsgerät viermal und zeigt den Startbildschirm an. Klicken Sie, um zum Menü **Diagnose** zurückzuwechseln.

[Startbildschirm](#)

Seite 11

Wenden Sie sich an den DCI-Kundendienst, falls das Ortungsgerät andere Ergebnisse ausgibt.

Potentielle Misslingen des Tests

Hintergrundrauschen:

Wenn der Test in einem Gebiet mit zu viel Hintergrundrauschen beginnt, bricht er ab, und das Ortungsgerät zeigt eine Warnung an, ähnlich **Hintergrundsignal ist zu stark**. Versuchen Sie es in einem Gebiet mit weniger Signalstörungen erneut.

Testschleife

Falls ein Problem mit der Tiefenantenne im Ortungsgerät vorliegt, zeigt das Ortungsgerät die Fehlermeldung **Fehler: Tiefenantennenstörung** im Ortungsbildschirm an und sperrt das Ortungsgerät. Bitte wenden Sie sich an den DCI-Kundendienst.

DSP Kanalstörung

Im Fall einer Störung eines Kanals des digitalen Signalprozessors (DSP), zeigt das Ortungsgerät die Fehlermeldung **Kritisch: DSP-Kanäle** im Ortungsbildschirm an und sperrt das Ortungsgerät. Bitte wenden Sie sich an den DCI-Kundendienst.

Systeminformationen

Dieses Menü zeigt technische Angaben zum System an, wie etwa ID, Region und verschiedene Firmwareversionen. Die Nummern für BT (Bluetooth®) und ID (Seriennummer) werden benötigt, um DataLog-Dateien auf einen PC zu übertragen. Klicken Sie, um zum Hauptmenü zurückzuwechseln.



1. Seriennummer
2. Region
3. Hauptsoftware
4. Bluetooth-Adresse
5. Zweite Seite

Systeminformationsbildschirme

Grundlagen der Ortung



Sind Sie bereit? Seite 42

Wenn Sie zum ersten Mal orten und erst alles über die Ortungsbildschirme erfahren möchten, sind Sie hier an der richtigen Stelle. Falls Ihnen Ortungsgeräte bereits vertraut sind und Sie gleich mit dem Falcon F5-System loslegen möchten, springen Sie zum Abschnitt **Signalstörungen**.



Orten in einem Gebiet mit starken Signalstörungen

In diesem Abschnitt werden die Grundlagen der Ortung behandelt:

- [Ortungsbildschirme](#)
- [Prüfung auf Signalstörungen](#) und Vorschläge zum Umgang damit
- [Ausführen einer Verrollungs-/Neigungsprüfung](#)
- Auffinden und Markieren des [vorderen und des hinteren Ortungspunkts](#) (FLP und RLP) sowie der Ortungslinie (LL), um den Sender genau zu orten
- [Geometrie](#) des FLP, RLP und der LL in Bezug auf den Sender
- Verfahren zum [Überprüfen von Tiefenmessungen](#)



Auf der DigiTrak YouTube-Seite unter www.youtube.com/dcikent finden Sie hilfreiche Videos zu diesen und anderen Ortungsthemen.

Ortungsbildschirme

Der Ortungsbildschirm, der Tiefenbildschirm und der Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe" sind die Bildschirme, die bei der Ortung am meisten verwendet werden. Die Art des angezeigten Tiefenbildschirms hängt von der Lage des Ortungsgeräts relativ zum Sender zum Zeitpunkt der Tiefenmessung ab.



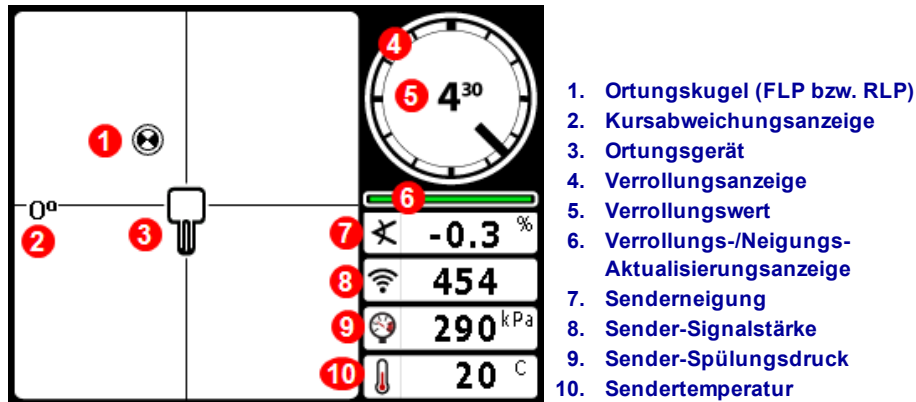
Muss ich das alles wissen? Seite 49

Wenn Sie sich diese Kenntnisse im Voraus aneignen, sind Sie bereit, wie ein Profi zu orten. Wenn Sie den Abschnitt [Ortung des Senders](#) überspringen und das Gefühl haben, dass Ihnen etwas Hintergrundwissen fehlt, können Sie hier nachschlagen.

Sie finden eine Beschreibung der Symbole in den Ortungsbildschirmen in [Anhang B](#) auf Seite 721.

Ortungsbildschirm

Wenn das Ortungsgerät ein Signal von einem Sender erfasst, zeigt der Ortungsbildschirm Echtzeitdaten zu Ort, Temperatur, Neigung, Verrollung und Signalstärke des Senders an.



Ortungsbildschirm mit Sender in Reichweite

Wenn der Sender eingeschaltet ist und keine Verrollungs- oder Neigungsdaten angezeigt werden, halten Sie den Auslöser fünf Sekunden lang gedrückt, um in den Max-Modus zu wechseln. Nun sollten die Daten angezeigt werden. Falls nicht:

1. Sender und Ortungsgerät sind möglicherweise nicht auf demselben Frequenzband. Halten Sie im Ortungsbildschirm den Kippschalter nach rechts, um das andere Frequenzband auszuwählen.
2. Sie haben möglicherweise das falsche Sendermodell ausgewählt, zum Beispiel FT2 statt FT5p. Wählen Sie im Hauptmenü **Senderauswahl**, um einen anderen Sender zu wählen.



Wie prüfe ich, welche Frequenzbänder zugewiesen sind?

Das aktuell verwendete Band wird oben im Hauptmenü angezeigt (Seite 131). Halten Sie im Ortungsbildschirm den Kippschalter nach rechts gedrückt, um Bänder anzuzeigen und zwischen ihnen zu wechseln.

Die Verrollungs-/Neigungs-Aktualisierungsanzeige gibt die Qualität der vom Ortungsgerät empfangenen Verrollungs-/Neigungsdaten an. Wenn die Anzeige leer ist, werden keine Verrollungs-/Neigungsdaten empfangen und am Ortungsgerät und am Ferndisplay werden keine Daten angezeigt. Es können trotzdem Messungen der Tiefe und der vorausberechneten Tiefe erfolgen, das Ortungsgerät 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.



**Angenommene
Neigung von null
(Pitch Assumed
Zero)**

Verknüpfungen im Ortungsbildschirm

Im Ortungsbildschirm stehen die folgenden Verknüpfungen zur Verfügung.

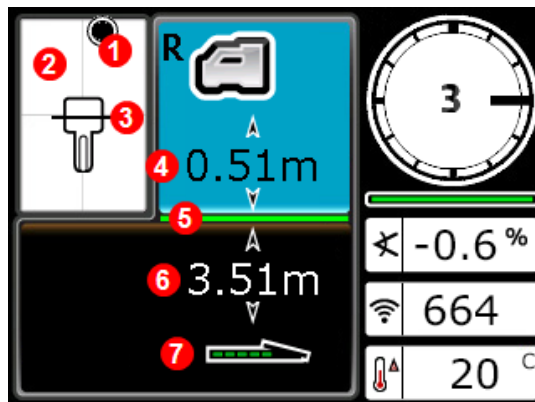
Ziel	Betrieb	Seite
DataLog (falls aktiviert)	Auslöser gedrückt halten, Kippschalter nach rechts bewegen	31
Tiefenbildschirm	Auslöser an Ortungslinie (LL) gedrückt halten	39
Flag oder Pin während DataLog	Kippschalter nach rechts bewegen	33
Max-Modus	Auslöser mindestens 5 Sekunden gedrückt halten	40
Hauptmenü	Kippschalter nach unten bewegen	13
Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe"	Auslöser am vorderen Ortungspunkt (FLP) gedrückt halten	41
Zielbohrfunktion (Target Steering)	Kippschalter nach oben bewegen	58
Bandauswahlmenü	Kippschalter eine Sekunde lang nach rechts gedrückt halten	29

Tiefenbildschirm

Halten Sie das Ortungsgerät an der Ortungslinie (LL) und halten Sie den Auslöser gedrückt, um den Tiefenbildschirm anzuzeigen.

[Ortungspunkte \(FLP u. RLP\) und
Ortungslinie \(LL\)](#)

Seite 46



1. Ortungspunkt (vorderer oder hinterer)
2. Draufsicht
3. Ortungslinie (LL)
4. Höhe-über-Gelände(HAG)-Einstellung aktiviert
5. Geländehöhe
6. Sendertiefe
7. Senderbatteriestärke

Tiefenbildschirm an LL bei aktivierter HAG

Wenn die HAG-Einstellung deaktiviert ist, wird das Ortungsgerät auf dem Boden abgebildet und muss bei Tiefenmessungen auf den Boden gestellt werden.

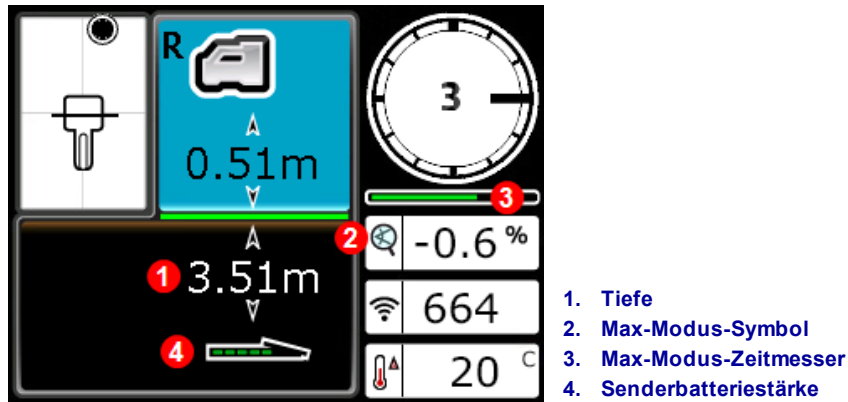
[Höhe-über-Gelände \(HAG\)](#)

Seite 19

Max-Modus

Der Max-Modus kann unstetige Verrollungs-/Neigungsdaten und Tiefenmesswerte stabilisieren, wenn aufgrund extremer Tiefe oder Signalstörungen an der Grenze der Funktionsfähigkeit des Senders gebohrt wird (dies ist auf jeder Baustelle anders).

Wenn die Verrollungs-/Neigungs-Aktualisierungsanzeige einen schwachen Signalpegel anzeigt oder die Daten instabil sind, halten Sie den Auslöser länger als 5 Sekunden gedrückt, um in den Max-Modus zu wechseln, der durch eine Lupe um das Neigungssymbol angezeigt wird. 



Tiefenbildschirm im Max-Modus

Im Max-Modus wird statt der Verrollungs-/Neigungs-Aktualisierungsanzeige der Max-Modus-Zeitmesser angezeigt. Während Sie den Auslöser gedrückt halten und Daten im Max-Modus erfasst werden, läuft der Zeitmesser allmählich ab. Bei stärkeren Signalstörungen oder tieferen Bohrungen wird eine größere Anzahl Messungen benötigt, bevor Verrollungs-/Neigungsdaten angezeigt werden oder es kann sein, dass sie gar nicht angezeigt werden. Wenn der Zeitmesser abgelaufen ist und die Daten immer noch nicht stabil sind, lassen Sie den Auslöser los, gehen Sie an einen anderen Ort in der Nähe des Bohrkopfs und halten Sie den Auslöser gedrückt, um den Max-Modus erneut zu starten. Die Zeitmesserleiste wird grün, wenn Daten bestätigt werden.

Führen Sie grundsätzlich **drei** Messungen im Max-Modus durch. Alle drei Messwerte müssen identisch und stabil sein, bevor der Max-Modus-Zeitmesser abläuft.



Bei Messungen im Max-Modus muss der Bohrkopf stationär User sein. **Wenn sich der Bohrkopf bewegt, sind die Messungen ungenau.**

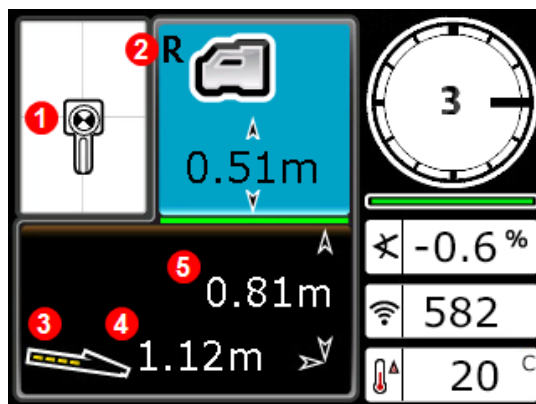
Aufgrund der Beschaffenheit der Umgebungen, in denen der Max-Modus typischerweise verwendet wird (extreme Tiefe und/oder starke Signalstörungen), besteht eine erhöhte Gefahr, dass die erfassten Daten unzuverlässig sind. Verlassen Sie sich niemals auf Daten, die nicht verzögerungsfrei angezeigt werden und stabil bleiben. Der Max-Modus darf grundsätzlich das Ermessen der Bedienperson nicht ersetzen.

Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe"



Da das Ortungsgerät nicht zwischen den vorderen und hinteren Ortungspunkten (siehe Seite 46) unterscheiden kann, kann es sein, dass eine ungültige vorausberechnete Tiefe erzeugt wird, wenn sich das Ortungsgerät über dem hinteren Ortungspunkt (RLP) befindet. Nur eine Messung über dem *vorderen* Ortungspunkt (FLP) liefert eine gültige vorausberechnete Tiefe.

Halten Sie den Auslöser am vorderen Ortungspunkt (FLP) gedrückt, um den Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe" anzuzeigen. Die vorausberechnete Tiefe ist die Tiefe, die für den Sender berechnet wird, wenn er unter Beibehaltung des aktuellen Pfads den vorderen Ortungspunkt erreicht.



1. *Ball-in-the-Box* (Kugel im Kasten) am FLP
2. Anzeige "Referenzfixierung"
3. Senderbatteriestärke
4. Horizontale Entfernung zwischen Sender und FLP
5. Vorausberechnete Tiefe des Senders

Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe" am FLP mit aktivierter HAG

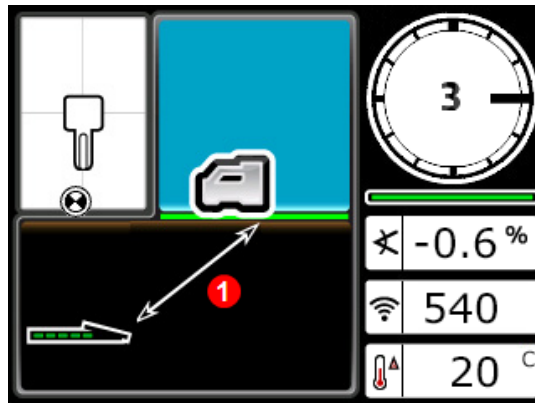
Halten Sie den Auslöser länger als 5 Sekunden lang gedrückt, um in den Max-Modus zu wechseln, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben (die Verwendung des Max-Modus unterliegt speziellen Anforderungen und Einschränkungen). Wenn sich in diesem Beispiel der Bohrkopf bei einer Neigung von -0,6 % um weitere 1,12 m voranbewegt, befindet er sich direkt unter dem Ortungsgerät in einer Tiefe von 0,81 m.

Tiefenbildschirm, ungültige Lage

Halten Sie zu beliebiger Zeit während der Ortung den Auslöser gedrückt, um den Tiefenbildschirm anzuzeigen. Wenn sich das Ortungsgerät nicht an der Ortungslinie oder dem vorderen oder hinteren Ortungspunkt befindet, werden weder Tiefe noch vorausberechnete Tiefe angezeigt. Wenn Sie jedoch den Auslöser länger als 5 Sekunden gedrückt halten, um in den Max-Modus zu wechseln, werden möglicherweise stabilere Verrollungs-/Neigungsdaten erfasst (die Verwendung des Max-Modus unterliegt speziellen Anforderungen und Einschränkungen).

[Max-Modus](#)

Seite 40



1. Schräge Linie zeigt an, dass sich das Ortungsgerät nicht an FLP, RLP oder LL befindet

Tiefenbildschirm des Ortungsgeräts mit deaktivierter HAG (nicht am FLP, RLP oder LL)

Signalstörungen

Signalstörungen können das Signal eines Senders stören, selbst wenn mit einem optimierten Frequenzband gebohrt wird. Für den Erfolg der Bohrung ist es daher wichtig, dass sie nach dem Paaren des Senders bei einer neu optimierten Frequenz prüfen, wie sich das Sendersignal entlang dem vorgesehenen Bohrfpfad verhält.



Um Signalstörungen zu bekämpfen, ist es am besten, sie überirdisch ausfindig zu machen und zu behandeln, bevor Sie mit dem Bohren anfangen.

Was sind Signalstörungen?

Signalstörungen können die Reichweite des Senders reduzieren oder zu fluktuierender Anzeige von Werten führen und dadurch möglicherweise die Arbeit verlangsamen. Signalstörungen werden unterteilt in entweder *aktiv* oder *passiv*.

Aktive Signalstörungen werden auch als elektrische Interferenz oder Hintergrundrauschen bezeichnet und können sich auf verschiedene Weise auf Ortungsgeräte auswirken. Die meisten Elektrogeräte geben Signale aus, die die Fähigkeit, den Sender genau zu orten oder gute Verrollungs-/Neigungsmessungen zu erhalten, beeinträchtigen. Einige Beispiele für Quellen aktiver Signalstörungen sind Verkehrsampelschleifen, unterirdische Hundezäune, kathodischer Schutz, Funkverkehr, Mikrowellen-Sendetürme, Kabelfernsehen, Faseroptikkabel, Datenübertragungen von Versorgungsunternehmen, Sicherheitssysteme, Stromkabel und Telefonleitungen. Signalstörungen am Ferndisplay können auch von anderen Quellen stammen, die in der

Nähe auf derselben Frequenz betrieben werden. Im folgenden Abschnitt wird beschrieben, wie Sie am besten mit dem Ortungsgerät die Anwesenheit aktiver Signalstörungen prüfen.

Passive Signalstörungen können das vom Sender empfangene Signal schwächen oder stärken, was zu falschen Tiefenmessungen oder einem vollkommen blockierten Signal führen kann oder falsche Ortungsergebnisse liefert. Beispiele für Quellen passiver Störung sind Metallgegenstände, wie beispielsweise Rohre, Armierungseisen, Spundwände, Maschendrahtzäune, Fahrzeuge, Salzwasser/Salzstöcke und leitender Boden, wie Eisenerz. Mit dem Ortungsgerät kann nicht auf die Anwesenheit passiver Signalstörungen geprüft werden. Zum Auffinden passiver Störungsquellen ist es am besten, vor dem Bohren eine gründliche Standortuntersuchung durchzuführen.

Prüfen Sie den vorgesehenen Bohrfad auf Hintergrundrauschen, wie im folgenden Abschnitt beschrieben, um sich mit dem auftretenden Störpotential vertraut zu machen.



Quellen passiver Signalstörungen können mit dem Ortungsgerät nicht erkannt werden, dies ist nur durch eine Sichtkontrolle der Baustelle möglich. Mit einer Prüfung auf Hintergrundrauschen können nur *aktive* Signalstörungen gefunden werden.



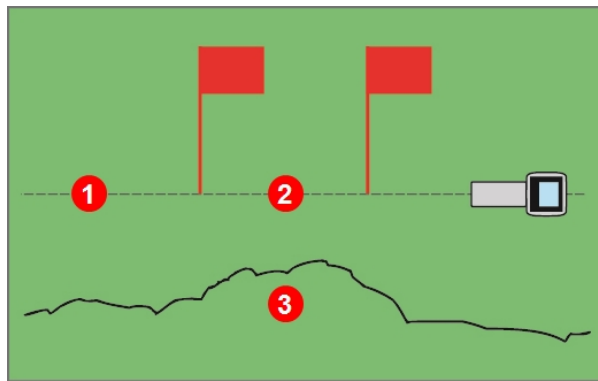
Ich dachte, das erledigt alles der Frequenzoptimierer?

Der Frequenzoptimierer findet die in jedem Band zu verwendenden Frequenzen mit den geringsten Signalstörungen. Sie wählen, welche Bänder Sie verwenden möchten und paaren den Sender entsprechend. Es empfiehlt sich, diese Bänder nun überirdisch zu prüfen, um sicherzustellen, dass das Ortungsgerät entlang dem gesamten Bohrfad Daten empfangen kann. Eine gute Prüfung auf Hintergrundrauschen ist entscheidend, um bei der Arbeit keine Überraschungen mit Signalstörungen zu erleben.

Prüfung auf Signalstörungen

Stellen Sie sicher, dass das Ortungsgerät eingeschaltet, optimiert und gepaart ist. Nehmen Sie die Batterien aus dem Sender, um ihn auszuschalten und warten Sie 10 Sekunden, bis er ganz heruntergefahren ist. Gehen Sie nun den vorgesehenen Bohrfad ab und beobachten Sie dabei die aktuelle Frequenzoptimierung in dem für die Bohrung vorgesehenen Frequenzband. Notieren Sie die Balkendiagrammhöhe im ausgewählten Band. Da der Sender ausgeschaltet ist, handelt es sich bei dieser "Signalstärke" tatsächlich um Hintergrundrauschen (aktive Signalstörungen). Extremes Hintergrundrauschen (Signalstörungen) kann zur [Abschwächung](#) des Signals führen.

In der folgenden Abbildung markieren die roten Fahnen ein Gebiet, in dem beim Abgehen des vorgesehenen Bohrpfads ein Anstieg des Hintergrundrauschens festgestellt wurde.



1. Vorgesehener Bohrpfad
2. Durch rote Fahnen gekennzeichnete Bereich
3. Hintergrundrauschsignal

Einpersonenprüfung der Hintergrundsignalstärke (Sender ausgeschaltet)

Kehren Sie zum Gebiet mit den stärksten Signalstörungen zurück (zwischen den roten Fahnen, oben) und notieren Sie die Signalstärke. Schalten Sie nun den Sender ein und legen Sie ihn in einer der vorgesehenen Bohrtiefe entsprechenden Entfernung neben das Ortungsgerät. Überprüfen Sie, ob die Verrollungs-/Neigungsdaten im markierten Gebiet stetig und richtig sind. Die Signalstärke des Senders sollte allgemein mindestens 150 Punkte über dem Messwert des Hintergrundrauschens liegen. Wenn zum Beispiel in diesem Gebiet stärkster Signalstörungen einen Messwert von 175 gemessen wurde, sollte der Messwert bei eingeschaltetem Sender an diesem Ort, in einer der vorgesehenen Bohrtiefe entsprechenden Entfernung vom Ortungsgerät, mindestens 325 ($175 + 150$) betragen.

In Gebieten mit zu hohem Hintergrundrauschpegel kann es schwierig sein, Verrollungs- und Neigungsdaten zu erfassen sowie genau zu orten und die Tiefe zu messen. Führen Sie, eine Verrollungs-/Neigungsprüfung durch, wie im folgenden Abschnitt beschrieben.

Beachten Sie, dass die Signalstärke des Senders während dieser Prüfung etwas höher als beim Bohren sein wird, da er sich nicht unterirdisch im Bohrkopf befindet, der die Signalstärke etwas abschwächt.



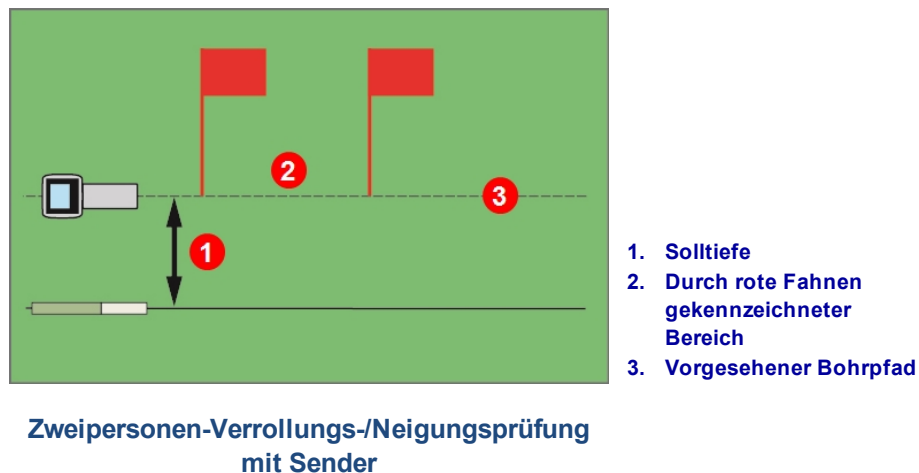
Ein rechts oben in der Verrollungsanzeige angezeigtes **A** bei Entfernungen von mehr als 2,5 m vom Sender bedeutet, dass die Signal-Abschwächung aktiv ist. Das deutet auf das Vorhandensein übermäßiger Signalstörungen hin, die zu ungenauen Tiefenmessungen führen können.

Verrollungs-/Neigungsprüfung

[Max-Modus](#)

Seite 40

Drehen Sie das Ortungsgerät am Austritt des Bohrpfads, sodass es zum Eintritt weist und legen Sie Batterien in den gepaarten Sender ein, um ihn einzuschalten. Bitten Sie einen Kollegen, den Sender zu halten und sich neben Sie zu stellen. Gehen Sie gemeinsam parallel zur Eintrittsstelle zurück. Halten Sie dabei das Ortungsgerät über den Bohrfad und den Sender in einer Entfernung von 1 bis 1,5 mal der aktuellen vorgesehenen Bohrtiefe. Wo die Bohrung tiefer ist, ist somit Ihr Kollege weiter von Ihnen entfernt. Halten Sie regelmäßig an und lassen Sie Verrollungs- und Neigungsorientierung des Senders regelmäßig überprüfen, so dass Sie Geschwindigkeit und Genauigkeit dieser Messwerte am Ortungsgerät überprüfen können. Es empfiehlt sich außerdem, einen Kollegen zu bitten, gleichzeitig die Messwerte am Ferndisplay zu beobachten. Notieren Sie alle Orte, an denen die am Ortungsgerät oder am Ferndisplay angezeigten Angaben instabil werden oder verschwinden. Halten Sie den Auslöser gedrückt, wenn die Verrollungs-/Neigungsdaten oder die Signalstärke instabil werden, um zu sehen, ob der Max-Modus die Daten stabilisiert.



Wenn die gewünschte Tiefen-/Datenreichweite nicht ausreicht, können Sie die Reichweite möglicherweise vergrößern, indem Sie hier eine weitere Frequenzoptimierung vornehmen, und speziell zur Verwendung an diesem Ort mit hohen Signalstörungen mit einem neuen Band paaren. Führen sie in diesem Fall mit dem neu optimierten Band eine erneute Prüfung auf Signalstörungen durch. Verwenden Sie das andere optimierte Band ("Nach oben" bzw. "Nach unten") für den nicht mit Fahnen gekennzeichneten Teil der Bohrung.

Vorschläge zum Umgang mit Störungen

Ergreifen Sie eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen, falls die Verrollungs-/Neigungsdaten während des Bohrens oder während einer Verrollungs-/Neigungsprüfung (siehe vorherigen Abschnitt) instabil werden oder ausfallen:

- Wechseln Sie in den Max-Modus. [Max-Modus](#)
Seite 40
- Bewegen Sie das Ortungsgerät von der Störungsquelle weg, bleiben Sie aber innerhalb der Reichweite des Senders. [Ortung neben der Bahn](#)
Seite 56
- Trennen Sie das Ortungsgerät physisch von sowohl passiven als auch aktiven Signalstörungen, um mit Signalstörungen zusammenhängende Probleme zu verringern oder zu beseitigen. [Höhe-über-Gelände \(HAG\)](#)
Seite 19
[Zielbohrfunktion \(Target Steering\)](#)
Seite 58
- Wechseln Sie zum anderen Frequenzband des Senders. [Ändern der Frequenzbänder](#)
Seite 68
- Stellen sicher, dass die Telemetrieantenne senkrecht ist und dass die Vorderseite des Ortungsgeräts zum Ferndisplay weist, um Probleme mit Signalstörungen am Ferndisplay zu vermeiden. Stellen Sie Ortungsgerät und Ferndisplay auf einen anderen Telemetrie Kanal ein. Eine optional erhältliche Telemetrieantenne mit vergrößerter Reichweite kann den Umgang mit einigen Formen von Signalstörungen erleichtern.

Verlassen Sie sich grundsätzlich nicht auf das Ortungsgerät als einziges Mittel zur Kommunikation zwischen den jeweiligen Bedienpersonen von Ortungsgerät und Bohrgerät. Falls am Ferndisplay keine Daten verfügbar sind, müssen beide Bedienpersonen miteinander kommunizieren können.



In Umgebungen mit extremen Signalstörungen kann es sein, dass die Signalstärkeanzeige am Ortungsgerät rot blinkt und ein blinkendes rotes A (Abschwächung) unten oben rechts in der Verrollungsanzeige angezeigt wird. Dies geschieht auch, wenn sich das Ortungsgerät zu dicht am Sender befindet (weniger als 1,5 m). Verlassen Sie sich nicht auf Tiefen, Daten oder Ortungsangaben, die erhalten wurden, wenn die Anzeige der Signalstärke und das rote Symbol A blinken.

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

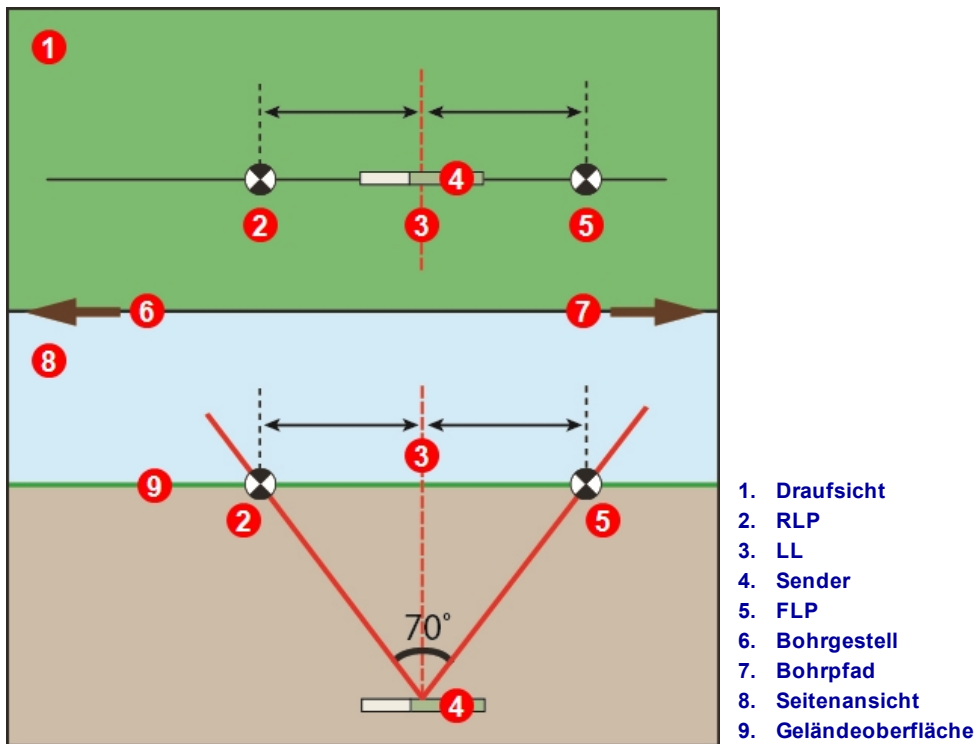
Das Falcon-Ortungsgerät ortet den Sender, indem es drei bestimmte Orte im Magnetfeld des Senders erfasst: den vorderen Ortungspunkt (FLP) vor dem Sender, den hinteren Ortungspunkt (RLP) hinter dem Sender und die Ortungslinie über dem Sender selbst. Das Ortungsgerät kann nicht zwischen den zwei Ortungspunkten unterscheiden, da sie ähnliche Punkte im Magnetfeld des Senders vor und hinter dem Sender darstellen (in [Anhang C](#) auf Seite 74 finden Sie weitere Angaben zum Magnetfeld des Senders).

Die Ortungslinie (LL) erstreckt sich in einer Richtung von 90° nach links und rechts vom Sender (senkrecht), wenn dieser eine Neigung von 0 % hat. Sie stellt die Lage des Senders zwischen FLP und RLP dar. Wenn Sie sich den Sender als Rumpf eines Flugzeugs vorstellen, sind die Flügel die Ortungslinie.

**Die Ortungslinie ist nicht gleich der Lage des Senders.**

Wenn Sie sich über der Ortungslinie befinden, befinden Sie sich nicht unbedingt über dem Sender, da dieser weiter rechts oder links, irgendwo unter der Ortungslinie liegen kann. Um den Sender aufzufinden, müssen Sie den vorderen und den hinteren Ortungspunkt finden, wie auf den nächsten Seiten beschrieben.

Für die genaueste Verfolgung müssen alle drei Orte zum Bestimmen von Lage, Richtung und Tiefe des Senders genutzt werden. Eine durch den FLP und den RLP verlaufende Linie ergibt die Richtung sowie die seitliche Lage des Senders. Die LL bestimmt die Lage des Senders, wenn das Ortungsgerät korrekt zwischen FLP und RLP (auf der Linie) 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 dieselbe Entfernung von der LL haben.

Die in der Draufsicht mit LL gekennzeichnete Linie deutet darauf hin, dass das Ortungsgerät immer dann eine Ortungslinie anzeigt, wenn es auf dieser Ebene positioniert ist. Um ungenaue Ortungsergebnisse und potentielle Gefahrensituationen zu verhindern, müssen unbedingt zuerst der vordere und der hintere Ortungspunkt bestimmt werden. Verlassen Sie sich nicht auf das Spitzensignal entlang der Ortungslinie.

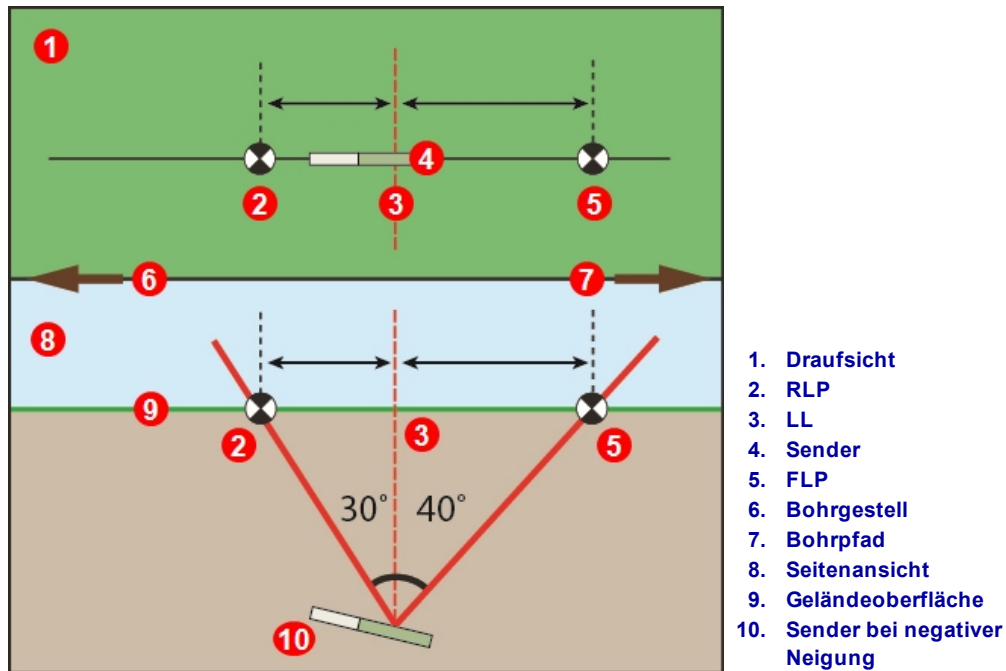


Immer wenn der Sender geneigt ist, liegt die Ortungslinie etwas vor bzw. hinter der tatsächlichen Lage des Senders. Dieser geringe Längsversatz nimmt mit der Tiefe zu (siehe [Anhang C](#)). In diesen Fällen wird die am Ortungsgerät angezeigte Tiefe als projizierte Tiefe bezeichnet.

Auswirkungen von Tiefe, Neigung und Topographie auf die Entfernung zwischen FLP und RLP

Je tiefer der Sender ist, umso weiter auseinander liegen FLP und RLP. Die Entfernung zwischen dem FLP und dem RLP gegenüber der Lage der LL hat außerdem einen Einfluß auf die Senderneigung und Topographie.

Bei negativer Senderneigung ist der FLP weiter von der LL entfernt als der RLP. Bei positiver Neigung 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 die Entfernung zwischen FLP, RLP und LL

Eine ausführliche Erklärung der Verfolgung eines steilen und tiefen Senders finden Sie in [Anhang C](#) auf Seite 74.

Zum Berechnen der Tiefe (zum Vergleichen mit dem Tiefenmesswert des Ortungsgeräts) unter Verwendung der Entfernung zwischen den Ortungspunkten und der Neigung des Senders, siehe [Anhang D](#) auf Seite 78.

Markieren der Ortungspunkte

Während des Ortungsverfahrens müssen die Ortungspunkte (FLP und RLP) sowie die Ortungslinie (LL) gefunden und genau markiert werden. Stellen Sie sich zum Markieren eines Ortungspunkts so, dass das Ortungsgerät 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. Markieren Sie den Punkt, an dem diese Lotlinie auf die Geländeoberfläche trifft.



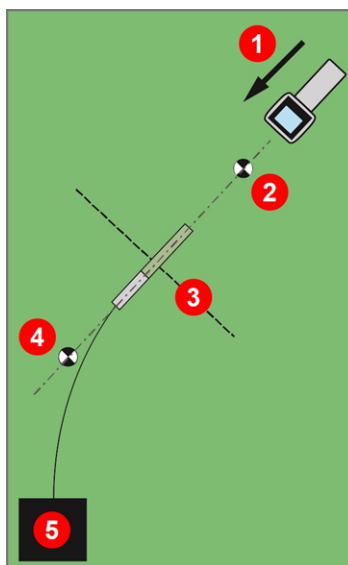
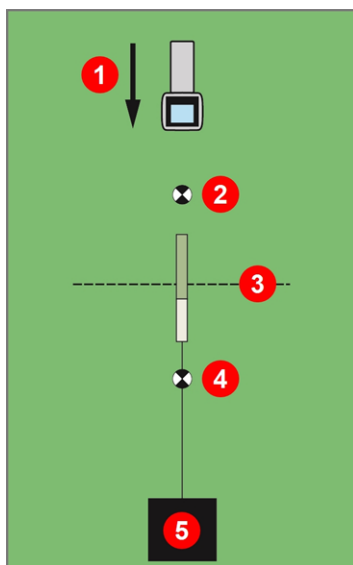
1. Lotlinie oder vertikale Achse
2. Mitte des Displays
3. Vorderseite des Ortungsgeräts
4. Stelle direkt unterhalb auf der Geländeoberfläche markieren

Lotlinie zum Markieren von
Ortungspunkten

Ortung des Senders

Mit dem Falcon-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 System vor oder hinter dem Bohrgerät liegt.

Das in diesem Abschnitt beschriebene Standardverfahren führt das Ortungsgerät 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 Bohrfad kann es sein, dass Sie zum letzten markierten Ortungspunkt blicken statt zum Bohrgerät.



1. Vorwärtsbewegung
2. FLP
3. LL
4. RLP
5. Bohrgerät

Standardortung und Ortung bei gekrümmtem Pfad



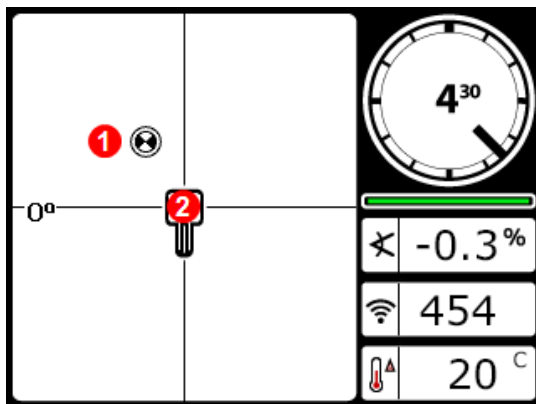
Gehen Sie Fernsehen

Ein Schulungsvideo zu den **Grundlagen der Ortung (Basic Locating)** finden Sie unter www.youtube.com/dcikent.

Auffinden des vorderen Ortungspunkts (FLP)

Das hier beschriebene Ortungsverfahren geht davon aus, dass (a) Sie in Richtung des Bohrgeräts blicken, (b) der Sender sich unterirdisch zwischen Ihnen und dem Bohrgerät befindet und (c) der FLP vor Ihnen liegt.

1. Stellen Sie sich mit dem eingeschalteten Ortungsgerät im Ortungsmodus in einer Entfernung von ungefähr der Tiefe des Bohrkopfs vor den Bohrkopf.
2. Beobachten Sie die Lage der Ortungskugel  relativ zum Ortungsgerätkasten auf dem Display. Die untenstehenden Abbildungen zeigen den FLP links vor dem Ortungsgerät. Mit zunehmender Tiefe des Bohrkopfs verschiebt sich der FLP weiter vor den Sender.



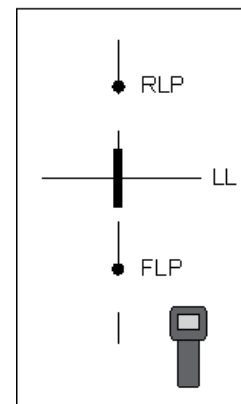
Ortungsgerät-Ortungsbildschirm

Bohrgestell



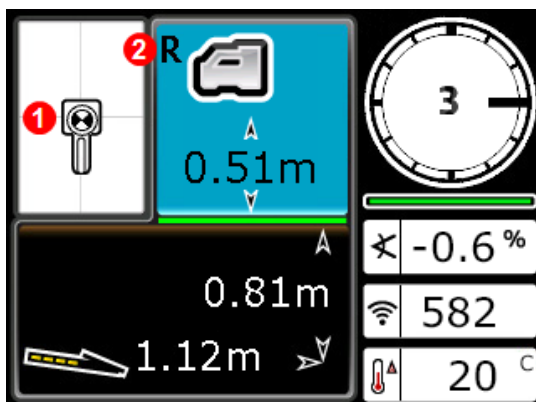
Bohrpfad

1. Ortungszielkugel
2. "Box" (Kasten)



Tatsächliche Lage von
Ortungsgerät und Sender

3. Bewegen Sie das Ortungsgerät, um die Kugel in den Kasten zu führen.
4. Halten Sie den Auslöser mindestens eine Sekunde lang gedrückt, wenn die Kugel im Kasten (*Ball-in-the-Box*), damit das Ortungsgerät auf das Referenzsignal fixiert werden kann. Das Symbol **R** erscheint oben im Tiefenbildschirm. Ohne diese Referenz kann später die Ortungslinie (LL) nicht angezeigt werden.



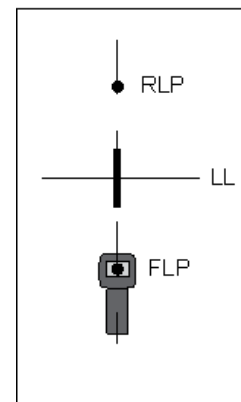
Bildschirm "Vorausberechnete Tiefe" des
Ortungsgeräts am FLP mit aktivierter HAG

Bohrgestell



Bohrpfad

1. Ziel-Ball-in-the-Box
(Kugel im Kasten)
2. Anzeige
"Referenzfixierung"



Tatsächliche Lage von
Ortungsgerät und Sender



Halten Sie beim Einstellen eines Referenzsignals den Auslöser nur gedrückt, wenn die Kugel am FLP im Kasten zentriert ist *Ball-in-the-Box*. Wenn Sie sich vor dem FLP befinden, könnte eine falsche Referenz gesetzt werden, die zu einer Ortungs-Geisterlinie führt. Das kommt typischerweise dann vor, wenn sich der Bohrkopf in einer Tiefe von weniger als 1 m befindet. In diesem Fall muss am FLP erneut referenziert werden.

Wenn Sie den Auslöser länger als 5 Sekunden lang gedrückt halten, wechselt das Ortungsgerät in den [Max-Modus](#), der sich von einer normalen Tiefenmessung unterscheidet.

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



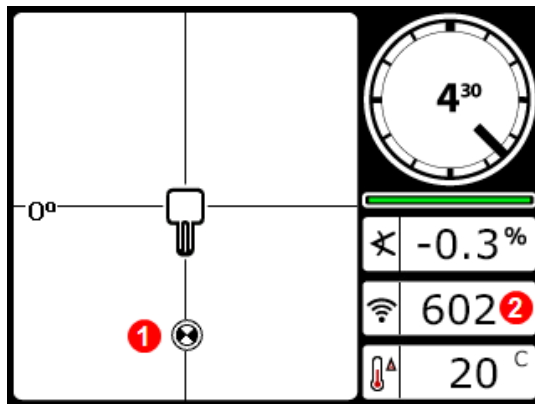
Schneller Selbsttest des Ortungsgeräts

Drehen Sie das Ortungsgerät vorsichtig um 360° um die Mitte des Displays (halten Sie es dabei waagrecht), um zu überprüfen, ob das Signal durch die Antenne des Ortungsgeräts ausgeglichen wird. Die Ortungskugel sollte im Kasten zentriert bleiben. Gebrauchen Sie andernfalls das Ortungsgerät nicht weiter und wenden Sie sich an den DCI-Kundendienst.

- Markieren Sie, wenn die Kugel im Kasten zentriert ist, den Ort am Boden, direkt unter dem Bildschirm des Ortungsgeräts als den FLP.

Auffinden der Ortungslinie (LL)

- Gehen Sie weiter auf das Bohrgestell bzw. den letzten bekannten Senderort zu. Halten Sie die Ortungskugel auf der vertikalen Fadenkreuzlinie und beobachten Sie die zunehmende Signalstärke, wenn Sie sich dem Ortungsgerät nähern.



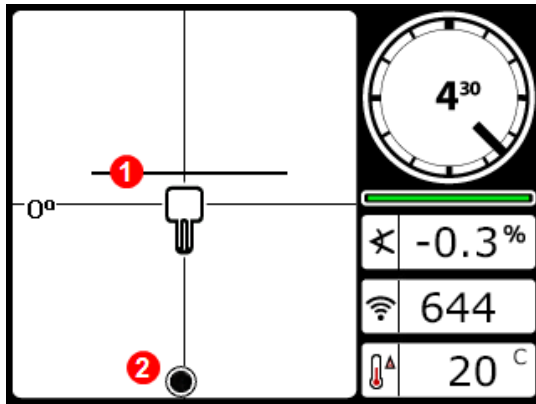
- Ortungskugel bewegt sich auf der vertikalen Fadenkreuzlinie
- Signalstärke höher als am FLP

**Ortungsgerät-Ortungsbildschirm,
Bewegung in Richtung auf die LL, FLP
weiter hinten**

Wenn die Signalstärke abnimmt, haben Sie möglicherweise gerade den RLP geortet. Stellen Sie sich weiter vom Bohrgestell entfernt und beginnen Sie erneut mit Schritt 2.

7. Wenn die Ortungskugel den unteren Rand der Anzeige erreicht, erscheint die Ortungslinie und die Kugel wird ausgefüllt schwarz, um anzuzeigen, dass Sie sich jetzt auf die LL konzentrieren sollten.

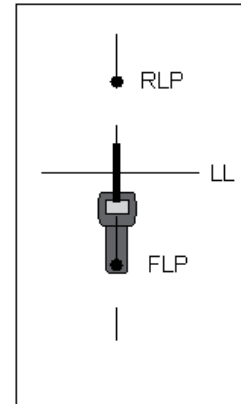
Wenn die Ortungslinie nicht erscheint und die Kugel zum oberen Bildschirmrand springt, muss das Ortungsgerät bei gedrücktem Auslöser über der Stelle, an der die Kugel springt, nach vorne bzw. hinten bewegt werden. Dadurch sollte das Ortungsgerät erneut auf das Sendersignal referenziert und die Ortungslinie angezeigt werden. Kehren Sie andernfalls zum FLP zurück, um erneut zu referenzieren (siehe Schritt 1).



Ortungsgerät-Ortungsbildschirm, bei Annäherung an die LL

Bohrgestell
↕
Bohrpfad

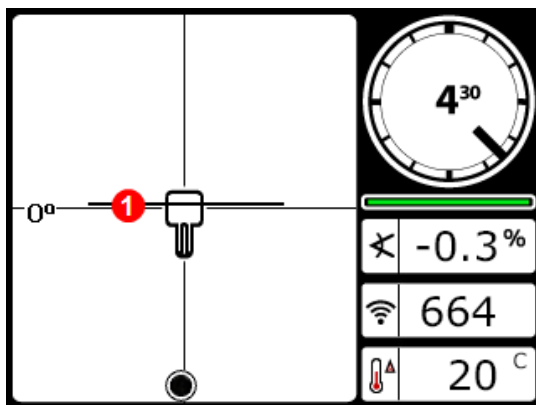
1. Ortungslinie
2. Ortungskugel



Tatsächliche Lage von Ortungsgerät und Sender

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.

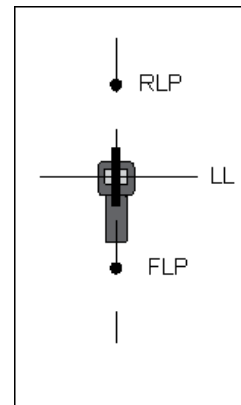
8. Positionieren Sie das Ortungsgerät so, dass sich die LL mit der horizontalen Fadenkreuzlinie deckt.



Ortungsgerät-Ortungsbildschirm an der LL

Bohrgestell
↕
Bohrpfad

1. Line-in-the-box (Linie im Kasten) an der LL



Tatsächliche Lage von Ortungsgerät und Sender

9. Führen Sie eine Tiefenmessung durch und markieren Sie die LL direkt unter der Anzeige des Ortungsgeräts. Wenn sich der FLP links oder rechts von vorherigen Markierungen befindet, was auf Steuerungstätigkeiten hinweist, muss der RLP gemäß den nächsten Schritten geortet werden, um die korrekte Positionierung der LL zwischen den Ortungspunkten zu überprüfen.



Muss ich bei geradem Bohrfad den RLP für jede Stange auffinden? Seite 50

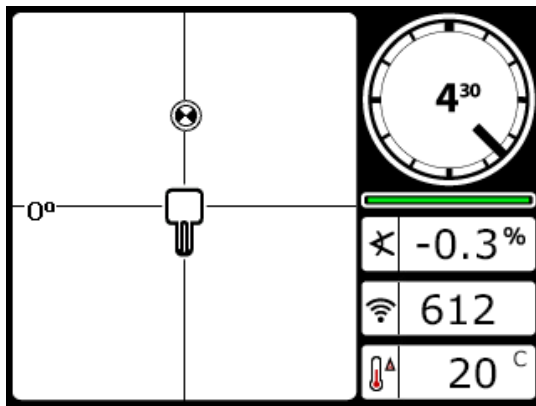
Nein. Wenn ein neuer FLP direkt mit den zuvor markierten FLPs auf einer Linie liegt (gerader Bohrfad), muss kein neuer RLP aufgefunden werden, da er direkt mit den vorherigen Markierungen auf einer Linie liegt. Finden Sie, nachdem sich der Bohrkopf um eine Bohrstange weiter voranbewegt hat, den neuen FLP und dann die LL.

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 Kugel  auf der Anzeige des Ortungsgeräts dargestellt.

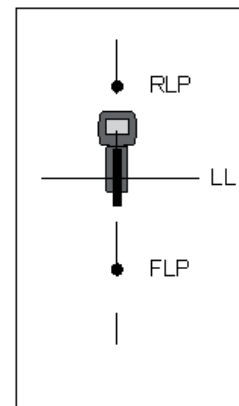
Mit der Ortung fortfahren:

- Gehen Sie von der LL vorwärts auf das Bohrgerät bzw. den letzten Senderort zu und behalten Sie dabei die Kugel auf der vertikalen Fadenkreuzlinie. Beachten Sie die mit zunehmender Entfernung vom Sender abnehmende Signalstärke.



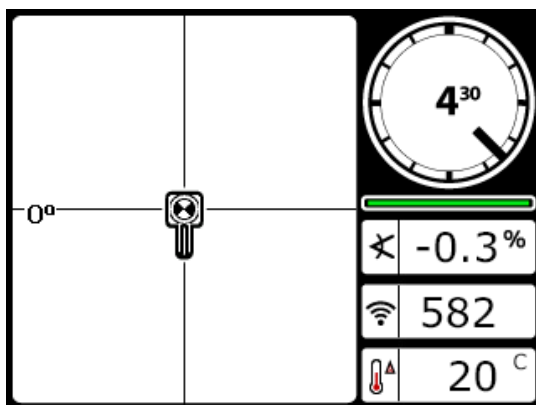
Ortungsgerät-Ortungsbildschirm, bei Annäherung an den RLP von der LL

Bohrgestell
↕
Bohrpfad



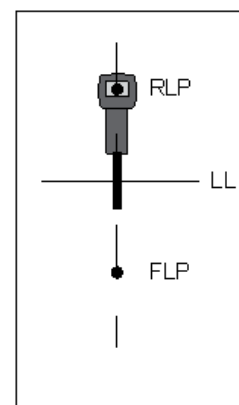
Tatsächliche Lage von Ortungsgerät und Sender

- Positionieren Sie das Ortungsgerät so, dass die Kugel im Kasten zentriert ist (*Ball-in-the-Box*).



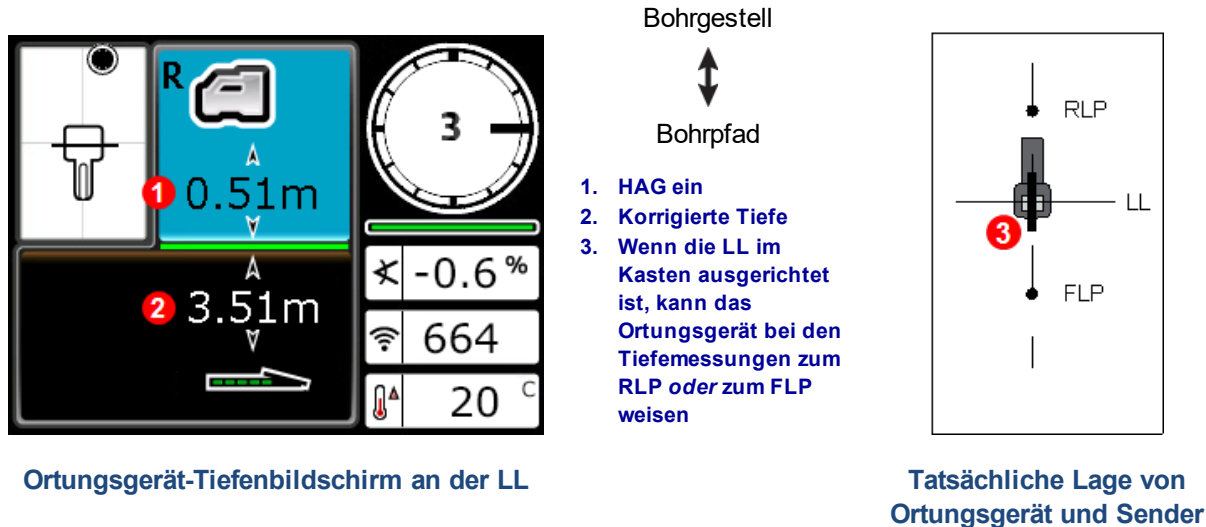
Ortungsgerät-Ortungsbildschirm, am RLP

Bohrgestell
↕
Bohrpfad



Tatsächliche Lage von Ortungsgerät und Sender

12. Markieren Sie den Boden direkt unter der Anzeige des Ortungsgeräts als den RLP. Eine Linie zwischen RLP und FLP gibt die Richtung des Senders an.
13. Positionieren Sie das Ortungsgerät am Schnittpunkt dieser Richtungslinie, so dass die LL durch die Mitte des Kastens auf der Anzeige verläuft und halten Sie den Auslöser gedrückt, um eine Tiefenmessung vorzunehmen. Dies ist die aktuelle Lage des Senders.



Drei Verfahren zum Überprüfen von Tiefenmessungen

Deaktivieren Sie die HAG. Stellen Sie das Ortungsgerät auf den Boden und nehmen Sie eine weitere Tiefenmessung vor. Dieser Messwert sollte innerhalb von 5 % des bei aktivierter HAG und angehobenem Ortungsgerät erhaltenen Tiefenmesswerts liegen. Im letzten Beispiel sollte der Messwert 3.51 m.

oder

Stellen Sie das Ortungsgerät bei aktivierter HAG auf den Boden und addieren Sie die HAG zur angezeigten Tiefe. Das Ergebnis sollte ebenfalls 3.51 m.

oder

Notieren Sie, wenn die HAG nicht verwendet wird, die Tiefe am Boden und heben Sie das Ortungsgerät dann genau 1 m. Der Tiefenmesswert sollte um genau diesen Betrag zunehmen. Im oben dargestellten Beispiel wäre die Tiefe 4.42 m.

Weitere Angaben zur Tiefe finden Sie in [Anhang C](#) auf Seite 74 und [Anhang D](#) auf Seite 78.

Fortgeschrittene Ortung



Wenn Sie für Anspruchsvolleres bereit sind

Hier werden einige Verfahren beschrieben, mit denen Sie beim Bohren produktiver sein können und Probleme lösen können, mit denen Andere überfordert sind.

"Fliegendes" Verfolgen



Gehen Sie Fernsehen

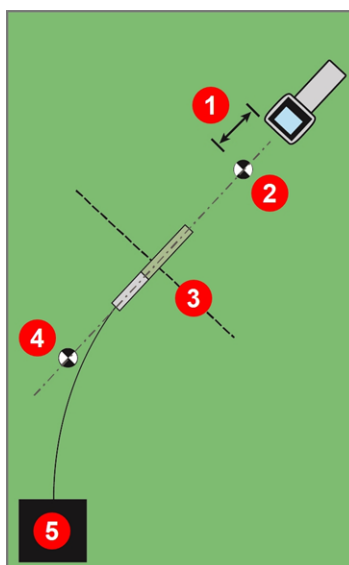
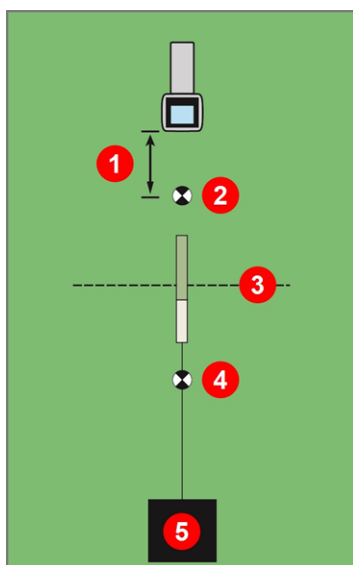
Ein Schulungsvideo zu "Fliegendem" Verfolgen (Tracking On-the-Fly) finden Sie unter www.youtube.com/dcikent.

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, nachdem der Sender geortet wurde und sich in die richtige Richtung bewegt, das Ortungsgerät eine Stangenlänge vor dem FLP, auf einer Linie mit FLP und RLP, relativ flach auf den Boden. Deaktivieren Sie die HAG.

Höhe-über-Gelände (HAG)

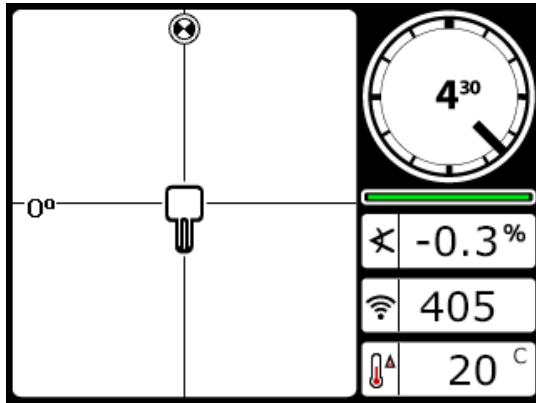
Seite 19



- 1. Eine Bohrstangenlänge
- 2. FLP
- 3. LL
- 4. RLP
- 5. Bohrgerät

"Fliegendes" Verfolgen bei geradem und gekrümmtem Pfad

Mit sich voranbewegendem Bohrkopf sollte sich der FLP entlang der vertikalen Fadenkreuzlinie des Ortungsgeräts 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.

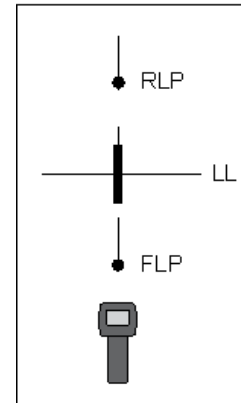


Bildschirm für "fliegendes" Verfolgen des Ortungsgeräts

Bohrgestell



Bohrpfad



Tatsächliche Lage von Ortungsgerät und Sender

Gehen Sie um eine Stangenlänge weiter nach vorne und warten Sie, bis sich der FLP weiter entlang dem senkrechten Faden des Fadenkreuzes bewegt.

Ortung neben der Bahn



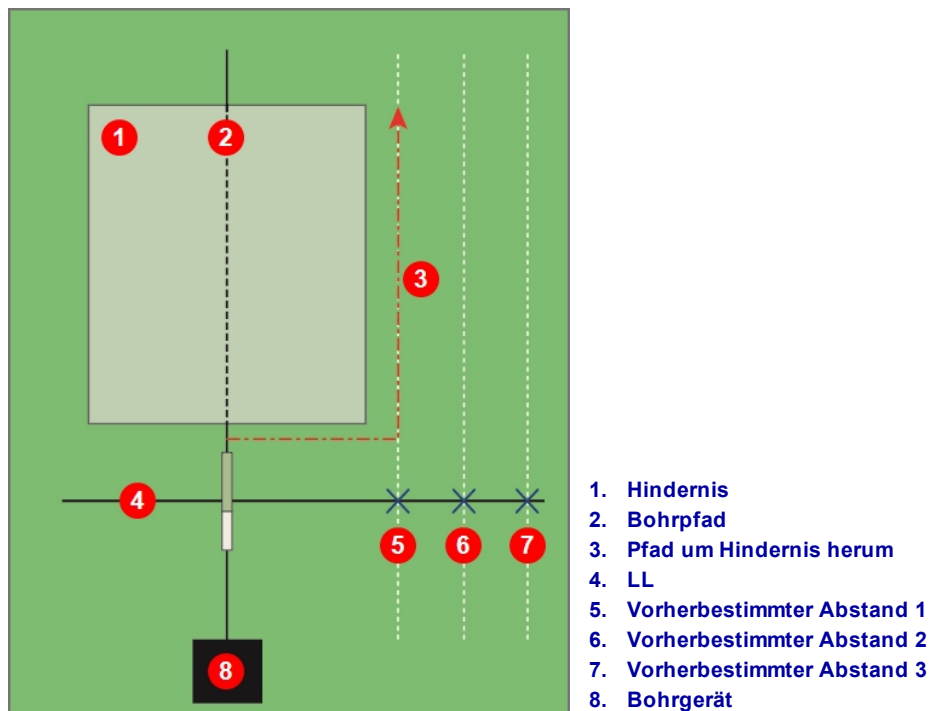
Gehen Sie Fernsehen

Ein Schulungsvideo zum **Orten neben der Bahn (Off-Track Locating)** finden Sie unter www.youtube.com/dcikent.

Das Verfahren zur Ortung neben der Bahn ist nützlich, wenn es infolge Hindernissen auf der Geländeoberfläche 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 betrachten wir das Beispiel eines auf dem vorgesehenen Bohrfpfad liegenden Hindernisses, wie in der untenstehenden Abbildung gezeigt. Der Sender ist kurz davor, sich unter das Hindernis zu bewegen.

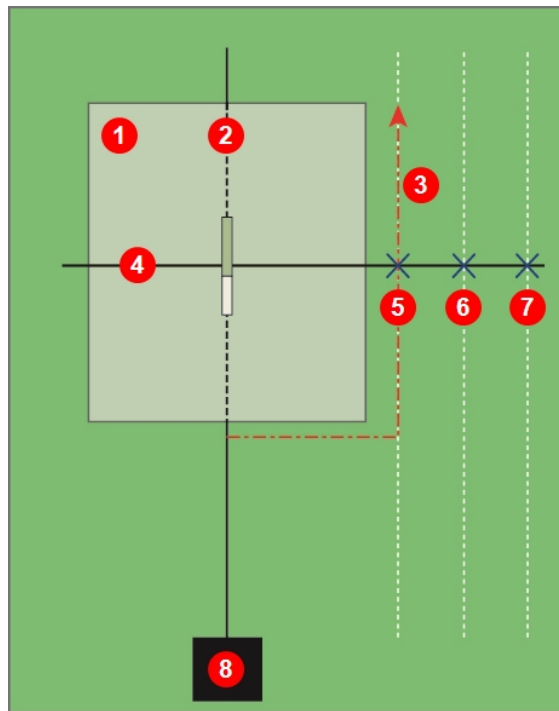
1. Unterbrechen Sie das Bohren und orten Sie die Ortungslinie (LL) des Senders, indem Sie die Linie in dem Kasten platzieren.
2. Halten Sie die Ausrichtung des Ortungsgeräts unverändert und begeben Sie sich in eine vorherbestimmte Entfernung (P1). Bewegen Sie das Ortungsgerät vor und zurück, bis die Kugel zwischen dem oberen und dem unteren Anzeigerand springt, markieren Sie diesen Ort und notieren Sie die Signalstärke. Halten Sie das Ortungsgerät weiter in derselben Orientierung und wiederholen Sie dies zweimal für die Punkte neben der Bahn P2 und P3.



Vorbereitung der Ortung neben der Bahn

- Verbinden Sie die Punkte P1, P2 und P3 mit einer Linie. Diese Gerade ist die Ortungslinie (LL). Da die LL senkrecht (in einem Winkel von 90°) zum Sender verläuft, wenn der Sender waagrecht ist, kann die Richtung des Bohrkopfs bestimmt werden. Durch Vergleichen 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 der Bohrkopf die gewünschte Tiefe einhält.
- Mit fortschreitendem Bohren ist der Bohrkopf so zu steuern, dass die Signalstärke an den Punkten P1, P2 und P3 jeweils konstant bleibt. Wenn die Signalstärke abnimmt, entfernt sich der Bohrkopf (im untenstehenden Bild nach links); wenn sie zunimmt, nähert sich der Bohrkopf der seitlichen Position (nach rechts).

Unterschiede in der Neigung und Topologie beeinflussen außerdem die Signalstärke und die Lage auf der LL, wenn sich der Bohrkopf voranbewegt. Durch die Verwendung von drei (oder mehr) Punkten neben der Bahn erhalten Sie mehr Informationen, die helfen, die potentiellen schädlichen Einwirkungen von Signalstörungen an einem bestimmten Punkt zu erkennen.



1. Hindernis
2. Bohrpfad
3. Pfad um Hindernis herum
4. LL
5. Vorherbestimmter Abstand 1
6. Vorherbestimmter Abstand 2
7. Vorherbestimmter Abstand 3
8. Bohrer

Ortung neben der Bahn

Zielbohrfunktion (Target Steering)

Mit der Zielbohrfunktion (*Target Steering*) kann das Falcon-Ortungsgerät vor den Bohrkopf platziert und als Ansteuerungsziel genutzt werden. Funktioniert besonders gut zum Umgehen von Armierungseisen, die Signalstörungen verursachen, *sofern* das Ortungsgerät hinter den Bereich mit den Armierungseisen gestellt werden kann.

Normalerweise sollte die Zielbohrfunktion zum *Beibehalten* eines Bohrpfads verwendet werden, nicht, um eine deutlich vom Pfad abgewichene Bohrung zu korrigieren. Wenden Sie bei Bedarf Verfahren zum Auffinden von vorderem und hinterem Ortungspunkt an, um wieder auf Kurs zu kommen.

[Ortungspunkte \(FLP u. RLP\) und Ortungslinie \(LL\)](#)

Seite 46

Die vertikalen Steuerungsdaten an der Fernanzeige sind in Situationen mit erheblichen Neigungsänderungen, beispielsweise während des Eintritts/Austritts oder in Gebieten mit veränderlicher Topografie und Höhen, möglicherweise nicht korrekt. In diesen Situationen sollten nur die seitlichen Steuerungsdaten als korrekt betrachtet werden.



Machen Sie sich mit den Grundlagen der Zielbohrung vertraut und üben Sie die Anwendung, *vor* dem Einsatz auf einer Baustelle, wo Zeit und Geld knapp sind. Falls Sie weitere Hilfe brauchen, wenden Sie sich bitte an den DCI-Kundendienst.



Gehen Sie Fernsehen

Ein Schulungsvideo zur **Zielbohrfunktion (Target Steering)** finden Sie unter www.youtube.com/dcikent.

Die Verwendung des Ortungsgeräts für die Zielbohrfunktion setzt ein stabiles Signal vom Sender voraus.

Bei passiven Signalstörungen in der Umgebung der Bohrung funktioniert die Zielbohrfunktion nicht einwandfrei.

[Signalstörungen](#)

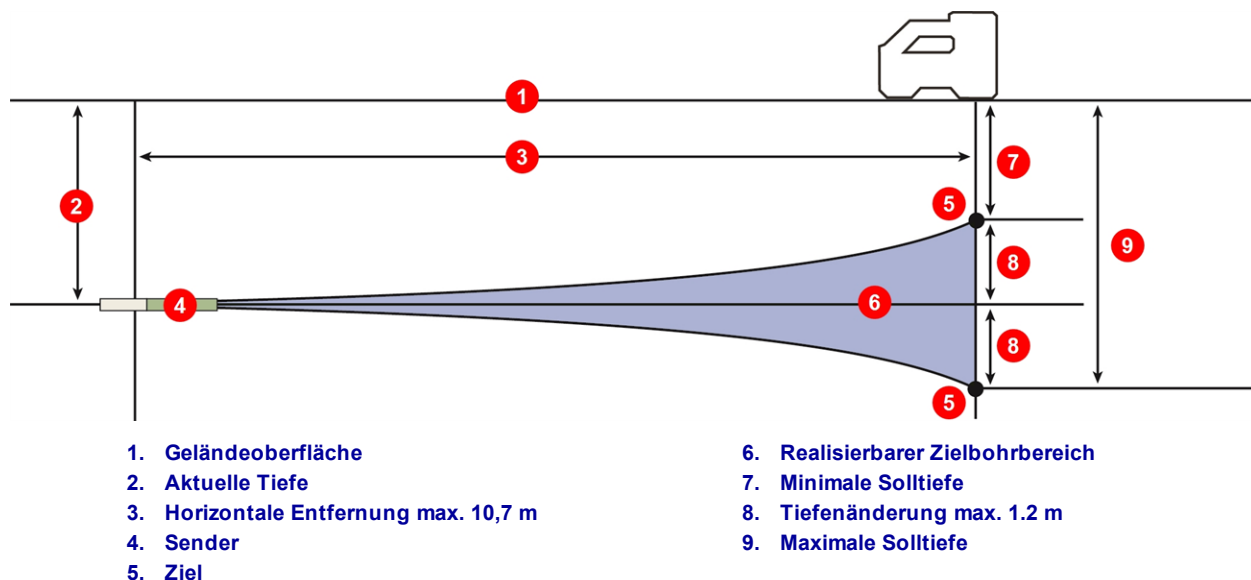
Seite 42

Realisierbarer Zielbohrbereich

Die größte Entfernung, in der das Ortungsgerät für die Zielbohrfunktion vor dem Bohrkopf platziert werden kann, beträgt 10,7 m. Bei einer größeren Entfernung werden die Tiefenangaben weniger genau. In diesem Bereich und ausgehend von ungefähr waagrechtem Bohrkopf gelten die folgenden Parameter für Tiefendaten:

- Die maximale Tiefenänderung beträgt ungefähr 1,2 m.
- Die maximale Neigungsänderung beträgt ungefähr 14 %.

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

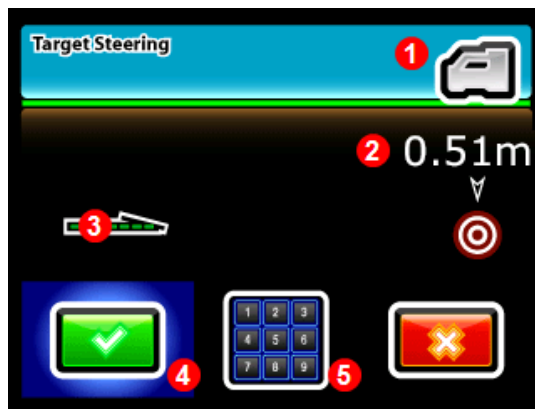


Realisierbarer Zielbohrbereich

Zum Nutzen der Zielbohrfunktion muss das Ortungsgerät derart in einer Entfernung von weniger als 10,7 m vor dem Sender auf dem Bohrpfad platziert sein, dass seine Rückseite (wo die Batterie eingelegt wird) zum Bohrgerät weist.

Zielbohrfunktion einschalten

Die Solltiefe ist die Tiefe, die der Sender haben soll, wenn er den Ort unter dem Ortungsgerät erreicht. Navigieren Sie zum Einstellen der Solltiefe am Ortungsgerät mit dem Kippschalter nach oben, um das Menü "Zielbohrfunktion" zu öffnen.



1. Ortungsgerät
2. Programmierte Solltiefe
3. Sender im Boden, zeigt zum Ziel unter dem Ortungsgerät
4. Programmierte Solltiefe einschalten
5. Programmieren einer neuen Solltiefe

Menü "Zielbohrfunktion"

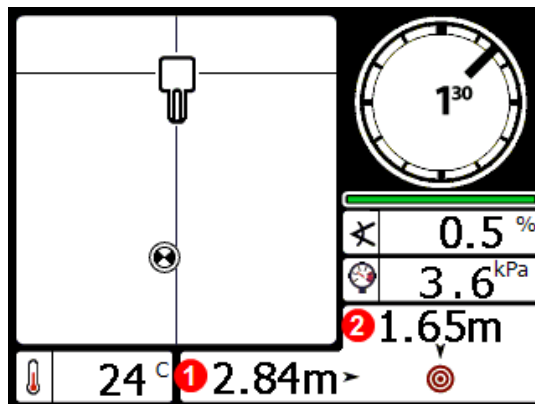
Im Zielbohrmenü wird entweder die letzte eingestellte Solltiefe oder der Standardwert von 0,51 m angezeigt.

- Klicken Sie den Auslöser, um den angezeigten Wert als die Solltiefe zu verwenden.
- Um eine neue Solltiefe einzugeben, wählen Sie das Tastenfeld und geben Sie den Wert in den entsprechenden Einheiten ein. Wählen Sie dann **Enter** .

Falls eine HAG eingestellt ist, wird diese während der Zielbohrfunktion ignoriert.

Positionieren des Ortungsgeräts als Ziel

Das Einstellen einer Solltiefe am Ortungsgerät aktiviert die Zielbohrfunktion und der Ortungsbildschirm am Ortungsgerät zeigt nun die horizontale Entfernung vom Sender zum Ortungsgerät an. Das Ferndisplay am Bohrgestell wechselt automatisch in den Zielbohrmodus.



1. Horizontale Entfernung zwischen Sender und Ortungsgerät
2. Ungefähre Sendertiefe

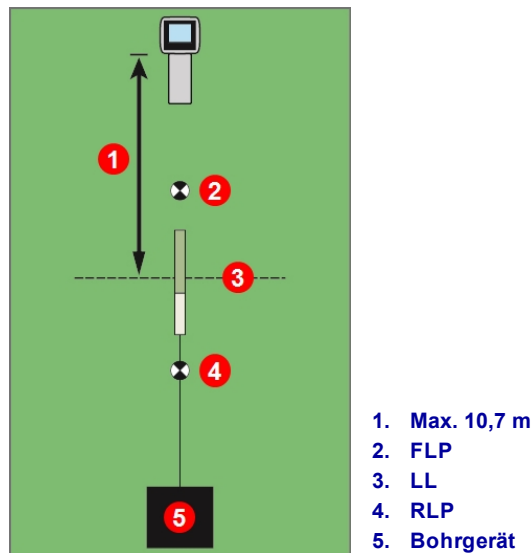
Zielbohrdaten am Ortungsgerät (mit Druckdaten)

Achten Sie darauf, dass das Ansteuern des gewählten Orts unter dem Ortungsgerät möglich ist (beachten Sie den Krümmungsradius des Bohrstrangs und des zu installierenden Produkts).

[Realisierbarer Zielbohrbereich](#)

Seite 59

Stellen Sie das Ortungsgerät auf dem vorgesehenen Bohrpfad vor den FLP aber nicht mehr als 10,7 m vom Sender entfernt, sodass seine Rückseite (Batteriefach) zur aktuellen Lage des Senders weist. Denken Sie beim Positionieren des Ortungsgeräts daran, dass die Zielbohrfunktion dazu führt, dass der Sender rechtwinklig zur Rückseite des Ortungsgeräts ist, wenn der Bohrkopf das Ziel unter dem Ortungsgerät erreicht.



**Positionieren des
Ortungsgeräts für die
Zielbohrfunktion**



Tiefen werden bezogen auf die Unterseite des Ortungsgeräts berechnet. Der HAG-Wert wird auch im Zielbohrmodus verwendet, wenn eine Tiefenmessung an der Ortungslinie (LL) oder am vorderen Ortungspunkt (FLP) vorgenommen wird.

Mit dem Ferndisplay zum Ziel steuern

Sie finden Angaben zum Zielbohrbildschirm des Ferndisplays in der Bedienungsanleitung des Ferndisplays. Bedienungsanleitungen befinden sich auf dem mit dem Gerät mitgelieferten USB-Stick oder online unter www.DigiTrak.com.

Zielbohrfunktion in Gebieten mit Signalstörungen



Signalstörungen können zu Ungenauigkeiten in der Tiefenmessung und Platzieren der Zielkugel und zum Verlust von Neigung, Verrollung oder Richtung des Senders führen.

In Gebieten mit passiven und/oder aktiven Signalstörungen kann es hilfreich sein, das Ortungsgerät über den Boden physisch anzuheben. Wenn das Ortungsgerät über die Geländeoberfläche angehoben wird, muss die Solltiefe entsprechend angepasst werden.

Zielbohrfunktion deaktivieren

Navigieren Sie, um die Zielbohrfunktion zu deaktivieren, mit dem Kippschalter vom Zielbohrbildschirm nach unten, um zum Ortungsbildschirm zurückzuwechseln. Das Ortungsgerät dient nun nicht mehr als Ansteuerungsziel. Das führt auch dazu, dass das Ferndisplay den Zielbohrmodus beendet.

Sender

Dieser Abschnitt beschreibt den 15-Zoll-Falcon-Sender für Ihr System. Sie finden eine Liste anderer kompatibler Sender in der Tabelle unter [Anforderungen an den Bohrkopf](#) auf Seite 65. Informationen zur Verwendung eines DucTrak-Senders finden Sie auf unserer Website unter www.DigiTrak.com.

Ein Sender erzeugt ein Magnetfeld, das vom Falcon-Ortungsgerät erfasst wird. Sender und Ortungsgerät 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. Vor dem Gebrauch muss der Sender mit dem Ortungsgerät gepaart werden.

Der Falcon F5-Standardbreitbandsender hat eine Länge von 38,1 cm und einen Durchmesser von 3,2 cm und liefert Neigungsmessungen in Inkrementen von nur 0,1 % bzw. 0,1° in der Ebene und zeigt die Verrollung in 24 Uhrzeigerpositionen an. Der Sender sendet in neun Bändern, die Frequenzen von 4,5 bis 45,0 kHz abdecken.



1. Batteriefach
2. Infrarotschnittstelle
3. Vordere Endkappe mit Temperaturpunkt, Rastschlitz und Spülungsdruck-Sensoröffnungen

Falcon F5 15 Zoll-Breitbandsender mit Spülungsdruck

Vor dem ersten Gebrauch und bevor ein anderer Sender, ein anderes Ortungsgerät, ein anderer Bohrkopf oder ein anderes optimiertes Senderband verwendet werden soll, ist eine Kalibrierung erforderlich. Beim Wechseln zwischen Bändern bei einem Sender, die bereits gepaart und kalibriert sind ist jedoch keine Kalibrierung erforderlich.

[Kalibrierung und Reichweite überirdisch \(AGR\)](#)

Seite 14

Sie finden eine Tabelle mit detaillierten Angaben zur Neigungsauflösung in [Anhang A](#).



Kann ich mit meinem Falcon andere DigiTrak-Sender verwenden?

Nein. Die der Verwendung mehrerer optimierter Frequenzen beim Falcon zugrunde liegende Technik erfordert einen DigiTrak Falcon F5-Breitband-, DigiTrak Falcon F2-Breitband-, oder DucTrak-Sender.

Kann ich von anderen Firmen erneuerte DigiTrak-Sender verwenden?

DCI rät von der Verwendung "reparierter" oder "erneuerter" Sender grundsätzlich ab. Nicht ausgebildete Techniker, schlechte Arbeitsqualität und die Wiederverwendung beanspruchter Elektronikbauteile stellen ein unnötiges Risiko für Ihr Projekt dar, das etwaige kurzfristige Kosteneinsparungen mehrfach aufhebt. In DigiTrak Falcon-Sendern kommen neueste Entwicklungen bezüglich Architektur und Haltbarkeit zum Einsatz, die unter typischen Bedingungen für eine noch längere Lebenserwartung sorgen.

Batterien und Ein-/Ausschalten

19 Zoll-Sender

DigiTrak Falcon 19 Zoll-Breitbandsender benötigen eine DCI SuperCell-Lithiumbatterie, die eine Höchstspannung von 3,6 V Gleichspannung liefert. Da dieser Sender einen höheren Leistungsbedarf hat, können keine Alkalibatterien verwendet werden.

15 Zoll-Sender

DigiTrak Falcon 15 Zoll-Breitbandsender benötigen zwei Alkalibatterien der Größe C oder eine DCI SuperCell-Lithiumbatterie, die eine Höchstspannung von 3,6 V Gleichspannung liefert. Alkalibatterien halten bis zu 20 Stunden, eine SuperCell-Batterie hingegen hält bis zu 70 Stunden.

8 Zoll-Sender

DigiTrak Falcon 8-Zoll-Breitbandsender benötigen eine einzige 3 V-Lithium-123-Batterie. Mit dem positiven Ende voran einlegen. Diese Batterie hält bis zu 12 Stunden.



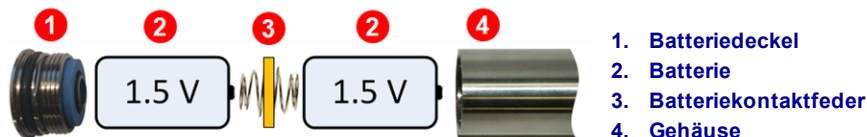
Es dürfen niemals beschädigte Lithiumbatterien oder solche von anderen Herstellern als DCI verwendet werden. Verwenden Sie grundsätzlich nicht zwei Lithiumbatterien der Größe C, die eine kombinierte Spannung von mehr als 3,6 V Gleichspannung liefern.

DCI SuperCell-Lithiumbatterien werden unter Einhaltung von Militärspezifikationen hergestellt. Die Verwendung beschädigter oder weniger hochwertigen Lithiumbatterien kann den Sender und/oder das Gehäuse beschädigen und macht die DCI-Garantie ungültig.

Batterien einlegen/Einschalten (19 und 15 Zoll)

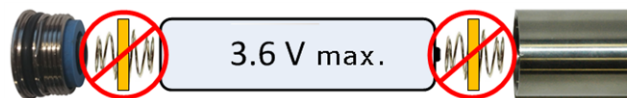
DCI-Sender schalten ein, sobald die Batterien richtig eingelegt sind und der Batteriedeckel richtig angebracht ist. Einlegen der Batterien:

1. Drehen Sie den Batteriedeckel mit einem großen Schlitzschraubendreher oder einer Münze im Gegenuhrzeigersinn, um ihn abzunehmen.
2. Legen Sie die Batterie bzw. Batterien mit dem positiven Pol voran in den Sender ein. Setzen Sie beim Verwenden von zwei Batterien der Größe C die mit dem Sender mitgelieferte Batteriekontaktfeder wie unten abgebildet ein:



**Batterien der Größe C mit Batteriekontaktfeder
eingelegt**

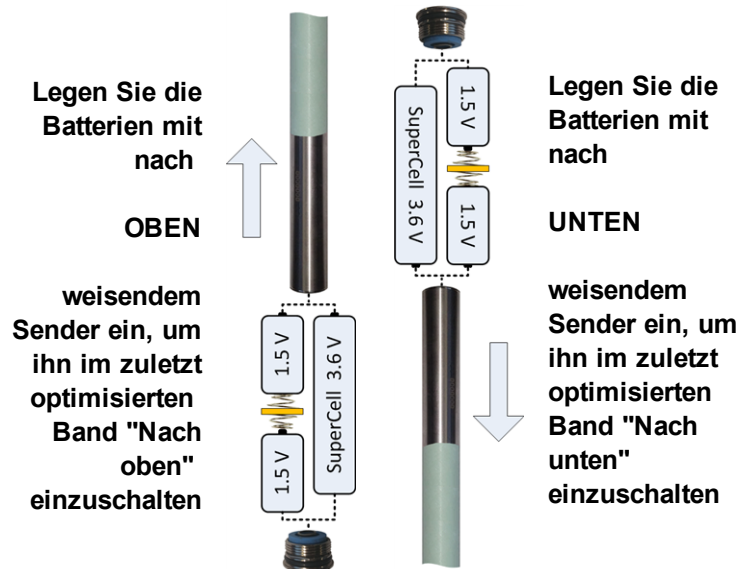
Die Batteriekontaktfeder darf NICHT am Ende einer einzelnen SuperCell-Batterie eingesetzt werden.





Falcon-Sender müssen beim Aufsetzen oder Abnehmen des Batteriedeckels am röhrenförmigen Batteriefach aus Edelstahl gehalten werden. Beim Halten der grünen GFK-Röhre kann die Dichtung zwischen den zwei Abschnitten beschädigt werden.

- Wählen Sie die Einschaltfrequenz des Senders, indem Sie die Batterien mit nach oben oder nach unten weisendem Sender einlegen:



Wählen der Einschaltfrequenz des Senders

Legen Sie die Batterien in den waagrechten Sender ein, um ihn in dem zuletzt verwendeten Band einzuschalten.

- Bringen Sie den Batteriedeckel an und halten Sie den Sender mindestens 10 Sekunden in der jeweiligen Orientierung. Ziehen Sie den Deckel nicht zu fest an.



Nach dem Starten des **Frequenzoptimierers** werden die optimierten Frequenzbänder des Senders erst geändert, wenn Ortungsgerät und Sender gepaart werden. Nach dem Paaren verwendet der Sender automatisch das neue optimierte Frequenzband. Bei zwei neuen Bändern verwendet das System standardmäßig das Band "Nach unten" zuerst.

Senderbatteriestärke

Das Batteriestärkesymbol  unten im Tiefenbildschirm des Ortungsgeräts zeigt für Alkalibatterien die verbleibende Lebensdauer an.



Da die Anzeige bei einer Lithium-Batterie (SuperCell- und 123) voll erscheint, bis sie fast ganz leer ist, müssen Sie ihre Einsatzdauer verfolgen.

Ruhemodus

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 um eine halbe Umdrehung. Der Sender wird nicht aufgeweckt, wenn er in derselben Verrollungsposition landet, von der aus er in den Ruhemodus gewechselt ist.

Selbst im Ruhemodus nimmt der Sender einen geringen Strom von den Batterien auf, damit er die Verrollungsposition beobachten kann. Nehmen Sie, wenn dies problemlos möglich ist, die Batterien grundsätzlich aus dem Sender, um die Batterielebensdauer zu verlängern. Nehmen Sie die Batterien grundsätzlich aus dem Sender, wenn er nicht benutzt wird, um ihn auszuschalten.

Ruhezeit zählt nicht zu den für die Garantielaufzeit gezählten Betriebsstunden.

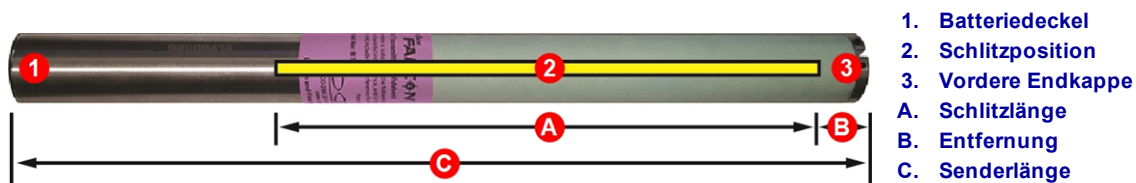


Ein Ortungsgerät sendet bis zu 10 Sekunden nach Entnahme der Batterien weiter. Wenn die Batterien entnommen wurden und der Sender mit einer anderen Frequenz eingeschaltet werden soll, müssen Sie warten, bis am Ortungsgerät keine Daten mehr angezeigt werden, bevor Sie die Batterien neu einlegen.

DucTrak-Sender haben keinen Ruhemodus.

Anforderungen an den Bohrkopf

Um eine optimale Senderreichweite und Batterielebensdauer zu erhalten, müssen die Schlitzte im Bohrkopf Mindestlängen- und -breitenanforderungen erfüllen und korrekt positioniert sein. Für DCI-Sender sind mindestens drei Schlitzte erforderlich, die in gleichmäßigen Abständen um den Umfang des Bohrkopfs angeordnet sind. So werden Signalausstrahlung und Batterielebensdauer optimiert. Die Länge der Schlitzte ist *innen* am Bohrkopf zu messen und sie müssen mindestens 1,6 mm ($\frac{1}{16}$ in.) breit sein. DCI-Sender passen in Standardgehäuse, in manchen Fällen wird jedoch ein Batteriedeckeladapter benötigt.



	A Minimum	B Maximum	C
Falcon F5 19-Zoll-Sender	33,0 cm	2,5 cm*	48,3 cm
Falcon F5 15-Zoll-Sender	22,9 cm*	2,5 cm*	38,1 cm
Falcon F5 8-Zoll-Sender	10,2 cm	2,5 cm	20,3 cm
* Idealmaß. Die DCI-Standardschlitzlänge von 21,6 cm (A) und der Abstand von 5,1 cm (B) weiterhin zulässig.			

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

Der Rastschlitz in der vorderen Endkappe des Senders muss auf den Drehverhinderungsstift (Keil) im Bohrkopf passen, damit der Sender korrekt ausgerichtet wird. Verwenden Sie den Verrollungs-Offset, wenn die 12-Uhr-Position des Senders nicht der des Bohrkopfs entspricht.

[Menü "Verrollungs-Offset"](#)

Seite 23

Verwenden Sie nur den mit dem Falcon-Sender mitgelieferten Batteriedeckel. Andere Batteriedeckel sehen zwar möglicherweise ähnlich aus, quetschen jedoch die Batterien oder verlängern den Sender, sodass er nicht mehr in ein Standardgehäuse passt.

Temperaturstatus und Überhitzungsanzeige

Die meisten DigiTrak-Sender sind mit einem internen Digitalthermometer ausgestattet. Die Temperatur des Senders wird neben dem Sendertemperatursymbol unten rechts im Bildschirm des Ortungsgeräts und der

Fernanzeige angezeigt . Normale Bohrtemperaturen liegen zwischen 16 °C und 40 °C. Das Bohren muss unterbrochen werden, wenn die Bohrkopftemperatur 36 °C übersteigt, damit er abkühlen kann.

Ein kleines Dreieck neben dem Temperatursymbol zeigt an, dass die Temperatur seit der letzten Messung tendenziell steigt  bzw. sinkt .



Da sich das Digitalthermometer im Inneren des Senders befindet, dauert es eine Weile, bis Temperaturerhöhungen infolge externer Bohrbedingungen auf den Sender übertragen werden. Reagieren Sie unverzüglich auf Temperaturerhöhungen, um bleibende Schäden zu vermeiden.

Wenn die Temperatur 48 °C erreicht, ändert sich das Thermometersymbol, um anzuzeigen, dass der Sender gefährlich heiß wird . 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 einen Meter zurück und/oder füllen Sie mehr Bohrflüssigkeit ein.

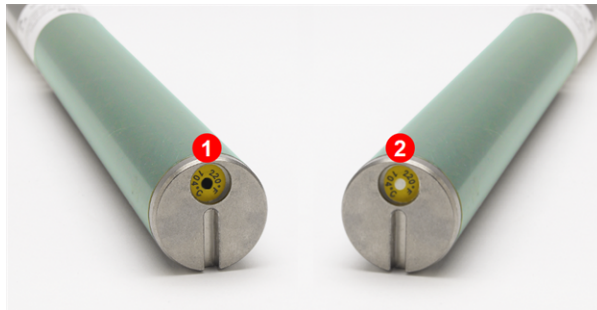
Sendertemperatur-Warntöne

Das Falcon-Ortungsgerät und das Ferndisplay geben die folgenden hörbaren Töne aus, um auf Anstiege der Sendertemperatur aufmerksam zu machen:

Symbol	Temperatur	Warntöne
	Unter 16 °C	Keine
	16 – 36 °C	Doppelpiepstonfolge (piep-piep) für jede 4 °C Temperaturerhöhung.
	40 – 44 °C	Zwei Doppelpiepstonfolgen (piep-piep, piep-piep) für jede 4 °C Temperaturerhöhung. Es müssen Maßnahmen zum Kühlen des Senders ergriffen werden.
	48 – 56 °C	Drei Doppelpiepstonfolgen (piep-piep, piep-piep, piep-piep) für jede 4 °C Temperaturanstieg. Zum Vermeiden bleibender Schäden muss unbedingt gekühlt werden.
	Über 60° C	Drei Doppelpiepstonfolgen alle 5 Sekunden an dem Ferndisplay und alle 20 Sekunden am Ortungsgerät. Die Warnung bedeutet gefährliche Bohrbedingungen; es können bereits bleibende Schäden eingetreten sein.
	104 °C	19 und 15 Zoll-Sender – Keine: Die Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt) am Sender wird schwarz.
	82 °C	8 Zoll-Sender – Keine: Die Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt) am Sender wird schwarz.

Sender-Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt)

Die meisten DigiTrak-Sender haben eine Überhitzungsanzeige (Temperaturpunkt) an der vorderen Endkappe. Der Temperaturpunkt hat einen äußeren gelben Ring mit einem 3 mm ($\frac{1}{8}$ Zoll) großen weißen Punkt in der Mitte.



1. **Schwarzer Temperaturpunkt macht die Garantie ungültig**
2. **Normaler Temperaturpunkt**

Sendertemperaturpunkt

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 übermäßigen Temperaturen 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.

Die Überhitzung des Senders ist durch Einhalten sachgemäßer Bohrverfahren zu vermeiden. Abschleifende Böden, verstopfte Düsen, unzureichender Spülschlammfluss und schlecht gemischter Spülschlamm tragen erheblich zum Überhitzen des Senders bei.

Der Falcon-Sender speichert die Höchsttemperatur und sie kann unter Verwendung der Funktion "Senderinformationen" angezeigt werden. Beachten Sie, dass der Temperaturpunkt außen am Sender schwarz werden kann, bevor die Temperatur im Inneren den zulässigen Höchstwert erreicht.

[Senderinformationen und -betriebsstunden](#)

Seite 30

Betriebsstundenzähler für die Sendergarantie

Der für die stundenbasierte Garantie verwendete Stundenzähler kann unter [Senderinformationen und -betriebsstunden](#) auf Seite 30 neben dem Symbol  eingesehen werden.

Betriebsstunden werden immer dann gezählt, wenn der Sender Daten sendet. Im Ruhemodus werden keine Betriebsstunden gezählt. Für die 3-jährige/500 Stunden-Garantie muss der Sender innerhalb von 90 Tagen nach dem Kauf bei access.DigiTrak.com registriert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Garantie am Ende dieser Anleitung.

Ändern der Frequenzbänder

Halten Sie, wenn am Ortungsgerät der Ortungsbildschirm angezeigt wird, den Kippschalter nach rechts, um das Bandauswahlmenü zu öffnen. Dort können Sie zwischen den Frequenzbändern "Nach oben" und "Nach unten" wechseln und die Spülungsdrucküberwachung aktivieren oder deaktivieren.

[Bandauswahl](#)

Seite 29

Verwenden Sie diese Verfahren, um zwischen den zwei optimierten Frequenzbändern zu wechseln, etwa beim Ausführen einer [Prüfung auf Signalstörungen](#) (Seite 43), oder einer [AGR-Prüfung](#) (Seite 18) in beiden Bändern vor dem Bohren, wenn sich der Sender im Bohrkopf befindet. Beide optimierte Bänder bleiben sowohl im Ortungsgerät als auch im Sender gespeichert, auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten.

[Batterien und Ein-/Ausschalten](#)

Seite 63

Überirdisches Neigungsverfahren (vor der Bohrung)

Verrollen Sie den Sender während dieses Verfahrens um nicht mehr als 2 Uhrzeigerpositionen.

1. Legen Sie den Sender mindestens fünf Sekunden lang auf eine ungefähr ebene Fläche ($0\pm 10^\circ$) und stellen Sie sicher, dass am Ortungsgerät der Ortungsbildschirm aktiv ist und Senderdaten angezeigt werden.
2. Neigen Sie den Sender um ungefähr 65° nach oben (über 100 % oder nahezu senkrecht).
3. Halten Sie den Sender 10–18 Sekunden lang still.
4. Legen Sie den Sender innerhalb von 10 Sekunden wieder flach.
5. Nach 10–18 Sekunden verschwinden alle Senderdaten von der Anzeige des Ortungsgeräts um anzuzeigen, dass die Senderfrequenz geändert wurde.
6. Wählen Sie das neue Frequenzband im Bandauswahlmenü des Ortungsgeräts. Das neue Band wird oben im Hauptmenü angezeigt. Es kann bis zu 30 Sekunden dauern, bis der Sender Daten auf der neuen Frequenz sendet. Wechseln Sie zum Ortungsbildschirm zurück und überprüfen Sie, ob Senderdaten angezeigt werden.



[Bandauswahlmenü](#)

Seite 29

Unterirdische Verrollungsverfahren (während der Bohrung)

Beim Bohren in einem Abschnitt der Bohrung mit starken Signalstörungen kann das Wechseln zwischen Bändern beim Falcon F5-Sender zu besseren Ergebnissen führen. Verwenden Sie diese Verfahren, um während der Bohrung zwischen Senderfrequenzbändern zu wechseln. Üben Sie dieses Verrollungsverfahren, *bevor* Sie den Bohrkopf unter die Erde schicken.

Frequenzwechsel, 10-2-7

1. Stellen Sie sicher, dass der Verrollungs-Offset deaktiviert ist und Senderverrollungsdaten am Ortungsgerät angezeigt werden.
2. Legen Sie den Sender 10–18 Sekunden lang in die 10-Uhr-Position (± 1 Uhrzeigerposition).
3. Drehen Sie innerhalb von 10 Sekunden den Sender im Uhrzeigersinn in die 2-Uhr-Position ($\pm$ eine Uhrzeigerposition) und lassen Sie ihn 10-18 Sekunden in dieser Stellung.
4. Drehen Sie innerhalb von 10 Sekunden den Sender im Uhrzeigersinn in die 7-Uhr-Position ($\pm$ eine Uhrzeigerposition).
5. Wenn die Senderdaten am Ortungsgerät verschwinden, wurde die Senderfrequenz geändert. Dies dauert etwa 10–18 Sekunden.

[Menü "Verrollungs-Offset"](#)

Seite 23

6. Wählen Sie das neue Frequenzband im Bandauswahlmenü des Ortungsgeräts. Das neue Band wird oben im Hauptmenü angezeigt. Es kann bis zu 30 Sekunden dauern, bis der Sender Daten auf der neuen Frequenz sendet. Wechseln Sie zum Ortungsbildschirm zurück und überprüfen Sie, ob Senderdaten angezeigt werden.
7. Aktivieren Sie ggf. den Verrollungs-Offset wieder.

[Bandauswahlmenü](#)

Seite 29

Frequenzwechsel, wiederholte Verrollungssequenz (RRS3)

1. Halten Sie den Sender mindestens 40 Sekunden lang in beliebiger Uhrzeigerposition, um die Zeitmesser zurückzusetzen.
2. Bringen Sie eine Referenzmarke am Bohrstrang an.
3. Führen Sie innerhalb von 0,5–30 Sekunden eine komplette Umdrehung im Uhrzeigersinn (± 2 Uhrzeigerpositionen) der Referenzmarke aus und warten Sie dann 10–20 Sekunden.
4. Wiederholen Sie Schritt 3 zwei weitere Male, bis insgesamt 3 Umdrehungen ausgeführt wurden (RRS3).
5. Lassen Sie den Bohrstrang nach der dritten Umdrehung 60 Sekunden lang liegen. Danach wechselt die Senderfrequenz.
6. Wählen Sie das neue Frequenzband im Bandauswahlmenü des Ortungsgeräts. Das neue Band wird oben im Hauptmenü angezeigt. Es kann bis zu 30 Sekunden dauern, bis der Sender Daten auf der neuen Frequenz sendet. Wechseln Sie zum Ortungsbildschirm zurück und überprüfen Sie, ob Senderdaten angezeigt werden.

[Bandauswahlmenü](#)

Seite 29

Wenn eine der Umdrehungen nicht in der vorgeschriebenen Zeit ausgeführt wird oder eine der Drehungen mehr als eine volle Umdrehung beträgt, wird der Senderfrequenzwechsel abgebrochen.



Ein Warnsymbol  in der Verrollungsanzeige am Ortungsgerät nach dem Wechseln der Bänder bedeutet, dass der Sender in diesem Band noch nicht [kalibriert](#) wurde. Ortungspositionen und Verrollungs-/Neigungsdaten werden zwar korrekt angezeigt, die Tiefenmessungen sind jedoch nicht korrekt.

Anhang A: Systemspezifikationen

In den Tabellen in diesem Anhang wird das britische Zahlenformat verwendet.

Anforderungen an die Energieversorgung

Gerät (Modellnummer)	Betriebsspannung	Betriebsstrom
DigiTrak Falcon F5-Ortungsggerät (FAR5)	14,4 V 	max. 390 mA
DigiTrak F Series-Batterieladegerät (FBC)	Eingang 10–28 V  Ausgang 19.2 V 	max. 5,0 A max. 1,8 A
DigiTrak F Series-Lithiumionenbatterie (FBP)	14,4 V  (nominell)	4,5 Ah max. 65 Wh
DigiTrak Sender (BTW, BTP, BTPL)	1,2–4,2 V 	max. 1,75 A

Umgebungsanforderungen

Gerät	Relative Feuchte	Betriebstemperatur
DigiTrak Falcon F5-Ortungsggerät (FAR5) mit Lithiumionenbatterie	< 90 %	-20 – 60 °C
DigiTrak Aurora-Femdisplay (AF8/AF10)	< 90 %	-20 – 60 °C
DigiTrak Sender (BTW, BTP, BTPL)	< 100 %	-20 – 104 °C
DigiTrak F Series-Batterieladegerät (FBC)	< 99 %, 0 – 10 °C < 95 %, 10 – 35 °C	0 – 35 °C
DigiTrak F Series-Lithiumionenbatterie (FBP)	< 99 %, < 10 °C < 95 %, 10 – 35 °C < 75 %, 35 – 60 °C	-20 – 60 °C

Einsatzhöhe des Systems: bis 2000 m.

Anforderungen an Lagerung und Versand

Temperatur

Die Temperatur während Lagerung und Transport muss innerhalb von -40 – 65° C.

Verpackung

Der Versand muss im Original-Koffer oder einer ausreichend haltbaren Verpackung erfolgen, um mechanische Erschütterungen des Geräts während des Transports zu verhindern.

Zugelassen für den Fahrzeug-, Schiffs- und Flugzeugtransport.

SuperCell-Batterien sind nach UN3090 geregelte Lithiummetallbatterien und F Series FBP-Batterien sind nach UN3480 und UN3481 geregelte Lithiumionenbatterien. Lithiumbatterien werden gemäß den Vorschriften der internationalen Luftverkehrsvereinigung IATA als "Verschiedene Gefahrenstoffe" der Klasse 9 eingestuft. Es gelten die IATA-Vorschriften und die Vorschriften für den Landtransport 49 CFR 172 und 174. Diese Batterien dürfen nur von geschultem und zertifiziertem Personal verpackt und versandt werden. Versenden Sie niemals beschädigte Batterien.

Entsorgung von Geräten und Batterien



Dieses Symbol auf Geräten weist darauf hin, dass das Gerät nicht mit dem übrigen Haushaltsabfall. Sie sind dafür verantwortlich, solche Geräte zu entsorgen, indem Sie sie an einer speziellen Recyclingsammelstelle für Batterien oder 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). Stellen Sie vor dem Recycling sicher, dass die Batterien vollständig entladen sind oder die Pole mit Klebeband abgedeckt sind, um Kurzschlüsse zu verhindern. 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.

Neigungsauflösung des Senders

Die Neigungsauflösung des Senders nimmt mit zunehmender Steigung ab.

±% Steigung	± Grad Steigung	% Auflösung
0 – 3%	0 – 1.7°	0.1%
3 – 9%	1.7 – 5.1°	0.2%
9 – 30%	5.1 – 16.7°	0.5%
30 – 50%	16.7 – 26.6°	2.0%
50 – 90%	26.6 – 42.0°	5.0%

Anhang B: Bildschirmsymbole des Ortungsgeräts

Symbol	Beschreibung
A	Abgeschwächtes Signal – Zeigt an, dass infolge übermäßiger Signalstörungen oder beim Orten in einer Entfernung von weniger als 1 m vom Sender eine Signalabschwächung vorliegt. Das Ortungsgerät schwächt beim Orten in geringen Tiefen automatisch das Sendersignal ab, um zu starke Signale zu verhindern. Dies wird durch ein A links unterhalb der Frequenzoptimiererergebnisse (Seite 26) oder oben rechts der Verrollungsanzeige (Seite 38) im Ortungsbildschirm angezeigt. Abschwächung beim Orten in unmittelbarer Nähe des Senders ist normal. Abschwächung während der Kalibrierung oder Frequenzoptimierung ist eine Warnung, dass an einem Ort mit weniger Signalstörungen gewechselt werden muss. Wenn die Signalstärkeanzeige rot blinken, liegen extreme Signalstörungen vor und das Ortungsgerät kann nicht kalibriert werden. <i>Seite 14</i>
	Band "Nach oben" oder "Nach unten" – Gibt an, ob das Ortungsgerät derzeit das optimierte Band "Nach oben" oder "Nach unten" verwendet. Wird oben in der Titelleiste des Ortungsbildschirms angezeigt. <i>Seite 13</i>
	Kalibrationssignal hoch – Wird nach einer misslungenen Kalibrierung angezeigt, häufig da sich der Sender zu nah am Ortungsgerät befindet. <i>Seite 16</i>
	Kalibrationssignal niedrig – Wird nach einer misslungenen Kalibrierung angezeigt, häufig weil der Sender nicht eingeschaltet ist oder sich in einem anderen Frequenzband ("Nach oben" bzw. "Nach unten") befindet als das Ortungsgerät. <i>Seite 16</i>
	Kalibrierungsfehler Abschwächung – Wird nach einer misslungenen Kalibrierung angezeigt. Wenn aufgrund nur mäßiger Signalstörungen eine Abschwächung wirksam ist, kalibriert das System trotzdem, es empfiehlt sich jedoch, an einen ruhigeren Ort zu gehen, an dem keine Abschwächung erforderlich ist. Wenn die Signalstärke im Ortungsbildschirm rot blinkt, liegen extreme Signalstörungen vor und die Kalibrierung misslingt. <i>Seite 15</i>
	Globussymbol – Wird im Startbildschirm des Ortungsgeräts angezeigt. Die Nummer im Symbol (hier nicht gezeigt) gibt die Regionskennzeichnung an, die derjenigen am Batteriefach des Senders entsprechen muss. <i>Seite 6</i>
	Geländehöhe – Stellt für die HAG-Funktion, Tiefenmessungen und das Unterirdisch-Kalibrationsverfahren die Geländeoberfläche dar. <i>Seite 39</i>
	Ortungslinie – Die Ortungslinie (LL) wird grundsätzlich senkrecht zum Sender angezeigt. Die Ortungslinie (LL) befindet sich zwischen dem vorderen und dem hinteren Ortungspunkt, erst nachdem eine Referenzfixierung (siehe nachfolgend) erfasst wurde. Kann außerdem die Kursabweichung des Senders in Grad enthalten. <i>Seite 39</i>
	Ortungskugel/Ziel – Stellt den vorderen und den hinteren Ortungspunkt (FLP und RLP) dar. Wenn die Ortungslinie erscheint, wird die Ortungskugel zu einem ausgefüllten Kreis (Kugel), der den ungefähren Ortungspunkt darstellt. <i>Seite 38</i>
	Ortungssymbol (das Ortungsgerät) – Stellt eine Draufsicht des Ortungsgeräts dar. Das Quadrat oben in diesem Symbol wird als die "Box" (Kasten) in den Begriffen <i>Ball-in-the-Box</i> (Kugel im Kasten) und <i>Line-in-the-Box</i> -Ortung (Linie im Kasten) bezeichnet. <i>Seite 38</i>
	Max-Modus – Der Max-Modus wird aktiviert, wenn der Auslöser während einer Tiefenmessung länger als 5 Sekunden gedrückt gehalten wird. <i>Seite 40</i>
	Max-Modus-Zeitmesser – Zeigt an, dass der Max-Modus aktiv ist (Auslöser gedrückt gehalten). Ersetzt die Verrollungs-/Neigungs-Aktualisierungsanzeige. Wenn kein stabiles Signal gefunden werden kann, bleibt er rot. <i>Seite 40</i>

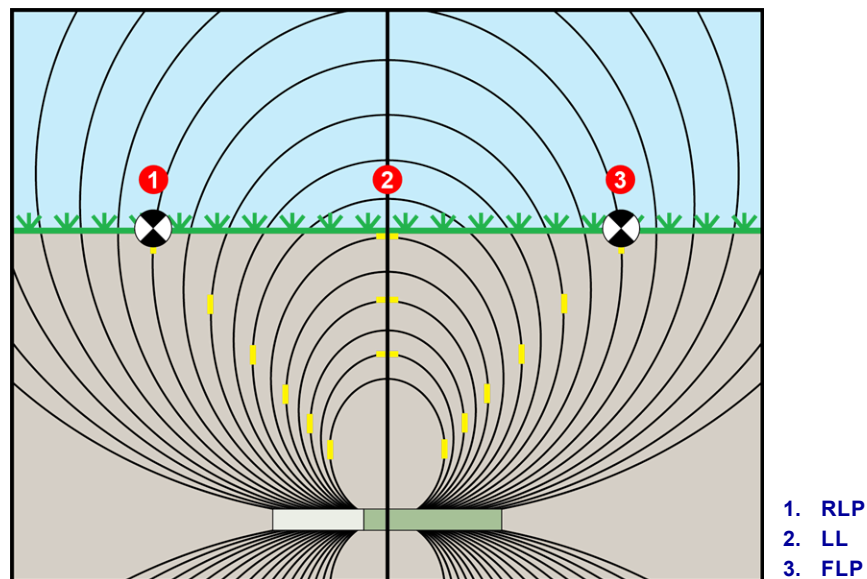
Symbol	Beschreibung
	Angenommene Neigung von null – Zeigt an, dass, da aktuell keine Neigungsdaten verfügbar sind, für Tiefe, vorausberechnete Tiefe und AGR-Berechnungen eine Neigung von null angenommen wird. <i>Seite 39</i>
	Druck – Bei Verwendung eines Spülungsdrucksenders gibt die Zahl neben diesem Symbol den gemessenen Druckwert an. Wenn der Druck einen Grenzwert überschreitet (689–1724 kPa), erscheint der Wert rot. Wenn der Druck die Überlastbedingung erreicht (über 1724 kPa), erscheint der Wert als "+OL". <i>Seite 24</i>
	Ortungsgerätbatteriestärke – Zeigt die verbleibende Batterielevensdauer des Ortungsgeräts. Erscheint über dem Hauptmenü. Bei geringer Batterielevensdauer blinkt das Symbol im Ortungsbildschirm. <i>Seite 13</i>
	Ortungsgerätsymbol – Gibt die Position des Ortungsgeräts gegenüber der Geländeoberfläche für die HAG-Funktion, Tiefenmessungen, unterirdische Kalibrierung und die Zielbohrfunktion an. <i>Seite 39</i>
R	Referenzfixierung – Zeigt an, dass ein Referenzsignal zum Anzeigen der Ortungslinie erfasst wurde. Wird oben im Ortungsbildschirm angezeigt. Wird oben im Ortungsbildschirm angezeigt. <i>Seite 50</i>
RO	Verrollungs-Offset – Zeigt an, dass der Verrollungs-Offset aktiviert ist. Wird links unterhalb der Verrollungsanzeige angezeigt. <i>Seite 23</i>
	Verrollungs-/Neigungs-Aktualisierungsanzeige – Zeigt die Qualität des Datenempfangs vom Sender (genauer, die Datenübertragungsgeschwindigkeit). Ein Balken voller Länge kennzeichnet das beste Signal. Ein kürzerer Balken bedeutet, dass sich das Ortungsgerät in einem Gebiet mit Signalstörungen befindet oder dass Sie sich der Grenze der Reichweite des Senders nähern (bei den jeweiligen Signalstörungen). <i>Seite 38</i>
	Senderbatteriestärke/Bohrkopf – Zeigt die verbleibende Batterielevensdauer des Senders an, wenn Alkalibatterien verwendet werden. Dient außerdem zur Darstellung der Lage des Bohrkopfs. <i>Seite 39</i>
	Telemetriedkanal – Der für die Kommunikation mit dem Ferndisplay am Bohrgerät verwendete Kanal. Wählen Sie den Kanal, mit dem Sie die besten Ergebnisse erhalten. Wählen Sie Kanal 0, um die Telemetrie auszuschalten. <i>Seite 22</i>
	Senderneigung – Die Zahl neben diesem Symbol im Ortungsbildschirm gibt den Neigungswinkel des Senders an. Es ist außerdem das Symbol "Einstellungsmenü" zum Ändern der Neigungswinkeleinheiten zwischen Prozent und Grad. <i>Seite 38</i>
	Senderverrollungsanzeige – Zeigt die Verrollungsposition des Senders an. Der Verrollungswert wird in der Mitte der Uhr angezeigt. Bei aktiviertem Verrollungs-Offset erscheinen unten links die Buchstaben "RO" und die Anzeige wird zu einem Kreis. <i>Seite 38</i>
	Sendersignalstärke – Die Zahl neben diesem Symbol auf dem Ortungsbildschirm gibt die Sendersignalstärke an. Die höchste Signalstärke beträgt ungefähr 1200. <i>Seite 38</i>
 oder 	Sendertemperatur – Die Zahl neben diesem Symbol gibt die Sendertemperatur an. Ein Pfeil nach oben bzw. unten zeigt den Trend seit der letzten Messung an. Das Symbol zeigt Dampf an wenn der Sender gefährlich heiß wird, was darauf hinweist, dass er zur Vermeidung von Schäden sofort gekühlt werden muss. <i>Seite 66</i>
	Warnung – Dieses Fehlersymbol zeigt an, dass ein Selbsttest misslungen ist oder das Ortungsgerät auf ein oder beide Senderbänder kalibriert werden muss. <i>Seite 33, 14</i>

Anhang C: Projizierte Tiefe gegenüber tatsächlicher Tiefe und Längsversatz

In den Tabellen in diesem Anhang wird das britische Zahlenformat verwendet.

Was passiert, wenn der Sender steil und tief ist

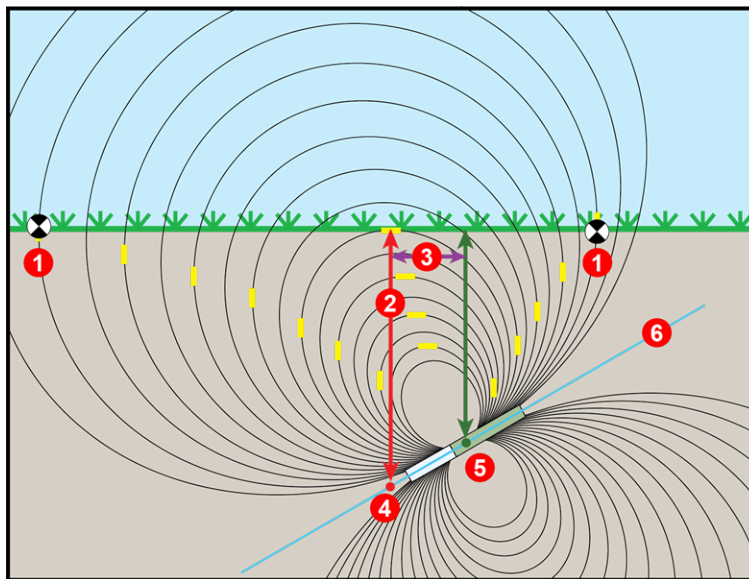
Das vom Sender ausgestrahlte Signalfeld besteht aus einer Menge elliptischer Signale oder Flusslinien. Die Flusslinien geben die Lage des Senders an. Wenn der Sender gegenüber der Geländeoberfläche eben ist, liegt die Ortungslinie (LL) direkt über dem Sender, die am Ortungsgerät angezeigte Tiefe ist die tatsächliche Tiefe und die Ortungspunkte (FLP und RLP) sind gleich weit vom Sender entfernt. Die LL befindet sich dort, wo die horizontale 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 unten durch kurze gelbe Linien gekennzeichnet.



Seitenansicht: Flussfeld und Geometrie von FLP, RLP und LL

Aufgrund der Gestalt des Signalfelds des Senders liegt die Ortungslinie bei einer Senderneigung von mehr als $\pm 10\%$ ($\pm 5,7^\circ$) und/oder einer Tiefe von 4,6 m oder mehr ein Stück vor bzw. hinter der tatsächlichen Lage des Senders. In diesem Fall wird die am Ortungsgerät angezeigte Tiefe zur so genannten projizierten Tiefe. Die Entfernung des Senders vor bzw. hinter der Ortungslinie wird Längsversatz genannt.

Projizierte Tiefe und Längsversatz müssen berücksichtigt werden, wenn der Sender steil und/oder tief ist. Benutzen Sie [Tabelle C1](#) und [Tabelle C2](#) um bei bekannter angezeigter (projizierter) Tiefe und Neigung des Senders die tatsächliche Tiefe und den Längsversatz zu bestimmen.



1. LP
2. LL
3. Längsversatz
4. Projizierte Tiefe
5. Tatsächliche Tiefe
6. 30 % (17°) Neigung

Projizierte Tiefe gegenüber tatsächlicher Tiefe und Längsversatz wenn steil und tief

Die obenstehende Abbildung 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 ebenfalls oben dargestellt. Diese Punkte liegen an den vertikalen Komponenten des Signalfelds, wie mit kurzen vertikalen gelben Linien in der obenstehenden Abbildung veranschaulicht. Es ist zu beachten, dass bei geneigtem Sender FLP und RLP nicht in gleicher Entfernung von der LL liegen. Wie gesagt, ist in dieser Situation eine Korrektur für die projizierte Tiefe und den Längsversatz erforderlich.

Verwenden Sie die untenstehenden Tabellen, um folgende Größen zu finden:

- **Tatsächliche Tiefe** basierend auf dem Tiefenmesswert des Ortungsgeräts (projizierte Tiefe) und der Senderneigung – [Tabelle C1](#)
- **Längsversatz** basierend auf dem Tiefenmesswert des Ortungsgeräts (projizierte Tiefe) und der Senderneigung – [Tabelle C2](#)
- **Projizierte Tiefe**, die während des Bohrens am Ortungsgerät angezeigt wird, wenn Sie die Solltiefe (tatsächliche Tiefe) der Installation kennen – [Tabelle C3](#)
- **Umrechnungsfaktoren** zum Ermitteln der projizierten Tiefe aus der tatsächlichen Tiefe bzw. der tatsächlichen Tiefe aus der projizierten Tiefe bei verschiedenen Senderneigungen – [Tabelle C4](#)

Diese Berechnungen für die projizierte Tiefe eines steilen und tiefen Senders sind wichtig, wenn ein Bohrplan mit vorgegebenen Solltiefen bei steileren und tieferen Bohrungen verwendet wird.

Neigung → Angezeigte Tiefe ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
1.52 m	1.52 m	1.50 m	1.45 m	1.37 m	1.32 m	1.27 m	1.17 m	1.07 m	0.76 m
3.05 m	3.02 m	2.97 m	2.87 m	2.77 m	2.64 m	2.51 m	2.31 m	2.13 m	1.52 m
4.57 m	4.55 m	4.47 m	4.32 m	4.14 m	3.96 m	3.78 m	3.48 m	3.20 m	2.29 m
6.10 m	6.07 m	5.94 m	5.74 m	5.51 m	5.28 m	5.03 m	4.65 m	4.27 m	3.05 m
7.62 m	7.59 m	7.44 m	7.19 m	6.91 m	6.60 m	6.30 m	5.79 m	5.33 m	3.81 m
9.14 m	9.09 m	8.92 m	8.61 m	8.28 m	7.92 m	7.54 m	6.96 m	6.40 m	4.57 m
10.67 m	10.62 m	10.41 m	10.08 m	9.65 m	9.25 m	8.81 m	8.13 m	7.47 m	5.33 m
12.19 m	12.14 m	11.89 m	11.51 m	11.02 m	10.57 m	10.06 m	9.27 m	8.53 m	6.10 m
13.72 m	13.64 m	13.39 m	12.93 m	12.42 m	11.89 m	11.33 m	10.44 m	9.63 m	6.86 m
15.24 m	15.16 m	14.86 m	14.38 m	13.79 m	13.21 m	12.57 m	11.61 m	10.69 m	7.62 m

Tabelle C1: Bestimmen der tatsächlichen Tiefe aus angezeigter (projizierter) Tiefe und Neigung

Verwenden Sie die projizierten/angezeigten Tiefenwerte in der ersten Spalte und die Senderneigungen in der ersten Zeile, um die tatsächliche Tiefe zu finden.

Neigung → Angezeigte Tiefe ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
1.52 m	0.10 m	0.20 m	0.28 m	0.38 m	0.48 m	0.53 m	0.64 m	0.74 m	0.76 m
3.05 m	0.20 m	0.41 m	0.58 m	0.76 m	0.94 m	1.07 m	1.27 m	1.45 m	1.52 m
4.57 m	0.30 m	0.61 m	0.89 m	1.14 m	1.40 m	1.63 m	1.91 m	2.16 m	2.29 m
6.10 m	0.41 m	0.79 m	1.17 m	1.52 m	1.85 m	2.16 m	2.54 m	2.90 m	3.05 m
7.62 m	0.51 m	0.99 m	1.47 m	1.91 m	2.31 m	2.69 m	3.18 m	3.61 m	3.81 m
9.14 m	0.61 m	1.19 m	1.78 m	2.29 m	2.79 m	3.23 m	3.81 m	4.32 m	4.57 m
10.67 m	0.71 m	1.40 m	2.06 m	2.67 m	3.25 m	3.78 m	4.47 m	5.05 m	5.33 m
12.19 m	0.81 m	0.69 m	2.36 m	3.05 m	3.71 m	4.32 m	5.11 m	5.77 m	6.10 m
13.72 m	0.91 m	1.80 m	2.64 m	3.45 m	4.17 m	4.85 m	5.74 m	6.48 m	6.86 m
15.24 m	1.02 m	2.01 m	2.84 m	3.84 m	4.65 m	5.38 m	6.38 m	7.21 m	7.62 m

Tabelle C2: Bestimmen des Längsversatzes aus angezeigter (projizierter) Tiefe und Neigung

Verwenden Sie die projizierten/angezeigten Tiefenwerte in der ersten Spalte und die Senderneigungen in der ersten Zeile, um die Längsversatzwerte zu finden

Neigung → Tatsächliche Tiefe ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
1.52 m	1.52 m	1.57 m	1.60 m	1.68 m	1.73 m	1.80 m	1.91 m	1.98 m	2.29 m
3.05 m	3.07 m	3.12 m	3.23 m	3.33 m	3.45 m	3.58 m	3.78 m	3.96 m	4.57 m
4.57 m	4.60 m	4.70 m	4.83 m	5.00 m	5.18 m	5.38 m	5.66 m	5.94 m	6.86 m
6.10 m	6.12 m	6.25 m	6.45 m	6.68 m	6.91 m	7.16 m	7.54 m	7.92 m	9.14 m
7.62 m	7.67 m	7.82 m	8.05 m	8.36 m	8.64 m	8.97 m	9.45 m	9.91 m	11.43 m
9.14 m	9.19 m	9.37 m	9.68 m	10.01 m	10.36 m	10.74 m	11.33 m	11.89 m	13.72 m
10.67 m	10.72 m	10.95 m	11.28 m	11.68 m	11.18 m	12.55 m	13.21 m	13.87 m	16.00 m
12.19 m	12.24 m	12.50 m	12.88 m	13.36 m	13.82 m	14.33 m	15.11 m	15.85 m	18.29 m
13.72 m	13.79 m	14.07 m	14.50 m	15.01 m	15.54 m	15.90 m	16.99 m	17.83 m	11.43 m
15.24 m	15.32 m	15.62 m	16.10 m	16.69 m	17.27 m	17.91 m	18.87 m	19.79 m	22.86 m

Tabelle C3: Bestimmen der projizierten Tiefe aus tatsächlicher Tiefe und Neigung

Verwenden Sie die tatsächlichen Tiefenwerte in der ersten Spalte und die Senderneigungen in der ersten Zeile, um die projizierten Tiefenwerte zu finden.

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

Tabelle C4: Umrechnungsfaktoren zum Berechnen der genauen projizierten Tiefe oder der tatsächlichen Tiefe

Tabelle C4 ermöglicht die Berechnung der genauen projizierten Tiefe sowie der tatsächlichen Tiefe unter Verwendung eines Multiplikators (Umrechnungsfaktor) bei verschiedenen Senderneigungen.

Wenn beispielsweise die Solltiefe (tatsächliche Tiefe) 7,32 m beträgt und Sie den Messwert der projizierten Tiefe bei einer Neigung von 30 % (17°) benötigen, finden Sie in der ersten Zeile den Umrechnungsfaktor für eine Neigung von 30 %, in diesem Fall 1,06. Multiplizieren Sie diesen Faktor mit der gewünschten Tiefe von 7,32. Damit erhalten Sie als Ergebnis eine projizierte Tiefe des Ortungsgeräts an der Ortungslinie von 7,75 m.

Unter Verwendung der am Ortungsgerät angezeigten projizierten Tiefe kann mit den Umrechnungsfaktoren in der zweiten Zeile auch die tatsächliche Tiefe des Senders berechnet werden. Wenn beispielsweise die Neigung 30 % beträgt und der Messwert der projizierten Tiefe 7,32 m beträgt, ist die Tiefe 7,32 mit einem Umrechnungsfaktor von 0,943 zu multiplizieren. Als Ergebnis erhalten Sie die tatsächliche Tiefe des Senders von 6,90 m.

Anhang D: Berechnen der Tiefe basierend auf der Entfernung zwischen FLP und RLP

In den Tabellen in diesem Anhang wird das britische Zahlenformat verwendet.

Wenn Sie die Neigung des Senders sowie die Lage des vorderen (FLP) und des hinteren (RLP) Ortungspunkts kennen und die Geländeoberfläche eben ist, können Sie die Sendertiefe auch dann abschätzen, wenn die am Ortungsgerät angezeigten Tiefenmesswerte unzuverlässig werden.

Messen Sie zum Abschätzen der Sendertiefe zuerst die Entfernung 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:

$$\text{Tiefe} = \text{Entfernung zwischen FLP und RLP} / \text{Teiler}$$

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

$$\text{Tiefe} = 3,5 \text{ m} / 1,50 = 2,34 \text{ m}$$

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

Tiefenabschätzungstabelle

Anhang E: Nachschlagtabellen

Tiefenzunahme in Zentimeter pro 3 Meter Stange

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

Tiefenzunahme in Zentimeter pro 4,6 Meter Stange

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

DCI-Standardgarantie

DCI garantiert während der jeweiligen Garantiezeit, dass es unter den untenstehenden Bedingungen jedes Produkt repariert oder ersetzt, das aufgrund eines Material- oder Fertigungsfehlers nicht gemäß den von DCI zum Zeitpunkt des Versands veröffentlichten technischen Daten funktioniert.

Kategorie	Gewährleistungsfrist
Falcon-Sender (15" und 19")	Drei Jahre ab Kaufdatum oder nach den ersten 500 Betriebsstunden, je nachdem, was zuerst eintritt.
Alle anderen Sender	Neunzig Tage ab Kaufdatum
Ortungsgeräte, Ferndisplays, Batterieladegeräte und wiederaufladbare Batterien	Ein Jahr ab Kaufdatum
Software*	Ein Jahr ab Kaufdatum
Anderes Zubehör	Neunzig Tage ab Kaufdatum
Wartung/Reparatur	Neunzig Tage ab Reparaturdatum

* Bei Softwareprodukten garantiert DCI anstelle der vorangehend beschriebenen Garantie, dass fehlerhafte Software entweder aktualisiert wird, um sie in einen Zustand zu versetzen, in dem sie der DCI-Spezifikation für die entsprechende Software entspricht oder der für die Software bezahlte Kaufpreis zurückzuerstattet wird.

Bedingungen

- Für die 3-jährige/500 Stunden-Garantie muss der Falcon-Sender innerhalb von 90 Tagen nach dem Kauf registriert werden. *Falls der Kunde das gekaufte Produkt nicht in diesem Zeitraum registriert, beträgt die Garantiefrist für den Sender statt dessen neunzig Tage ab Kaufdatum.*
- Die Garantie für einen unter Garantie **ausgetauschten** Sender knüpft an diejenige für den bzw. die ursprünglichen zur Garantie eingereichten Sender an. Wenn zum Beispiel ein Falcon-Sender vor einem Jahr gekauft und 250 Stunden lang eingesetzt wurde, beträgt die Garantiefrist für den Austauschsender zusätzliche zwei Jahre bzw. zusätzliche 250 Betriebsstunden, je nachdem, was zuerst eintritt.
- In Bezug auf die Falcon-Sendergarantie sind "Betriebsstunden" die von Falcon-Sendern intern gemessenen aktiven Betriebsstunden.
- Im Fall eines gültigen Garantieanspruchs liegt die Wahl der Abhilfemaßnahme (z. B. Reparatur oder Austausch eines fehlerhaften Produkts oder, im Fall von fehlerhafter Software, Update oder Rückerstattung) im alleinigen Ermessen von DCI. DCI behält sich vor, bei Reparaturen wiederaufbereitete Ersatzteile zu verwenden.
- Die obigen Garantien gelten nur für neue Produkte, die direkt von DCI oder einem DCI-Vertragshändler gekauft wurden.
- Die endgültige Entscheidung, ob ein Produkt für einen Austausch unter Garantie berechtigt ist, liegt im alleinigen Ermessen von DCI.

Ausschlüsse

- Sender, bei denen die Höchsttemperatur überschritten wurde, gemäß Anzeige vom System.
- Durch Missbrauch, Misshandlung, unsachgemäße Installation, unsachgemäße(n) Lagerung oder Transport, Nachlässigkeit, Unfall, Brand, Überschwemmung, Einsatz falscher Sicherungen, Kontakt mit Hochspannungen oder schädlichen Substanzen, Verwendung nicht von DCI hergestellter oder bereitgestellter Systemkomponenten, Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung, von der bestimmungsgemäßen Verwendung des Produkts abweichende Verwendung oder andere außerhalb der Kontrolle von DCI liegende Vorkommnisse verursachte Mängel oder Schäden.
- In einem unsachgemäßen Gehäuse eingesetzte Sender oder infolge unsachgemäßer Installation in ein Gehäuse oder unsachgemäßer Entnahme aus einem Gehäuse verursachte Schäden.
- Beschädigung während des Transports zu DCI.

Jede Veränderung, Öffnung, Reparatur oder versuchte Reparatur eines Produkts sowie jede Manipulation oder Entfernung einer Seriennummer, eines Etiketts oder anderer Kennzeichnung des Produkts macht die Garantie ungültig.

DCI übernimmt keinerlei Garantie oder Gewährleistung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit von Daten oder Informationen, die von Horizontal-Richtbohr(HDD)-Führungs-/Ortungssystemen erzeugt werden. Die Richtigkeit oder Vollständigkeit solcher Daten kann durch eine Vielzahl von Faktoren beeinträchtigt werden, einschließlich u. a. durch aktive oder passive Signalstörungen und andere Umweltbedingungen, unterlassene Kalibrierung oder unsachgemäßen Gebrauch des Geräts sowie weitere Faktoren. Zudem übernimmt DCI keinerlei Garantie oder Gewährleistung und lehnt jegliche Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit von Daten ab, die von einer externen Quelle erzeugt werden, und gegebenenfalls auf einem DCI-Gerät angezeigt werden, einschließlich u. a. von Daten, die von einem Bohrgestell eingehen.

DCI behält sich vor, das Design von Produkten von Zeit zu Zeit zu verändern oder diese zu verbessern. DCI ist nicht verpflichtet, früher hergestellte DCI-Produkte so nachzurüsten, dass sie derartige Änderungen enthalten.

DIE OBEN BESCHRIEBENE GARANTIE IST DIE EINZIGE GARANTIE FÜR DCI-PRODUKTE (MIT AUSNAHME DER VERLÄNGERTEN 5-JÄHRIGEN/750 H-GARANTIE FÜR FALCON 15/19"-SENDER). DCI LEHNT SÄMTLICHE ANDEREN GARANTIE AB, OB AUSDRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND, EINSCHLIESSLICH U. A. DER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIE VON HANDELSÜBLICHKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, NICHTVERLETZUNG VON RECHTEN SOWIE SICH EVENTUELL IM RAHMEN DER VERPFLICHTUNGSERFÜLLUNG, IM ZUGE DER GESCHÄFTSBEZIEHUNGEN ODER AUS HANDELSBRAUCH ERGEBENDER STILLSCHWEIGENDER GARANTIE, DIE HIERMIT ALLE AUSGESCHLOSSEN WERDEN.

Weder DCI noch sonst irgendjemand, der an Schaffung, Herstellung, Verkauf oder Lieferung des DCI-Produkts beteiligt ist ("Partner"), haftet für jegliche Schäden, die durch die Verwendung des DCI-Produkts oder die nicht mögliche Nutzung des DCI-Produkts entstehen, einschließlich u. a. mittelbare, konkrete, beiläufig entstandene Schäden oder Folgeschäden bzw. Schadensersatz für Absicherung, Verlust von Informationen, entgangenen Gewinn, entgangene Einkünfte oder Nutzung, welche aufgrund von Garantieverstößen, Vertragsbruch, Fahrlässigkeit, verschuldensunabhängiger Haftung oder sonstiger Rechtstheorien geltend gemacht werden, selbst wenn DCI die Möglichkeit solcher Schäden mitgeteilt wurde. Der Umfang der Haftung von DCI oder dessen Partnern übersteigt keinesfalls den Kaufpreis des Produkts.

Diese Garantie ist nicht abtretbar oder übertragbar. Diese Garantie stellt den gesamten Vertrag zwischen DCI und dem Käufer dar und darf, außer schriftlich durch DCI, weder erweitert noch sonst wie ergänzt werden.

Produktvorführungen

DCI-Mitarbeiter halten sich gegebenenfalls vor Ort auf, um die grundlegende Handhabung, Eigenschaften und den Nutzen von DCI-Produkten vorzuführen. DCI-Mitarbeiter sind lediglich für Vorführungen eines DCI-Produkts anwesend. DCI erbringt KEINE Ortungs- oder anderen Beratungs- bzw. vertraglich vereinbarten Dienste. DCI übernimmt keinerlei Schulungsverpflichtungen für den Käufer oder andere Personen, und DCI übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Ortungs- oder andere an dem Standort ausgeführten Arbeiten, an dem DCI-Mitarbeiter anwesend sind oder waren bzw. an dem sich DCI-Geräte befinden oder befanden.

Übersetzungen

Bei dem vorliegenden Text kann es sich um eine Übersetzung des englischsprachigen Originaldokuments handeln, die lediglich als Arbeitserleichterung für den Käufer des Produkts dient. Bei Unterschieden in der Bedeutung sowie bei unterschiedlichen Auslegungen zwischen der Übersetzung und der englischsprachigen Originalfassung ist daher das Original maßgebend. Eine Kopie des englischsprachigen Originals finden Sie auf der Website www.DigiTrak.com. Klicken Sie unter **Service & Support** (Kundendienst), auf **Documentation** (Dokumentation) und wählen Sie die gewünschte Anleitung aus dem Drop-Down-Menü **Manuals** (Bedienungsanleitungen).