

# SITWORKS

SITE CONTROLLER SOFTWARE

BENUTZERHANDBUCH

Ausgabe 1.10  
Fassung A  
Juli 2019

## **Firmensitz**

Trimble Inc.  
935 Stewart Drive  
Sunnyvale, CA 94085  
USA  
[www.trimble.com](http://www.trimble.com)

## **Heavy Civil Construction Division**

Trimble Civil Engineering & Construction  
10368 Westmoor Drive  
Westminster, Colorado 80021  
USA  
800-361-1249 (gebührenfrei in den USA)  
Tel.: +1-937-245-5154  
Fax: +1-937-233-9441  
[www.trimble.com](http://www.trimble.com)  
E-Mail: [trimble\\_support@trimble.com](mailto:trimble_support@trimble.com)

## **Urheberrechts- und Markenhinweise**

© 2019, Trimble Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Trimble, das Globus- und Dreieck-Logo und Terramodel sind in den USA und in anderen Ländern eingetragene Marken von Trimble Inc. AutoBase, VRS und xFill sind Marken von Trimble Inc. Microsoft und Windows sind entweder in den USA und/oder in anderen Ländern eingetragene Marken oder Marken der Microsoft Corporation.

Die Bluetooth-Wortmarke und -Logos sind Eigentum der Bluetooth SIG, Inc. Die Verwendung dieser Marken durch Trimble Inc. erfolgt unter Lizenz.

Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

## **Hinweis zu dieser Ausgabe**

Dies ist die Ausgabe vom Juli 2019 (Fassung A) des Trimble Siteworks Software Benutzerhandbuchs. Es bezieht sich auf die Version 1.10 der Software.

## **Hinweis zur begrenzten Produktgewährleistung**

Detaillierte Hinweise zur begrenzten Produktgewährleistung finden Sie auf der diesem Trimble-Produkt beiliegenden Garantiekarte, oder wenden Sie sich diesbezüglich an Ihren autorisierten Trimble-Händler.

# Sicherheitshinweise

Bevor Sie Ihr Trimble-Produkt verwenden, vergewissern Sie sich, dass Sie alle Sicherheitsanforderungen gelesen und verstanden haben.

**WARNUNG** – Dieser Warnhinweis weist auf eine potenzielle Gefahr hin, die bei Nichtvermeidung zu schweren Verletzungen oder auch zum Tod führen kann.

**ACHTUNG** – Dieser Warnhinweis weist auf eine potenzielle Gefahr oder eine unsichere Vorgehensweise hin, die bei Nichtvermeidung zu kleineren Verletzungen, Geräteschäden oder unwiderruflichen Datenverlusten führen kann.

**HINWEIS** – Auch wenn keine ausdrückliche Warnung ausgesprochen wird, bedeutet dies nicht, dass es keine Gefahren gibt.

## Fahrzeugsicherheit

**WARNUNG** – Wenn Sie den Fahrzeugmodus wählen, wird die folgende Warnmeldung angezeigt:

**WARNUNG: Bedienen Sie das Siteworks System nicht beim Fahren! Eine Zuwiderhandlung kann zu Unfällen, Sach- und Personenschäden führen.**

Unterlassen Sie beim Fahren jegliches Bedienen des Touchscreens, der Tastatur oder der Software. Beim Fahren stellt die Software eine fortlaufende Anzeige der Position und von Daten bereit, die sofort zu sehen sind. Wenn das Gerät oder die Software beim Fahren bedient werden, kann der Fahrer dadurch abgelenkt werden, sodass es zu einem Unfall mit Sach- oder Personenschäden kommen kann.

# Inhalt

<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>3</b>
Fahrzeugsicherheit .....	3
<b>Einführung</b> .....	<b>9</b>
Übersicht .....	10
Produktbezogene Informationen .....	10
Technischer Support .....	11
<b>Software starten</b> .....	<b>12</b>
Software installieren .....	12
Software starten .....	13
Systeminformationen .....	14
<b>Menüs</b> .....	<b>16</b>
Das Startmenü .....	17
Das Menü „Projekteinrichtung“ .....	18
Das Menü „GPS“ .....	20
Das Menü „Totalstation“ .....	21
Das Menü „Messen“ .....	22
Das Menü „Abstecken“ .....	24
Das Menü „Koordinatengeometrie“ .....	26
Das Menü „Datenverwaltung“ .....	27
Das Menü „Einstellungen“ .....	29
Das Menü „Beenden“ .....	30
Menünavigation mit der Tastatur .....	30
<b>Messbildschirm</b> .....	<b>32</b>
Messmodi .....	33
GPS-Messmodus .....	33
Totalstation-Messmodus .....	34
Statusleiste .....	36
GPS-Modus .....	36
Totalstation-Modus .....	36
Symbole zum Steuern von hochgenauen GNSS-Messungen .....	37
GPS-Modus .....	37
Kartensteuerelemente .....	39
Planansicht und Querprofil .....	39

3D-Oberflächenviewer .....	39
Kartenooptionen: Register „Messen“ .....	41
Kartenooptionen: Register „Entwurf“ .....	43
Kartenooptionen: Register „Layer“ .....	44
Kartenooptionen: Register „Ausrichtung“ .....	45
Kartenooptionen: Register „Bereichsanzeige“ .....	46
Zwischen Fensterbereichen umschalten .....	47
Infoleiste .....	48
Antennenhöhe/Zielhöhe .....	52
<b>Datenverwaltung .....</b>	<b>53</b>
Baustellen, Entwürfe und Arbeitsaufträge .....	54
Punktdateien mit Formatvorgaben importieren und exportieren .....	56
Sperrbereichseinstellungen .....	58
Im Messgebiet einen Arbeitsauftrag erstellen und öffnen .....	59
Connected Community-Dienst .....	63
Controller registrieren .....	63
Wireless Data Sync .....	64
Punktmanager .....	68
<b>Messabläufe .....</b>	<b>70</b>
Abtrag/Auftrag anzeigen .....	71
Einbauhöhe bzw. Höhe prüfen .....	72
Schichtstärke kontrollieren .....	75
Abtrag/Auftrag zwischen zwei gespeicherten Oberflächen prüfen .....	76
Eine Oberfläche oder ein Merkmal messen .....	78
Messung mit der EZ Level-Funktion .....	80
Bei gerader Ausrichtung messen .....	82
Messungen ausführen .....	83
Mit Kartiercodes messen .....	84
Fotos .....	86
<b>Volumen und Koordinatengeometrie .....</b>	<b>87</b>
Daten prüfen und bearbeiten .....	88
Volumina berechnen .....	89
Punkte/Bogen erzeugen .....	91
Trasseneingabe .....	93
Kurvenband erstellen .....	94
Vertikales Kurvenband erstellen .....	97
Regelquerschnitte platzieren und erstellen .....	99

Absteckpunkte erstellen .....	102
<b>Absteckabläufe .....</b>	<b>103</b>
Punkte .....	104
Absteckeeinstellungen .....	107
Gemessener Punkt .....	108
Heraufmessen .....	109
Herabmessen .....	110
Linien .....	110
Gefälleabsteckung .....	113
Referenzlinie .....	115
Oberflächen .....	116
Ebenen .....	117
Trassen .....	118
Trassensegmente abstecken .....	118
Trassenobjekte abstecken .....	121
Einfacher Objektversatz .....	125
Eigenes Objekt abstecken .....	126
Eigenes Segment abstecken .....	127
Geländeschnittpunkt abstecken .....	128
Position auf Oberfläche .....	131
<b>Mit GPS messen .....</b>	<b>133</b>
GPS-Referenzstation aufstellen .....	134
BaseAnywhere-Referenzstationaufstellung .....	137
GPS-Rover einrichten .....	139
Roverempfänger mit BaseAnywhere einrichten .....	139
GPS-Kalibrierung der Baustelle .....	145
Zweipunktkalibrierung .....	148
Fehlersuche bei einer GPS-Kalibrierung .....	148
Einen neuen Festpunkt mit GNSS messen .....	149
Mit dem xFill-System messen .....	150
Statische Messungen .....	150
<b>Tilt Compensation .....</b>	<b>153</b>
Genauigkeitsvorgaben .....	154
Genauigkeitsvorgaben ohne Tilt Compensation .....	154
Genauigkeitsvorgaben mit Tilt Compensation .....	154
Genauigkeitsvorgaben bei Verwendung der Tilt Compensation und mit Ausführung der Plumb Pole Routine .....	154

Plumb Pole Routine .....	155
Tilt Compensation verwenden .....	155
Tilt Compensation aktivieren .....	155
Symbole und GNSS-Genauigkeitswerte .....	156
Für die Tilt Compensation verfügbare Korrekturmethode .....	157
Mit Tilt Compensation verfügbare Messmodi .....	158
Modi „Einzelpunkt“ und „Laufen“ .....	158
Fahrzeugmodus .....	158
Neigungsdaten anzeigen und speichern .....	159
Protokolldatei .....	161
Emulator und Tilt Compensation .....	161
eBubble und Tilt Compensation .....	161
Arbeitsabläufe der Tilt Compensation .....	162
Messmodus auswählen .....	162
Arbeitsablauf in den Modi „Einzelpunkt“ und „Laufen“ .....	164
Arbeitsablauf im Fahrzeugmodus .....	166
Die Plumb Pole Routine .....	171
Vor dem Ausführen der Plumb Pole Routine .....	171
Horizontale Genauigkeit der Tilt Compensation prüfen .....	172
Häufig gestellten Fragen zur Plumb Pole Routine .....	182
Daten der Tilt Compensation in der Trimble Business Center-Software und anderweitig .....	182
<b>Messmethoden .....</b>	<b>183</b>
Beste Qualität .....	183
Bessere Qualität .....	183
Gute Qualität .....	184
<b>eBubble .....</b>	<b>185</b>
eBubble-Verwendung .....	186
eBubble-Kalibrierung .....	188
eBubble Einstellungen .....	191
<b>Totalstationmessungen .....</b>	<b>194</b>
Verbindung zu einer Totalstation herstellen .....	195
Verbindung zur Totalstation trennen .....	196
Totalstation horizontieren .....	197
Standpunkt bestimmen .....	198
Freie Standpunktwahl .....	199
Aufstellung an einem bekannten Punkt .....	205
Stationierungsdaten von der Totalstation auslesen .....	212

Letzte Stationierung verwenden .....	212
Standpunktbestimmung, wenn die Höhe des Aufstellungspunkts nicht bestimmt wurde .....	213
Mit einer Totalstation einen neuen Festpunkt messen oder einen Festpunkt neu messen .....	214
Datenausgabe über den COM-Port .....	215
Maßstabsfaktor für die Totalstation berechnen .....	217
<b>Maschinensteuerung .....</b>	<b>219</b>
System für die Maschinensteuerung einrichten .....	220
Das Fenster für den Vollsuchmodus definieren .....	220
<b>Erweiterte Totalstationfunktionen .....</b>	<b>225</b>
Haldenscans .....	226
Totalstation justieren .....	232
Festpunktnetz messen .....	236
Richtungssätze für Winkel messen .....	236
<b>Messablauf für Polygonzüge .....</b>	<b>243</b>
Beispiel eines geschlossenen Polygonzugs .....	244
Festpunkte .....	245
Polygonzug erstellen .....	246
Polygonzüge ausgleichen .....	251
<b>Arbeitsablauf mit Anlagenortungsgerät .....</b>	<b>253</b>
Übersicht .....	254
Kopplung und Verbindung mit Radiodetection-Instrumenten .....	256
Kopplung von Radiodetection-Ortungsgeräten mit einem Windows 10 Tablet .....	256
Kopplung und Verbindung mit Vivax-Metrotech Ortungsgeräten .....	261
Ortungsgerät in Siteworks testen .....	264
Ortungsgerät mit Siteworks verwenden .....	266
<b>Glossar .....</b>	<b>270</b>

# Einführung

- ▶ Übersicht
- ▶ Produktbezogene Informationen
- ▶ Technischer Support

In diesem Handbuch finden Sie die notwendigen Informationen zum Durchführen von Mess- und Absteckarbeiten mit der Trimble® Siteworks Site Controller Software. Für die zahlreichen Aufgaben, die mit der Siteworks Software ausgeführt werden können, muss die Siteworks Site Controller Software auf einem Trimble Controller laufen, der mit einem Precision- oder Location-GNSS-System oder einer Totalstation verbunden ist. Sie können auch das integrierte GPS-Modul des Controllers zur Ortsbestimmung von Objekten verwenden. Die Siteworks Software ist die Anwendungssoftware, die auf einem Trimble TSC7-Controller, Trimble T10 Tablet oder auf dem Trimble Site Tablet 10 läuft. Für Präsentations- und Schulungszwecke ist auch eine Softwareemulation verfügbar, die auf einem Microsoft® Windows® 10 Pro Betriebssystem ausgeführt wird. Sie kann auf der Siteworks Webseite der Trimble Website ([www.construction.trimble.com/siteworks](http://www.construction.trimble.com/siteworks)) heruntergeladen werden).

Auch wenn Sie bereits mit anderen GNSS-, GPS- und Totalstation-Produkten gearbeitet haben, sollten Sie dieses Handbuch in Ruhe durchlesen, um sich mit den besonderen Funktionen dieses Produkts vertraut zu machen. Wenn Sie mit GNSS, GPS oder Totalstationen nicht vertraut sind, finden Sie detaillierte Informationen auf der Trimble-Website ([www.trimble.com](http://www.trimble.com)).

## Übersicht

Die Siteworks Software ist eine Anwendung für Baustellenmessungen, mit denen Erd- und Oberflächenarbeiten optimiert werden. Bauunternehmen können Erdmengen messen, Einbau- und Schichtstärkenkontrollen vornehmen sowie neben dem Messen von Punkten, Linien und Oberflächen verschiedene Absteckaufgaben wie das Abstecken von Punkten, Linien und Oberflächen ausführen.

Das Starten und Einrichten der hochmodernen GNSS- und Totalstationsysteme erfolgt sehr einfach und schnell. Die Software kann Daten für mehrere Bauprojekte, einzelne Großbauprojekte und große, in verschiedene Zonen unterteilte Baustellen verwalten. Wenn auf der Baustelle ein Arbeitsauftrag von einem Vermessungsmitarbeiter geöffnet wird, werden alle Datendateien geöffnet, die zum Durchführen dieses Arbeitsauftrags benötigt werden. Da die Software sofort Ergebnisse bereitstellt, können auf der Baustelle fundierte Entscheidungen getroffen werden.

Die Siteworks Software kann auch zum Überprüfen von Erd- und Planierarbeiten verwendet werden, die mit einem Maschinensteuerungssystem durchgeführt wurden (z. B. mit dem Trimble GCS900 Grade Control System oder Trimble Earthworks). Wenn Ihr Unternehmen über kein 3D-Maschinensteuerungssystem verfügt, stellt das System Funktionen

für Baustellenkontrollmessungen, zur Einbau- und Schichtstärkenkontrolle, für Messungen zur Volumenkontrolle sowie für Absteckungen bereit, um Erdarbeiten zu vereinfachen.

Vermessungsingenieure können den Arbeitsfortschritt vor Ort quantitativ erfassen, gewünschte Daten überprüfen und die entsprechenden Daten vorgeben, damit die Baumaschinen wie vorgesehen weiterarbeiten können. Das Siteworks System verfolgt die Abläufe auf allen Baustellenbereichen und erfasst ständig sämtliche Ergebnisse. Zusammengehörige Daten werden als digitaler Messdatensatz gespeichert und außerdem als TXT- oder DXF-Datei ausgegeben. Im Büro stellt die Software umfassende Analysedaten der ausgeführten Arbeiten bereit.

## Produktbezogene Informationen

Es stehen folgende Quellen für zusätzliche Informationen zur Verfügung:

- **Ausgabehinweise** – Die Ausgabehinweise beschreiben neue Funktionen des Produkts, nicht in den Handbüchern enthaltene Informationen und entsprechende Änderungen der Handbücher. Sie können auf der Trimble Website im Bereich **Technische Informationen / Dokumentation** heruntergeladen werden.

- Trimble-Schulungen – Sie sollten eine Schulung in Betracht ziehen, um das volle Potenzial Ihres GNSS-Systems ausschöpfen zu können. Weitere Informationen finden Sie auf der Website von Trimble unter [www.trimble.com/Support/Index\\_Training.aspx](http://www.trimble.com/Support/Index_Training.aspx).

## Technischer Support

Wenn Probleme auftreten und Sie die benötigten Informationen nicht in der Produktdokumentation finden können, wenden Sie sich an Ihren Trimble-Händler. Sie können auch auf der Website von Trimble ([www.trimble.com/Support.shtml](http://www.trimble.com/Support.shtml)) den Supportbereich aufrufen. Dort wählen Sie das entsprechende Produkt aus, zu dem Sie Informationen benötigen. Es können Produktupdates, Dokumentationen und Informationen zu den verschiedensten Supportthemen heruntergeladen werden.

# Software starten

- ▶ Software installieren
- ▶ Software starten
- ▶ Systeminformationen

## Software installieren

Die Software mit ihren Modulen wird mit TIM (Trimble Installation Manager) heruntergeladen und installiert. Dieses Dienstprogramm kann unter [www.trimble.com/installationmanager/](http://www.trimble.com/installationmanager/) heruntergeladen werden.

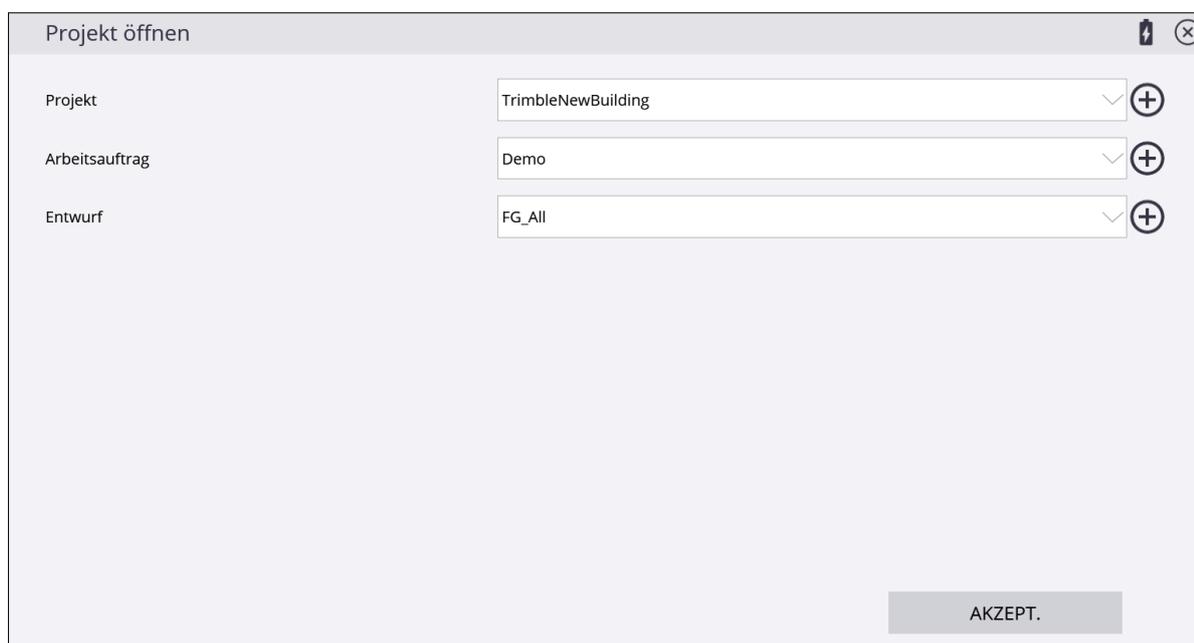
TIM muss direkt auf dem Gerät installiert werden, und das Gerät muss mit dem Internet verbunden sein. Von der Lizenzmanager-Anwendung wird geprüft, welche Softwareoptionen für den jeweiligen Controller mit dieser Seriennummer gekauft wurden. Außerdem wird geprüft, welche aktuelle Version der Software für diesen Controller verfügbar ist.

Beachten Sie, dass die für den Controller gültige Siteworks Version anhand der Seriennummer des Controllers und anhand des Status Ablaufdatums für die Softwareberechtigung bestimmt wird. Die aktuellen Versionen der Siteworks Software stehen nur Benutzern zur Verfügung, bei denen das Ablaufdatum der Softwareberechtigung innerhalb von einem Monat nach dem Veröffentlichungsdatum der Software liegt. Wenn die Softwareberechtigung für Ihren Controller abgelaufen ist, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler. Bei neuen Controllern beginnt der Berechtigungszeitraum, wenn die Siteworks Software über eine erfolgreiche Verbindung mit dem Trimble Installation Manager auf das Gerät heruntergeladen wurde.

## Software starten

Zum Starten der Siteworks Software auf Ihrem Controller doppelklicken Sie auf dem Desktop des Controllers auf das Siteworks-Symbol. Die Siteworks Software beginnt mit dem Dialogfeld **Projekt öffnen**, in dem Sie ein auf Ihrem Controller vorhandenes Projekt, einen Entwurf und einen Arbeitsauftrag auswählen oder neu erstellen können.

Das jeweilige Projekt, der Arbeitsauftrag beziehungsweise der Entwurf wird angezeigt, mit dem zuletzt gearbeitet wurde. Klicken Sie auf den Abwärtspfeil rechts in den Feldern, um ein anderes Projekt, einen anderen Arbeitsauftrag oder einen anderen Entwurf auszuwählen, oder klicken Sie zum Neuanlegen auf das Pluszeichen.

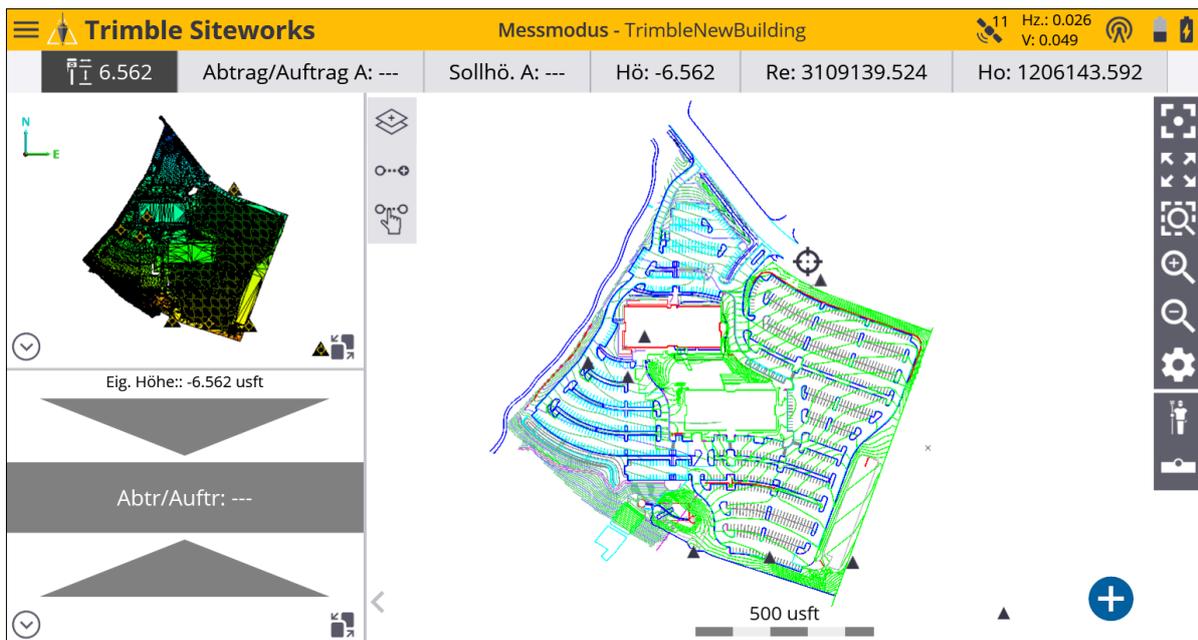


Projekt öffnen

Projekt	TrimbleNewBuilding	+
Arbeitsauftrag	Demo	+
Entwurf	FG_All	+

AKZEPT.

Nach dem Übernehmen der Auswahl werden Ihre Daten und die Kartenansicht geladen. Wenn Sie zu einem früheren Zeitpunkt eine Verbindung zwischen einem Rover und der Referenzstation der Baustelle hergestellt oder eine Totalstation verwendet haben, wird versucht, automatisch eine Verbindung mit der zuletzt verwendeten Gerätekonfiguration herzustellen.



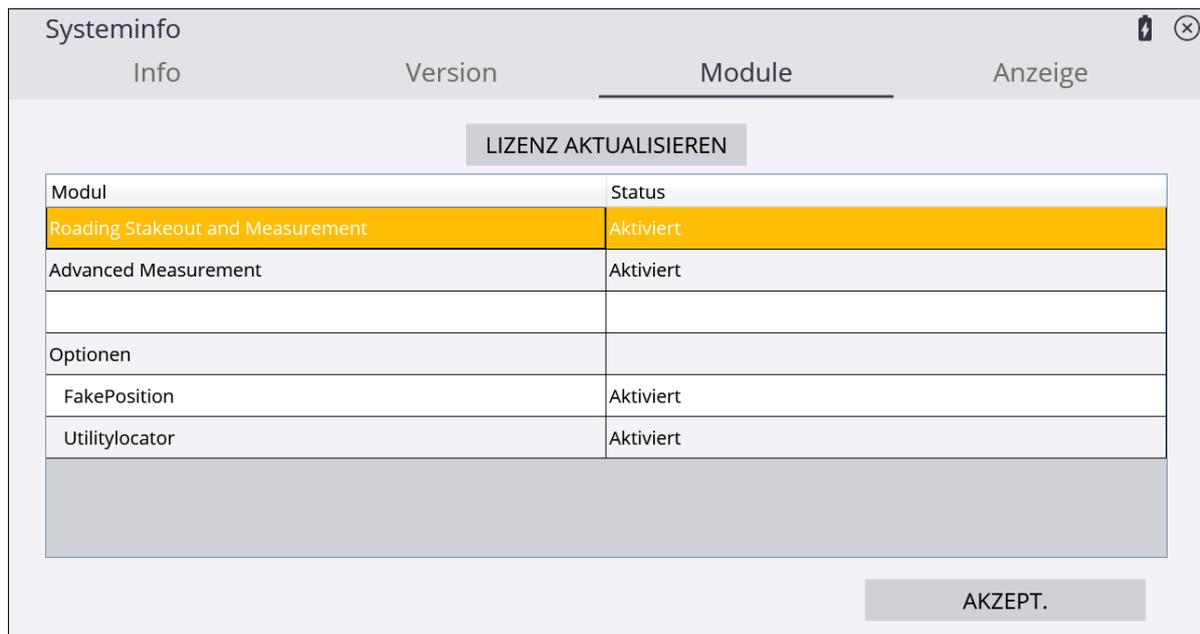
Wenn die Software keine automatische Verbindung zu Ihrem Messinstrument herstellt, tippen Sie auf das Menü **Projekteinrichtung**, indem Sie das **Hauptmenü** aufrufen, auf **Geräteverbindung herstellen** tippen und **GPS** oder **Totalstation** wählen. Das Menü **Empfängereinrichtung** wird geöffnet, um die Verbindung zum Messinstrument zu starten.

## Systeminformationen

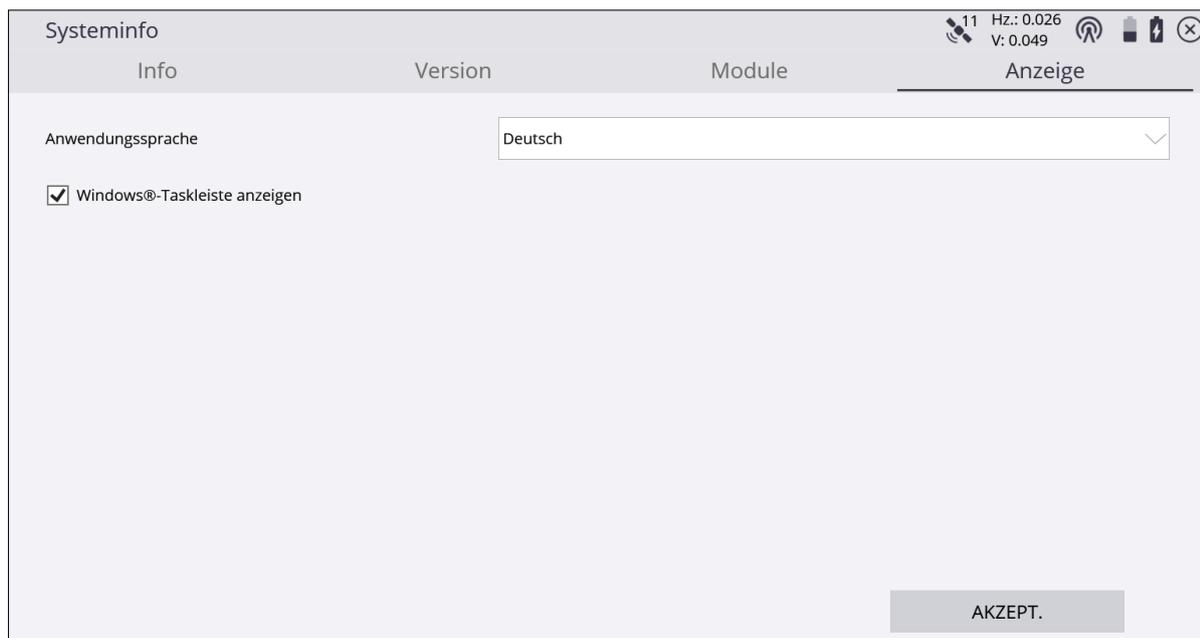
Das Dialogfeld **Systeminfo** hat mehrere Register mit Informationen über die aktuelle Version der Siteworks Software sowie darüber, welche Module aktiviert sind, welche Positionierungssensoren verbunden sind, welche Firmware die Sensoren haben und welche Sprache angezeigt werden soll.

Wählen Sie im Hauptmenü die Optionen **Einstellungen / Systeminfo**.

Wenn Sie ein Modul nach dem Aktivieren des Controllers gekauft haben, aktivieren Sie das neue Modul, indem Sie im Register **Module** auf **Lizenz aktualisieren** tippen.



Im Register **Anzeige** können Sie zwischen den verschiedenen unterstützten Sprachen wechseln:



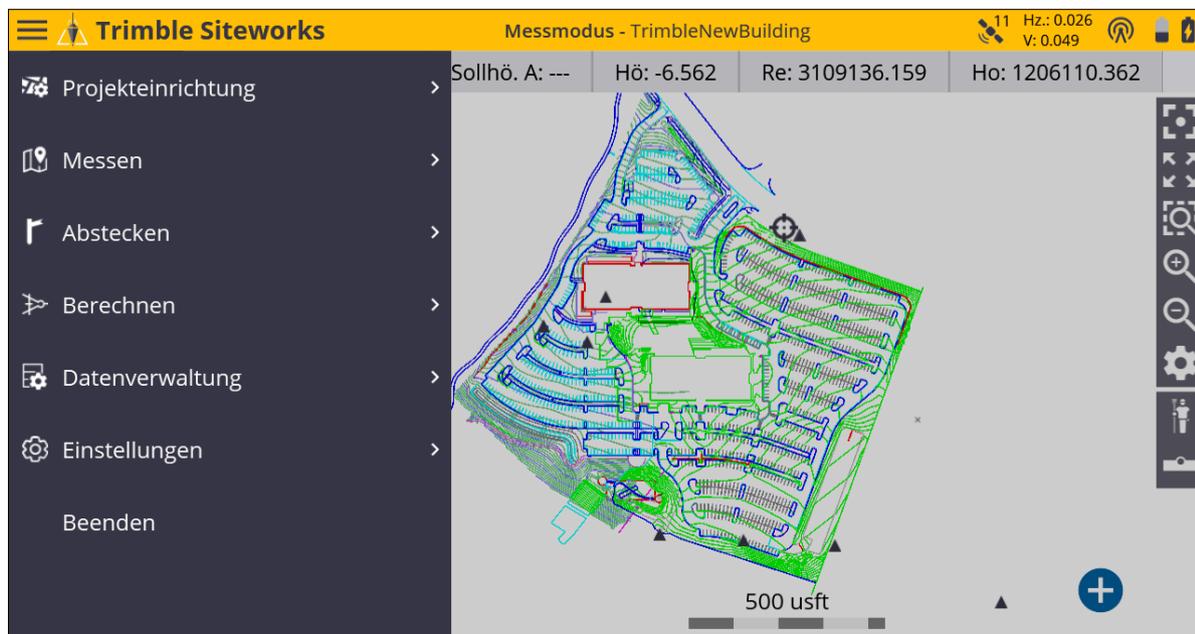
# Menüs

- ▶ Das Startmenü
- ▶ Das Menü „Projekteinrichtung“
- ▶ Das Menü „GPS“
- ▶ Das Menü „Totalstation“
- ▶ Das Menü „Messen“
- ▶ Das Menü „Abstecken“
- ▶ Das Menü „Koordinatengeometrie“
- ▶ Das Menü „GPS“
- ▶ Das Menü „Einstellungen“
- ▶ Das Menü „Beenden“
- ▶ Menünavigation mit der Tastatur

Die Siteworks Software wird über Menüs gesteuert. Im Bildschirm **Karte** können Sie mit der Schaltfläche **Start** links oben im Bildschirm das Hauptmenü aufrufen (*sogenanntes „Hamburger-Menü“*).

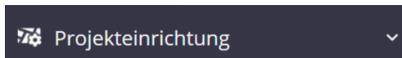
## Das Startmenü

Das **Startmenü** ist das Hauptmenü der Siteworks Software. Es enthält die folgenden Schaltflächen:



Sie können das Startmenü durch Tippen auf  in jedem Kartenbildschirm aufrufen.

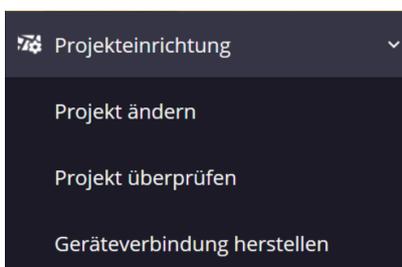
## Das Menü „Projekteinrichtung“



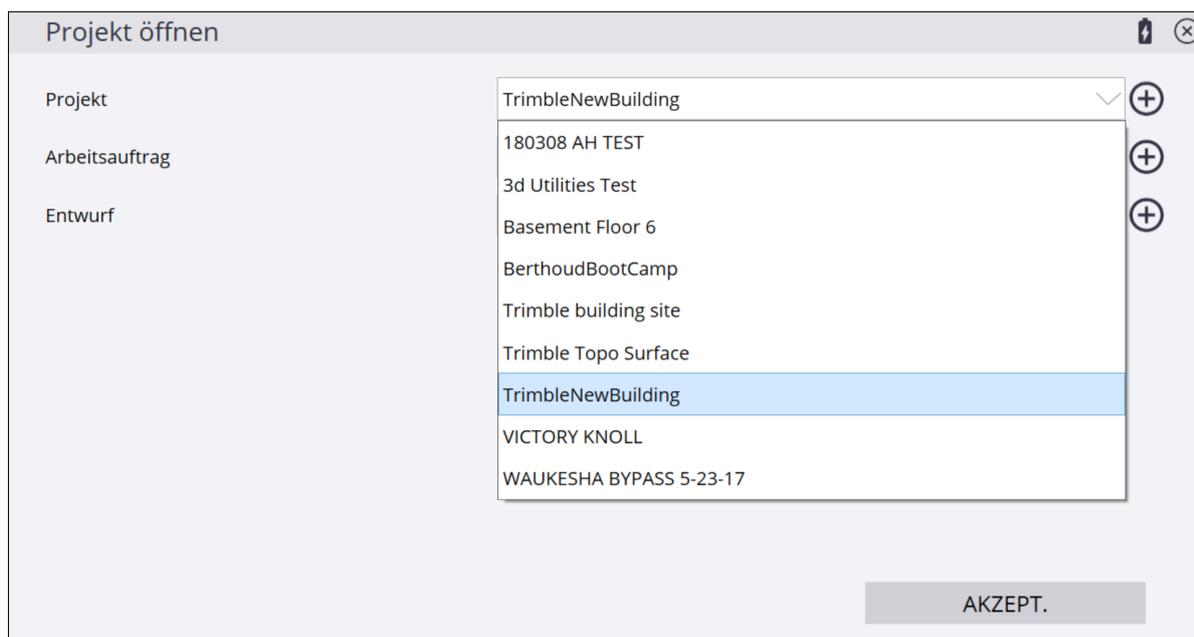
Das Menü **Projekteinrichtung** enthält verschiedene Optionen zum Verwalten der Projektdetails sowie Tools zum Erstellen, Öffnen, Überprüfen und Auswählen von Projekten, Entwürfen und Arbeitsaufträgen. Sie können außerdem den Entwurf ändern, auf den sich der aktuelle Arbeitsauftrag bezieht, sowie neue Entwürfe erstellen.

Die Schaltflächen zum Ändern und Überprüfen von Projekten werden zum Erstellen, Öffnen, Überprüfen und Auswählen von Baustellen, Entwürfen und Arbeitsaufträgen verwendet.

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Projekteinrichtung**. Dadurch werden die Optionen **Projekt ändern** und **Projekt überprüfen** angezeigt:

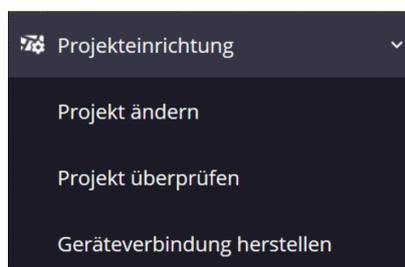


Tippen Sie auf **Projekt ändern**, um ein neues Projekt, einen neuen Entwurf und einen neuen Arbeitsauftrag zu erstellen oder eine Auswahl in vorhandenen Baustellen auf dem Controller zu treffen. Oben in jeder Liste werden eine Option zum Anzeigen eines neuen Projekts, Entwurfs oder Arbeitsauftrags, die zuletzt verwendeten drei Elemente und schließlich alle sonstigen Daten auf dem Controller angezeigt:



Tippen Sie auf **Projekt überprüfen**, um die Namen des zurzeit geladenen Projekts, Arbeitsauftrags und Entwurfs sowie die **Einstellungen** von Strecken- und Winkeleinheiten und Koordinatenreihenfolge sowie andere Einstellungen der Baustelle anzuzeigen.

Über das dritte Menü **Geräteverbindung herstellen** wird eine Verbindung zwischen einer Totalstation oder GPS und Siteworks hergestellt.



Wählen Sie **Geräteverbindung herstellen** und dann **Totalstation** oder **GPS**.



Dadurch werden Sie durch die Einrichtung des gewählten Instruments geführt. Informationen zu deren Verwendung finden Sie unter [Mit GPS messen, Seite 133](#) oder [Seite 194](#).

Wenn eine Geräteverbindung besteht, ändern sich die Register unter **Projekteinrichtung**. Diese verschiedenen Menüs sind nachstehend beschrieben. Siehe unter [Das Menü „GPS“, Seite 20](#) und [Das Menü „Totalstation“, Seite 21](#).

## Das Menü „GPS“

Wenn eine GPS-Verbindung mit Siteworks besteht, können Sie in diesem Menü eine Verbindung mit dem Roverempfänger herstellen, eine GPS-Kalibrierung der Baustelle ausführen und ein vordefiniertes Koordinatensystem auswählen. Sie können außerdem an einem Festpunkt die Systemaufstellung nachprüfen.

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Projekteinrichtung**.

Die folgenden Befehle sind verfügbar:

Befehl	Beschreibung
Geräteverbindung herstellen	GNSS-Referenzstation aufstellen und starten, Rover starten oder das interne GPS des Controllers starten
Koordinatensystem	Ein vordefiniertes Koordinatensystem aus dem Koordinatensystemverzeichnis auswählen
Projektkalibrierung	GPS-Kalibrierung der Baustelle an einem Punkt, an zwei Punkten oder mehreren Punkten durchführen bzw. fortsetzen und die abgeschlossene Kalibrierung überprüfen
System erneut prüfen	Bestehende GPS-Kalibrierung und Standpunkt der Referenzstation auf einem bekannten Festpunkt überprüfen

## Das Menü „Totalstation“

Wenn eine Totalstationverbindung mit Siteworks besteht, können Sie in diesem Menü die Instrumentenverbindung herstellen und die Totalstationeinrichtung vornehmen, um die Position und Orientierung des Instruments zu bestimmen. Zu den allgemeinen Funktionen in diesem Menü gehört die Möglichkeit, die Systemaufstellung auf einem Festpunkt zu kontrollieren oder die Totalstation in den Maschinensteuerungsmodus zu schalten.

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Projekteinrichtung**.

In diesem Menü sind die folgenden Befehle verfügbar:

Befehl	Beschreibung
Geräteverbindung herstellen	<p>Totalstationverbindung mit einem Kabel, mit Bluetooth® oder mit einem 2,4-GHz-Funkmodul für den Robotic-Betrieb herstellen</p> <p>Nach dem Herstellen einer Verbindung ändert sich diese Schaltfläche in eine Schaltfläche <b>Beenden</b>. Wenn diese gedrückt wird, wird die Verbindung zur Totalstation getrennt und in den Standbymodus geschaltet.</p>
Totalstation-Stationierung	<p>Totalstation aufstellen und ihre Position und Orientierung auf der Baustelle anhand der Methode eines bekannten Festpunktes oder eines frei gewählten Punktes (freie Stationierung bzw. freie Standpunktwahl) bestimmen</p>
Konfig. der Maschinen- steuerung	<p>Instrument für die Maschinensteuerung einrichten.</p>
System erneut prüfen	<p>Eine vorhandene Instrumentenaufstellung an einem bekannten Festpunkt überprüfen</p>

## Das Menü „Messen“



Die Software beginnt zunächst im Messmodus. Mit dieser Option können Sie zwischen den Absteck- und Messmodi wechseln.

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Messen**.

In diesem Menü können Sie alle Funktionen für Baustellenmessungen ausführen, darunter die folgenden:

- Höhen- und Einbaukontrollen
- Kontrollieren der Schichtstärke
- Topographische Messungen zum Erstellen von Oberflächenmodellen (z. B. Volumenberechnungen)
- Messungen von Baustellenpunkten und -linien zum Erfassen der Position von Nicht-Oberflächen-Objekten
- Echtzeitvergleich von Abtrag/Auftrag-Daten mit einem ausgewählten Entwurfsmodell
- Haldenscan bei bestehender Totalstationverbindung

Vor dem Verwenden dieses Menüs müssen Sie eine Verbindung herstellen und im **Startmenü** Ihren GNSS-Empfänger oder Ihre Totalstation einrichten. Wenn Sie beim Auswählen einer Option in diesem Menü noch keine Systemeinrichtung vorgenommen haben, werden Sie automatisch aufgefordert, die Einrichtung der Totalstation oder des Rovers für GNSS-Messungen durchzuführen.

Im Register **Messtyp** können Sie unter **Punkttyp** definieren, ob gemessene Punkte als Teil einer DGM-Oberfläche (Digitales Geländemodell) gespeichert werden sollen oder ob sie nur als Baustellenmerkmal gespeichert und nicht in Oberflächen eingeschlossen werden sollen. Dieses Menü kann auch im Hauptbildschirm durch Klicken auf die Schaltfläche für „Messtyp“ aufgerufen werden:



Wählen Sie im Feld **Punkttyp** die Option **Oberfläche** oder **Objekt**, um auszuwählen, ob der Punkt oder die Linie in einer Oberfläche eingeschlossen oder nur als Objekt gespeichert wird. Wenn das Modul für erweiterte Messfunktionen installiert ist, wird der Messtyp durch die Einstellungen in der Kartiercodebibliothek der FXL-Datei für jeden Kartiercode bestimmt.

Messtyp

11 Hz.: 0.026 V: 0.049

Punkt Vorhandene Linie Neue Linie

Punktname Topo 10

Punktcode

Punkttyp Oberfläche

Dialog ständig zeigen Ja

AKZEPT.

Linien werden gemessen, in dem eines der Register für Linien ausgewählt wird: **Neue Linie** oder **Vorhandene Linie**.

Durch Auswählen von **Vorhandene Linie** kann eine vorhandene Linie in einer Tabelle ausgewählt und das Messen dieser Linie vom zuletzt gemessenen Endpunkt auf der Linie fortgesetzt werden.

Zum Auswählen von **Neue Linie** muss ein **Linienname** eingegeben und der Linientyp ausgewählt werden. Linientypen, die in der Messung der DGM-Oberfläche einbezogen werden, sind Bruchkanten, Volumenbegrenzungen und äußere Begrenzungen. Linien und Flächen werden nicht in die Messung der DGM-Oberfläche einbezogen.

Messtyp

11 Hz.: 0.026 V: 0.049

Punkt Vorhandene Linie Neue Linie

Linienname Line1

Linientyp

Bruchkante

Linie

Fläche

Bruchkante

Volumenbegrenzung

Äußere Begrenzung

AKZEPT.

## Das Menü „Abstecken“

Abstecken

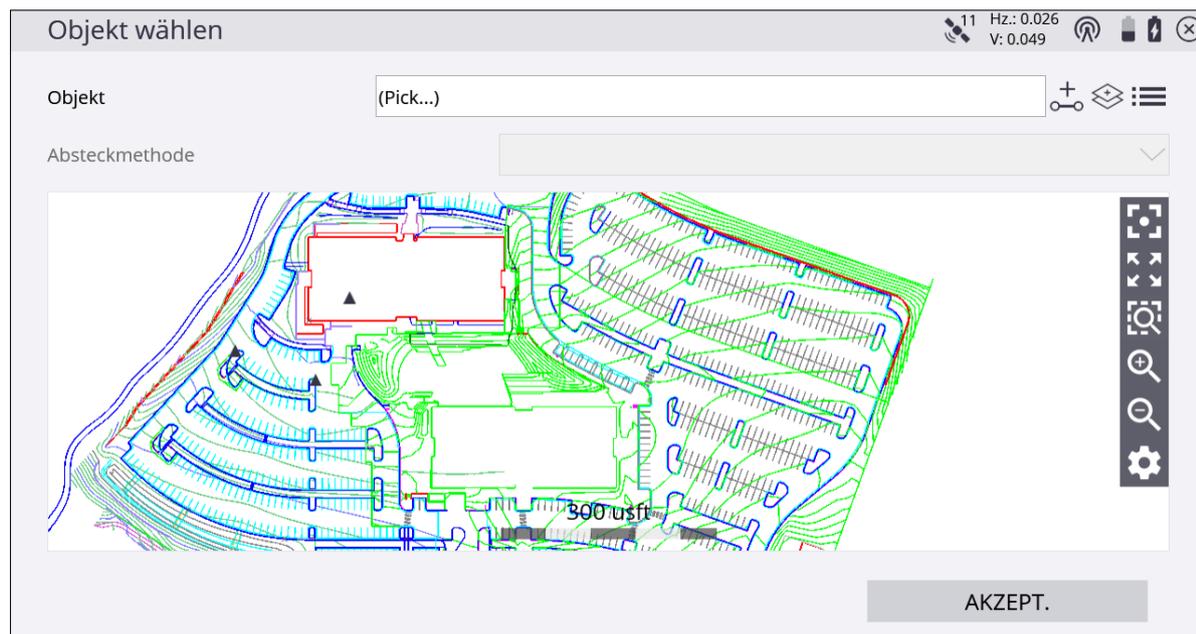
Das Menü **Abstecken** enthält alle Absteckfunktionen, z. B. zum Abstecken von Punkten, Linien, Kurvenbändern, Oberflächen, Seitengefällen, Geländeschnittpunkten und Trassenobjekten.

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Abstecken**.

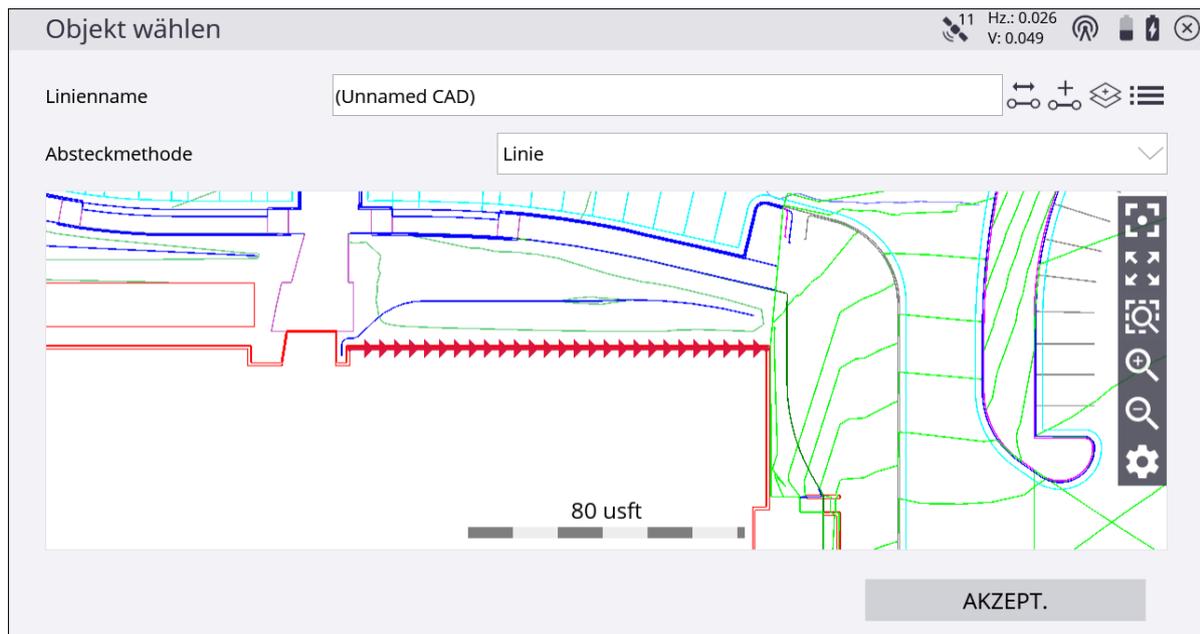
Nach dem Eingeben der Absteckfunktion wird der Bildschirm zur **Objektauswahl** angezeigt. Wählen Sie das abzusteckende Objekt aus, indem Sie direkt in der Karte darauf tippen oder es aus der Liste rechts oben im Bildschirm mit  auswählen.

Zum Abstecken einer benutzerdefinierten Ebene wählen Sie  aus.

Zum Definieren einer abzusteckenden neuen Linie wählen Sie  aus.



Nach dem Auswählen eines Objekts sind mehrere Absteckmethoden verfügbar, die sich je nach gewähltem Objekttyp unterscheiden. Weitere Informationen finden Sie unter [Absteckabläufe, Seite 103](#).



## Das Menü „Koordinatengeometrie“

 Berechnen 

Das Menü **Koordinatengeometrie** enthält mehrere Merkmale wie Fläche, Strecke, Richtungswinkel, Gefälle sowie Punkterzeugungsfunktionen, mit denen Punkte für Absteckabläufe aus CAD-Daten oder Messdaten im aktuell geladenen Entwurf oder Arbeitsauftrag erzeugt werden können. Im Menü kann auch auf Überprüfungs- und Bearbeitungsfunktionen zugegriffen werden, um Bruchkanten zu bearbeiten und Punkte oder Linien zu löschen und so Probleme bei der Oberflächenmodellierung zu beheben. Außerdem steht eine Punktmanagerfunktion zur Verfügung, um Punkte in einem Arbeitsauftrag in einem Listenformat anzuzeigen, zu bearbeiten, zu erstellen und zu löschen.

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Koordinatengeometrie**.

In diesem Menü sind die folgenden Befehle verfügbar:

Befehl	Beschreibung
Daten prüfen und bearbeiten	Punkte und Linien anzeigen oder löschen, Bruchkanten und Begrenzungen hinzufügen, Strecken, Flächen und Winkel berechnen, Oberflächenvolumina (Halden) oder periodische Fortschrittsvolumina berechnen, Höhenlinien von Messdaten erzeugen und Modus des 3D-Oberflächenviewers aufrufen.
Punkte/Bogen erzeugen	Punkte, Linien, Begrenzungen, Bögen und Kreise mit diversen Methoden wie „Freie Punkterzeugung“, „Richtungswinkel und Strecke“, „Radius“ und „Offset zu einer Linie“ erzeugen. Zum Erstellen frei gewählter Punkte tippen Sie auf den Bildschirm oder geben die zugehörigen Koordinaten ein.
Trasseneingabe	Ein einfaches Trassenkurvenband und Trassenquerprofile im Messgebiet eingeben. Für diese Funktion ist das Roding-Modul erforderlich.

## Das Menü „Datenverwaltung“

 Datenverwaltung

Über dieses Menü können Sie Punkte anzeigen und bearbeiten sowie Daten oder ausgewählte Entwurfsdaten auf ein externes Speichergerät (z. B. USB-Flash-Laufwerk) exportieren. Als Alternative kann die Connected Community für den Echtzeit-Datenaustausch verwendet werden. Dieses Menü enthält außerdem Exportfunktionen für die Datennutzung im GCS900-, Earthworks- oder AccuGrade-Maschinensteuersystem.

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Datenverwaltung**.

In diesem Menü sind die folgenden Befehle verfügbar:

Befehl	Beschreibung
Punktmanager	Festpunkte, Absteckpunkte und Sollpunkte in einem Listenformat für Punkte im zurzeit ausgewählten Arbeitsauftrag anzeigen, erstellen, bearbeiten und löschen.
Messdaten exportieren	Messdaten im benutzerdefinierten CSV-Punktdateiformat, als DXF-Datei, Record.txt-Datei oder Netzmessungen für Benutzer des Moduls für erweiterte Messfunktionen exportieren.
Oberfläche als Entwurf	Die im Messgebiet gemessenen Oberflächendaten in eine neue Solloberfläche als TTM-Datei schreiben.
Zur Maschine exportieren	Einen Entwurf zur Verwendung mit dem GCS900 Grade Control System oder Trimble Earthworks auf eine CompactFlash-Karte oder auf ein USB-Laufwerk exportieren.
Protokoll	Ein Datenprotokoll des aktuellen Projekts einschließlich ausgeführter Aufgaben und deren ausführlicher Messeinstellungen anzeigen. Eine komma-, tabulator- oder semikolongetrennte Punktdatei in verschiedenen Formaten importieren. Nähere Informationen finden Sie auf <a href="#">Seite 56</a> .

Befehl	Beschreibung
Einbaubericht	Eine Übersicht aller Höhen- und Einbaukontrollen anzeigen. Einen Entwurf zur Verwendung mit dem GCS900 Grade Control System auf eine CompactFlash-Karte oder auf ein USB-Laufwerk exportieren
Connected Community	Daten über die Wireless Data Sync-Funktion mit der Connected Community synchronisieren
Community- Einstellungen	Geräteanmeldedaten zum Zugriff auf die Trimble Connected Community eingeben

## Das Menü „Einstellungen“



Über dieses Menü können Sie die aktuellen Einstellungen im Projekt ändern oder anzeigen. Dies ist das Menü, in dem Sie Systemeinstellungen aufrufen und auf mehrere Projekteinstellungen wie Anzeige, eBubble und verschiedene Arten von Messeinstellungen zugreifen können.

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Einstellungen**.

In diesem Menü sind die folgenden Befehle verfügbar:

Befehl	Beschreibung
Systeminfo	Aktuelle Softwareversion, Module und Lizenzinformationen aufrufen und Displaysprache ändern.
Einstellungen der Kartenanzeige	Anzeigeoptionen für Messmodus, Entwurf und Kartenlayer ändern. Ansichtsrichtung des Bildschirms ändern und Anzeige der Fenster umschalten.
eBubble	eBubble kalibrieren und Toleranz- und Empfindlichkeitseinstellungen ändern.
Messmodus	Messmodi zwischen „Einzelpunkt“, „Laufen“, „Fahrzeug“, „Statisch“ und „EZ Level“ umschalten.
Infoleiste/-fenster	Anzeige der Informationen in der Infoleiste und im Infofenster ändern.
Messen	Messtoleranzen und Messeinstellungen anzeigen und ändern.
Absteckung	Abstecktoleranzen und Absteckeeinstellungen anzeigen und ändern.
Trassen	Einstellungen anzeigen und ändern, wenn ein Projekt mit Trassenabsteckung geöffnet ist.
Oberflächeneinstellungen	Einstellungen für eine Oberfläche anzeigen und ändern.
Zweite Oberfläche	Einstellungen bei Verwendung einer zweiten Oberfläche

Befehl	Beschreibung
	anzeigen und ändern.
Referenzlinie	Einstellungen für eine Referenzlinie auswählen und festlegen.
Sperrbereich	Toleranzen für die im Projekt geladenen Sperrbereiche festlegen.
Geländeschn. markierung	Die beim Abstecken eines Geländeschnittpunkts zu verwendenden Einstellungen anzeigen und ändern.

## Das Menü „Beenden“

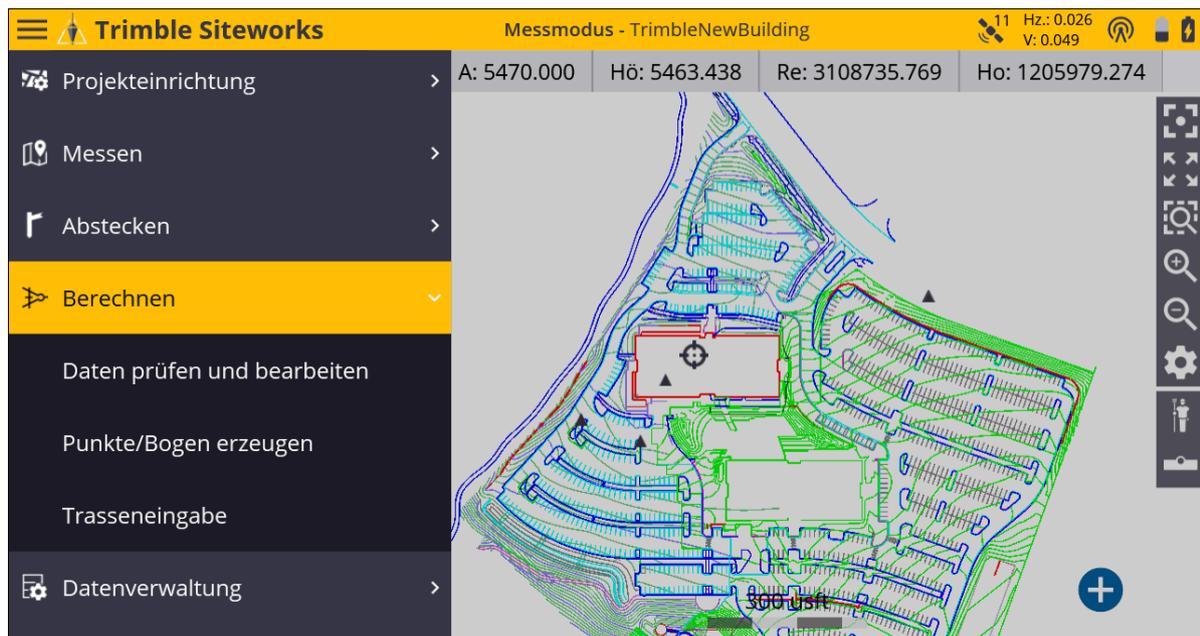
Beenden

In diesem Menü wird die Siteworks Software geschlossen. Bei Bedarf können Sie auch den Empfänger ausschalten.

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Beenden**.

## Menünavigation mit der Tastatur

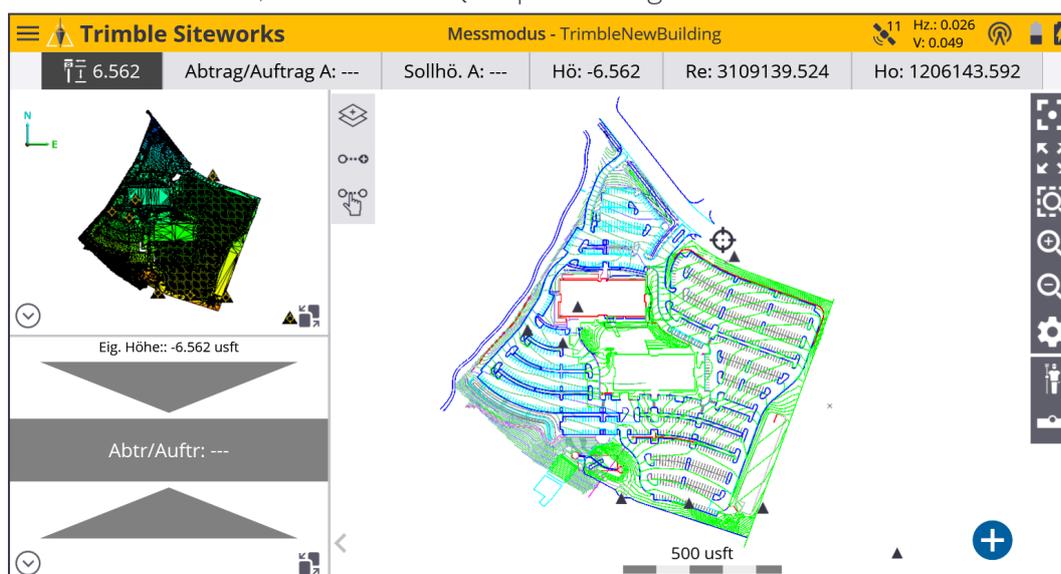
Tippen Sie beim TSC7 Controller, Site Tablet 10 oder Laptop/PC auf das **Startmenü** oder wählen Sie die Schaltfläche **Start**. Navigieren Sie im Menü mit den Aufwärts- oder Abwärtspfeilen aufwärts und abwärts. Die aktuelle Auswahl wird im Menü gelb hervorgehoben. Zum Auswählen eines Menüelements drücken Sie die Rechts-Pfeiltaste oder die Eingabetaste. Zum Aufheben einer Auswahl drücken Sie die Links-Pfeiltaste.



# Messbildschirm

- ▶ Messmodi
- ▶ Statusleiste
- ▶ Symbole zum Steuern von hochgenauen GNSS-Messungen
- ▶ Kartensteuerelemente
- ▶ Das Menü „Totalstation“
- ▶ Zwischen Fensterbereichen umschalten
- ▶ Infoleiste
- ▶ Antennenhöhe/Zielhöhe

Die Siteworks Software wird über Menüs gesteuert. Im Bildschirm **Karte** können Sie mit der Schaltfläche **Start** links oben im Bildschirm das Hauptmenü aufrufen. Der Kartenbildschirm enthält drei Fensterbereiche: einen größeren Fensterbereich (Hauptfenster) und links im Bildschirm zwei kleinere Fensterbereiche (Fensterbereich oben und Fensterbereich unten). Diese können für die Anzeige verschiedener Arten von Informationen wie Planansicht, 3D-Oberflächenviewer, eBubble und Querprofile eingestellt werden.



## Messmodi

Mit dem jeweiligen Messmodus werden verschiedene Funktionen für den GPS-Empfänger und die Totalstation gesteuert. Es sind verschiedene Modi verfügbar, zwischen denen Sie wechseln können, indem Sie rechts im Hauptfenster unter der Kartensteuerungsleiste auf das Symbol für „Messmodus“ tippen:



### GPS-Messmodus

GPS-Messmodus	Name	Beschreibung
 Einzelpunkt	Einzelpunkt	Zu einem Punkt gehen und eine Einzelmessung ausführen.
 Laufen	Laufen	Beim Gehen über die Baustelle kontinuierlich Messungen vornehmen. Punkte werden auf der Grundlage einer Einstellung für die Änderung der horizontalen Strecke und Höhe mit regelmäßigen Zeitintervallen gemessen oder wenn der GNSS-Empfänger gerade ausgerichtet ist. Siehe unter <a href="#">Bei gerader Ausrichtung messen, Seite 82</a> .
 Fahrzeug	Fahrzeug	Mit einem Fahrzeug über die Baustelle fahren. Punkte werden auf der Grundlage einer Einstellung für die horizontale Strecke und Höhe oder mit regelmäßigen Zeitintervallen gespeichert. Diese Funktion beinhaltet eine zusätzliche Funktion zum Messen der Antennenhöhe, indem das Fahrzeug über einem Punkt mit bekannter Höhe abgestellt wird.
 Statisch	Statisch	Einen Punkt über einen längeren Zeitraum messen, um durch Positionsmittelung größere Genauigkeitswerte zu erhalten.

GPS-Messmodus	Name	Beschreibung
	EZ Level	Höhenwerte auf einer Baustelle relativ zu einer beliebigen Höhenmarke grafisch darstellen. Siehe auch unter <a href="#">Messung mit der EZ Level-Funktion, Seite 80</a> .

## Totalstation-Messmodus

Totalstation Messmodus	Name	Beschreibung
	Einzelpunkt	Zu einem Punkt gehen und eine Einzelmessung ausführen.
	Laufen	Beim Gehen über die Baustelle kontinuierlich Messungen vornehmen. Punkte werden gemäß einer Einstellung für die Änderung der horizontalen Strecke und Höhe oder mit regelmäßigen Zeitintervallen gespeichert. Dies kann eingestellt werden, indem Sie in der Statusleiste oder im Trimble-Symbolmenü auf das Symbol für „Messmodus“ tippen.
	Fahrzeug	Fahren Sie mit einem Fahrzeug über die Baustelle. Punkte werden gemäß einer Einstellung für die Änderung der horizontalen Strecke und Höhe oder mit regelmäßigen Zeitintervallen gespeichert. Dies kann eingestellt werden, indem Sie auf das Symbol „Messmodus“ in der Statusleiste oder im Trimble-Symbolmenü tippen.  Diese Funktion beinhaltet eine zusätzliche Funktion zum Messen der Antennenhöhe, indem das Fahrzeug an einem Punkt mit bekannter Höhe abgestellt wird. Messungen werden bei allen Prismen außer beim MT1000 und beim MT900 mit 3 Hz erfasst. Diese Prismen können auch Messungen mit 20 Hz liefern.
	Mittelbildung	Einen Punkt in mehreren Lagen bzw. mit mehreren Messsätzen messen und die Standardabweichung zwischen Messungen anzeigen.

Totalstation Messmodus	Name	Beschreibung
	DR	Einen Punkt mit der reflektorlosen Direct Reflex-Totalstation (DR) messen.
	DR-Ziel	Einen Punkt mit der reflektorlosen Direct Reflex-Totalstation (DR) messen, die einen benutzerdefinierten Betrag von bis zu 5 m für die Strecke entlang des geraden Strahlengangs hinzufügt, wo der Strahl von der Oberfläche reflektiert wird.
	DR-Scan	Totalstation in einem Scannermodus verwenden, indem die Totalstation von Hand gedreht und ein Streckenintervall festgelegt wird, über dem Punkte gemessen werden.
	DR-Mittelbildung	Einen Punkt im DR-Modus in mehreren Lagen bzw. mit mehreren Messsätzen messen und die Standardabweichung zwischen Messungen anzeigen.
	EZ Level	Höhenwerte auf einer Baustelle relativ zu einer beliebigen Höhenmarke grafisch darstellen. Siehe auch unter <a href="#">Messung mit der EZ Level-Funktion, Seite 80</a> .

Das Symbol unter dem Symbol für **Messmodus** auf der rechten Seite des Hauptfensters unter der Kartensteuerung ist das Symbol für **Messtyp**. Mit diesem werden entweder

Punkt, vorhandene Linie oder neue Linie ausgewählt: 

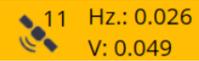
Im Absteckmodus ändert sich dieses Symbol, sodass Sie die Absteckmethode auswählen

können:  Die Optionen in diesem Register werden unter [Gefälleabsteckung, Seite 113](#) erläutert.

## Statusleiste

Die Statusleiste oben rechts im Bildschirm enthält relevante Informationen zum aktuellen Status des Positionierungs- und Messsystems, zum Batteriestatus, zum Messmodus und zum Messtyp. Die Symbole sind je nach Messinstrument etwas unterschiedlich. Folgende Symbole sind normalerweise verfügbar:

### GPS-Modus

Symbol	Beschreibung
	Der Funkverbindungsstatus zur Basisstation. Durch Klicken auf dieses Symbol kann das Menü <b>Funkinformationen</b> aufgerufen werden. Dieses Symbol ändert sich je nachdem, wie Korrekturen empfangen werden.
	Die Anzahl der verfolgten Satelliten und die horizontale und vertikale Genauigkeit der berechneten GNSS-Positionen. Durch Klicken auf dieses Symbol wird das Menü <b>GPS-Status</b> geöffnet.
	Der Akkustand des Controllers und des extern verbundenen GNSS-Empfängers.

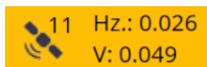
### Totalstation-Modus

Symbol	Beschreibung
	Gibt an, dass sich die Totalstation im Zielverfolgungsmodus befindet, und ermöglicht Zugriff auf die Bedienkonsole der Totalstation. Ein Schlosssymbol wird angezeigt, wenn das Prisma vom Instrument erfasst wird.
	Gibt an, dass sich die Totalstation im Standardmodus befindet, und ermöglicht Zugriff auf die Bedienkonsole der Totalstation. Ein Schlosssymbol wird angezeigt, wenn das Prisma vom Instrument erfasst wird.
	Zeigt den Akkustand des Controllers und der Totalstation an.

## Symbole zum Steuern von hochgenauen GNSS-Messungen

Bei Verwendung des internen GPS oder bei einer Verbindung zu einem externen SPS-Empfänger wird rechts oben im Bildschirm ein Symbolbereich angezeigt.

### GPS-Modus

Symbol	Angezeigte Informationen
	Anzahl der verfolgten Satelliten und die horizontale und vertikale Genauigkeit der berechneten GNSS-Positionen
	Funkverbindungsstatus
	Akkustand des Controllers und des GNSS-Empfängers

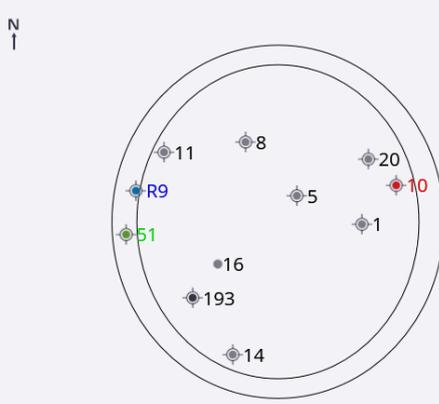
Tippen Sie auf eines dieser Symbole, um detailliertere Informationen anzuzeigen. Zum Aufrufen des Skyplots für die aktuelle Satellitenkonstellation tippen Sie auf das Satellitensymbol oder das Genauigkeitssymbol:

GPS-Status

11 Hz.: 0.026  
V: 0.049




GPS-Status



Einstellungen

Verwendete Satelliten	11
Position	None
Lagegenauigkeit	0.026 usft
Höhengenauigkeit	0.049 usft
PDOP	1.2
HDOP	0.6
VDOP	1.0

AKZEPT.

Die Symbole im Skyplot stellen die folgenden Satellitenkonstellation dar:

Symbol	Angezeigte Informationen
	GPS
	BeiDou
	Galileo
	GLONASS
	QZSS
	SBAS
	In Position nicht verwendeter Satellit

Das Register **Einstellungen**, das angezeigt wird, wenn der Controller mit einem SPS-Empfänger verbunden wird, ist als Schnellzugriff auf die Option **RTK-Genauigkeit** vorgesehen. Wenn die Genauigkeiten des GNSS diese Werte überschreiten, blinken die Infoleisten rot und eine Warnung wird eingeblendet, falls eine Messung versucht wird. Mit dem Kästchen **Nur GPS** können Sie zwischen der Verwendung von GPS- und GNSS-Satellitenkonstellationen wechseln. Die aktuellen DOP-Werte für die Abschwächung der Positionsgenauigkeit und der horizontalen und vertikalen Genauigkeit werden ebenfalls angezeigt

Wenn der Bildschirm **GPS-Status** geöffnet ist, können Sie die Höhenmaske des GNSS-Roverempfängers einstellen, indem Sie auf der Controller-Tastatur **Ctrl+M** drücken. Beachten Sie, dass Sie bei einem T10 oder Site Tablet 10 zum Verwenden der **Ctrl**-Taste die virtuelle Windows-Tastatur verwenden müssen. Die Höhenmaskeneinstellung des Rovers bestimmt auch die verwendete Höhenmaske, die für die von der Referenzstation empfangenen Satelliten verwendet wird, da der Rover alle Satellitendaten von der Referenzstation für diese Satelliten ignoriert, die sich unter dem beim Rover eingestellten Höhenmaskenwert befinden.

Tippen Sie auf das Funkgerätsymbol, um den Bildschirm **Radioinformationen** zu öffnen, in dem Sie Informationen über das Modell des Funkmoduls, seinen aktuellen Kanal, den Namen der Referenzstation und Empfangsinformationen einsehen können. Sie können in diesem Bildschirm den Funkkanal ändern.

## Kartensteuerelemente

Mit den Symbolen rechts am Hauptfenster können Sie im Bildschirm navigieren und Informationen ein- und ausblenden, um die Lesbarkeit zu verbessern, wenn im Bildschirm sehr viele Informationen angezeigt werden. Diese ändern sich je nachdem, welche Daten für die Anzeige im Hauptfenster ausgewählt wurden.

### Planansicht und Querprofil

Symbol	Beschreibung
	Karte an der aktuellen Position mittig ausrichten
	Auf den Bereich der Datei zoomen
	Auf einen benutzerdefiniertes Rahmen zoomen (mit dem Eingabestift einen Rahmen auf dem Bildschirm zeichnen)
	Vergrößern
	Verkleinern
	Anzeigeoptionen der Karte aufrufen Mit diesen können Sie anpassen, was im Kartenbildschirm angezeigt wird. Sie können die für die jeweilige Aufgabe anzuzeigenden Informationen wählen, sodass der Bildschirm nicht mit Informationen überfüllt ist.

Zwei-Finger-Zoom-Funktionen sind in allen Fensterbereichen vorhanden, wenn Sie einen TSC7, T10 oder Site Tablet 10 Controller verwenden.

### 3D-Oberflächenviewer

Symbol	Beschreibung
	Karte an der aktuellen Position mittig ausrichten
	Auf den Bereich der Datei zoomen
	3D-Drehungen durch Klicken auf die Karte und Verwenden des Touchscreens

Symbol	Beschreibung
	Zoomen. Zum Vergrößern auf dieses Symbol klicken und auf dem Touchscreen nach oben wischen. Zum Verkleinern auf dem Touchscreen nach unten wischen.
	TIN/ Oberflächenkanten ein- oder ausschalten
	Absteckflaggen ein- oder ausschalten
	Menü <b>Oberflächenauswahl</b> öffnen, um die anzuzeigende Oberfläche auszuwählen

## Kartenoptionen: Register „Messen“

Im Register **Messen** können Sie die verschiedenen Messdaten filtern, die angezeigt werden:

Gewählte Option	Anzeige
Punktnamen	Punktnamen für jeden Punkt in der Kartenansicht
Punkthöhen	Punkthöhen für jeden Punkt in der Kartenansicht
Festpunkte	Festpunkte in der Kartenansicht
Gemessene Oberfläche	Messungen, die als Oberfläche aufgezeichnet wurden
Einbauraster	Eine Karte mit Einbauraster, in dem Werte für Abtrag/Auftrag/Innerhalb Toleranz als Schattierungen von Rot/Blau/Grün zwischen einem gemessenen Punkt und der gewählten Solloberfläche oder zwischen zwei Solloberflächen oder Höhenänderungen als verschiedene Blauschattierungen angezeigt werden, je nachdem, wie das Optionsfeld eingestellt ist. Die Funktion für das Einbauraster hat drei Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Abtrag/Auftrag: Gemessen:</b> Mit dieser Einstellung wird ein Einbauraster auf der Basis der aktuellen Messung in einem Rasterpunkt relativ zur im Bildschirm <b>Projekt öffnen</b></li> </ul>

## Gewählte Option

## Anzeige

ausgewählten Oberfläche mit verschiedenen Schattierungen von Rot, Blau oder Grün angezeigt. Wenn es in einer Rasterzelle mehrere gemessene Punkte gibt, wird in der Farbanzeige der größte Abtrag-/Auftrag-Wert verwendet.

- **Abtrag/Auftrag: Oberfläche A-B:** Mit dieser Einstellung wird eine Karte mit statischem Einbauraster für den Abtrag/Auftrag zwischen zwei Solloberflächen angezeigt. Oberfläche A ist die primäre Solloberfläche, die im Bildschirm **Projekt öffnen** eingestellt ist. Oberfläche B ist die sekundäre Oberfläche, die über **Start / Einstellungen / Zweite Oberfläche** eingestellt ist. Diese Anzeige ist statisch und wird nicht gemäß neuen Messungen aktualisiert. Sie kann nur zwischen zwei vorhandenen Entwürfen angezeigt werden, die in der Baustelle gespeichert sind.
- **Höhe:** Mit dieser Einstellung wird die relative Höhe der Rasterzellenpunkte mit Blauschattierungen angezeigt. Hellere Blauschattierungen haben niedrigere Höhenwerte als dunklere Schattierungen. Die Abstufungen der Farbskala sind gleichmäßig über die Differenz zwischen den gemessenen maximalen und minimalen Höhenwerten verteilt. Die Farben werden automatisch aktualisiert, wenn ein neuer Höhenwert gemessen wird.
- **Rastergröße:** Durch Verwenden dieser Einstellung kann die Größe des Einbaurasters geändert und auf einen passenden Maßstab für die Anforderungen vor Ort eingestellt werden.

Punktcodes	Punktcodes für jeden Punkt in der Kartenansicht
Abtrag/Auftrag für Punkt	Abtrag/Auftrag-Daten für jeden Punkt in der Kartenansicht
Absteckpunkte	Absteckpunkte in der Kartenansicht
Gemessenes Merkmal	Messungen, die als Baustellenmerkmal aufgezeichnet wurden

## Kartenoptionen: Register „Entwurf“

Im Register **Entwurf** können Sie die verschiedenen Typen von anzuzeigenden Entwurfsdaten filtern:

**Kartenoptionen** 11 Hz.: 0.026 V: 0.049

Messen **Entwurf** Layer Ausrichtung Bereichsanzeige

Entwurf  Projektkarte

Referenzpfeil  Absteckflaggen

Trasse  Querprofillinien

Querprofilgefälle  Lichtbalken-Tonsignal

Sollhöhenlinien

Höhenlinienintervall

Absteckhilfe

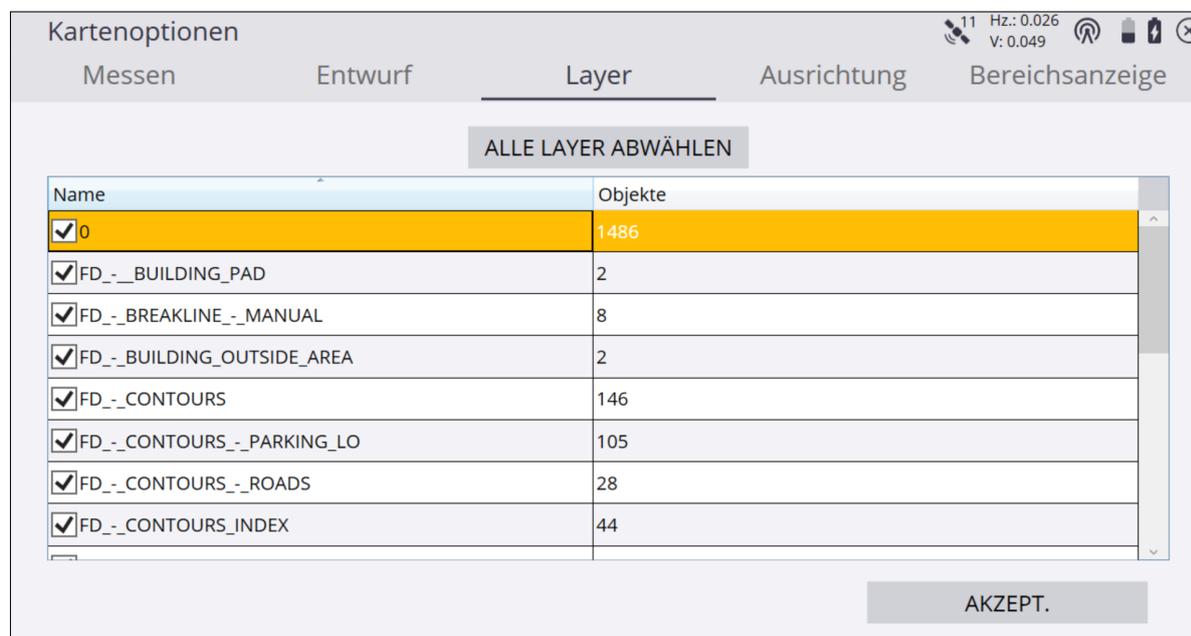
**AKZEPT.**

Gewählte Option	Anzeige
Entwurf	Die aktive Karte in der Kartenansicht
Referenzpfeil	Referenzpfeil für die Navigation zu relevanten Punkten
Trasse	Die Achse von Trassenentwürfen
Querprofilgefälle anzeigen	Gefällewerte für jedes Segment eines Trassenquerprofils anzeigen
Projektkarte	Die Projektkarte in der Kartenansicht
Absteckflaggen	Absteckflaggen in der Kartenansicht
Querprofillinien	Die Querprofile der geladenen Trassenentwürfe
Lichtbalken-Tonsignal	Hinweiston beim Annähern an die Sollhöhe
Sollhöhenlinien	Höhenlinien in der Kartenansicht, wenn ein Entwurf geladen ist
Höhenlinienintervall	Legt das Höhenlinienintervall für die angezeigten Sollhöhenlinien fest

Gewählte Option	Anzeige
Absteckhilfe	Legt das Verhalten des Mittelpunkts der Feinabsteckhilfe fest, wenn dieser sich weniger als 2 m bei einem Absteckpunkt befindet. Mit <b>Hochwert/Instrumentenorientierung</b> bleibt die Absteckhilfe für GNSS nach Norden oder bei einer Totalstation zur Totalstation ausgerichtet. Mit <b>Annäherung</b> wird die Absteckhilfe gemäß der Bewegungsrichtung zum Punkt nach „oben“ ausgerichtet, wenn die Absteckhilfe bei 2 m vom Punkt angezeigt wird. Mit <b>Ausblenden</b> wird die Absteckhilfe nicht angezeigt.
Abtrag-/Auftrag-Genauigkeit	Mit dieser Option wird die Anzahl der Dezimalstellen bestimmt, die in den Infoleisten des Kartenbildschirms und für den Abtrag/Auftrag einzelner Punkte angezeigt werden, wenn im Register <b>Messen</b> die Option „Abtrag/Auftrag für Punkt“ ausgewählt ist.

## Kartenoptionen: Register „Layer“

Im Register **Layer** können Sie einzelne oder alle Layer in der aktiven Karte ein- oder ausschalten, um die Lesbarkeit zu verbessern, wenn in der aktuellen DXF-Entwurfsdatei sehr viele Daten vorhanden sind.



Zum Ein- oder Ausschalten einzelner Layer aktivieren bzw. deaktivieren Sie das Kästchen neben den zugehörigen Namen.

Zum Ein- oder Ausschalten aller Layer klicken Sie oben im Bildschirm auf **Alle Layer wählen/Alle Layer abwählen**.

## Kartenoptionen: Register „Ausrichtung“

Im Register **Ausrichtung** können Sie die Kartenausrichtung des **Messbildschirms** bestimmen:

Gewählte Option	Ausrichtung
Statisch	Kartenansicht nach Norden
Laufrichtung	Kartenansicht in Bewegungs- bzw. Laufrichtung
Dem Kurvenband folgen	(Diese Option ist nur verfügbar, wenn ein Kurvenband ausgewählt ist.)
Aufsteigende Station	Bildschirm an der aufsteigenden Station ausrichten
Absteigende Station	Bildschirm an der absteigenden Station ausrichten

**HINWEIS** – Bei allen Optionen außer „Statisch“ wird auf dem Bildschirm automatisch ein Nordpfeil angezeigt.

## Kartenoptionen: Register „Bereichsanzeige“

Über das Register **Bereichsanzeige** steuern Sie, welche Informationen in den Fensterbereichen des Hauptfensters angezeigt werden:

Gewählte Option	Ausrichtung
Planansicht	Zeigt die Planansicht im gewählten Fensterbereich an
3D-Oberflächenviewer	Zeigt den 3D-Oberflächenviewer im gewählten Fensterbereich an
Informationsfenster	Zeigt das Informationsfenster im gewählten Fensterbereich an
Lichtbalken	Zeigt den Lichtbalken im gewählten Fensterbereich an
Querprofil	Zeigt ein ausgewähltes Querprofil im gewählten Fensterbereich an
eBubble	Zeigt die eBubble im gewählten Fensterbereich an

**HINWEIS** – Ein Querprofil wird nur angezeigt, wenn im aktuellen Entwurf Trassen- oder Kurvenbanddaten geladen sind. Diese Funktion ist nur für Benutzer aktiv, die das Roding-Modul haben und Kurvenband- oder Trassendaten laden können.

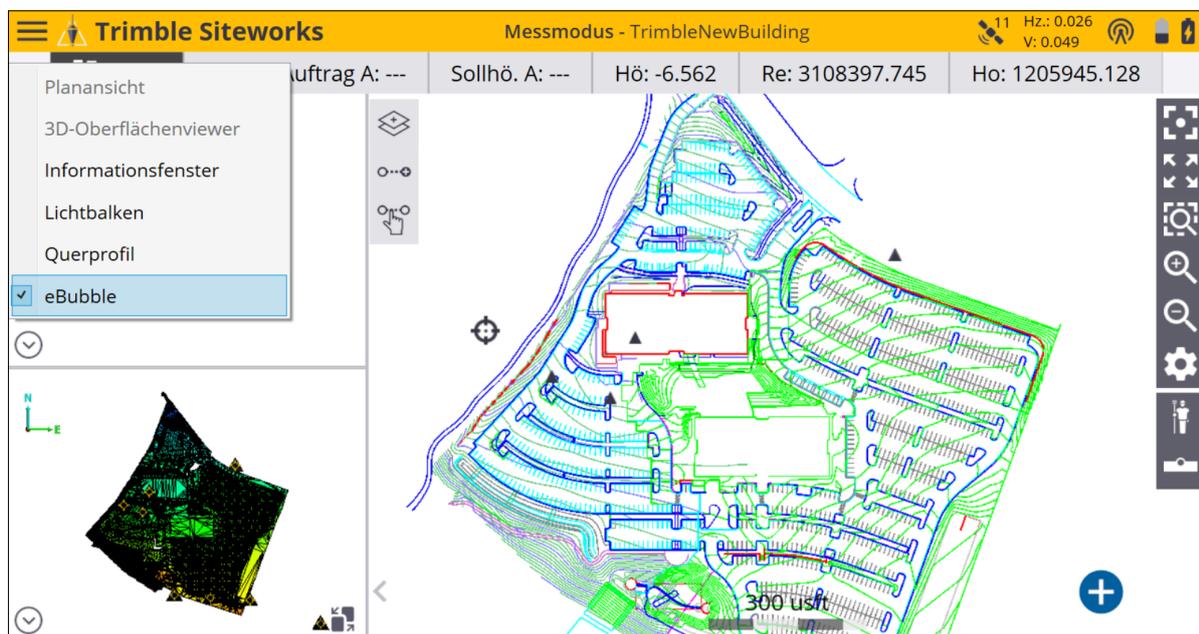
## Zwischen Fensterbereichen umschalten

Der Hauptbildschirm enthält drei Fensterbereiche: Die Daten in diesen Fensterbereichen können festgelegt werden, indem Sie das Hauptmenü und dann **Einstellungen**, **Einstellungen der Kartenanzeige** und dann **Bereichsanzeige** auswählen.

Alternativ besteht eine schnelle Möglichkeit zum Auswählen der im oberen und unteren Fensterbereich angezeigten Daten darin, auf das Symbol mit dem Abwärtspfeil zu klicken:



Die erforderlichen Daten können dann im Menü ausgewählt werden:



Zum Anzeigen der Daten aus den oberen und unteren Seitenbereichen im Hauptfenster wählen Sie unten rechts in diesen kleineren Fensterbereichen den **Bereichsumschalter**:



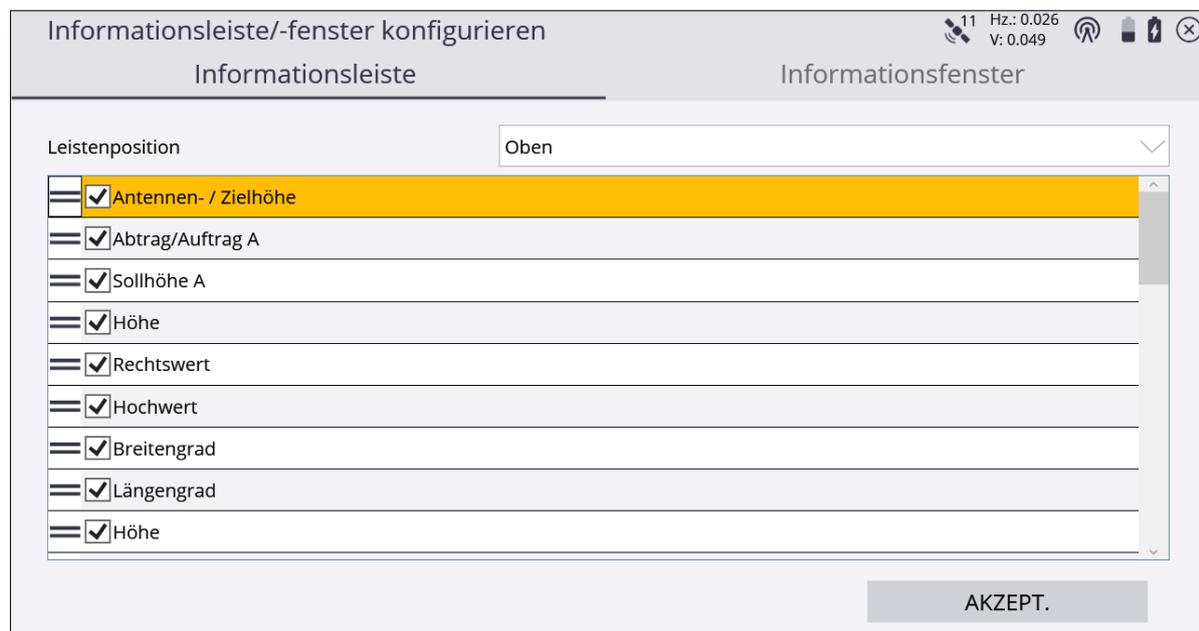
**HINWEIS** – Die eBubble kann nicht im Hauptfenster angezeigt werden.

## Infoleiste

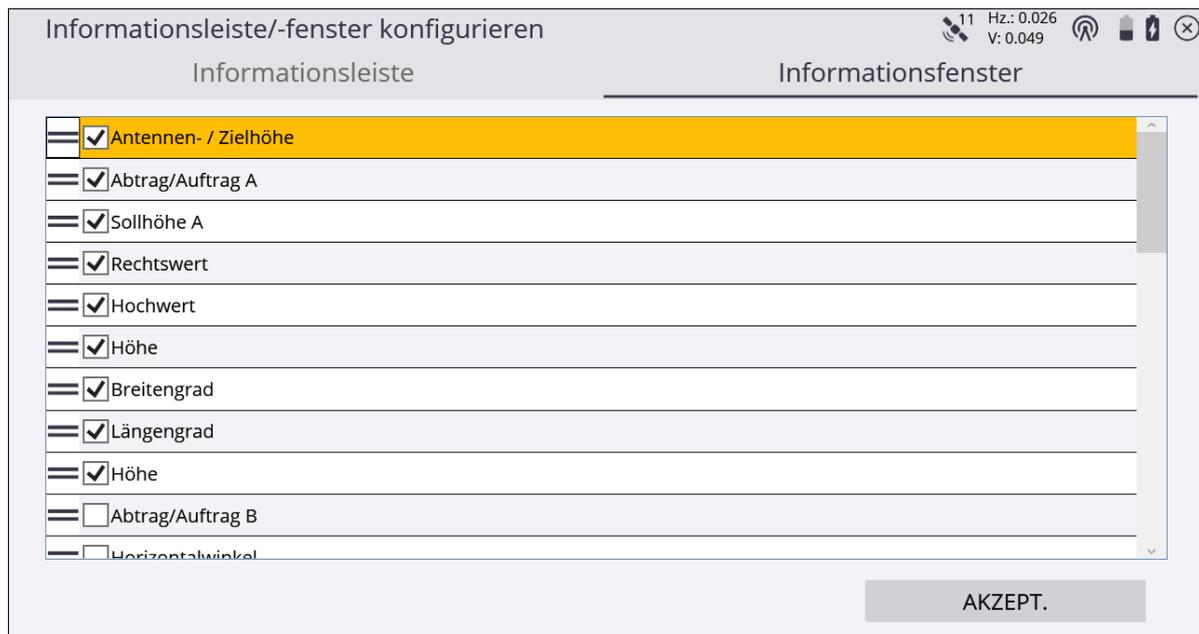
Oben im Bildschirm befindet sich eine Infoleiste mit den verschiedenen Werten zur aktuellen Messfunktion. Diese Infoleiste kann wahlweise oben oder unten im Bildschirm angezeigt oder auch komplett ausgeblendet werden:



Mit den Pfeilen rechts und links können Sie durch die verschiedenen Werte blättern, die zurzeit aktiviert sind. Sie können auch auf die Leiste tippen und durch „Weiterschieben“ durch die gewünschte Werte blättern. Für jede Funktion wird eine vorgegebene Gruppe von Werten angezeigt. Sie können die Einstellungen unter **Startmenü / Einstellungen / Infoleiste/-fenster** im Register **Informationsleiste** ändern



Das Informationsfenster ändert die angezeigten Informationen, wenn ausgewählt wird, dass das Informationsfenster in einem der Fensterbereiche des Hauptbildschirms angezeigt werden soll.



Einige Felder in der Informationsleiste (z. B. Antennen- und Zielhöhe, Offset für Linienabsteckung und Abst. z. Oberfl.) sind „aktive“ Felder. Wenn Sie auf diese tippen, können Sie die Einstellungen und die Schnellaufroption im Dialogfeld **Einstellungen** für diesen Wert ändern. Die aktiven Felder sind am weißen Text auf dunkelgrauem Hintergrund zu erkennen.

Folgende Werte sind verfügbar, wobei die mit einem Sternchen (\*) versehenen Felder „aktive“ Felder sind:

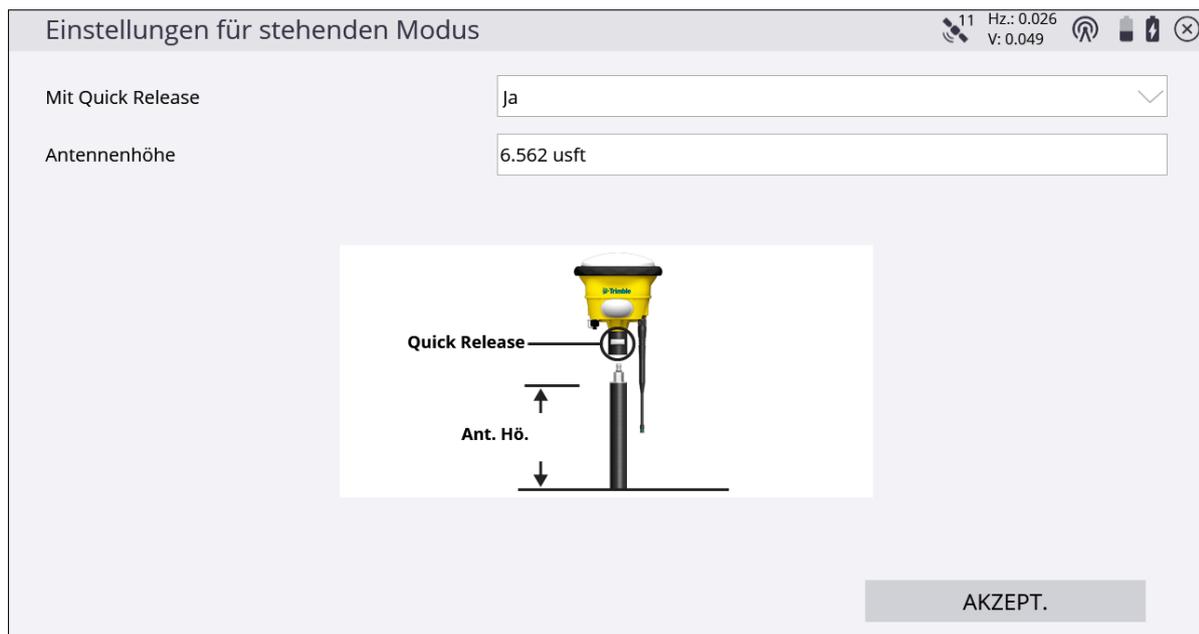
Wert	Anzeige
Ant. Hö.*	Zurzeit für GNSS verwendete Antennenhöhe
Ziel Hö.*	Zurzeit für die Totalstation verwendete Zielhöhe
O	Aktueller Rechtswert im gewählten/verwendeten Koordinatensystem
Ho	Aktueller Hochwert im gewählten/verwendeten Koordinatensystem
Hö	Aktuelle Höhe über NN im gewählten/verwendeten Koordinatensystem
Horizontalwinkel	Aktueller Horizontalwinkel, der vom Instrument gemessen wird
Vertikalwinkel	Aktueller Vertikalwinkel, der vom Instrument gemessen wird

Wert	Anzeige
Schrägstr.	Aktuelle Schrägstrecke, die vom Instrument gemessen wird
Breite	Aktueller Breitengrad im WGS-84
Länge	Aktueller Längengrad im WGS-84
Hö.	Aktuelle Höhe im WGS-84
Sta	Aktuelle Station zu einer gewählten Trasse oder zu einem gewählten Kurvenband
Abst.	Aktueller Abstand von einer gewählten Trasse oder zu einem gewählten Kurvenband
Nach	Strecken- und Richtungsführung zu einem gewählten Punkt oder Objekt
Abtr/Auftr	Abtrag/Auftrag-Wert zu einem gewählten Entwurf, einer Trasse oder zu einem Kurvenband
Sollhö	Höhenwert des gewählten Entwurfs, der Trasse oder des Kurvenbands am Standpunkt des Messinstruments
Stärke	Aktuelle vertikale Schichtstärke einer Schicht im Vergleich zu einer bereits gemessenen Schicht, die als Entwurf gespeichert wurde
Ref.stat.	Aktuelle Station zum gewählten Referenzkurvenband oder zur gewählten Referenzlinie
Ref.abst.	Aktueller Abstand zum gewählten Referenzkurvenband oder zur gewählten Referenzlinie
dRe	Differenz im Rechtswert zu einem gewählten Punkt oder Objekt
dHo	Differenz im Hochwert zu einem gewählten Punkt oder Objekt
dZ	Differenz in der Höhe zu einem gewählten Punkt oder Objekt
Vor/Zurück	Differenz in der Station zu einem gewählten Punkt entlang des gewählten Kurvenbands
Nach innen/nach außen	Differenz im Abstand zu einem gewählten Punkt relativ zum gewählten Kurvenband
Abtrag/Auftrag für	Abtrag/Auftrag-Wert des Merkmalknotens, der beim

Wert	Anzeige
Merkmal 2	Abstecken eines Trassenmerkmals mit doppelten Segmenten erzeugt wird
Sollhöhe für Merkmal 2	Sollhöhe des zweiten Trassenmerkmals, das durch die Einstellung für doppelte Segmente erzeugt wird
Sollstat.	Station zu einem gewählten Punkt auf Entwurf
Horizontalabst. für Linienabsteckung*	Zurzeit verwendeter Abstand der horizontalen Linie
Vertikalabst. für Linienabsteckung*	Zurzeit verwendeter Abstand der vertikalen Linie
Abst. z. Oberfl.*	Zurzeit verwendeter Abstand zur Oberfläche
Abtrag/Auftrag A	Abtrag/Auftrag-Wert mit Bezug zur primären Oberfläche
Abtrag/Auftrag B	Abtrag/Auftrag-Wert mit Bezug zur sekundären Oberfläche
Sollhöhe A	Sollhöhenwert mit Bezug zur sekundären Oberfläche
Sollhöhe B	Sollhöhenwert mit Bezug zur sekundären Oberfläche
Abtrag/Auftrag zwischen Oberflächen	Strecke zwischen primärer und sekundärer Oberfläche an dieser Position
Einstellungen für sekundäre Oberfläche*	Oberflächenauswahl und Offsetoptionen für sekundäre Oberfläche
FXL-Code	Beschreibung des ausgewählten Merkmalscodes

## Antennenhöhe/Zielhöhe

Zum Ändern der Antennenhöhe oder der Zielhöhe tippen Sie in der Infoleiste auf den zugehörigen Wert  6.562. Dieser Wert wird von jedem GPS-Höhenwert bzw. von jedem mit einer Totalstation gemessenen Höhenwert abgezogen. Wenn Antennenhöhe/Zielhöhe in der Infoleiste zurzeit nicht angezeigt werden, können Sie die Anzeige unter **Startmenü / Einstellungen / Infoleiste/-fenster** im Register **Informationsleiste** einschalten.



Wählen Sie aus, ob ein Schnellverschluss an kompatiblen GPS-Empfängern verwendet wird, aber geben Sie wie in der Abbildung dargestellt nur die Höhe zur Unterkante des Schnellverschlussadapters ein. Siteworks berücksichtigt automatisch die Höhe des Schnellverschlussadapters und stellt seine Verwendung im Kartenbildschirm mit einem entsprechenden Symbol dar:

 6.562

Jede Änderung von Antennen- oder Zielhöhe und Verwendung des Schnellverschlussadapters werden in der Logdatei gespeichert. Diese Änderungen können im Aufgabenprotokoll des Arbeitsauftrags eingesehen werden, oder indem Sie **Startmenü / Datenverwaltung / Protokoll** drücken.

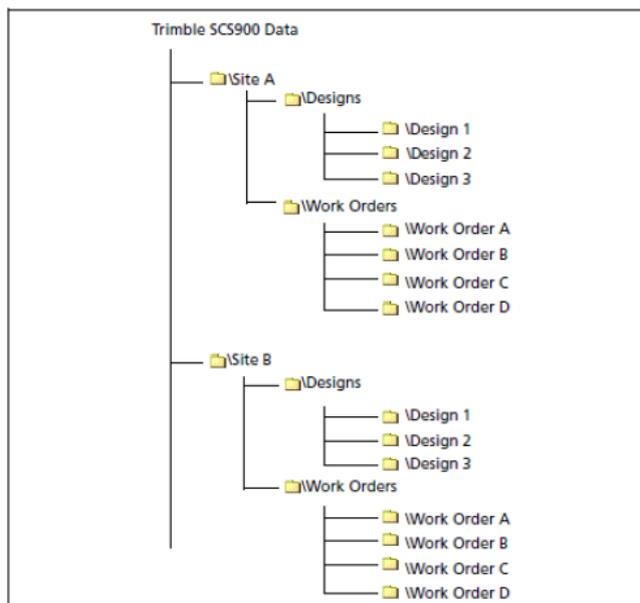
# Datenverwaltung

- ▶ Baustellen, Entwürfe und Arbeitsaufträge
- ▶ Sperrbereichseinstellungen
- ▶ Im Messgebiet einen Arbeitsauftrag erstellen und öffnen
- ▶ Connected Community-Dienst
- ▶ Punktmanager

Es wird empfohlen, die jeweils aktuellste Version der Software Business Center – HCE zu verwenden, um Daten vorzubereiten, die mit der Siteworks Software verwendet werden sollen. Die Software Business Center – HCE umfasst die Funktionen des SCS Data Managers und des Berichtsdienstprogramms zur Verwaltung mehrerer Baustellen/Controller und zum Erstellen von Arbeitsauftragsberichten. Die richtige Dateistruktur wird automatisch angelegt. Mit verfügbaren Qualitätssicherungstools kann sichergestellt werden, dass auf allen Controllern die aktuellsten Daten verwendet werden.

## Baustellen, Entwürfe und Arbeitsaufträge

Alle Daten für die Software werden in einem übergeordneten Verzeichnis „Trimble SCS900 Data“ gespeichert und in einer genauen Struktur organisiert. Die auf dem Bürocomputer angelegte Verzeichnisstruktur gibt genau die Verzeichnisstruktur auf den Controllern wieder, sodass Sie Daten zwischen Computer und Controllern sehr bequem verwalten und archivieren können. Die Daten sind projektspezifisch geordnet. In jedem Projekt sind die Daten in Entwürfe und Arbeitsaufträge unterteilt.



Arbeitsaufträge können direkt in Siteworks erstellt oder aus Business Center - HCE exportiert werden. Durch das Erstellen eines Arbeitsauftrags in Business Center - HCE können der erforderliche Erlaubt, Oberflächenoffsets, Messtoleranzen, Anweisungen, Rastergröße der Einbaukarte und kontinuierliche Messeinstellungen zugewiesen werden. Durch die praktische Datenverwaltung in Arbeitsaufträgen ist auch ein einfaches Importieren der Daten und eine bequeme Datenverwaltung in Business Center - HCE möglich.

Informationen auf einem Controller sind in den folgenden Ebenen angeordnet:

Ebene	Beschreibung
Global	Globale Informationen werden in allen Baustellen verwendet. Diese Ebene enthält eine Liste der Objektcodes und Geoid-Dateien sowie Softwareinformationen wie die letzte Baustelle mit einer aktiven Verbindung.
Projekt	Projektinformationen beziehen sich auf alle Vorgänge auf der

Ebene	Beschreibung
	angegebenen Baustelle. Diese Informationen umfassen u. a. Festpunkte, Ergebnisse der GPS-Kalibrierung und Hintergrundkarten. Projektinformationen sind immer verfügbar.
Entwurf	In jedem Projekt gibt es einen Hauptordner für Entwürfe, in dem sich separate Entwurfsordner befinden, die Entwurfsdaten für das Projekt enthalten. Entwurfsdaten beziehen sich auf eine bestimmte Bauphase. Die auf dieser Ebene gespeicherten Daten umfassen u. a. Vordergrundkarten, Absteckdaten und Solloberflächenmodelle.
Arbeitsauftrag	In jedem Projekt gibt es einen Hauptordner für Arbeitsaufträge, in dem sich separate Ordner für Arbeitsaufträge befinden. Hier werden die Messdaten und exportierte Daten gespeichert.

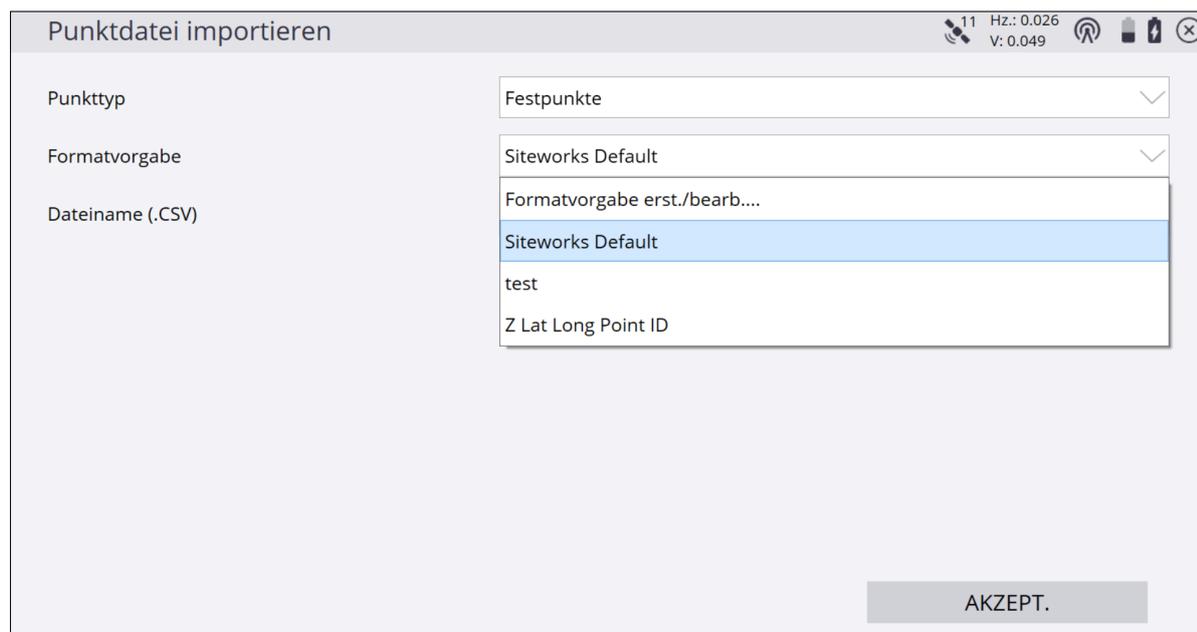
## Punktdateien mit Formatvorgaben importieren und exportieren

Mit der Siteworks Software können Sie komma-, tabulator- oder semikolongetrennte ASCII-Punktdateien in Siteworks-Standardformaten PNEZD oder PENZD oder in benutzerdefinierten Formaten importieren und exportieren, die durch eine Formatvorgabe bestimmt werden.

Zum Importieren bzw. Exportieren von Punktdateien mit anderen Formaten als den Siteworks-Standardformaten PNEZD oder PENZD müssen Sie eine Formatvorgabe für die Punktdateien definieren.

Formatvorgaben werden im Ordner „Trimble SCS900 Data“ in einer Datei PointStyleGuides.json gespeichert. Die JSON-Datei kann zwischen Feldcontrollern übertragen werden und wird bei einer Synchronisierung mit der Trimble Connected Community synchronisiert.

In jedem Fenster, in dem eine Punktdatei ausgewählt werden kann, gibt es eine Option zum Auswählen der Formatvorgabe oder zum Erstellen/Bearbeiten einer neuen Formatvorgabe. Aktuelle Fenster, in denen eine Punktdatei importiert bzw. exportiert werden kann: Importieren von Festpunkten während der Erstellung der Baustelle, Importieren einer Punktdatei aus dem Menü **Datenverwaltung** und Exportieren von Messdaten über eine benutzerdefinierte Punktdatei. Die Siteworks Standardformatvorgabe ist das Standardformat PNEZD oder PENZD. Die Koordinatenreihenfolge von Rechtswert und Hochwert beim Importieren/Exportieren mit dem Siteworks Standardformat wird beim Erstellen der Baustelle festgelegt.



Wählen Sie die Option „Formatvorgabe erst./bearb.“. Der Bildschirm **Definition der Formatvorgabe** wird angezeigt:

	Datentyp	Spaltenindex	Präfixwert (optional)	Suffixwert (optional)
⊖	Höhe	1	Z =	m
⊖	Breitengrad	2	Lat =	
⊖	Längengrad	3	Long =	
⊕	Punktname	4	Point =	

Hier können Sie verschiedene Parameter der Datei konfigurieren. Formatvorgaben beinhalten im Wesentlichen das Festlegen des Namens für die Formatvorgabe, das Angeben des Werttrennzeichens und der Dateierweiterung, das optionale Vorhandensein eines Präfix und/oder Suffix für jede Spalte sowie das anschließende Zuweisen eines Siteworks Datentyps für jede Spalte in der Datei.

Präfixe und Suffixe können definiert werden, indem Sie den optionalen Wert direkt in die dritte und vierte Spalte eingeben. Beim Importieren werden alle im Präfix- oder Suffixfeld eingegebenen Werte für den jeweiligen Datentyp ignoriert. Nur die vor oder nach dem Präfix/Suffix angezeigten alphanumerischen Werte werden importiert. Durch das Exportieren einer Punktdatei mit einem Präfix/Suffix wird das jeweilige Präfix/Suffix zum Wert hinzugefügt, der exportiert wird. Die Siteworks Software kann nicht automatisch erkennen, welche Datentypen auf dem Präfix oder Suffix basieren. Diese Angabe muss in der Formatvorgabe eingerichtet werden.

Formatvorgabe konfigurieren:

1. Wählen Sie die Option „Formatvorgabe erst./bearb.“, und geben Sie einen Namen für die neue Formatvorgabe ein. Sie können auch auf das Vergrößerungsglas tippen, um eine vorhandene Formatvorgabe zum Bearbeiten zu öffnen.
2. Wählen Sie das Werttrennzeichen (Komma, Semikolon oder Tabulator), mit dem die Datenspalten in der Quelldatei getrennt werden.

3. Die Dateierweiterung wird bei einem Exportvorgang in den Namen der exportierten Datei geschrieben. Mit ihr kann bei Importvorgängen nach dem Dateityp gefiltert werden. Beim Importieren werden nur die Dateien mit den passenden Dateierweiterungen im Dateiauswahlfenster angezeigt.
4. Zum Importieren von Dateien, deren Dateierweiterungen unterschiedlich sind, die aber ansonsten dasselbe Spaltenformat aufweisen, wählen Sie im Bildschirm **Typ** die Option „Alle Dateien“.
5. Zum Definieren des Dateityps für jede Spalte wählen Sie diesen aus der Dropdownliste aus und geben die Spalte ein, wo dieser in der Quelldatei vorhanden ist. Bei Bedarf geben Sie die hinzuzufügenden Präfix- und Suffixwerte ein.
6. Zum Hinzufügen eines zusätzlichen Datentyps tippen Sie auf „+“. Zum Entfernen eines vorhandenen Datentyps tippen Sie auf „-“.

**HINWEIS** – Bei einem Importvorgang werden nur Punktname, Rechtswert, Hochwert, Höhenwert und Punktcode in Siteworks importiert. Alle anderen Felder in der Datei und die zugehörige Formatvorgabe werden beim Importieren ignoriert. Eine exportierte Punktdatei enthält dann alle in der Formatvorgabe eingerichteten und konfigurierten Attribute. Es handelt sich um die folgenden Attribute: Antennenhöhe/Zielhöhe, Datum, Rechtswert, Höhenwert, Hz, Breitengrad, Längengrad, Hochwert, PDOP, Punktcode, Punktname, Schrägstrecke, Uhrzeit, V und WGS-Höhe. Beachten Sie außerdem, dass eine exportierte Datei Spaltenkopfnamen in der exportierten Datei enthält.

## Sperrbereichseinstellungen

Sie können in Siteworks Sperrbereichseinstellungen verwenden. Verwenden Sie zum Erstellen eines Sperrbereichs die Software Business Center - HCE. Erstellen Sie in einer CAD-Datei geschlossene Polygone um verschiedene Bereiche und wählen Sie diese beim Erstellen der Baustelle als Sperrbereiche aus. Business Center – HCE legt die CAD-Datei mit der Bezeichnung \*.avoid.dxf im Ordner „SCS900-Baustelle“ ab.

Wenn Sie sich einem Sperrbereich nähern, gibt die Software eine akustische und optische Warnung aus:

- Gelb = innerhalb des Toleranzbereichs für den Sperrbereich
- Rot = innerhalb des Sperrbereichs

Zum Anpassen der Toleranz für den Sperrbereich wählen Sie **Startmenü / Einstellungen / Sperrbereich**.

## Im Messgebiet einen Arbeitsauftrag erstellen und öffnen

Tippen Sie im **Startmenü** auf **Projekteinrichtung** und dann auf **Projekt ändern**. Nach dem Starten der Software können Sie als Arbeitsgrundlage ein vorhandenes Projekt und einen Arbeitsauftrag wählen:

The screenshot shows a dialog box titled "Projekt öffnen". It has a title bar with system icons and the text "11 Hz.: 0.026 V: 0.049". The dialog contains four rows of input fields:

- Projekt:** A dropdown menu with the selected value "TrimbleNewBuilding" and a plus sign icon to its right.
- Arbeitsauftrag:** A dropdown menu with the selected value "Topo Check" and a plus sign icon to its right.
- Anweisungen:** A text field containing the text "Check existing carpark surface".
- Entwurf:** A dropdown menu with the selected value "(Kein Entwurf)" and a plus sign icon to its right.

At the bottom right of the dialog, there is a button labeled "AKZEPT.".

Bei jeder dieser Optionen können Sie wahlweise ein vorhandenes Projekt, einen Entwurf und einen Arbeitsauftrag öffnen oder diese neu erstellen. Durch Tippen auf das

Plussymbol  auf der rechten Seite wird ein Bildschirm mit verschiedenen Feldern geöffnet, in denen Sie die Einstellungen definieren und Datendateien von einem USB-Laufwerk oder aus bereits auf dem Controller gespeicherten Daten hinzufügen können.

Neues Projekt
11 Hz.: 0.026 V: 0.049

Projekt	<input type="text" value="Trimble Westminster"/>
Strecken	<input type="text" value="Meter"/>
Winkel	<input type="text" value="Grad"/>
Koordinaten	<input type="text" value="P, Ho, Re, Z, Code"/>
Gitterkoordinate	<input type="text" value="Nord und Ost"/>
Azimut	<input type="text" value="Nord"/>
Stationierung	<input type="text" value="0+00.000"/>

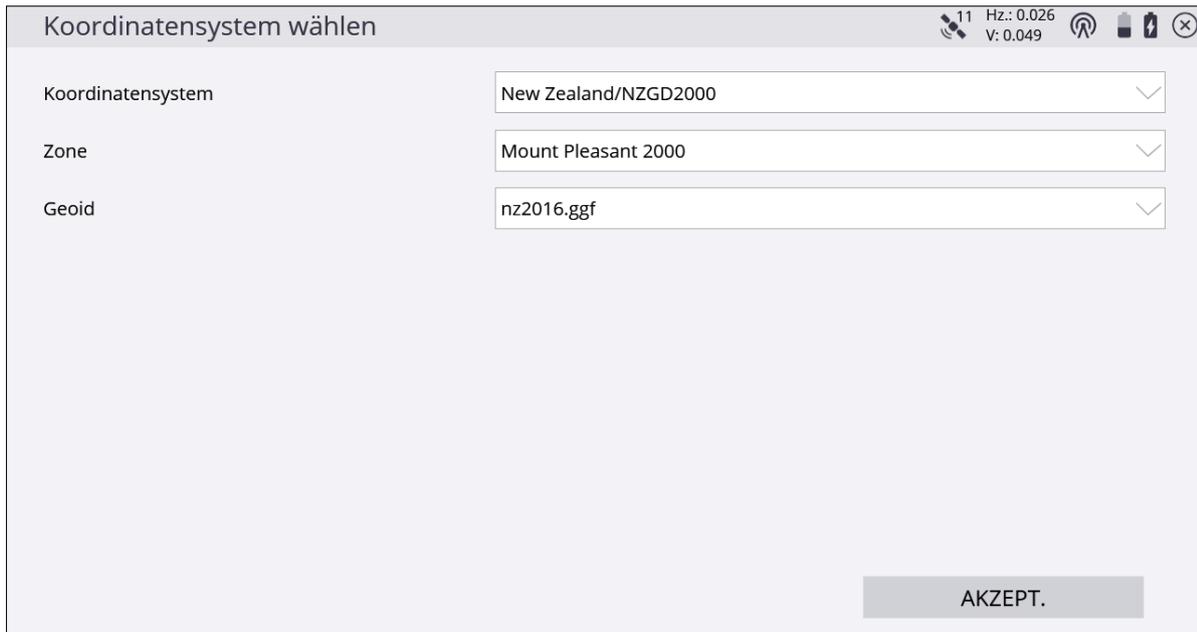
**ACHTUNG** – Vor dem Durchführen einer Messung oder vor dem Zuordnen eines Entwurfs zur Baustelle müssen Sie sicherstellen, dass die Streckeneinheiten richtig eingestellt sind. Alle Dateien, die sich auf eine bestimmte Baustelle beziehen, müssen mit denselben Einheiten gespeichert und verwendet werden. Nach dem Durchführen einer Messung oder nach dem Auswählen eines Entwurfs können Sie die Einheiten nicht mehr ändern.

← Projekterstellungsoptionen
11 Hz.: 0.026 V: 0.049

<input type="checkbox"/> Projektkarte wählen	<input type="text" value="Tap to select file"/>
<input type="checkbox"/> GPS-Kalibrierungsdatei wählen	<input type="text" value="Tap to select file"/>
<input type="checkbox"/> Festpunktdatei wählen	
Formatvorgabe	<input type="text" value="Siteworks Default"/>
Dateiname (.CSV)	<input type="text" value="Tap to select file"/>
<input type="checkbox"/> FXL-Datei wählen	<input type="text" value="Siteworks Default.fxl"/>
<input type="checkbox"/> Koordinatensystem wählen	<input type="button" value="KOORDINATEN- SYSTEM"/>

Wenn auf dem Controller eine Baustelle angelegt wird, können Sie eine GPS-Kalibrierung der Baustelle importieren oder messen oder ein vordefiniertes Koordinatensystem aus dem Koordinatensystem-Manager verwenden. Wenn Sie das Kästchen **Koordinatensystem wählen** auswählen und auf **Koordinatensystem** tippen, listet die Software alle unterstützten Koordinatensysteme auf.

Wenn ein Geoid zum ersten Mal verwendet wird, muss es aus Business Center - HCE exportiert und dann auf dem Controller im Ordner „Trimble GeoData“ gespeichert werden.



Koordinatensystem wählen

Koordinatensystem: New Zealand/NZGD2000

Zone: Mount Pleasant 2000

Geoid: nz2016.ggf

AKZEPT.

Ein Arbeitsauftrag kann Anweisungen für das Außendienstpersonal enthalten, in denen beschrieben ist, welche Aufgaben durchzuführen sind. Im Business Center – HCE System eingegebene Arbeitsauftragsanweisungen werden beim Auswählen des Arbeitsauftrags in diesem Bildschirm angezeigt. Wenn auf dem Controller im Messgebiet ein Arbeitsauftrag angelegt wird, können Anweisungen in das zugehörige Feld eingegeben werden:

The screenshot shows a mobile application window titled "Neuer Arbeitsauftrag". The window has a title bar with system icons on the right, including a signal strength indicator, a frequency of 11 Hz, a version number V: 0.049, and a close button. The main content area is divided into two sections: "Arbeitsauftrag" and "Anweisungen (optional)". Both sections have large, empty text input fields. At the bottom right of the window, there is a grey button labeled "FERTIG".

Arbeitsaufträge sollten sinnvoll bezeichnet werden, damit sie leicht zu unterscheiden sind, wenn für ein Projekt mehrere Arbeitsaufträge angelegt wurden.

Gemessene Punkte werden in einzelnen Arbeitsaufträgen gespeichert. Wenn Sie beispielsweise eine Baufläche abstecken, werden die gespeicherten Absteckwerte im Ordner des Arbeitsauftrags gespeichert. Wenn Sie anschließend topografische Punkte auf derselben Baustelle messen, jedoch in einem anderen Arbeitsauftrag, werden die gemessenen topografischen Punkte in dem Ordner für diesen anderen Arbeitsauftrag gespeichert. Außerdem werden alle Daten, die über **Startmenü / Datenverwaltung** exportiert wurden, in einen Ausgabeordner des zugehörigen Arbeitsauftragsordners gespeichert, damit Arbeitsaufgaben besser auseinander gehalten werden können und die zugeordneten Daten eindeutig unterteilt bleiben.

## Connected Community-Dienst

Der Connected Community-Dienst umfasst folgende Dienste:

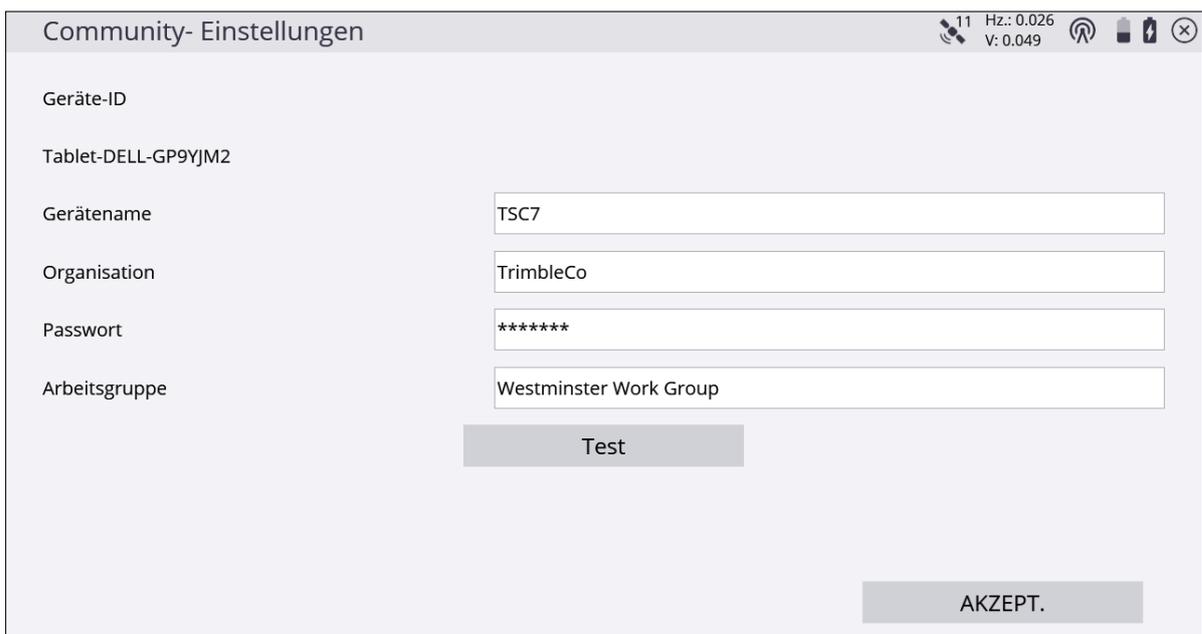
- Drahtlose Datensynchronisierung zum Synchronisieren von Siteworks-Daten mit Daten, die auf der Website der Connected Community gespeichert sind.
- IBSS-Webdienst (Internet Base Station Service) zum Empfangen von Referenzstationkorrekturen von der örtlichen Referenzstation über das Internet.

Alle diese Dienste sind mit der Geräte-ID verknüpft, die Sie für den Controller mit einem monatlichen TCC-Dienstabonnement erwerben müssen.

### Controller registrieren

Um den Controller mit Diensten der Trimble Connected Community (TCC) zu verwenden, müssen Sie den Controller online im Gerätemanager der Benutzerorganisation bei der Trimble Connected Community registrieren.

1. Wählen Sie im **Startmenü** von Siteworks die Option **Datenverwaltung**.
2. Tippen Sie auf **Community-Einstellungen** .
3. Geben Sie die Anmeldedaten ein, und tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**. Die Geräte-ID ist fest kodiert und auf die Seriennummer des Geräts eingestellt. Der Gerätenamen wird beim erstmaligen Eingeben der Anmeldedaten eingerichtet und kann anschließend nicht mehr geändert werden. Der Gerätenamen ist zugleich der Name des Ordners für die Gerätedaten, die bei der TCC angezeigt werden.



The screenshot shows the 'Community-Einstellungen' (Community Settings) screen. The title bar includes system icons and version information: '11 Hz.: 0.026 V: 0.049'. The main content area contains the following fields and buttons:

- Geräte-ID:** Tablet-DELL-GP9YJM2
- Geräte-name:** TSC7
- Organisation:** TrimbleCo
- Passwort:** \*\*\*\*\*
- Arbeitsgruppe:** Westminster Work Group
- Buttons:** Test, AKZEPT.

Dies ist nur einmal erforderlich. Sie können auch eine Arbeitsgruppe für Wireless Data Sync (drahtlose Datensynchronisierung) eingeben, um mehrere Controller einer Firma in einer bestimmten Struktur zu gruppieren.

## Wireless Data Sync

Mit der Option Wireless Data Sync können Siteworks-Daten mit Daten synchronisiert werden, die auf der Website der Trimble Connected Community gespeichert sind. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, Daten physisch aus und zum Messgebiet zu verschieben, indem Sie den Controller an einem Computer anschließen oder USB-Sticks verwenden. Daten können direkt im Messgebiet synchronisiert werden, solange über WLAN oder ein Mobilfunkmodem eine Internetverbindung zum Controller besteht.

Zum Verwalten des Synchronisierungsvorgangs wird mit den folgenden Regeln die Datenübertragung von und zur Trimble Connected Community geregelt.

Dateityp	Aktuell bei der Connected Community	Aktuell auf dem Controller	Aktion
Arbeitsauftrag	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zur Trimble Connected Community laden
	✓	✓	Zur Trimble Connected Community laden, wenn die Dateigröße unterschiedlich ist
Entwurfsdaten	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zur Trimble Connected Community laden
	✓	✓	Bei unterschiedlicher Dateigröße herunterladen
Baustelle	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zur Trimble Connected Community laden
	✓	✓	Bei unterschiedlicher Dateigröße herunterladen

Dateityp	Aktuell bei der Connected Community	Aktuell auf dem Controller	Aktion
Kalibrierungsdatei (*.DC und *.CAL)	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zur Trimble Connected Community laden <b>HINWEIS</b> – Wenn Daten, die bereits synchronisiert wurden, von der TCC gelöscht werden, jedoch weiterhin auf den Controller vorhanden sind, werden Sie aufgefordert, die Daten vom Controller zu löschen.
	✓	✓	Bei unterschiedlicher Dateigröße nachfragen
Festpunktdatei aus dem Feld (*.field.csv)	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zum Trimble Connected-Dienst laden <b>HINWEIS</b> – Wenn Daten, die bereits synchronisiert wurden, von der TCC gelöscht werden, jedoch weiterhin auf den Controller vorhanden sind, werden Sie aufgefordert, die Daten vom Controller zu löschen.
	✓	✓	Bei unterschiedlicher Dateigröße nachfragen

Dateityp	Aktuell bei der Connected Community	Aktuell auf dem Controller	Aktion
Festpunktdatei aus dem Büro (*.office.csv)	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zur Trimble Connected Community laden <b>HINWEIS</b> – Wenn Daten, die bereits synchronisiert wurden, von der TCC gelöscht werden, jedoch weiterhin auf dem Controller vorhanden sind, werden Sie aufgefordert, die Daten vom Controller zu löschen.
	✓	✓	Bei unterschiedlicher Dateigröße herunterladen
FXL-Datei	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zur Trimble Connected Community laden
	✓	✓	Bei unterschiedlicher Dateigröße nachfragen
Report.txt, Tasklog.txt	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zur Trimble Connected Community laden
	✓	✓	Bei unterschiedlicher Dateigröße hochladen
Site.ini, Site.xml, Site.xml.schema	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zur Trimble Connected Community laden
	✓	✓	Keine Aktion
Trimble GeoData	✓	✗	Auf den Controller laden
	✗	✓	Zur Trimble Connected Community laden
	✓	✓	Bei unterschiedlicher Dateigröße herunterladen

Die Software speichert die synchronisierten Entwürfe und Arbeitsauftragsnamen bei jeder Synchronisierung in einer Verlaufsdatei. Wenn Entwürfe oder Arbeitsaufträge nach der letzten Synchronisierung aus der Trimble Connected Community gelöscht werden, löscht die Siteworks Software auch die Dateien vom Controller und fährt anschließend mit den normalen Synchronisierungsregeln von oben fort. Vom Controller gelöschte Arbeitsauftragsdaten werden auf TCC-Servern in einem Ordner „Archive“ gespeichert. Wenn seit der letzten Synchronisierung Festpunktdateien und DC-Dateien von der TCC gelöscht wurden, werden Sie von der Siteworks Software aufgefordert, die Dateien vom Gerät zu löschen. Zum Löschen ausgewählte Dateien werden bei der TCC ebenfalls in einem Ordner „Archive“ gespeichert, um einen Datensatz zu diesen Daten zu erhalten.

Die Software bietet zwei Festpunktdateien im Ordner der Site: eine Festpunktdatei aus dem Messgebiet, in der alle im Messgebiet gemessenen oder eingegebenen Daten gespeichert sind, und eine oder mehrere Festpunktdateien aus dem Büro. Die folgenden Namenskonventionen müssen verwendet werden:

- Festpunktdatei aus dem Büro: [filename].office.csv
- Festpunktdatei aus dem Feld: [filename].field.csv

Die Festpunktdatei aus dem Büro kann im Feld nicht bearbeitet werden, die Festpunktdatei aus dem Messgebiet jedoch schon. Der Datenadministrator kann mit Business Center – HCE die Festpunkte aus der Festpunktdatei aus dem Messgebiet von einem Controller zur Festpunktdatei des Büros verschieben und die neue Festpunktdatei des Büros anschließend zu anderen Controllern übertragen.

Wenn eine Baustelle zum ersten Mal geöffnet wird und die Software eine Festpunktdatei aus dem Messgebiet nicht finden kann, konvertiert die Software den Namen der vorhandenen Festpunktdatei, die beim Erstellen der Baustelle ausgewählt wurde, und wendet die Namenskonventionen auf die Festpunktdatei aus dem Feld an. Ab diesem Punkt ignoriert die Software alle anderen CSV-Dateien im Site-Ordner, die nicht als Büro- oder Messgebietdateien gekennzeichnet sind. Die Synchronisierung mit der TCC umfasst nur Festpunktdateien, die als Festpunktdateien aus dem Büro oder Messgebiet gekennzeichnet sind. Die oben aufgeführten Synchronisierungsregeln für die Festpunktdatei aus dem Büro und Messgebiet gelten.

## Punktmanager

Zum Aufrufen des Punktmanagers wählen Sie **Start / Datenverwaltung / Punktmanager**. Es werden Optionen eingeblendet, mit denen Sie den Punktmanager auswählen, Festpunkte anzeigen oder bearbeiten oder eine Festpunktdatei importieren können. Wählen Sie den Punktmanager aus. Mit dieser Funktion können Sie eine Liste aller Punkte im zurzeit geladenen Arbeitsauftrag abrufen. Tippen Sie auf **Bearbeiten**, **Hinzufügen** oder **Löschen**, um Änderungen an einem vorhandenen Punkt vorzunehmen, einen neuen Punkt hinzuzufügen oder einen Punkt vollständig zu löschen.

Spalten können durch Klicken auf den Spaltennamen sortiert werden. Mit dem Suchfeld oben im Fenster können Sie anhand der Felder **Punktname** und **Punktcode** suchen.

Punkttypen können durch Auswählen von  gefiltert werden, um nur bestimmte Punkttypen anzuzeigen. Im Büro festgelegte Festpunkte sind mit einem Sternchen (\*) gekennzeichnet und können nicht geändert werden.

**Punktmanager** 11 Hz.: 0.026  
V: 0.049

Suchen  Anzahl:13 

Punktname	Punktcode	Hochwert	Rechtswert	Höhe (Z)	Höhe
△*3	CP 3/MAG	1205858.411	3108523.219	5463.350	
△*3_GNSS	CP 3/MAG	1205858.382	3108523.235	5463.336	
△*300000	mag	1206091.436	3109175.243	5470.081	
△*4003	CP MAG	1205817.922	3108634.617	5465.163	
△*4064	CP 60D	1205323.931	3108819.240	5442.042	
△*4064_GNSS	CP 60D	1205323.930	3108819.216	5442.056	
△*4098	CP 60D	1205294.613	3109265.792	5444.393	
△*4098_GNSS	4004	1205294.618	3109265.797	5444.379	
△*CREF0001		1205932.938	3108681.852	5541.250	

BEARB.
HINZUFÜGEN
LÖSCHEN

Tippen Sie auf **Hinzufügen**, um 1D-, 2D- und 3D-Festpunkte und 2D- und 3D-Absteckpunkte einzugeben.

Zum Bearbeiten von Punkten wählen Sie einen Punkt aus und tippen dann auf **Bearbeiten**. Sie können den Punktnamen, den Punktcode, den Höhenwert und die Antennen- bzw. Zielhöhe für gemessene Punkte ändern. Klicken Sie rechts neben dem Datenfeld auf den Abwärtspfeil, um zwischen Höhenwert und Antennen-/Zielhöhe zu wechseln. Hoch- und Rechtswerte gemessener Punkte können nicht geändert werden. Sie können jedoch für nicht gemessene Punkte geändert werden, die durch Eingabe hinzugefügt wurden.

Wenn eine FXL-Datei und das Modul für erweiterte Messfunktionen aktiv sind, können Sie dem Punkt einen FXL-Code zuweisen. FXL-Attribute können für vorhandene Punkte zurzeit nicht bearbeitet werden. Sie können jedoch durch neue Informationen ersetzt werden, indem Sie auf **FXL-Code wählen** tippen.

Punkt bearbeiten		Punktinformationen	
Punkttyp		Punkt messen	
Punktname	Topo 1		
Punktcode	SH		
Hochwert		1206111.512 usft	
Rechtswert		3109290.087 usft	
Antennen- / Zielhöhe	6.562 usft		
SPEICH.			
ZURÜCK			

Durch Klicken auf **Vor** oder **Zurück** rufen Sie gemäß der in der Listenansicht eingestellten Sortierung den vorhergehenden oder nächsten Punkt auf. Für ungespeicherte Änderungen wird vor dem Wechseln zwischen Punkten eine Aufforderung zum Speichern eingeblendet.

Informationen zum Punkt können durch Auswählen des Registers **Punktinformationen** angezeigt werden.

# Messabläufe

- ▶ Abtrag/Auftrag anzeigen
- ▶ Einbauhöhe bzw. Höhe prüfen
- ▶ Schichtstärke kontrollieren
- ▶ Abtrag/Auftrag zwischen zwei gespeicherten Oberflächen prüfen
- ▶ Eine Oberfläche oder ein Merkmal messen
- ▶ Messung mit der EZ Level-Funktion
- ▶ Bei gerader Ausrichtung messen
- ▶ Mit Kartiercodes messen

Die Siteworks-Software ist ein Tool für Baustellenmessungen, mit denen Erd- und Oberflächenarbeiten überwacht werden können. Bauunternehmen können Erdmengen messen, Einbauhöhen auf der Basis des Baustellenentwurfs überwachen und messen, Schichtstärkenkontrollen vornehmen sowie andere Baustellenaufgaben wie das Messen von Punkten, Linien und Oberflächen ausführen.

## Abtrag/Auftrag anzeigen

Ein gültiger Entwurf mit einem Oberflächenmodell muss über das Menü **Projekteinrichtung** geladen werden, damit Abtrags- und Auftragswerte angezeigt werden. Wenn sich die Software nicht im Messmodus befindet, tippen Sie auf die Schaltfläche **Start** und dann auf **Messen**. Bewegen Sie sich zu einem beliebigen Punkt der Solloberfläche und lassen Sie sich in der [Infoleiste, Seite 48](#) den aktuellen Abtrag/Auftrag in Bezug zur Sollhöhe anzeigen. Der Lichtbalken kann in den verschiedenen Fensterbereichen angezeigt werden, indem Sie im oberen oder unteren seitlichen Fensterbereich auf den Abwärtspfeil klicken.



Dieser Lichtbalken gibt an, ob die Oberfläche einen Abtrag- oder Auftragswert hat oder der Sollhöhe entspricht:

- Blau = Auftrag (unter der Sollhöhe)
- Rot = Abtrag (über der Sollhöhe)
- Grün = Sollhöhe

Der Lichtbalken kann auch unter „Kartenoptionen“ im Register **Bereichsanzeige** ein- oder ausgeschaltet werden, indem Sie das Kästchen **Lichtbalken** aus- bzw. abwählen.

Der Lichtbalken blinkt, wenn Sie weniger als ca. 0,33 von der Sollhöhe entfernt sind.

Außerdem ertönen Tonsignale, wenn Sie weniger als 0,33 m von der Sollhöhe entfernt sind:

- Durchgehender Ton = Sollhöhe
- Lange Intervalle = unter der Sollhöhe
- Kurze Intervalle = über der Sollhöhe

Der Lichtbalkenton kann auch unter „Kartenoptionen“ im Register **Entwurf** ein- oder ausgeschaltet werden, indem Sie das Kästchen **Lichtbalken-Tonsignal** aus- bzw. abwählen.

## Einbauhöhe bzw. Höhe prüfen

Messen Sie einen Oberflächenpunkt an einer Position, an der Sie die Höhendifferenz zwischen der Solloberfläche und der Isthöhe anzeigen und erfassen möchten. Während Sie sich bewegen, werden die Werte in der Infoleiste oben im Bildschirm mit aktuellen Werten aktualisiert.

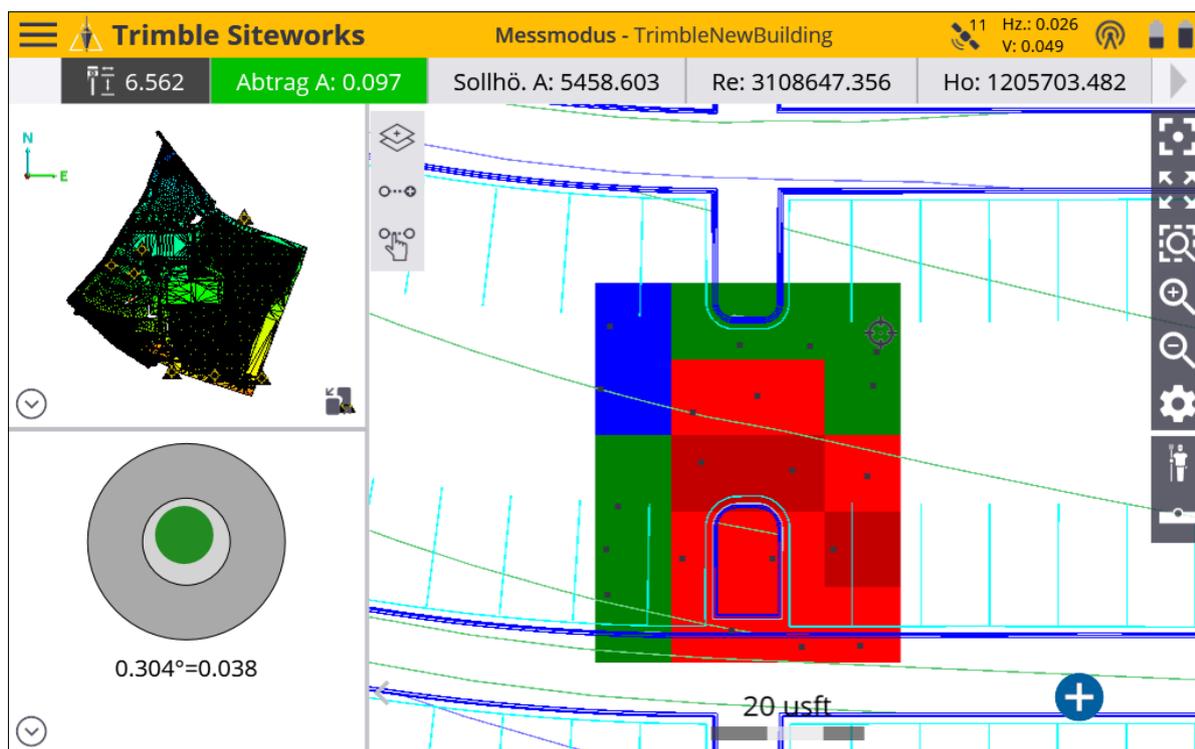
1. Wenn sich die Software nicht im Messmodus befindet, tippen Sie auf die Schaltfläche **Start** und dann auf **Messen**.
2. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Messen“, um an dieser Position  einen Oberflächenpunkt und den Abtrag/Auftrag-Wert zu erfassen.

Die Software zeichnet gemäß der von Ihnen unter Einstellungen / **Einstellungen der Kartenanzeige** / Register **Messen** angegebenen Größe ein farbiges Rasterfeld um jeden aufgezeichneten Punkt, sodass Sie einen schnellen Überblick erhalten, wo Daten fehlen, und Bereiche für Abtrag oder Auftrag bestimmen können.

Sobald ein Punkt aufgezeichnet wurde, wird um diesen ein farbiges Quadrat angezeigt, das angibt, ob der Punkt im Toleranzbereich liegt (grün), oder ob Abtrag (rot) oder Auftrag (blau) erforderlich ist. Die Farben sind je nach dem Abstand zur Sollhöhe entsprechend schattiert.

So ändern Sie die Abtrag/Auftrag-Toleranzen:

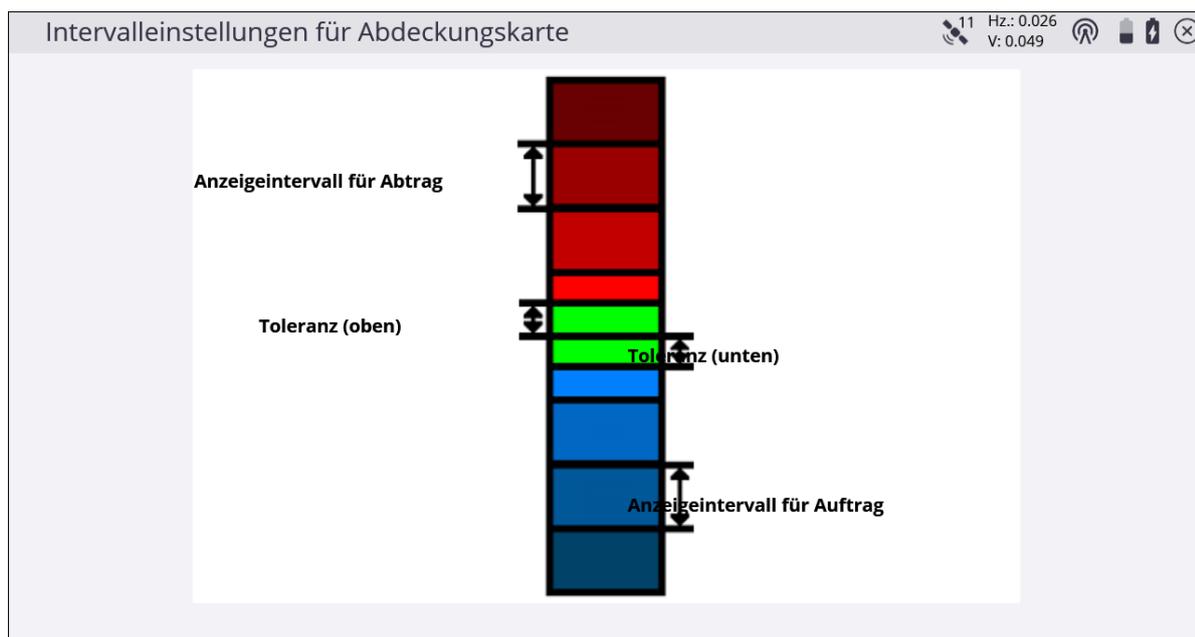
1. Tippen Sie auf das Startmenü und dann auf **Einstellungen / Messen**.
2. Geben Sie die erforderlichen Toleranzwerte ein, und tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**.



**TIPP** – Wenn ein graues Quadrat angezeigt wird, tippen Sie auf das Symbol zum Vergrößern des Fensters und ziehen einen Rahmen um den Bereich des grauen Quadrates. Graue Quadrate werden angezeigt, wenn die Karte zu stark verkleinert ist, um die farbigen Quadrate mit der angegebenen Auflösung anzuzeigen.

Wenn keine Quadrate angezeigt werden, tippen Sie rechts in der Symbolleiste auf . Vergewissern Sie sich, dass das Kästchen **Einbauraster** und die Option **Abtrag/Auftrag: Gemessen** aktiviert sind. Sie können auch die Rastergröße ändern. Wenn eine zu geringe Rastergröße eingegeben wird, durch die dann mehr als 600.000 Rasterzellen für die gesamte Baustelle erzeugt werden, werden keine Zellen angezeigt. In diesem Fall vergrößern Sie die Rastergröße.

Anzeigewerte für die Abtrag/Auftrag-Farben des Rasters sind in jeweils vier Schattierungen von Blau und Rot unterteilt. Diese Intervalle für die Abtrag/Auftrag-Anzeigefarben werden wie unten dargestellt über die Einstellungen unter **Startmenü / Einstellungen / Messen** eingestellt.



Der Wert für „Toleranz (oben/unten)“ gibt an, wie weit über oder unter dem Höhenwert der Solloberfläche der gemessene Punkt sein darf, um mit einer grünen Farbe dargestellt zu werden, die angibt, dass der Wert innerhalb der Toleranz liegt. Das Anzeigeintervall für Abtrag/Auftrag ist der Bereich, über dem eine bestimmte Farbschattierung dargestellt wird. Für die Anzeigeintervalle für Abtrag und Auftrag können jeweils verschiedene Werte eingestellt werden. Dasselbe gilt für die Toleranzwerte über und unter der Sollhöhe.

## Schichtstärke kontrollieren

Die Schichtstärke wird in der Regel wie folgt kontrolliert:

1. Messen Sie die bestehende Oberfläche vor dem Aufbringen des Materials.
2. Speichern Sie die gemessene Oberfläche als Entwurf.
3. Erstellen Sie einen neuen Arbeitsauftrag, und laden Sie den gespeicherten Entwurf als aktiven Entwurf.
4. Bringen Sie das neue Material auf.
5. Kontrollieren Sie die Schichtstärke, indem Sie Punkte auf dem eingebauten Material messen, nachdem Sie einen Oberflächenoffsetwert gleich der Sollschichtstärke eingegeben haben.

Wenn die aktuelle Schichtstärke zu dünn ist, wird ein blaues Quadrat angezeigt, das angibt, dass mehr Auftragsmaterial benötigt wird. Wenn die aktuelle Schichtstärke zu dick ist, wird ein rotes Quadrat angezeigt, das angibt, dass Material abgetragen werden muss. Wenn die aktuelle Schichtstärke im vorgegebenen Toleranzbereich liegt, wird ein grünes Quadrat angezeigt, das angibt, dass keine Maßnahme nötig ist.

1. Wenn sich die Software nicht im Messmodus befindet, tippen Sie auf die Schaltfläche **Start** und dann auf **Messen**.
2. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Start**, und wählen Sie **Einstellungen / Messen**.
3. Achten Sie darauf, dass in diesem Menü der Messoffset aktiviert ist (Sie können hier auch Toleranzen ändern).
4. Wählen Sie im Hauptfenster das Symbol für **Messtyp** , und geben Sie die erforderliche Stärke als vertikalen Offset ein. Tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**.
5. Tippen Sie auf **Messen** , um an dieser Position einen Punkt und den Abtrag/Auftrag-Wert zu erfassen.

Während Sie sich bewegen, werden die Werte in der Infoleiste oben im Bildschirm entsprechend aktualisiert. Die Schichtstärke wird im Feld „Stärke“ angezeigt. Falls die Stärke in der Infoleiste nicht angezeigt wird, kann sie aktiviert werden, indem Sie im **Startmenü** unter **Einstellungen** auf **Infoleiste/-fenster** drücken.

Sobald ein Punkt erfasst wurde, wird um diesen ein farbiges Quadrat angezeigt, das angibt, ob er im Toleranzbereich liegt oder ob zusätzliches oder weniger Material erforderlich ist.

**TIPP** – Wenn ein graues Quadrat angezeigt wird, tippen Sie auf das Symbol zum Vergrößern des Fensters und ziehen einen Rahmen um den Bereich des grauen Quadrates. Graue Quadrate werden angezeigt, wenn die Karte zu stark verkleinert ist, um die farbigen Quadrate mit der angegebenen Auflösung anzuzeigen.

Wenn keine Quadrate angezeigt werden, tippen Sie rechts in der Symbolleiste auf . Vergewissern Sie sich, dass das Kästchen **Einbauraster** und die Option **Abtrag/Auftrag: Gemessen** aktiviert sind. Sie können auch die Rastergröße ändern.

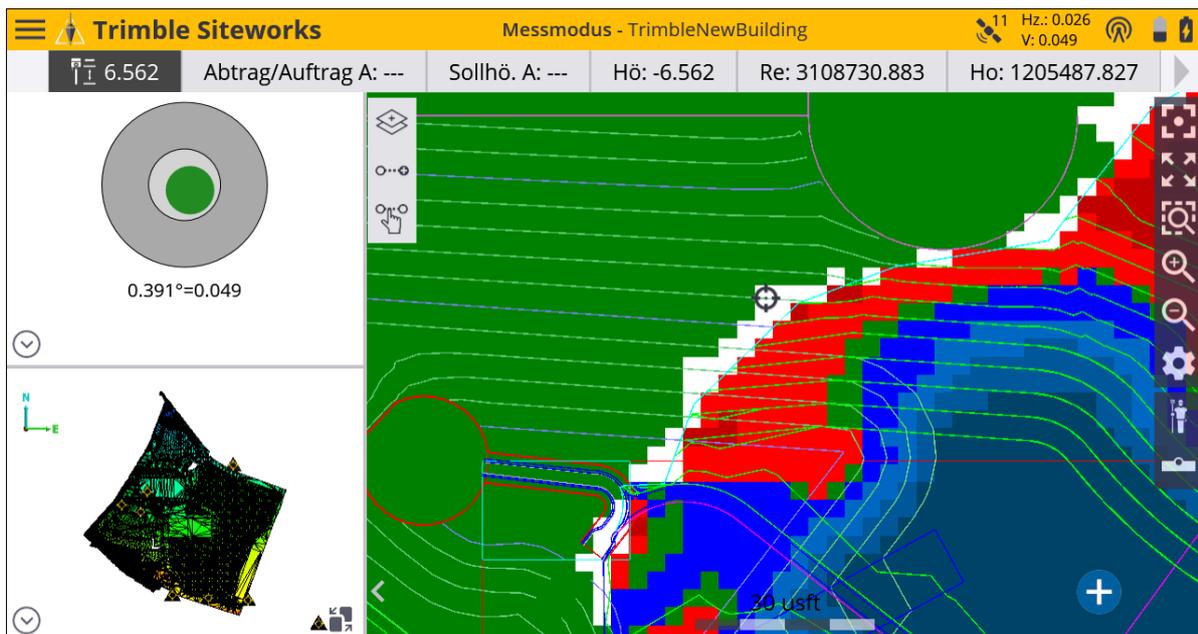
Wenn eine geringe Rastergröße eingegeben wird, durch die dann mehr als 600.000 Rasterzellen für die gesamte Baustelle erzeugt werden, werden keine Zellen angezeigt. In diesem Fall vergrößern Sie die Rastergröße.

## Abtrag/Auftrag zwischen zwei gespeicherten Oberflächen prüfen

Zwischen zwei gespeicherten Solloberflächen kann eine Rasteranzeige erzeugt werden.

Tippen Sie auf , um den Bildschirm **Kartenoptionen** zu öffnen, und wählen Sie die Option **Einbauraster** für „Abtrag/Auftrag: Oberfläche A-B“ aus. Oberfläche A ist die primäre Solloberfläche, die im Menü **Projekt öffnen** geladen wird, und Oberfläche B wird über **Einstellungen / Zweite Oberfläche** ausgewählt. Dadurch werden farbige Rasterzellen für Abtrag/Auftrag zwischen den beiden Oberflächen angezeigt, wobei die über **Einstellungen / Messen, Toleranz (oben/unten)** und **Anzeigeintervall für Abtrag/Auftrag** festgelegten Farbeinstellungen verwendet werden.

Wenn eine zu kleine Rastergröße eingegeben wird, werden Sie auf die Rastermindestgröße zum Erzeugen eines Anzeigerasters hingewiesen.



**TIPP** – Wenn ein graues Quadrat angezeigt wird, tippen Sie auf das Symbol zum Vergrößern des Fensters und ziehen einen Rahmen um den Bereich des grauen Quadrates. Graue Quadrate werden angezeigt, wenn die Karte zu stark verkleinert ist, um die farbigen Quadrate mit der angegebenen Auflösung anzuzeigen.

## Eine Oberfläche oder ein Merkmal messen

1. Wenn sich die Software nicht im Messmodus befindet, tippen Sie auf **Start** und dann auf **Messen**.



2. Zum Öffnen des Einstellungsbildschirms für **Messtyp** tippen Sie oben rechts im Hauptfenster auf das hervorgehobene Symbol, um zwischen dem zu messenden Punkt-, Linien-, Oberflächen- und Nicht-Oberflächenmerkmal zu wählen:

Messtyp		11 Hz.: 0.026 V: 0.049
Punkt	Vorhandene Linie	Neue Linie
Punktname	<input type="text" value="Topo 2"/>	
Punktcode	<input type="text" value="SH"/>	
Punkttyp	<input type="text" value="Oberfläche"/>	
Dialog ständig zeigen	<input type="text" value="Ja"/>	
		<b>AKZEPT.</b>

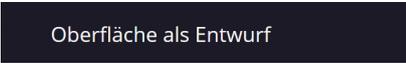
Linien werden gemessen, indem eines der Linien-Register für „Neue Linie“ oder „Vorhandene Linie“ ausgewählt wird. Durch Auswählen von **Vorhandene Linie** kann eine vorhandene Linie in einer Tabelle ausgewählt und das Messen dieser Linie vom zuletzt gemessenen Endpunkt auf der Linie fortgesetzt werden. Zum Auswählen von **Neue Linie** muss ein Liniename eingegeben und der Linientyp ausgewählt werden. Linientypen, die in der Messung der DGM-Oberfläche einbezogen werden, sind Bruchkanten, Volumenbegrenzungen und äußere Begrenzungen. Linien und Flächen werden nicht in die Messung der DGM-Oberfläche einbezogen.

3. Sie können auch einen Punktnamen (wird automatisch erhöht) und einen optionalen Punktcode eingeben. Das Symbol der Statusleiste ändert sich, je nachdem, welchen zu messenden Punkt- oder Linientyp sie wählen:

Symbol		Definition
	Oberflächenpunkt	Der Höhenwert wird zum Erstellen eines Geländemodells verwendet.
	Objektpunkt	Der Höhenwert wird nicht zum Erstellen eines Geländemodells verwendet.
	Objektlinie oder Fläche	Der Höhenwert wird nicht zum Erstellen eines Geländemodells verwendet.
	Bruchkante, Volumenbegrenzung oder äußere Begrenzung	Der Höhenwert wird zum Erstellen eines Geländemodells verwendet.

Zum Erstellen einer äußeren Begrenzung, einer Volumenbegrenzung oder von Oberflächenpunkten, die zu einer vorhandenen Linie hinzugefügt werden sollen, wählen Sie den geeigneten Linientyp. Nach dem Messen einer Oberfläche können Sie diese als Entwurf speichern und dann eine Schichtstärkenkontrolle vornehmen. Siehe unter [Schichtstärke kontrollieren, Seite 75](#).

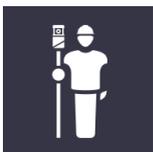
Gemessene Oberfläche als Entwurf speichern:

1. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Datenverwaltung**.
2. Tippen Sie auf **Oberfläche als Entwurf**. , und geben Sie einen Entwurfsnamen ein.
3. Wählen Sie aus, ob gemessene Linien, Solllinien oder keine Linien berücksichtigt werden sollen.
4. Wählen Sie aus, ob die gemessene Oberfläche mit der zurzeit ausgewählten Solloberfläche zusammengeführt werden soll.
5. Tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**, um die gemessene Oberfläche als Entwurf zu exportieren.

## Messung mit der EZ Level-Funktion

Die EZ Level-Funktion (sprich: Easy Level) ist eine einfache Möglichkeit, um Höhenwerte auf einer Baustelle relativ zu einer beliebigen Höhenmarke grafisch darzustellen, die im Rahmen der EZ Level-Methode gemessen wird. Es handelt sich um eine reine Anzeige- und Hinweisfunktion, bei der keine Punkte oder Messungen gespeichert werden. Diese Funktion gibt es sowohl für GNSS als auch für Totalstationen. Hierfür ist es nicht nötig, eine örtliche Anpassung zur GNSS-Nutzung durchzuführen oder eine Totalstation an einem bekannten Punkt aufzustellen. Der Zweck dieser Funktion besteht darin, mit einem Verfahren wie bei einem Lasernivellier schnell und genau Abtrag/Auftrag-Werte von einem beliebigen Höhenwert der EZ Level-Funktion relativ zu einer gemessenen Höhenmarke zu bestimmen.

Zum Öffnen der EZ Level-Funktion tippen Sie rechts im Hauptfenster auf das Symbol für **Messmodus** :



Wählen Sie dann **EZ Level**:



Alternativ tippen Sie auf **Startmenü Messen** und wählen **EZ Level**.

Geben Sie im Bildschirm **EZ Level Einstellungen** eine Höhenmarke ein, die die zu messende Referenzhöhe ist. Geben Sie einen beliebigen Höhenwert für die Höhenmarke ein, oder wählen Sie die Höhe eines Festpunkts aus einer Festpunktliste, indem Sie auf das

Listensymbol tippen:



**EZ Level Einstellungen**
11 Hz.: 0.026  
V: 0.049

Ziel über der Höhenmarke platzieren und 'MESSEN' drücken.

Höhe der Höhenmarke	100.00 usft	
EZ Level Höhe	103.50 usft	
Toleranz (oben)	0.050 usft	
Toleranz (unten)	0.050 usft	
Antennenhöhe	6.562 usft	

MESSEN

Die EZ Level-Höhe ist der Höhenwert, anhand dessen Abtrag/Auftrag-Werte im Bildschirm **EZ Level** angezeigt werden. Die EZ Level-Höhe ist relativ zum beliebig gewählten Höhenwert der Höhenmarke. Wenn es beispielsweise eine Höhenmarke mit der Höhe 100 gibt und Sie Abtrag/Auftrag-Werte für die Fertigfußbodenoberkante 103,5 bestimmen möchten, platzieren Sie den Stab an der Höhenmarke 100, geben für „EZ Level Höhe“ den Wert **103,5** ein und messen dann die Höhenmarke. Mit Bildschirmwerten wird dann der Abtrag/Auftrag relativ zum EZ Level-Höhenwert 103,5 angegeben. Der aktuelle Höhenwert wird in der Bildschirmmitte zwischen zwei Pfeilsymbolen angezeigt. Die erforderlichen Abtrag/Auftrag-Werte, um den EZ Level-Höhenwert zu erreichen, werden im oberen und unteren Pfeilsymbol angezeigt.



Um erneut das Einstellungsfenster aufzurufen und darin den EZ Level-Höhenwert zu ändern und/oder eine neue Höhe für die Höhenmarke zu messen, tippen Sie auf **EINSTELLUNGEN**.

## Bei gerader Ausrichtung messen

Mit dieser Funktion wird ein Punkt automatisch gemessen und gespeichert, wenn der GNSS-Empfänger gerade ausgerichtet ist. Zum Verwenden dieser Funktion benötigen Sie einen GNSS-Empfänger mit der eBubble-Funktion, beispielsweise einen SPS986 Empfänger.

Sobald sich die eBubble innerhalb vorgegebener Toleranzen befindet, wird der jeweilige Punkt automatisch gemessen. Zunächst müssen Sie diese Toleranzen gemäß Ihren Wünschen einstellen oder ändern. Tippen Sie hierzu auf die eBubble oder wählen Sie **Start / Einstellungen / eBubble**. Der einzustellende Wert ist die Neigungstoleranz. Immer wenn sich die eBubble innerhalb dieser eingestellten Toleranz befindet, wird ein Punkt gemessen.

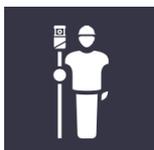
Außerdem wird empfohlen, vor dem Verwenden dieser Funktion die Lautstärke des Controllers entsprechend einzustellen, damit ein akustisches Signal zu hören ist, wenn eine Messung erfolgt und dann gespeichert wird oder wenn sich der Empfänger beim Messen aus dem Toleranzbereich herausbewegt.

Drittens sollten Sie Ihren Messtyp für einen Punkt oder eine Linie einstellen, indem Sie auf das Symbol „Messtyp“ () tippen oder **Start / Messen / Messtyp** wählen. Für bessere Effizienz stellen Sie die Option **Jedes Mal anzeigen** auf „Nein“ ein.

## Messungen ausführen

Funktion „Bei gerader Ausrichtung messen“ öffnen:

1. Tippen Sie rechts im Hauptfenster auf das Symbol „Messmodus“ oder wählen Sie **Start / Einstellungen / Messmodus**:



2. Wählen Sie **Laufen**:



Das folgende Dialogfeld wird angezeigt:

Einstellungen für Modus "Laufen"
11 Hz.: 0.026  
V: 0.049
🔊 🔋 🔌
⌵

Mit Quick Release	<input type="text" value="Ja"/>
Vertikale Antennenhöhe	<input type="text" value="6.562 usft"/> ?
Aufzeichnungsmodus	<input type="text" value="Bei gerader Ausrichtung messen"/>
Neigungstoleranz	<input type="text" value="0.080 usft"/>
Zeitintervall (Sekunden)	<input type="text" value="1"/>

3. Legen Sie Ihre Einstellungen für die Stabhöhe fest:
  - a. Wählen Sie im Feld **Aufzeichnungsmodus** die Option „Bei gerader Ausrichtung messen“.
  - b. Falls noch nicht geschehen, nehmen Sie die gewünschte Einstellung für Option **Neigungstoleranz** vor (dadurch wird auch die Option **Neigungstoleranz** in den Einstellungen der eBubble aktualisiert).

- c. Geben Sie im Feld **Zeitintervall** die Zeitdauer ein, die der Empfänger gerade ausgerichtet sein soll, bevor eine Messung aufgezeichnet wird (identisch mit der Mindestmesszeit im statischen Modus).
- d. Tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**, um wieder zum Bildschirm **Messen** zu wechseln.

Im Hauptmessbildschirm gibt es in der rechten unteren Ecke jetzt eine Startschaltfläche:

Symbol	Definition
 Start	Startet die Funktion „Bei gerader Ausrichtung messen“. Wenn auf diese Schaltfläche getippt wird, wird immer dann eine Messung aufgezeichnet, sobald der Empfänger innerhalb der eingestellten Toleranzen gerade ausgerichtet ist.  <b>HINWEIS</b> – Der Empfänger muss sich aus der Ausrichtungstoleranz heraus und wieder in diese bewegen, damit eine weitere Messung ausgelöst wird.
 Stoppen	Mit dieser Schaltfläche wird verhindert, dass die Funktion „Bei gerader Ausrichtung messen“ automatisch einen Punkt aufzeichnet, sobald der Empfänger innerhalb der vorgegebenen Toleranzen gerade ausgerichtet ist.
 Messschaltfläche	Mit dieser Schaltfläche wird eine Messung manuell ausgelöst (auch wenn der Empfänger nicht gerade ausgerichtet ist).

## Mit Kartiercodes messen

**HINWEIS** – Für diese Funktion wird das Modul für erweiterte Messfunktionen benötigt.

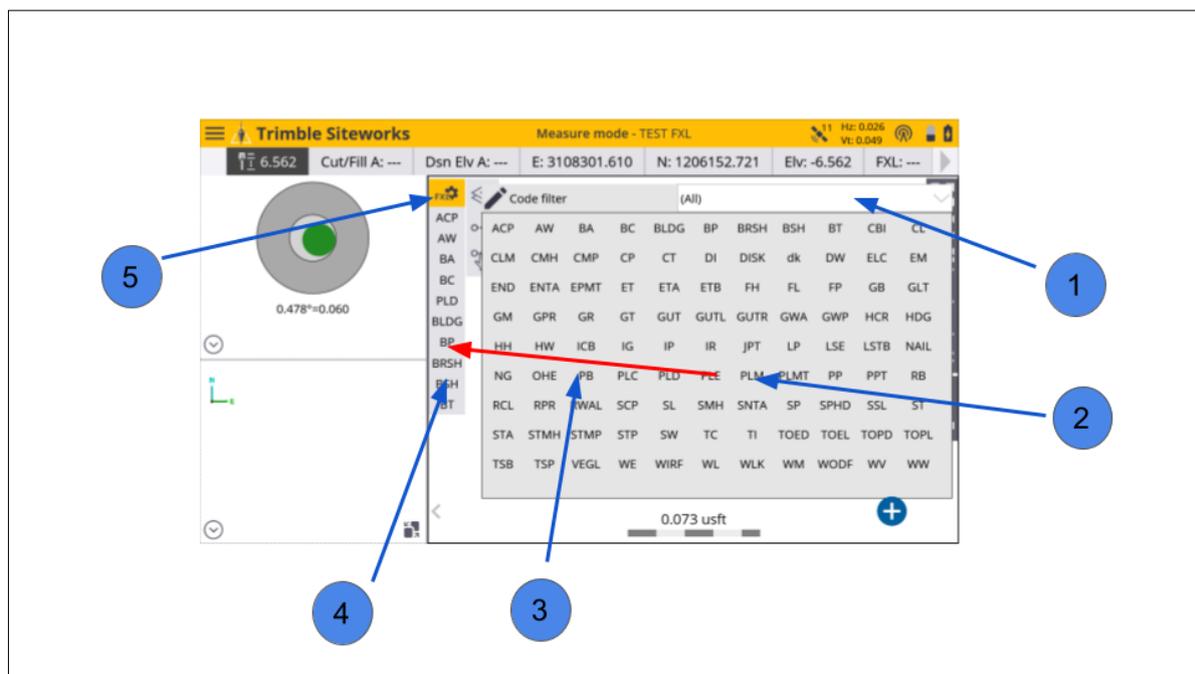
Die Software kann mit Kartiercodes Baustellendaten aufzeichnen. Sie können die Kartiercodebibliothek mit dem Feature Definition Manager der Software Trimble Business Center - HCE erstellen und anpassen.

Der Kartiercode definiert, ob ein Punkt, eine Linie oder eine Bruchkante gemessen wird. Es sind die folgenden Kartiercodeklassen verfügbar:

Kartiercodeklasse	Definition
	Punktmerkmal, aber kein Oberflächenmerkmal

Kartiercodeklasse	Definition
	Linienmerkmal, aber kein Oberflächenmerkmal
	Punktmerkmal und Oberflächenpunkt
	Linienmerkmal und Bruchkante
	Merkmal enthält optionale oder obligatorische Attribute

Der zurzeit ausgewählte Kartiercode und seine Klasse kann in der Statusleiste identifiziert werden. Um im Messgebiet Kartiercodes auszuwählen und zu verwalten, tippen Sie auf



Gewählte Option	Aktion
①	Nach Gruppe oder Kategorie filtern
②	Kartiercode auswählen
③	Code in die Schnellauswahlliste ziehen
④	Aus der Schnellauswahlliste auswählen
⑤	Zur Rasteransicht umschalten

Zum Auswählen eines Kartiercodes tippen Sie auf eine Schaltfläche in der Schnellauswahlliste oder wählen in der Rasteransicht einen Kartiercode aus. In der Rasteransicht können Sie Daten ohne Anzeige der Karte messen. Stattdessen können Sie durch einmaliges Antippen einen Code auswählen.

Mit der Auswahl in der Rasteransicht und in der Schnellauswahlliste können Sie Kartiercodes schneller aufrufen, indem Sie Kartiercodes nach Gruppe und Kategorie filtern. Gruppen und Kategorien müssen im Büro im Feature Definition Manager definiert werden.

Eine Kategorie ist eine Klasse verwandter Kartiercodes, z. B. für Vegetation. Für bestimmte Messungen oder Aufgaben kann es sinnvoll sein, Kartiercodes verschiedener Kategorien zu gruppieren, um schneller darauf zugreifen zu können.

Mit jedem Kartiercode können unterschiedliche Attribute gespeichert werden, sodass Sie einen gemessenen Punkt oder eine gemessene Linie mit zusätzlichen Informationen beschreiben können. Attribute müssen im Feature Definition Manager eingerichtet werden und können im Messgebiet nicht geändert oder erstellt werden.

Für jedes Attribut können unterschiedliche Eigenschaften angewendet werden, beispielsweise ob das Ausfüllen dieses Attributs optional oder obligatorisch ist, welche Werte für dieses Attribut erforderlich ist, was die zulässige Länge für den einzugebenden Text ist oder was die in einer Dropdownliste verfügbaren Elemente sind.

## Fotos

Fotos können als Attribute mit der integrierten Kamera des Controllers oder aus Fotos, die auf den Controller importiert wurden, angehängt werden.

Die Bilder werden dem gemessenen Punkt zugeordnet und stehen zur Ansicht in einem Projekt von Trimble Business Center zur Verfügung. Fotoattribute werden im Feature Definition Manager eingerichtet.

# Volumen und Koordinatengeometrie

- ▶ Daten prüfen und bearbeiten
- ▶ Punkte/Bogen erzeugen
- ▶ Trasseneingabe

Beim Aufzeichnen von Daten im Messgebiet ist es hilfreich, die eigenen Daten zu überprüfen und zu bearbeiten. In diesem Abschnitt wird das Überprüfen und Bearbeiten von gemessenen Oberflächendaten, das Berechnen neuer Punkte und Linien im Messgebiet und das Berechnen des Volumens aus gemessenen Daten beschrieben.

## Daten prüfen und bearbeiten

Mit dieser Funktion können Sie Punkte löschen, die möglicherweise falsch gemessen wurden. Außerdem können Sie Volumina von gemessenen Oberflächen berechnen.

Darüber hinaus Sie können Höhenlinien der Oberfläche anzeigen, um schnell zu kontrollieren, dass Sie die Daten richtig aufgezeichnet haben.

Tippen Sie im Menü **Koordinatengeometrie** auf **Daten prüfen und bearbeiten**

Daten prüfen und bearbeiten

Im Bildschirm **Daten prüfen und bearbeiten** befindet sich links eine Liste mit Symbolen, die für alle verfügbaren Funktionen stehen. Diese Funktionen können auch direkt aufgerufen werden, indem Sie rechts oben im Bildschirm auf das Hilfesymbol drücken.

Symbol	Beschreibung
	Volumina berechnen
	Linie/Begrenzung erstellen
	Punkt/Linie löschen
	Gemessene Höhenlinien erstellen
	Strecke berechnen
	Gesamtstrecke berechnen, einschließlich der Schrägdistanz zwischen zwei Punkten
	Fläche berechnen
	Längs+quer von Linie berechnen
	Winkel berechnen
	Hilfe <b>HINWEIS</b> – Die Hilfesymbole sind aktiv. Die zugehörige Aufgabe und zugehörigen Arbeitsschritte können durch Tippen auf das Symbol aufgerufen werden.

Um eine Aktion rückgängig zu machen, tippen Sie auf . Um eine Aktion zurückzusetzen und neu auszuführen, tippen Sie auf .

## Volumina berechnen

Mit der Option **Volumen berechnen** können Sie aus Messdaten ein Volumen berechnen. Drei verschiedene Arten von Volumina können berechnet werden:

- Volumen zu einer Solloberfläche
- Volumen zu einer eingegebenen Höhe
- Volumen zu einer Oberfläche, die durch die Volumenbegrenzung (Halden-/Aushubvolumen) gebildet wird

**HINWEIS** – Sie müssen über die geeigneten Koordinatengeometriefunktionen eine geschlossene Volumenbegrenzung um den Bereich gemessen oder erzeugt haben, für den Sie das Volumen berechnen möchten.

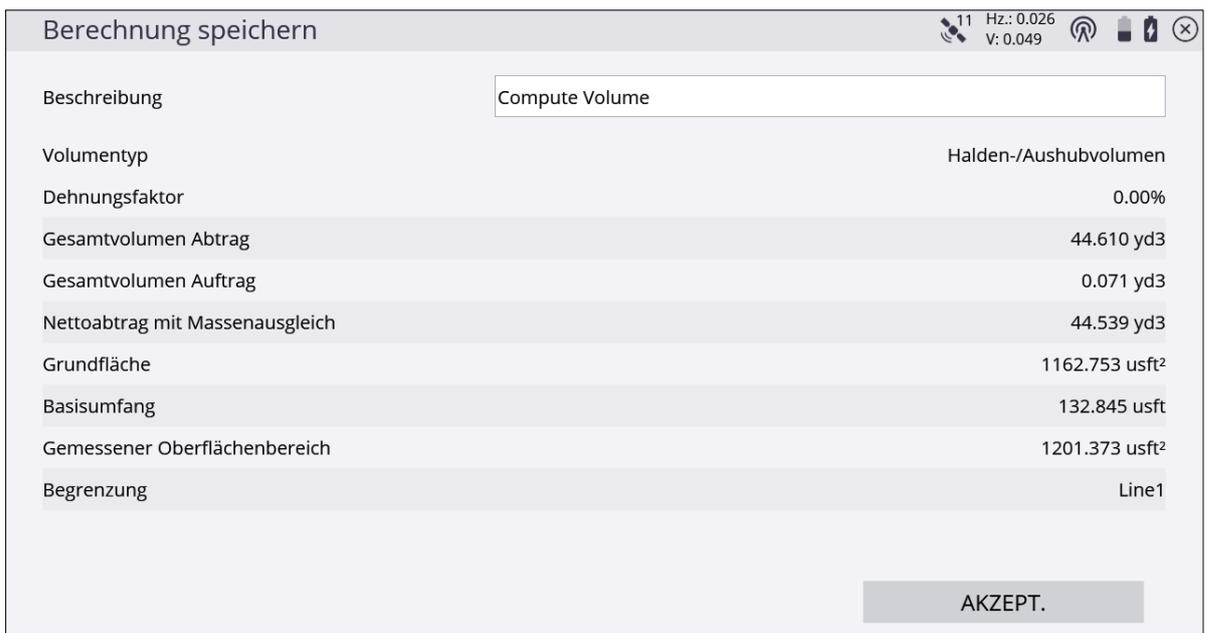
Tippen Sie im Menü **Daten prüfen und bearbeiten** auf **Höhenlinien gemess. Oberfläche**



, um Höhenlinien gemäß der von Ihnen gemessenen Oberfläche anzuzeigen. Dies ist eine nützliche Vorgehensweise, um zu prüfen, ob größere Messfehler vorhanden sind, die dann über die relevanten Koordinatengeometriebefehle korrigiert werden können. Durch die Höhenlinien werden vorhandene Höhenfehler in den Daten deutlich. Die Software regelt das Mindestintervall der Höhenlinien auf der Grundlage des Höhenbereichs der gemessenen Daten.

1. Geben Sie im Feld **Höhenintervall** das Höhenlinienintervall ein, und drücken Sie **Enter**.
2. Tippen Sie auf das Symbol für **Volumen berechnen** .
3. Tippen Sie auf die Begrenzung der Fläche, für die Sie das Volumen berechnen möchten, und tippen Sie auf **OK**.
4. Wählen Sie den Typ des zu berechnenden Volumens:
  - a. Das Volumen zwischen der gemessenen Oberfläche und der Solloberfläche
  - b. Das Volumen bis zu einer benutzerdefinierten Höhe
  - c. Das Volumen einer Halde oder eines Aushubs: Bei dieser Berechnung wird eine Oberfläche verwendet, die aus der gemessenen Linie der ausgewählten Oberflächenbegrenzung erzeugt wurde.
5. In den folgenden Bildschirmen wird das Ergebnis der Volumenberechnung angezeigt.

Es kann ein Ausdehnungs- oder Schrumpfungsfaktor eingegeben werden, um Materialausdehnung oder Materialschrumpfung zu berücksichtigen.



Die Ergebnisse der Volumenberechnung werden in der Datei „TaskLog.txt“ gespeichert und können mit dem Namen des Volumens im Systemprotokoll geprüft werden, das über **Datenverwaltung / Protokoll** aufgerufen wird.

## Punkte/Bogen erzeugen

Mit der Option **Punkte/Bogen erzeugen** erstellen Sie im Messgebiet Entwurfsdaten. Sie können Punkte relativ zu anderen Punkten und Linien im Arbeitsauftrag oder im zurzeit geladenen Entwurf erstellen.

Tippen Sie im Menü **Koordinatengeometrie** auf **Punkte/Bogen erzeugen**

Punkte/Bogen erzeugen

Links in der Leiste sind verschiedene Funktionen verfügbar. Diese Funktionen können auch direkt aufgerufen werden, indem Sie rechts oben im Bildschirm auf das Hilfesymbol  drücken.

Symbol	Beschreibung
	Einen Radiuspunkt für einen Bogen erstellen
	Offsetpunkte von einer Linie erstellen
	Einen Offsetpunkt an einer bestimmten Station erstellen
	Einen Mittelpunkt einer Linie oder eines Bogens erstellen
	Eine Linie oder einen Bogen in Segmente unterteilen
	Eine Punkt bei einer bestimmten Strecke und mit einem Richtungswinkel erstellen
	Die Koordinaten eines Absteckpunkts eingeben
	Punkte am Ende einer Linie oder eines Bogens erstellen
	Freie Punkterzeugung
	Anzeigeleiste umschalten
	Einen Punkt an einem Linienschnitt erstellen

Symbol	Beschreibung
	Ablenkung von Linie
	Punkte und Linien löschen
	Einen Bogen aus drei Punkten oder aus zwei Punkten und dem Radius erstellen
	Einen Kreis erstellen, indem Sie einen Mittelpunkt auswählen und klicken oder einen Radius oder Durchmesser eingeben
	Eine neue Linie aus zwei Punkten erstellen
	Punkte aus einer Liste auswählen
	Höhe des 2D-Objekts definieren
	Die Hilfe aufrufen <b>HINWEIS</b> – Die Hilfesymbole sind aktiv. Die zugehörige Aufgabe und zugehörigen Arbeitsschritte können durch Tippen auf das Symbol aufgerufen werden.

Punkte können als Absteckpunkte oder als gemessene Punkte gespeichert werden. Eine Oberfläche kann aus gemessenen Punkten erzeugt werden, die Sie dann zur Maschinensteuerung über **Start / Importieren/Exportieren / Zur Maschine exportieren** in die GCS900-, AccuGrade- oder Earthworks-Grade Control Systems exportieren können.

## Trasseneingabe

Diese Funktion ist für Benutzer verfügbar, die das Roding-Modul erworben haben.

Tippen Sie im Menü **Koordinatengeometrie** auf **Trasseneingabe**

Trasseneingabe

Links in der Leiste sind verschiedene Funktionen verfügbar:

Symbol	Beschreibung
	Trassenkurvenband erstellen/bearbeiten
	Trassenregelquerschnitte erstellen und platzieren
	An einer bestimmten Station und mit einem Offset vom Trassenkurvenband Absteckpunkte erstellen
	An einer bestimmten Station und mit einem Ablenkungswinkel vom Trassenkurvenband Absteckpunkte erstellen
	Eingabemethode für die Trasseneingabe ändern

## Kurvenband erstellen

Tippen Sie auf das Symbol „Kurvenband erstellen/bearb.“. Ein Tabelleneingabebildschirm wird angezeigt, in dem die Geometrie für das horizontale und optionale vertikale Kurvenband eingegeben werden kann.

← Horizontales Kurvenband erzeugen 11 Hz.: 0.026 V: 0.049

**KARTE** Letzte Station: 1+00.000

Typ						
Startpunkt	0+00.000	800000.000	400000.000			
Linie	100.00.00	100.000	799982.635	400098.481		
	Leer	Leer	Leer	Leer	Leer	Leer

**WEITER**

← Horizontales Kurvenband erzeugen 11 Hz.: 0.026 V: 0.049

**KARTE** Letzte Station: 1+00.000

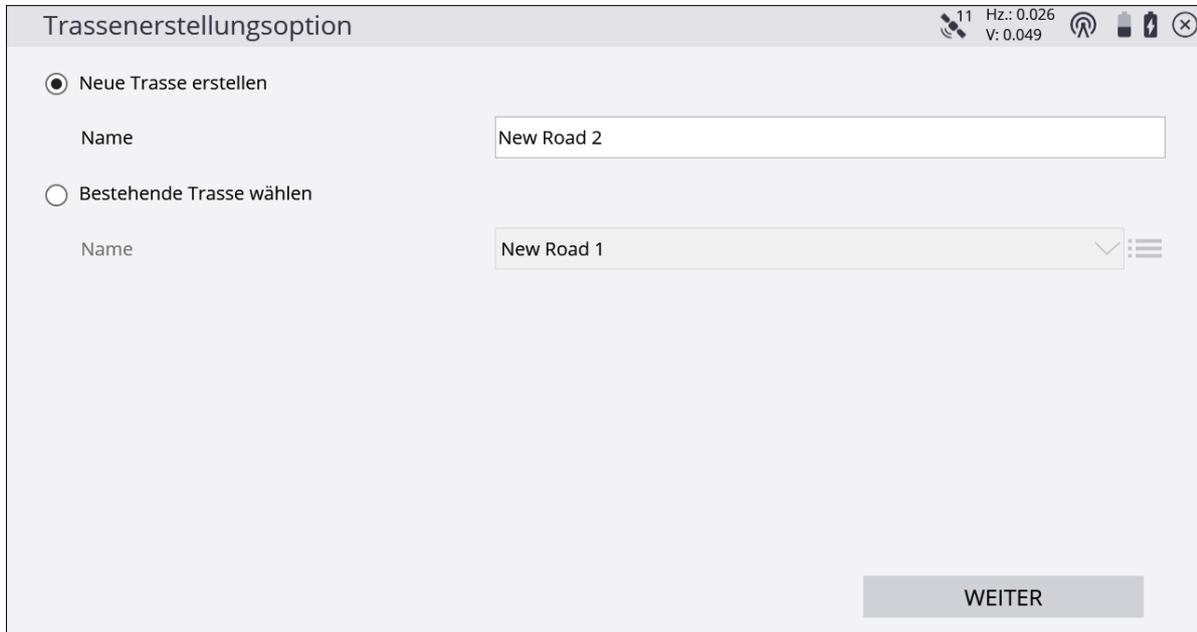
Typ						
Startpunkt	0+00.000	800000.000	400000.000			
Linie	100.00.00	100.000	799982.635	400098.481		
	Leer	Leer	Leer	Leer	Leer	Leer

**WEITER**

Füllen Sie die Zahlenfelder aus, um die Trasse zu definieren.

Um eine Polylinie des zurzeit geladenen Entwurfs oder Arbeitsauftrags in einem Kurvenband zu konvertieren, tippen Sie auf **Karte**.

Wenn Trassen, die mit der Siteworks Software erstellt wurden, im aktuellen Entwurf vorhanden sind, werden Sie aufgefordert, entweder eine vorhandene Trasse zum Bearbeiten auszuwählen oder eine neue Trasse zu erstellen:



In der folgenden Tabelle werden die Datensatztypen angezeigt, die von Siteworks unterstützt werden. Außerdem werden die Daten angezeigt, die Sie für jeden Datensatztyp eingeben müssen. Je nach den Trasseneingabeeinstellungen kann das Kurvenband über Segmente oder über Koordinaten für die Punkte von Schnitten eingegeben werden. Der Startpunkt ist der erste Datensatz für ein horizontales Kurvenband. Er enthält die erste Station und Koordinaten. Der Azimut wird immer automatisch berechnet und wird in der Tabelle als Tangente angezeigt. Wenn Sie auf dieses Feld tippen, zeigt die Software den berechneten Ist-Azimut an. Bei Bedarf können Sie diesen mit einem eigenen Wert überschreiben. Sie können den Azimut auch als eine Richtungswinkel eingeben (d. h.: S 90 W = Azimut von 270°).

Datensatztyp	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4
Startpunkt	Station	Hochwert	Rechtswert	
Linie	Azimut	Länge		
Eingangskloth.	Azimut	Richtung	Radius	Länge
Bogen	Azimut	Richtung	Radius	Länge
Ausgangskloth.	Azimut	Richtung	Radius	Länge
Übergangskloth.	Azimut	Länge		

Der Wert der letzten Station wird angezeigt, während Sie die Trassendetails eingeben.  
Tippen Sie auf **Karte**, um die Planansicht des Kurvenbands anzuzeigen, das Sie erstellen:

Horizontalen Kurvenband erzeugen 11 Hz.: 0.026 V: 0.049

**KARTE** Letzte Station: 4+20.000

Typ	Station	Hochwert	Rechtswert			
Startpunkt	0+00.000	1205810.000	3109861.000			
Linie	100.00.00	100.000	1205792.635	3109959.481		
Eingangsklothoide	Tangent	Rechts	50.000	100.000	1205746.373	3110043.171
Linie	Tangent	20.000	1205727.923	3110050.891		
Eingangsklothoide	Tangent	Links	50.000	150.000	1205642.217	3110155.883
Linie	Tangent	50.000	1205658.204	3110203.258		
Leer	Leer	Leer	Leer	Leer	Leer	Leer

**WEITER**

Erstelltes horz. Kurvenband 11 Hz.: 0.026 V: 0.049

200 usft

## Vertikales Kurvenband erstellen

Tippen Sie auf **Weiter**. Der Bildschirm **Vertikales Kurvenband erzeugen** wird angezeigt:

Typ	VSP Station	Höhe (Z)		
Startpunkt	0+00.000	5000.000		
Asym.	4+00.000	5030.000	100.000	100.000
Sym.	8+00.000	5100.000	100.000	
Sym.	20+00.000	5000.000	200.000	
Gradientenbruch	23+00.000	5000.000		
Leer	Leer	Leer	Leer	Leer

**AKZEPT.**

Füllen Sie die Zahlenfelder aus, um die Trasse zu definieren.

In dieser Tabelle werden die Datensatztypen angezeigt, die von Siteworks unterstützt werden. Außerdem werden die Daten angezeigt, die Sie für jeden Datensatztyp eingeben müssen. Der Startpunkt ist der erste Datensatz für ein vertikales Kurvenband. Er enthält die erste Station und den Höhenwert.

Datensatztyp	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3
Startpunkt	Station	Höhe	
VSP Bogen	Station	Höhe	Radius
Vertikaler VSP	Station	Höhe	Länge
Gradientenbruch	Station	Höhe	

Der Wert der letzten Station muss mit der letzten Station übereinstimmen, die im Eingabebildschirm für das horizontale Kurvenband angezeigt wird. Tippen Sie auf **Karte**, um die Profilansicht des Kurvenbands anzuzeigen, das Sie erstellen:

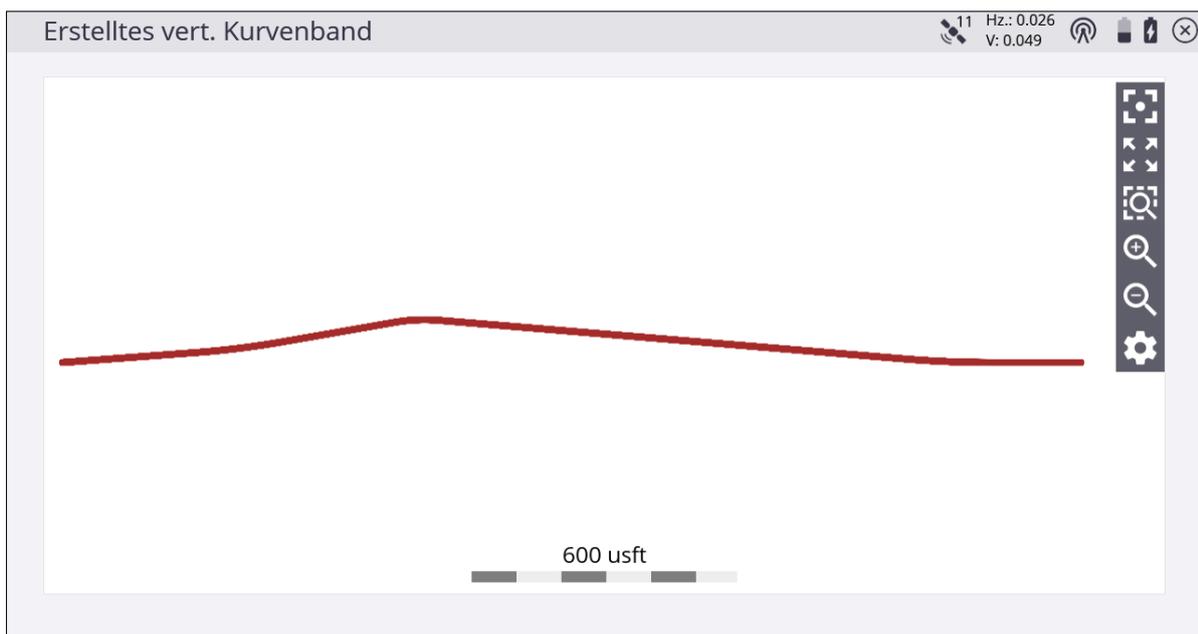
Vertikales Kurvenband erzeugen (optional)

11 Hz.: 0.026 V: 0.049

KARTE

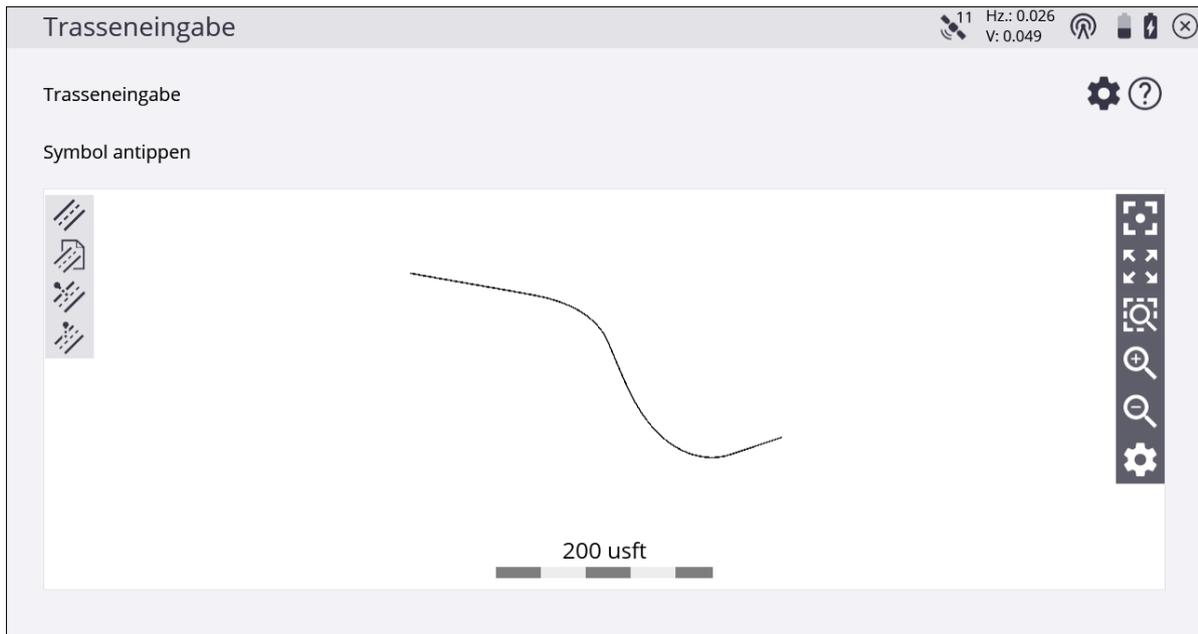
Typ	VSP Station	Höhe (Z)		
Startpunkt	0+00.000	5000.000		
Asym.	4+00.000	5030.000	100.000	100.000
Sym.	8+00.000	5100.000	100.000	
Sym.	20+00.000	5000.000	200.000	
Gradientenbruch	23+00.000	5000.000		
Leer	Leer	Leer	Leer	Leer

AKZEPT.



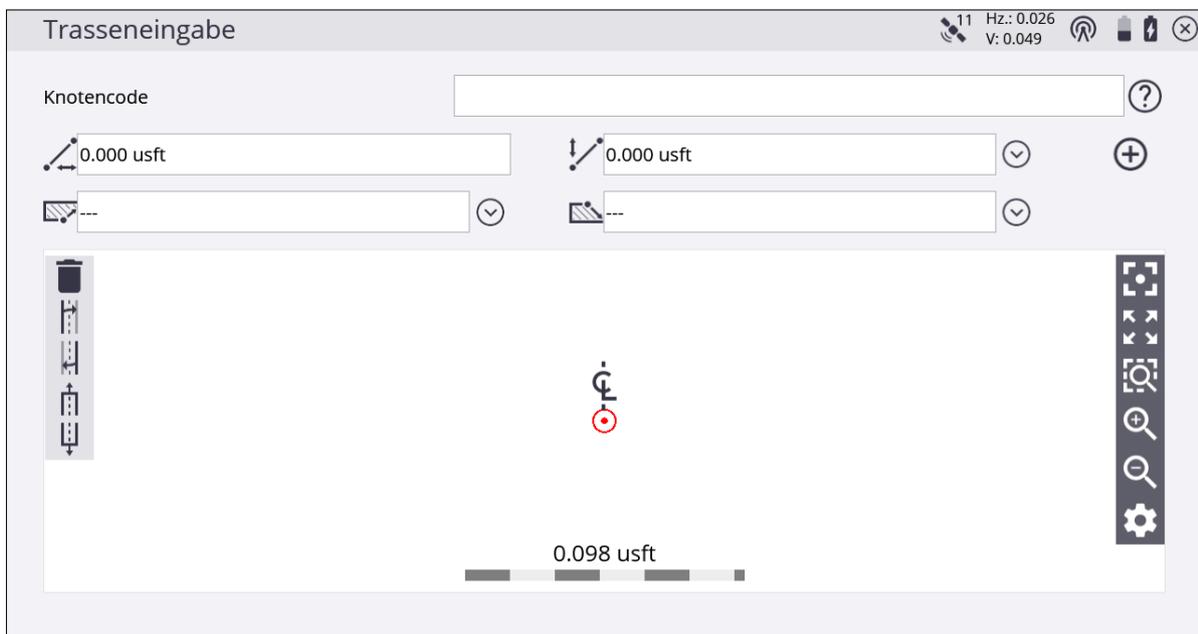
Wenn kein aktueller Entwurf vorhanden ist, werden Sie außerdem aufgefordert, einen neuen Siteworks Entwurf zu erstellen.

Der Hauptbildschirm zur Trassenerstellung wird erneut angezeigt. Er enthält eine Planansicht des soeben erstellten Kurvenbands:



## Regelquerschnitte platzieren und erstellen

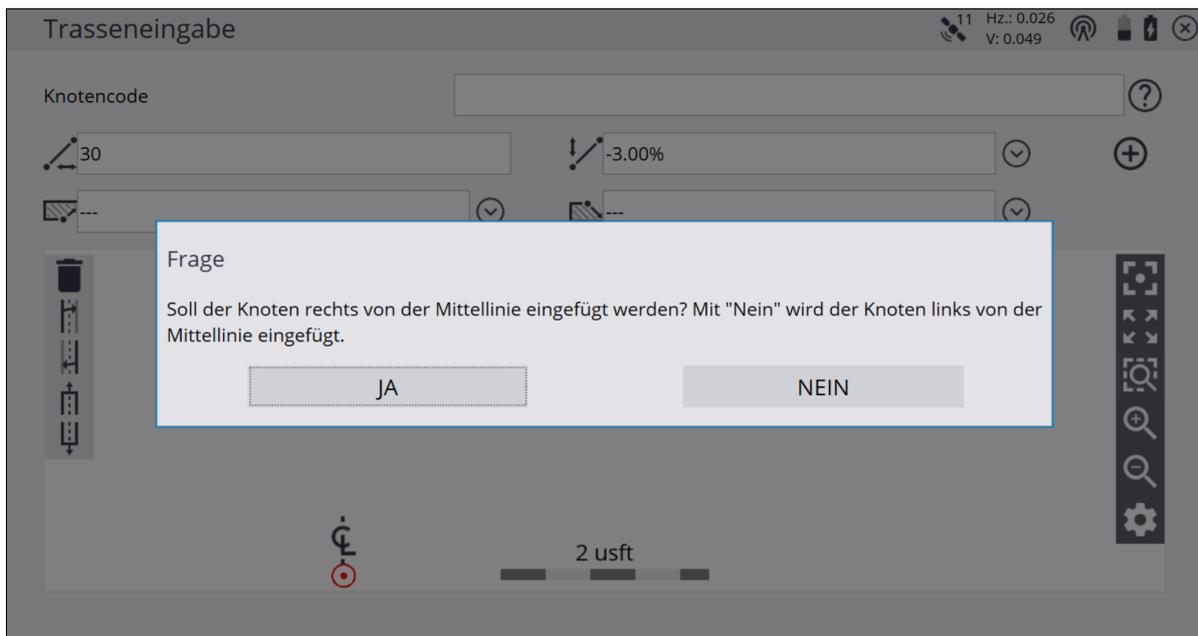
Tippen Sie auf die Position und dann auf das Symbol  zum Erstellen von Fahrbahnvorlagen. Der folgende Bildschirm wird angezeigt:



Wählen Sie die erforderliche Station für den Regelquerschnitt. In diesem Bildschirm sind verschiedene Funktionen verfügbar:

Schaltfläche	Beschreibung
	Code für den Merkmalsknoten, den Sie eingeben möchten
	Horizontale Strecke zum letzten Merkmalsknoten, der eingegeben wurde
	Vertikale Strecke zum letzten Merkmalsknoten, der eingegeben wurde
	Merkmalsknoten mit den eingegebenen Werten erstellen
	Gefällewerte für das Böschungsgefälle mit Abtrag
	Gefällewerte für das Böschungsgefälle mit Auftrag
	Merkmalsknoten löschen
	Linke Seite nach rechts kopieren
	Rechte Seite nach links kopieren
	Einen bereits eingegebenen Regelquerschnitt importieren
	Einen bereits eingegebenen Regelquerschnitt exportieren

Wenn Sie diesen Bildschirm aufrufen, werden Sie zunächst gefragt, ob die Werte sich auf die rechte oder linke Seite der Trasse beziehen. Die Werte werden von der Mittellinie aus angewendet.



Tippen Sie auf **Einfügen**, um die Fahrbahnkante auf der rechten Seite der Trasse im Querprofil anzuzeigen.



Kopieren Sie die rechte Seite der Trasse zur linken Seite, indem Sie auf die Schaltfläche zum Kopieren des Regelquerschnitts tippen. Wenn der Regelquerschnitt fertig ist, tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**. Geben Sie einen Namen für den Regelquerschnitt ein, und geben Sie an, ob der Regelquerschnitt in einer Bibliothek gespeichert werden soll, die für jede Baustelle auf dem Controller zum Zugriff verfügbar ist.

Die Verwendung von Regelquerschnitten bedeutet, dass Sie diese schnell wieder aufrufen können, indem Sie auf die Schaltfläche zum Importieren von Regelquerschnitten tippen. Wählen Sie einen Regelquerschnitt aus der Liste aus. Die gesamte Definition wird in der Querprofilansicht angezeigt.

Sie können die Regelquerschnitte in der Planansicht oder Querprofilansicht bei jeder gewünschten Station anzeigen. Sie können die Regelquerschnitte auch an Stationen zwischen Definitionen anzeigen. Die Siteworks Software wechselt entsprechend zwischen den Regelquerschnitten.

## Absteckpunkte erstellen

Es sind zwei Funktionen für die Koordinatengeometrie verfügbar:

- Absteckpunkte mit einem Offset vom Trassenkurvenband erstellen. Diese Funktion kann für alle Trassen verwendet werden, nicht nur für die in Siteworks erstellten Trassen.
- Absteckpunkte mit einem Offset vom Trassenkurvenband und mit einem Ablenkwinkel erstellen. Dies kann z. B. hilfreich sein, wenn ein Abwasserkanal eine Trasse kreuzt. Diese Funktion kann für alle Trassen verwendet werden, nicht nur für die mit Siteworks erstellten Trassen.

# Absteckabläufe

- ▶ Punkte
- ▶ Absteckeeinstellungen
- ▶ Linien
- ▶ Gefälleabsteckung
- ▶ Referenzlinie
- ▶ Oberflächen
- ▶ Ebenen
- ▶ Trassen

Mit der Siteworks Software können Sie in einem Entwurf gespeicherte Punkte, Linien, Oberflächen und Trassen abstecken. Sie können das Menü **Abstecken** über das **Startmenü** aufrufen oder indem Sie den Stift/Finger auf Elemente im **Messbildschirm** halten.

## Punkte

Vor dem Abstecken von Punkten müssen diese Bestandteil des zurzeit geladenen Arbeitsauftrags sein. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um Punkte, die nicht vor Ort gemessen wurden, in einen Arbeitsauftrag zu übernehmen:

- Geben Sie die Koordinaten des Punkts mit dem Punktmanager ein.
- Verwenden Sie die Koordinatengeometriefunktionen zum Erstellen von Absteckpunkten.
- Importieren Sie Absteckpunkte bei der Projekterstellung.
- Importieren Sie eine Punktdatensatz über **Start / Datenverwaltung / Punktmanager / Punktdatensatz importieren**.

1. Tippen Sie im **Messbildschirm** auf die Schaltfläche **Start** und dann auf **Abst.**
2. Wählen Sie mit der Liste oben rechts im Bildschirm den Absteckpunkt aus, und wählen Sie dann im Register **Punkte** den Absteckpunkt aus. Alternativ wählen Sie den Punkt direkt auf der Karte aus (halten Sie hierzu den Stift auf die Karte und tippen Sie im Pop-up-Menü auf **Punkt abstecken**). Wenn in diesem Bereich mehrere Objekte verfügbar sind, wird eine Liste verschiedener Objekte angezeigt, aus denen Sie das gewünschte Objekt auswählen können.

In der Liste werden verschiedene Absteckobjekte in separaten Registern platziert: „Punkt“, „Linie“, „Trasse“ oder „Oberfläche“:

Objekt wählen				
Punkt	Linie	Trasse	Oberfläche	
Name	Code	Hochwert	Rechtswert	Höhe
*3	CP 3/MAG	1205858.411	3108523.219	5463.350
*3_GNSS	CP 3/MAG	1205858.382	3108523.235	5463.336
*300000	mag	1206091.436	3109175.243	5470.081
*4003	CP MAG	1205817.922	3108634.617	5465.163
*4064	CP 60D	1205323.931	3108819.240	5442.042
*4064_GNSS	CP 60D	1205323.930	3108819.216	5442.056
*4098	CP 60D	1205294.613	3109265.792	5444.393
*4098_GNSS	4004	1205294.618	3109265.797	5444.379
*CREFO001		1205932.938	3108681.852	5541.250
*mag 1	4004	1205309.114	3109032.600	5446.320
*mae 2	21	1205151.032	3109689.453	5434.034

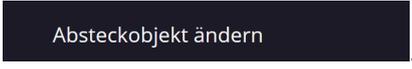
**AKZEPT.**

3. Wenn Sie einen Absteckpunkt aus Entwurfsdaten berechnen müssen, tippen Sie auf **Start** und verwenden die Funktionen im Menü **Koordinatengeometrie**.
4. Mehrere Absteckmethoden (Punkt, Seitengefälle und Geländeschnittpunkt) sind verfügbar. Informationen zur Gefälleabsteckung finden Sie unter [Gefälleabsteckung, Seite 113](#).
5. Mit den Werten in der Infoleiste (z. B. „Nach“) navigieren Sie zu dem Punkt. Ein kleiner grüner Pfeil zwischen Ihrer aktuellen Position und dem Absteckpunkt dient als Führung. Außerdem zeigt ein großer Pfeil rechts oben im Bildschirm in die richtige Laufrichtung zum Punkt, sobald die Software Ihre aktuelle Bewegungsrichtung erkennt. Bei Verwendung einer Kartendrehung in Bewegungsrichtung oder wenn einem ausgewählten Kurvenband gefolgt wird, gibt links oben ein zusätzlicher Nordpfeil Norden an, damit mit den Werten in der Infoleiste zum Punkt navigiert werden kann.
6. Wenn Sie sich dem Absteckpunkt nähern, wechselt die Software in den Feinabsteckmodus. Rechts oben in der Karte werden zusätzliche Führungspfeile angezeigt, um die Reststrecke in beiden Richtungen anzugeben.
  - Beim Abstecken mit einem GNSS-Empfänger werden die Feinnavigationspfeile in einer nach oben gerichteten Nordausrichtung oder in der Bewegungsrichtung beim Einblenden der Feinnavigationspfeile angezeigt, je nach der Einstellung der **Absteckhilfe** im Register **Entwurf** des Bildschirms **Kartenoptionen**.
  - Bei der Absteckung mit einer Totalstation werden die Feinnavigationspfeile gemäß der Verbindungsmethode mit der Totalstation ausgerichtet.
  - Bei Bluetooth- und Kabelverbindungen sind die Richtungen so ausgerichtet, als würden Sie hinter der Totalstation stehend zum Punkt blicken.
  - Bei Funkverbindungen sind die Richtungen so ausgerichtet, als würden Sie beim Prismenstab stehend zur Totalstation blicken.
7. Sobald Sie sich innerhalb der horizontalen Toleranz befinden (die über **Startmenü / Einstellungen / Absteckung** festgelegt wird), wird der Punkt im Kreis der Absteckhilfe gelb angezeigt. Nach dem Tippen auf die Schaltfläche **Messen**  wird ein Absteckbericht für diesen Punkt angezeigt. Die Software speichert, welches Register des Absteckberichts zuletzt aufgerufen wurde, und öffnet dasselbe Register nach dem Abstecken des nächsten Punktes.
8. Aktivieren Sie das Kästchen **Abstecknamen bearbeiten**, um den abgesteckten Punkt mit einem anderen Punktnamen und Punktcode zu speichern.  
 In einem anderen Register zeigt eine Grafik an, wie am Absteckpflock eine Höhenmarke platziert wird. Die Software übernimmt alle Berechnungen für Sie. Die jeweilige

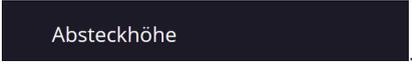
Berechnung der Höhenmarke und des Abtrags und Auftrags durch die Software beruht auf den Einstellungen für die Markierungsmethode unter **Startmenü / Einstellungen / Absteckung**.

9. Nachdem das Abstecken des Punktes abgeschlossen ist, wechseln Sie automatisch wieder zum Bildschirm zur **Absteckauswahl**. Wenn während des Absteckvorgangs ein anderer Punkt benötigt wird, tippen Sie auf das **Startmenü** und dann auf

**Absteckobjekt ändern**

A dark rectangular button with the text "Absteckobjekt ändern" in white.

10. Um den Wert der Absteckhöhe zu ändern, tippen Sie auf das **Startmenü** und dann auf die Option **Absteckhöhe**

A dark rectangular button with the text "Absteckhöhe" in white.

## Absteckeeinstellungen

Zum Aufrufen dieser Einstellungen im Kartenbildschirm wählen Sie das Menü und tippen auf **Einstellungen / Absteckung**. Die Software unterstützt drei Höhenreferenzmethoden, die verwendet werden, um Abtragtiefen oder Auftragshöhen an Absteckpflocken für die Höhe oder für die Höhe und Position zu markieren:

- Abtrag/Auftrag-Referenzmarke von der Ausgangsoberfläche messen
- Abtrag/Auftrag-Referenzmarke zur Pflockoberkante messen
- Abtrag/Auftrag-Referenz vom gemessenen Punkt

Mit diesen Methoden können Sie am Absteckpflock mit einem vorbestimmten Abtrag/Auftrag-Messintervall (z. B. mit 30-cm-Abständen) eine Abtrag/Auftrag-Referenzmarke festlegen. Wenn Sie eine Abtrag/Auftrag-Referenzmarke am Absteckpflock platzieren, können Sie mit einem Pflockmarkierungsbericht die Position der Referenzmarke am Absteckpflock festlegen und korrekt bezeichnen.

Normalerweise verwenden Sie durchgängig eine der drei angegebenen Methoden. Sie verwenden also im Allgemeinen nur eine Methode. Wenn Sie die Software neu erhalten haben, wechseln Sie zur gewünschten Einstellung. Die Software verwendet diese Einstellung dann für alle Absteckvorgänge. Wenn Sie bei einem Absteckvorgang auf **Messen** tippen, konvertiert die Software die gemessene Höhe, die Sollhöhe und die berechnete Abtragtiefe oder Auftragshöhe in Informationen, die Sie auf den Absteckpflock schreiben können. Sie erhalten auch Angaben darüber, wo Sie den Pflock markieren müssen. Dies geschieht gemäß den im folgenden Dialogfeld eingegebenen Einstellungen:

**Absteckeeinstellungen**

11 Hz.: 0.026  
V: 0.049

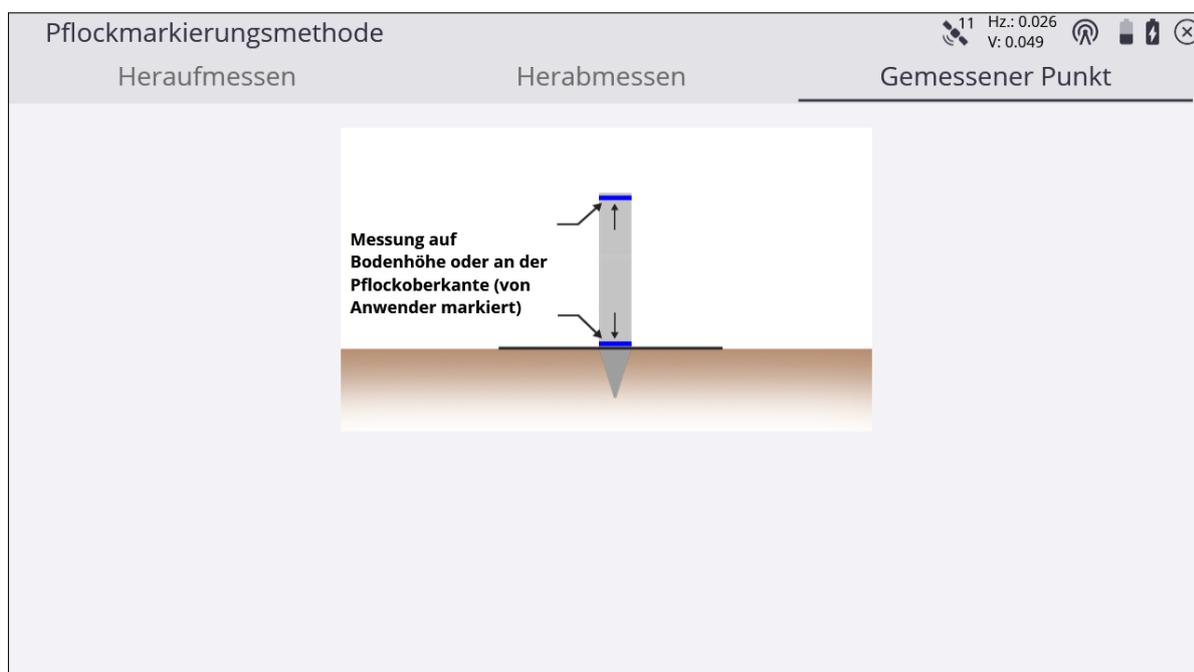
Horizontale Toleranz	<input style="width: 90%;" type="text" value="0.082 usft"/>
Markierungsmethode	<input style="border-bottom: 1px solid gray;" type="text" value="Heraufmessen"/> <span style="float: right; font-size: 0.8em;">?</span>
Pflocklänge	<input style="border-bottom: 1px solid gray;" type="text" value="4.000 usft"/> <span style="float: right; font-size: 0.8em;">?</span>
Abtrags-/Auftrags-Intervall	<input style="width: 90%;" type="text" value="1.000 usft"/>
Mindestabstand unten	<input style="width: 90%;" type="text" value="0.500 usft"/>
Mindestabstand oben	<input style="width: 90%;" type="text" value="0.500 usft"/>

AKZEPT.

In diesem Dialogfeld wird auch die Abstecktoleranz eingegeben.

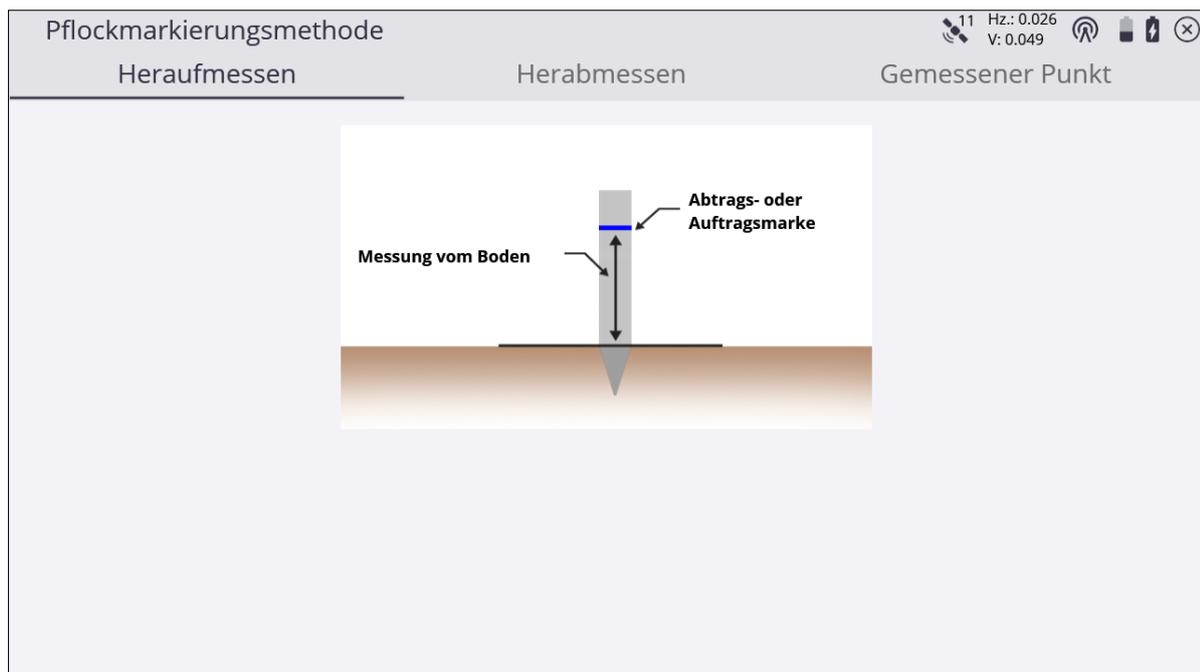
## Gemessener Punkt

Mit dieser Methode können Sie einen Absteckpflock mit der erforderlichen Abtragtiefe oder Auftraghöhe beschriften, wie diese vom gemessenen Punkt gemessen wurde (entweder von der Pflockoberkante oder vom Boden aus). Wenn Sie den Absteckpflock mit der Abtragtiefe oder Auftraghöhe gemäß der Messpunktreferenz markieren, stellt Ihnen die Software einfach den direkten Abtrag- oder Auftragwert von diesem Punkt aus bereit. In diesem Fall können Sie den Messwert gemäß der üblichen Vorgehensweise am Pflock markieren, um anzugeben, von welchem Punkt aus der Messwert genommen wurde.



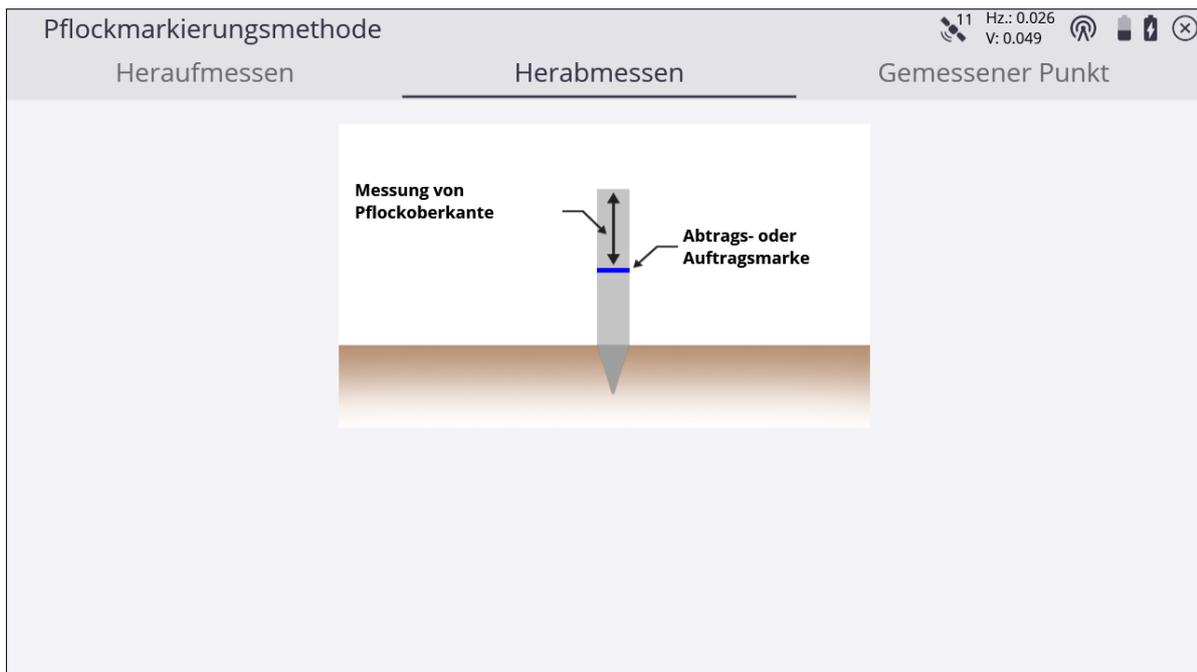
## Heraufmessen

Mit dieser Methode führt Sie die Software zur horizontalen Position des Absteckpunktes. Die Software erzeugt einen Pflockmarkierungsbericht, in dem die Strecke vom Boden bis zur vorgesehenen Markierung am Absteckpflock angegeben ist. Außerdem wird der am Pflock zu markierende Abtrag- oder Auftragwert angezeigt.



## Herabmessen

Mit dieser Methode führt Sie die Software zur horizontalen Position des Absteckpunktes. Sie können den Pflock mit einem Hammer in den Boden schlagen und die Pflockoberkante messen. Sie können die Antennenhöhe für diese Messung ändern, falls Sie den Empfänger vom Stab nehmen und direkt auf dem Pflock platzieren möchten. Die Software zeigt die Strecke von der Pflockoberkante bis zur vorgesehenen Markierungsposition an. Außerdem wird der am Pflock zu markierende Abtrag- oder Auftragwert angezeigt.



## Linien

Die abzusteckenden Linien müssen Teil einer aktiven Karte im zurzeit geladenen Entwurf sein. Es gibt mehrere Möglichkeiten, Linien in einen Entwurf einzufügen (zusätzlich zu gemessenen Linien):

- Aus einer in der Software Business Center - HCE erstellten DXF-Datei mit Linien
  - Durch Erstellen von Linien anhand der Koordinatengeometriefunktionen
1. Tippen Sie im **Messbildschirm** auf die Schaltfläche **Start** und dann auf **Abst.**
  2. Wählen Sie mit der Liste oben rechts im Bildschirm eine Linie aus, und wählen Sie dann im Register **Linie** die abzusteckende Linie aus. Alternativ wählen Sie eine Linie direkt auf der Karte aus, und halten den Stift darauf. Wenn in diesem Bereich mehrere Objekte verfügbar sind, wird eine Liste verschiedener Objekte angezeigt, in der Sie Ihre Auswahl

angeben können. Bei Verwendung der Software Business Center - HCE können den Linien Namen zugewiesen werden, sodass die Orientierung verbessert wird.

Sie können auch eine neue Linie aus Punkten in Ihrem geladenen Entwurf oder Arbeitsauftrag erzeugen, indem Sie in der oberen rechten Bildschirmcke auf das Symbol für eine **Neue Linie** tippen:



3. Falls nötig, ändern Sie die Linienrichtung vor dem Bestätigen der Auswahl mit der Schaltfläche  rechts oben im Bildschirm. Diese Funktion steht nicht für Linien zur Verfügung, die mit Antippen und Halten ausgewählt werden.
4. Es sind verschiedene Absteckmethoden (Seitengefälle und Geländeschnittpunkt) verfügbar. Siehe auf [Seite 113](#).
5. Geben Sie die abzusteckende Station ein, oder tippen Sie auf der Linie auf die abzusteckende Position, und tippen Sie dann auf **AKZEPTIEREN**. Zum Ändern der Einstellungen in Verbindung mit der Linienabsteckung, beispielsweise für die horizontalen und vertikalen Offsets, Absteckhöhen, Stationswechselintervall zum ggf. gewünschten Erstellen von Eck-/Tangentenpunkten, tippen Sie auf .
6. Mit der Kartenansicht werden Sie dann zum Punkt geführt. Zum leichteren Finden des Punktes muss der Führungspfeil oben rechts im Bildschirm nach oben zeigen, um anzuzeigen, dass Sie sich direkt zum Punkt bewegen. Sie können den Führungspfeil im Register **Entwurf** des Dialogfelds **Kartenoptionen** ein- und ausblenden, der durch Tippen auf  aufgerufen wird. Die Infoleisten oben im Bildschirm können mit der

Option **Infoleiste/-fenster** angepasst werden. In der Anzeige werden die Sollhöhe für den Punkt und die Abtrags- oder Auftragswerte zum Erzielen dieser Sollhöhe angezeigt. Außerdem wird angezeigt, wie weit und in welche Richtung Sie sich zum Erreichen des Punktes bewegen müssen.

7. In der Standardkartenansicht weist die Richtung Norden nach oben. Sie können diese Ansicht ändern, damit der Führungspfeil in Ihre Bewegungsrichtung zeigt. Ändern Sie hierzu im Dialogfeld **Kartenooptionen** die Kartenausrichtung. Es wird empfohlen, den Lichtbalken für Abtrag/Auftrag im oberen oder unteren Fensterbereich auf der linken Seite einzuschalten, um Abtrag und Auftrag grafisch darzustellen.
8. Wenn Sie sich dem gewählten Linienpunkt nähern, wechselt die Software in den Feinabsteckmodus. Rechts oben im Hauptfenster werden zusätzliche Führungspfeile angezeigt, um die Reststrecke in beiden Richtungen anzugeben. Der Bildschirm wird an der letzten Bewegungsrichtung ausgerichtet, bevor in den Feinabsteckmodus gewechselt wurde, wenn die Kartendrehung in der Bewegungsrichtung ausgewählt wurde.
  - Bei der Absteckung mit einem GNSS-Empfänger werden die Feinnavigationspfeile nach oben in der Nordausrichtung oder in der Annäherungsrichtung beim Einblenden der Feinnavigationspfeile angezeigt. Legen Sie diese Option der Absteckhilfe im Register **Entwurf** des Bildschirms **Kartenooptionen** fest.
  - Bei der Absteckung mit einer Totalstation werden die Feinnavigationspfeile gemäß der Verbindungsmethode mit der Totalstation ausgerichtet. Die Richtung der Feinabsteckhilfe ist in der Annäherungsrichtung ausgerichtet, wenn die Feinnavigationspfeile eingeblendet werden, falls **Annäherungsorientierung** ausgewählt ist. Wenn **Hochwert/Instrumentenorientierung** ausgewählt wird, ist das Verhalten wie nachstehend beschrieben.
  - Bei Bluetooth- und Kabelverbindungen sind die Richtungen so ausgerichtet, als würden Sie hinter der Totalstation stehend zum Punkt blicken.
  - Bei Funkverbindungen sind die Richtungen so ausgerichtet, als würden Sie beim Prismenstab stehend zur Totalstation blicken.
9. Wenn auf **Messen** getippt wird, wird ein Absteckbericht angezeigt. Die Software erzeugt einen Pflockmarkierungsbericht. Eine Grafik zeigt an, wie am Absteckpflock eine Höhenmarke platziert wird. Die Software übernimmt alle Berechnungen für Sie. Die jeweilige Berechnung der Höhenmarke und des Abtrags und Auftrags beruht auf den Absteckeeinstellungen im Trimble-Symbolmenü. Die Software speichert, welches Register des Absteckberichts zuletzt aufgerufen wurde, und öffnet dasselbe Register nach dem Abstecken des nächsten Punktes.
10. Statt eine bestimmte Station abzustecken, kann eine Linie auch an beliebig gewählten

Stationen mit den Schaltflächen in der Statusleiste rechts im Hauptfenster abgesteckt werden:

Tippen Sie auf...	Aktion...
	An feste Stationsintervallen ab einer bestimmten Station abstecken
	An beliebigen Stationsintervallen an beliebigen Punkten entlang der Linie abstecken, je nach Ihrem aktuellen Standort im rechten Winkel zur Linie.  <b>HINWEIS</b> – Die Pfeile der Feinsteckhilfe werden im Zufallsmodus nicht eingeblendet.

Verfügbare Einstellungen zum Abstecken von Linien beinhalten Optionen zum Eingeben eines horizontalen und vertikalen Offsets für die Abstecklinie. Die Linienhöhe kann mit verschiedenen Methoden und mit der ersten Station, dem Stationsintervall (Zwischenstrecke) definiert werden. Außerdem kann bestimmt werden, ob automatisch zur nächsten Station gewechselt werden soll. Wenn ein horizontaler Offset angewendet wird und im Auswahlmenü **Tangenten-/Eckpunkte erstellen** die Einstellung „Ja“ ausgewählt wird, werden zum leichteren Abstecken der Linien drei Absteckpunkte in jeder Ecke erzeugt. Diese Einstellungen können Sie im Startmenü unter **Abstecken/ Linienoptionen** oder durch Tippen auf die Schaltfläche **Linienoptionen**  im Auswahlbildschirm **Station auf Linie wählen** oder oben links im Hauptfenster aufgerufen werden.

## Gefälleabsteckung

Für Absteckpunkte und Abstecklinien gibt es die Absteckmodi mit Seitengefälle und Geländeschnitt, mit denen das Gefälle oder der Geländeschnittpunkt zwischen diesem Gefälle und der vorhandenen Bodenfläche abgesteckt werden kann. Die Funktion kann für alle Erdarbeiten verwendet werden, bei denen eine Böschung zur vorhandenen Bodenfläche involviert ist. Dies kann beispielsweise bei Erdarbeiten zum Platzieren von Betonplatten, bei Erddämmen, zur Baustellenentwässerung, für Becken, Teiche, Böschungen und Fundamentgräben der Fall sein.

Das Böschungsgefälle kann von einem 3D-Punkt aus mit einem Richtungswinkel oder von einer 3D-Linie aus projiziert werden. Nach dem Definieren eines dieser Elemente ist der Absteckvorgang im Wesentlichen identisch. Tippen Sie unten in der Statusleiste, die sich rechts im Hauptfenster befindet, auf das Symbol für den Absteckmodus:



Sie können nun Linie, Seitengefälle oder Geländeschnittpunkt wählen. Wählen Sie im Dialogfeld **Seitengefälle definieren** die Gefällerichtung, und wählen Sie aus, ob Sie ein Abtrag- oder Auftraggefälle links oder rechts von der Referenzlinie definieren. Um auszuwählen, in welchem Format das Seitengefälle definiert werden soll, klicken Sie auf den Pfeil neben dem Feld **Gefällerichtung**.

The screenshot shows a dialog box titled "Seitengefälle definieren". At the top right, there are system icons and technical data: "11 Hz.: 0.026 V: 0.049". The dialog contains three rows of controls:

- A checked checkbox labeled "Abtragsgefälle" followed by a text input field containing "100.00%" and a downward arrow icon.
- A checked checkbox labeled "Auftragsgefälle" followed by a text input field containing "100.00%" and a downward arrow icon.
- A label "Gefällerichtung" followed by a dropdown menu showing "Links" and a downward arrow icon.

At the bottom right of the dialog is a button labeled "AKZEPT."

Die Software berechnet die Höhe der Referenzlinie an diesem Punkt und projiziert die vorgegebenen Größen des Abtrag- und/oder Auftraggefälles von diesem Referenzpunkt aus über Ihre Position entlang einer Linie, die als Gefälleanzeige bezeichnet wird.

Die Gefälleanzeigelinie wird in der Kartenansicht angezeigt und erstreckt sich von der Referenzlinie zum aktuell vorausberechneten Geländeschnittpunkt. Wenn Sie sowohl Größen für Abtrag- und Auftraggefälle definiert haben, bestimmt die Software beim Vorausberechnen der Position des Geländeschnitts, ob das Abtrag- oder Auftraggefälle beim Referenzpunkt angewendet werden kann.

Wenn die Seitengefälle für eine Baufläche abgesteckt werden, besitzt die Baufläche innere und äußere rechtwinklige Ecken. Wenn Sie äußere Eckpunkte abstecken, berechnet die Software automatisch das Seitengefälle, das radial vom Eckpunkt projiziert wird. An einer inneren Ecke berechnet die Software den Geländeschnittpunkt mit einem Halbwinkel.

Mit der Geländeschnittoption können Sie Punkte an der Position abstecken, wo sich das Seitengefälle mit der vorgefundenen Bodenfläche schneidet. Während Sie Geländeschnittpunkte mit festen Intervallen abstecken, sollten der Geländeverlauf und die Auswirkungen auf den Verlauf der Tageslichtlinie berücksichtigt werden. Sie können beliebig zwischen dem Absteckmodus mit festen Intervallen und dem Absteckmodus mit beliebig gewählten Intervallen wechseln.

Mit der Linienoption können Sie die Referenzlinie des Seitengefälles abstecken. Sie werden von der Software zur Linie am nächsten Punkt, bei dem Sie sich zurzeit befinden, oder zu einer bestimmten Station geführt. Mit der Seitengefälleoption platzieren Sie einen Absteckpflock an einer gewünschten Seitengefälleposition zwischen Referenzlinie und Geländeschnittpunkt. Sie können zwischen den verschiedenen Absteckmethoden umschalten, indem Sie das Symbol unten in der Statusleiste auswählen, die sich rechts im Hauptfenster befindet:

Symbol	Beschreibung
	Geländeschnittpunkt abstecken
	Seitengefälle abstecken
	Linie abstecken

## Referenzlinie

Beim Abstecken verschiedener Objekte wie Punkt, Linie, Oberfläche oder Trasse kann eine separate Linie oder ein separates Kurvenband ausgewählt und als Referenz verwendet werden, um die Station- und Offsetwerte relativ zur Referenzlinie im Absteckdatensatz zu erfassen. Zum Auswählen einer Referenzlinie oder eines Referenzkurvenbands tippen Sie unter **Hauptmenü / Einstellungen** auf **Referenzlinie**. Wählen Sie in der Karte die Referenzlinie aus. Alternativ können Sie den Stift auf die Linie halten, die Sie als Referenzlinie auswählen möchten, und im Popupmenü die Option **Als Referenzlinie wählen** auswählen.

Wenn eine Linie zur Verwendung als Referenzlinie ausgewählt wird, kann ein optionaler horizontaler Abstand (Lageabstand) und eine erste Station für die Linie angewendet werden.

Einstellungen für Referenzlinie
11 Hz.: 0.026  
V: 0.049

Anfangsstation Linie

Lageabstand

Links

Rechts

Die Station und der Abstand zu dieser Referenzlinie können in der Infoleiste als Referenzstation (Ref.stat.) und Referenzabstand (Ref.abst.) angezeigt werden, während das eigentliche Objekt abgesteckt wird. Zum Abwählen der Referenzlinie wechseln Sie unter **Hauptmenü / Einstellungen** wieder zur Option **Referenzlinie** und klicken auf einen leeren Bereich des Kartenbildschirms. Alternativ können Sie den Stift auf die ursprüngliche Linie halten (nicht auf die Referenzlinie) und **Auswahl der Referenzlinie aufheben** wählen.

## Oberflächen

Verwenden Sie die Funktion zur **Oberflächenabsteckung**, um Absteckpflöcke über einer Solloberfläche zu platzieren und den Abtrag und Auftrag für diese Fläche anzugeben. Die abzusteckende Oberfläche muss im zurzeit geladenen Entwurf enthalten sein. Es gibt mehrere Möglichkeiten, Oberflächen in einen Entwurf einzufügen:

- Aus einer importierten TTM-Oberflächendatei (kann in der Software Business Center - HCE erstellt werden)
- Durch Erstellen eines Oberflächenentwurfs aus einem vorhandenen Siteworks Arbeitsauftrag mit einer gemessenen Oberfläche unter Verwendung von gemessenen Punkten und Linien. Rufen Sie hierzu **Datenverwaltung / Oberfläche als Entwurf** auf.

1. Tippen Sie im **Messbildschirm** auf das Menü **Start** und dann auf **Abstecken**.

2. Wählen Sie mit dem Listensymbol  rechts oben im Bildschirm die Oberfläche aus, und wählen Sie dann im Register **Oberfläche** eine Absteckoberfläche aus.

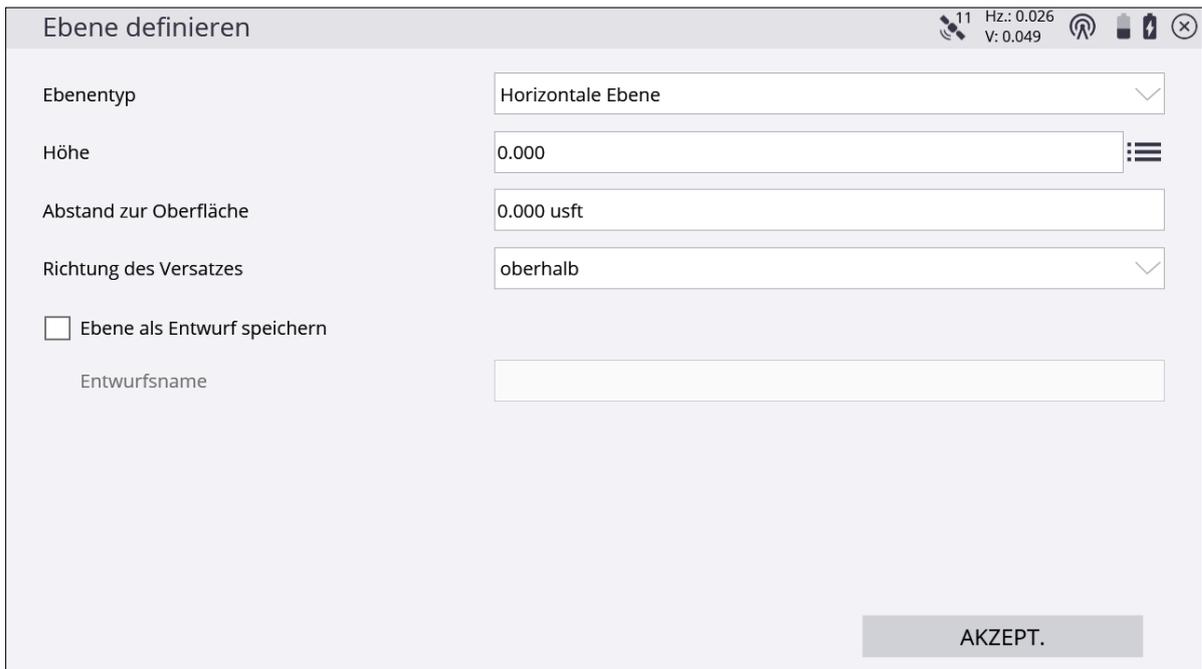
3. Verwenden Sie die Werte, um den aktuellen Abtrag/Auftrag der Oberfläche anzuzeigen.
4. Wenn Sie auf **Messen** tippen, erstellt die Software einen Pflockmarkierungsbericht. Eine Grafik zeigt an, wie am Absteckpflock eine Höhenmarke platziert wird. Die von der Software zum Berechnen des Abtrags und Auftrags verwendete Methode beruht auf den Absteckeeinstellungen unter **Startmenü / Einstellungen / Absteckung**.

## Ebenen

Mit der Funktion **Ebene abstecken** definieren Sie eine Ebene, die der Funktionsweise eines Nivellementlasers ähnelt. Mit GNSS oder mit einer Totalstation erhalten Sie dann eine Angabe zum resultierenden Abtrag/Auftrag zwischen der aktuellen Position und der Ebene. Es gibt drei Optionen, um eine abzusteckende Ebene zu erzeugen:

- Horizontale Ebene: Wählen Sie einen Höhenwert, um die horizontale Ebene zu definieren.
  - Geneigte Ebene: Wählen Sie einen Ursprungspunkt und einen Höhenwert, eine Hauptneigung und eine optionale Querneigung.
  - Ebene mit 3 Punkten: Erzeugen Sie aus drei Punkten eine Ebene.
1. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Abstecken**. Dieser Befehl kann auch im Hauptfenster durch Klicken auf das unten angezeigte Symbol aufgerufen werden.
  2. Tippen Sie im Bildschirm **Absteckobjekt** in der rechten oberen Ecke auf das Symbol

**Ebene definieren** . Das Dialogfeld **Ebene definieren** wird angezeigt.



**Ebene definieren**

11 Hz.: 0.026 V: 0.049

Ebenentyp: Horizontale Ebene

Höhe: 0.000

Abstand zur Oberfläche: 0.000 usft

Richtung des Versatzes: oberhalb

Ebene als Entwurf speichern

Entwurfsname:

AKZEPT.

3. Wählen Sie die abzusteckende Ebene aus, und konfigurieren Sie diese.  
 „Horizontale Ebene“ ist eine ebene Oberfläche mit definierter Höhe. „Geneigte Ebene“ wird durch einen Ursprungspunkt, eine Hauptneigung und Querneigungen definiert. „Ebene mit 3 Punkten“ wird durch Auswählen oder Messen von drei Punkten definiert.
4. Zum Speichern der angegebenen Ebene als Entwurf aktivieren Sie das Kästchen **Ebene als Entwurf speichern** und geben im Feld **Entwurfsname** einen Namen ein. Die Ebene ist anschließend im Entwurfsordner der Baustelle verfügbar und kann über das Menü **Projekt** oder als zweite Oberfläche geladen werden.
5. Verwenden Sie die Werte in der Anzeigeleiste, um den aktuellen Abtrag/Auftrag der Ebene anzuzeigen.
6. Zum Aufzeichnen eines Punktes und zum Anzeigen des Absteckberichts tippen Sie im Hauptfenster auf das Symbol **Messen**.

## Trassen

Die abzusteckende Trasse bzw. das abzusteckende Kurvenband muss Teil des zurzeit geladenen Entwurfs sein. Diese Dateien werden als PRO-Dateien gespeichert. Es gibt mehrere Möglichkeiten, eine Trasse in einen Entwurf einzufügen:

- Aus einem in der Software Business Center – HCE erstellten Trassenkorridor, der über das Menü **Field Data** (Felddaten) exportiert wird
- Durch Konvertieren von LandXML-Dateien mit dem SCS Data Manager
- Durch Exportieren einer Trasse aus der Terramodel®-Software

Wenn Sie das Trassierungsmodul installiert haben und ein Trassenentwurf geladen ist, können Sie eine Trasse bzw. ein Kurvenband in der Karte durch Antippen und Halten oder aus der Liste im **Absteckmenü** wählen und dann eine von drei verfügbaren Trassenabsteckmethoden wählen:

- [Trassenobjekte abstecken](#)(siehe unter [Trassenobjekte abstecken, Seite 121](#))
- [Geländeschnittpunkt abstecken](#)(siehe unter [Geländeschnittpunkt abstecken, Seite 128](#))
- [Position auf Oberfläche](#)(siehe unter [Position auf Oberfläche, Seite 131](#))

Wenn kein Trassierungsmodul auf dem Controller installiert ist, wird eine Warnmeldung angezeigt.

## Trassensegmente abstecken

Die Voreinstellungen zum Markieren von Absteckpflöcken im Dialogfeld **Absteckeeinstellungen** gelten auch für das Abstecken von Trassen. Absteckmethoden zum

Abstecken von Geländeschnittpunkten können über **Startmenü / Einstellungen** unter **Absteckeeinstellungen für Geländeschnittpunkt** bestimmt werden.

1. Tippen Sie im **Messbildschirm** auf das **Startmenü** und dann auf **Abst.**
2. Wählen Sie mit der Liste oben rechts im Bildschirm eine Trasse bzw. ein Kurvenband aus, und wählen Sie dann im Register **Trasse** ein Kurvenband aus. Alternativ können Sie das Kurvenband direkt in der Karte durch Antippen und Halten auswählen. Wenn in diesem Bereich mehrere Objekte verfügbar sind, wird eine Liste verschiedener Objekte angezeigt, in der Sie die Auswahl angeben können.
3. Geben Sie eine Station zum Abstecken des Trassenobjekts ein, oder wählen Sie diese in der Karte aus. Zum Ändern der Einstellungen für die Trassenabsteckung, beispielsweise des gewünschten Abstands zur Unterschicht, des Stationwechselintervalls, der Tangentenpunkte, bei denen automatisch gestoppt werden soll, des Abstands für die Führungsschnur und der Anzeigeeinstellungen, tippen Sie auf . Nach dem Auswählen der Station wird ein Querprofil der Trasse angezeigt. Die Position jedes Trassenobjekts wird an diesem Querprofil als Knoten notiert. Der Bildschirm **Trassenobjekt wählen** wird eingeblendet.
4. Wählen Sie den Trassenobjektknoten, der das abzusteckende Trassenobjekt darstellt. Führen Sie eine der folgenden Schritte aus, um einen Knoten auszuwählen:
  - Wählen Sie den Knoten aus einer Liste mit Knoten (tippen Sie hierzu in der rechten oberen Ecke auf das Listensymbol).
  - Tippen Sie auf den gewünschten Knoten.

Wenn der Knoten auf dem Modell für die Einbausollhöhe liegt, ist der Name für den Knoten z. B. SHLD. Wenn der ausgewählte Knoten auf der für die Unterschicht angepassten Oberfläche liegt, erhält er den Namen SHLD-0.250. Dies bedeutet, dass es sich um den SHLD-Knoten handelt, aber mit einem Versatz von -0,250 m.

Zum Eingeben eines Abstands zur Unterschicht tippen Sie auf  oder rufen die Einstellungen durch Auswählen von **Einstellungen / Trassen** auf.

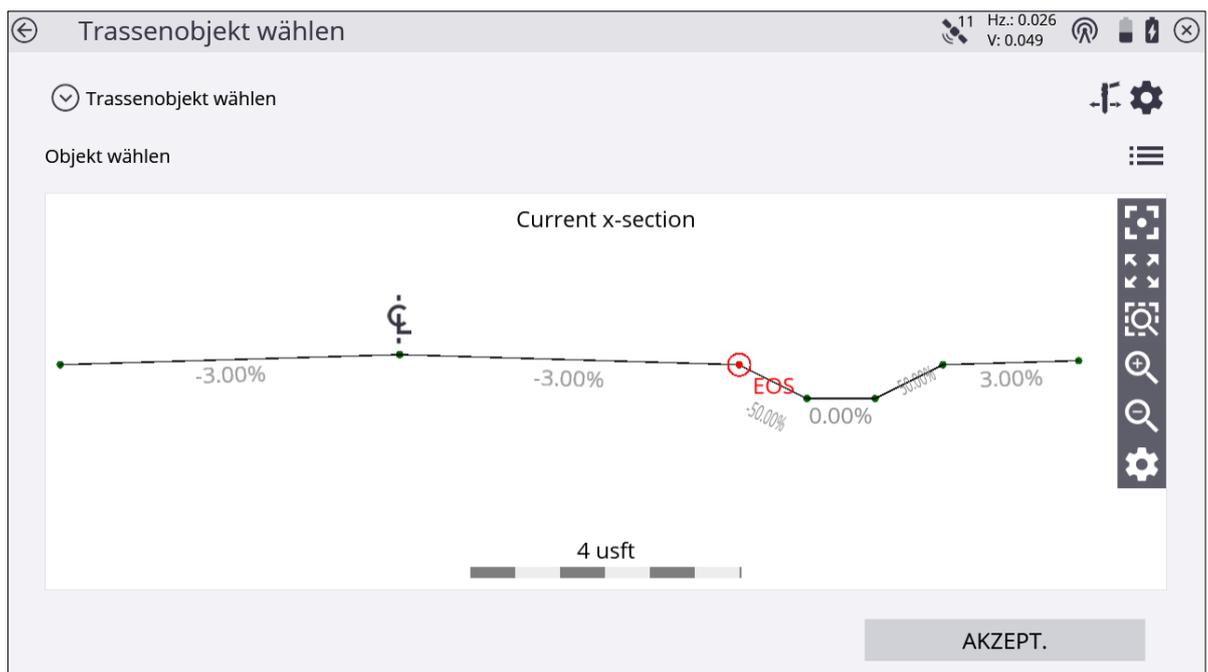
Wenn Sie von der Station vorwärts navigieren, wird die normale Querprofilansicht wie erwartet von links nach rechts angezeigt. Wenn Sie jedoch von der Station rückwärts navigieren, wird die Querprofilansicht normalerweise von hinten nach vorne angezeigt. Um die Ansicht der Profils umzukehren, ändern Sie die Ansichtseinstellung in

aufsteigende oder absteigende Station, indem Sie auf  tippen oder die Trasseneinstellungen durch Auswählen von **Einstellungen / Trassen** aufrufen.

5. Lassen Sie sich von der Software anhand der Werte in der Infoleiste zu dem am ausgewählten Objekt abzusteckenden Punkt führen. Zum leichteren Finden des Punktes muss der Führungspfeil im Bildschirm nach oben zeigen, um anzuzeigen, dass Sie sich direkt zum Punkt bewegen. Sie können den Führungspfeil im Register **Entwurf** des Bildschirms **Kartenoptionen** ein- und ausblenden. Die Infoleisten oben im Bildschirm können mit der Option **Infoleisten konfigur.** unter **Einstellungen / Infoleiste/-fenster** angepasst werden. Die Infoleiste zeigt per Voreinstellung die Sollhöhe für den Punkt und die Menge des erforderlichen Abtrags oder Auftrags zum Erzielen dieser Sollhöhe an. Außerdem wird angezeigt, wie weit und in welche Richtung Sie sich zum Erreichen des Punktes bewegen müssen. Mit den grauen Pfeilen auf beiden Seiten der Infoleiste oder durch „Weiterstreichen“ im Menü können Sie durch die verschiedenen Werte blättern. In der Standardkartenansicht weist die Richtung Norden nach oben. Sie können dies ändern, sodass Ihre Bewegungsrichtung zu Ihnen zeigt. Ändern Sie hierzu die Kartenausrichtung im Register **Ausrichtung** des Bildschirms **Kartenoptionen**. Es wird empfohlen, den Lichtbalken für Abtrag/Auftrag und das Querprofil im oberen oder unteren Fensterbereich links im Hauptfenster einzuschalten. Der Lichtbalken stellt Abtrag und Auftrag grafisch dar.
6. Wenn Sie sich dem erforderlichen Linienpunkt nähern, wechselt die Software in den Feinabsteckmodus. Über der aktiven Karte werden Führungspfeile angezeigt, um die Strecke in beide Richtungen anzugeben. Der Bildschirm wird gemäß den Kartenausrichtungsoptionen unter „Kartenoptionen“ ausgerichtet.  
  
Sobald Sie sich innerhalb des Toleranzwertes befinden, wird das Innere der Führungspfeile durchgehend gelb angezeigt. Wenn auf **Messen** getippt wird, wird ein Absteckbericht angezeigt, der die Elemente der Abfolgedarstellung angibt, die auf den Pflock geschrieben werden können. Eine Grafik gibt an, wie am Absteckpflock eine Höhenmarke platziert wird. Die von der Software zum Berechnen des Abtrags und Auftrags verwendete Methode beruht auf den **Absteckeeinstellungen** unter **Startmenü / Einstellungen / Absteckung**.
7. Statt eine bestimmte Station abzustecken, können Sie ein Kurvenband auch an beliebigen Stationen, die auf der Position rechtwinklig zur Achse des Kurvenbands basieren, mit den Schaltflächen unten rechts in der Statusleiste abstecken.

## Trassenobjekte abstecken

1. Tippen Sie im **Messbildschirm** auf **Startmenü / Abst.**
2. Wählen Sie mit der Liste oben rechts im Bildschirm eine Trasse bzw. ein Kurvenband aus, und wählen Sie dann im Register **Trasse** ein Kurvenband aus. Wählen Sie im Dropdownmenü **Absteckmethode** die Option **Merkmal**, und klicken Sie auf **AKZEPTIEREN**.
3. Geben Sie eine Station zum Abstecken des Trassenobjekts ein, oder wählen Sie diese in der Karte aus. Der Bildschirm **Trassenobjekt wählen** wird eingeblendet. Ein Querprofil der Trasse notiert die Position jedes Trassenobjekts als Knoten an diesem Querprofil.
4. Wählen Sie den Trassenobjektknoten, der das abzusteckende Trassenobjekt darstellt. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus, um einen Knoten auszuwählen:
  - Wählen Sie den Knoten aus einer Liste mit Knoten (tippen Sie hierzu auf die rechte obere Ecke).
  - Tippen Sie auf den gewünschten Knoten.



Wenn der Knoten auf dem Modell für die Einbausollhöhe liegt, ist der Name für den Knoten z. B. „ER“. Wenn der ausgewählte Knoten auf der für die Unterschicht angepassten Oberfläche liegt, erhält er den Namen ER-0.250. Dies bedeutet, dass es sich um den ER-Knoten handelt, aber mit einem Versatz von -0,250 m.

Eine Unterschicht kann durch Aufrufen der Trasseneinstellungen über **Einstellungen /**

**Trassen** eingegeben werden oder in dem Sie oben rechts auf das Symbol für Trasseneinstellungen tippen und einen Offsetwert für die Unterschicht eingeben.



Wenn Sie von der Station vorwärts navigieren, wird die normale Querprofilansicht wie erwartet von links nach rechts angezeigt. Wenn Sie jedoch von der Station rückwärts navigieren, wird die Querprofilansicht normalerweise von hinten nach vorne angezeigt. Zum Umkehren der Profilansicht wählen Sie **Startmenü / Einstellungen/ Trassen** und ändern die Ansichtseinstellung in aufsteigende oder absteigende Station.

5. Lassen Sie sich von der Software anhand der Werte in der Infoleiste zu dem am ausgewählten Objekt abzusteckenden Punkt führen. Zum leichteren Finden des Punktes muss der Führungspfeil im Bildschirm nach oben zeigen, um anzuzeigen, dass Sie sich direkt zum Punkt bewegen. Sie können den Führungspfeil im Register **Entwurf** des Bildschirms **Kartenoptionen** ein- und ausblenden. Die Infoleisten oben im Bildschirm können mit der Option **Infoleiste/-fenster** unter **Startmenü / Einstellungen** angepasst werden. Die Infoleiste zeigt per Voreinstellung die Sollhöhe für den Punkt und die Menge des erforderlichen Abtrags oder Auftrags zum Erzielen dieser Sollhöhe an; außerdem wird angezeigt, wie weit und in welche Richtung Sie sich zum Erreichen des Punktes bewegen müssen. Mit den grauen Pfeilen auf beiden Seiten der Infoleiste können Sie durch die verschiedenen Werte blättern. In der Standardkartenansicht weist die Richtung Norden nach oben. Um Ihre Bewegungsrichtung so zu ändern, dass diese zu Ihnen zeigt, ändern Sie im Bildschirm **Kartenoptionen** die Kartenausrichtung. Sie können einen Lichtbalken für Abtrag/Auftrag im oberen oder unteren Fensterbereich auf der linken Seite einschalten, um Abtrag und Auftrag grafisch darzustellen.

6. Wenn Sie sich dem Absteckpunkt nähern, wechselt die Software in den Feinabsteckmodus. Rechts oben in der Karte werden zusätzliche Führungspfeile angezeigt, um die Reststrecke in beiden Richtungen anzugeben. Der Bildschirm wird an der letzten Bewegungsrichtung ausgerichtet, bevor in den Feinabsteckmodus gewechselt wurde, wenn die Kartendrehung in der Bewegungsrichtung ausgewählt wurde.

- Bei der Absteckung mit einem GNSS-Empfänger werden die Feinnavigationspfeile nach oben in der Nordausrichtung oder gemäß der Annäherungsrichtung angezeigt, wenn die Feinnavigationspfeile eingeblendet werden. Sie können dieses Verhalten mit der Option **Absteckhilfe** im Register **Entwurf** des Bildschirms **Kartenoptionen** ändern.
- Bei der Absteckung mit einer Totalstation werden die Feinnavigationspfeile gemäß der Verbindungsmethode mit der Totalstation ausgerichtet.
- Bei Bluetooth- und Kabelverbindungen sind die Richtungen so ausgerichtet, als würden Sie hinter der Totalstation stehend zum Punkt blicken.
- Bei Funkverbindungen sind die Richtungen so ausgerichtet, als würden Sie beim Prismenstab stehend zur Totalstation blicken.

7. Wenn auf das Symbol **Messen** getippt wird, wird ein Absteckbericht angezeigt. Die Software erzeugt im Register **Bericht** einen Pflockmarkierungsbericht, darunter auch die Ablaufdarstellung für das Querprofil, die auf den Pflock geschrieben werden soll. Eine Grafik zeigt an, wie am Absteckpflock eine Höhenmarke platziert wird. Die Software übernimmt alle Berechnungen für Sie. Die jeweilige Berechnung der Höhenmarke und des Abtrags und Auftrags beruht auf den Absteckereinstellungen unter **Einstellungen / Absteckung**. Die Software speichert, welches Register des Absteckberichts zuletzt aufgerufen wurde, und öffnet dasselbe Register nach dem Abstecken des nächsten Punktes.

Statt eine bestimmte Station abzustecken, können Sie ein Kurvenband auch an beliebigen Stationen mit den folgenden Schaltflächen unten rechts in der Statusleiste abstecken:

Tippen Sie auf	Aktion
	Feste Intervalle ab einer bestimmten Station abstecken
	Mit beliebigen Intervallen entlang des Kurvenbands abstecken, gemäß der rechtwinkligen Position von der Achse

8. Legen Sie für das Optionsfeld **Automatisch fortschreiten** über das Dialogfeld

Trasseneinstellungen unter Startmenü / Einstellungen / Trassen eine der folgenden

Optionen fest, oder tippen Sie hierzu auf :

Aktion	Auswahl
Automatisch zur nächsten Station gehen	Zu nächster Station.
Automatisch zur vorigen Station gehen	Zu voriger Station.
Manuell zur nächsten oder vorigen Station gehen	<b>Nein</b> Mit dieser Option wird die aktuelle Station zwischen Punkten beibehalten, und Sie können die Station erhöhen oder verringern, wenn Sie bereit sind.
Station nicht ändern	Ob Siteworks zur nächsten Station wechselt, hängt von den Einstellungen für das Stationsintervall ab.

9. Um Festzulegen, dass die nächste Station, zu der automatisch gewechselt wird, auf einem Tangentenpunkt der horizontalen und/oder vertikalen Kurvenbands der Trasse liegt, wählen Sie in der Option **Tangentenpunkt** Folgendes aus:

Aktion	Auswahl
Bei horizontalen Tangentenpunkten stoppen	Nur horizontal
Bei vertikalen Tangentenpunkten stoppen	Nur vertikal
Bei horizontalen und vertikalen Tangentenpunkten stoppen	Horizontal und vertikal
Bei Tangentenpunkten nicht stoppen	Keine

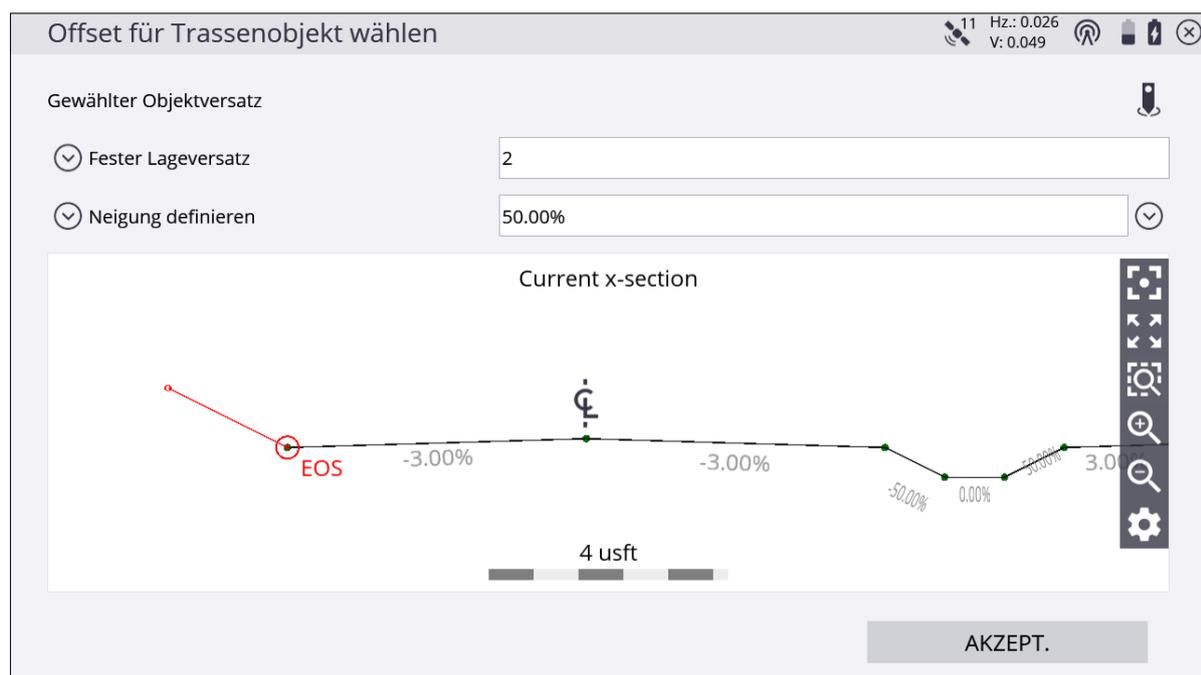
## Einfacher Objektversatz

Beim Abstecken eines Trassenobjekts wird normalerweise ein Versatz (Offset) angewendet. Die Software ist äußerst flexibel beim Angeben eines Versatzes.

Nach dem Auswählen des Trassenobjektknotens (siehe Schritt 4 unter [Trassenobjekte abstecken, Seite 121](#)) tippen Sie rechts oben im Bildschirm auf die Schaltfläche mit dem Absteckpflock und den zwei Pfeilen (Symbol „Offset für Trassenobjekt“).



Der Bildschirm **Offset für Trassenobjekt wählen** wird eingeblendet. In der zweiten Zeile können Sie den festen horizontalen Versatz angeben oder einen beliebigen horizontalen Versatz auswählen. Wenn Sie einen festen Versatz angeben, wird mit einer roten Linie und einem Kreis die Position dieses Versatzpunktes angezeigt. Wenn Sie einen beliebigen Versatz angeben, können Sie an einer beliebigen Position entlang des Querprofils abstecken. Die Software zeigt die Ergebnisse bezogen auf den Punkt an, bei dem Sie sich befinden:



- In der dritten Zeile können Sie angeben, welche Art von Versatz Sie verwenden möchten. Sie können zwischen „Neigung definieren“, „Nachbarsegment wählen“, „Doppelsegmente wählen“ wählen. Mit „Neigung definieren“ können Sie eine Neigung für den Versatz angeben. Ein Neigungswert von 0,000 % entspricht der Horizontalen.

- Mit dem Absteckpflocksymbol  rechts oben im Bildschirm können Sie den Versatz von einem anderen Objektknoten statt von dem gewählten Objektknoten selbst anwenden.

## Eigenes Objekt abstecken

Statt einen Trassenobjektknoten abzustecken, können Sie selbst ein benutzerdefiniertes Objekt an Ihrem Querprofil definieren. Dies ist beispielsweise sinnvoll, wenn die Unterschicht das Böschungsgefälle schneidet. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Bildschirm **Trassenobjekt wählen** im Dropdownmenü die Option **Eigenes Objekt definieren**:



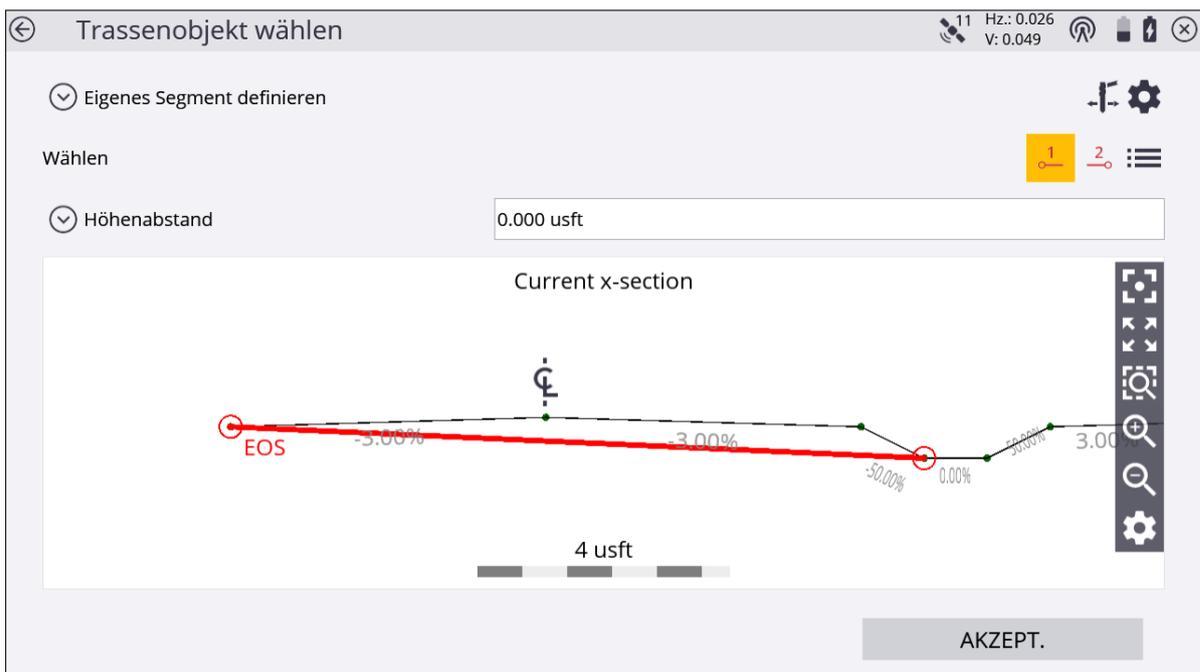
2. Wählen Sie zwei Objektknoten, die die Unterschicht bilden sollen. Sie können Unterschichtanpassungen der Einbausollhöhe in der Kartenansicht beim Abstecken aufrufen oder indem Sie rechts oben im Bildschirm auf das Zahnradsymbol für Trasseneinstellungen tippen (die **Trasseneinstellungen** werden über **Einstellungen** aufgerufen, und anschließend werden Größe und Richtung für den Versatz eingegeben).
3. Wählen Sie ein Segment (z. B. das Böschungsgefälle). Geben Sie bei Bedarf einen vertikalen Versatz für dieses Segment ein, und geben Sie an, ob der Versatz vertikal oder im rechten Winkel angewendet werden soll.
4. Am Schnittpunkt zwischen dieser Unterschicht und dem Böschungsgefälle wird ein Absteckpflock als grüner Kreis angezeigt. Stecken Sie diesen Punkt normal ab.

Sie können auch einen horizontalen Versatz für den Absteckpflock wie bei einem normalen Trassenobjekt angeben.

## Eigenes Segment abstecken

Statt einen Trassenobjektknoten abzustecken, können Sie ein eigenes Segment in einem Querprofil definieren. Ein Segment wird als Oberfläche zwischen Trassenobjektknoten mit einem optionalen Offset (für die Unterschicht) definiert. Dies kann beispielsweise bei einem Fahrdamm sinnvoll sein, der in mehreren Lagen gebaut wird, ohne dass die komplette Form der Solleinbauhöhe vorhanden ist. Mit dieser Funktion der lagenweisen Anhebung können Sie Folgendes tun:

1. Wählen Sie im Bildschirm **Trassenobjekt wählen** im Dropdownmenü die Option **Eigenes Segment definieren** aus.
2. Wählen Sie zwei Objektknoten, die die Unterschicht bilden sollen. Geben Sie bei Bedarf einen vertikalen Versatz (Höhenabstand) für dieses Segment ein, und geben Sie an, ob ein vertikaler oder rechtwinkliger Versatz angewendet werden soll.

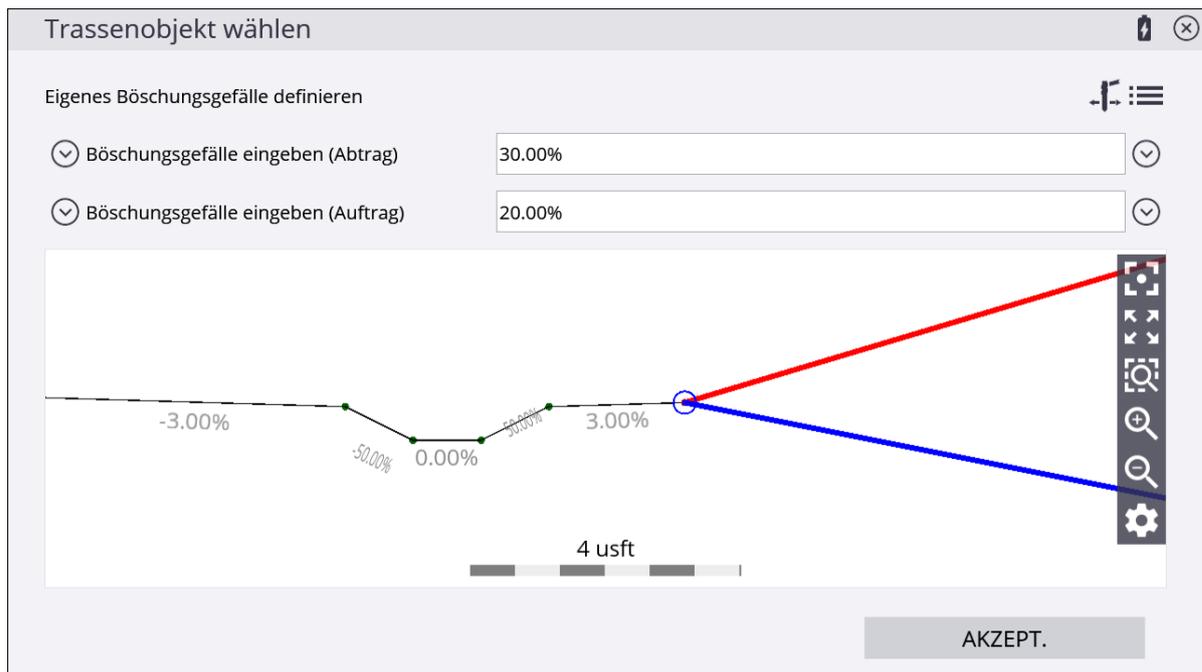


3. Sie werden zum ersten ausgewählten Punkt geführt. Stecken Sie diesen Punkt normal ab. Sie können auch einen horizontalen Versatz für den Absteckpflock wie für ein normales Trassenobjekt angeben. Sie können auch einen beliebigen Versatz eingeben und das Segment entlang des Quergefälles der Fahrbahn nach links und rechts ins Unendliche projizieren. Sie erhalten dann den Abtrag bzw. Auftrag für dieses Segment.

## Geländeschnittpunkt abstecken

Das Abstecken eines Geländeschnittpunkts im Menü **Trasse** funktioniert praktisch genau wie das Abstecken eines Geländeschnittpunkts in Verbindung mit der Seitengefällefunktion. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Böschungsgefälle im Trassenmodell selbst definiert und automatisch angezeigt werden. In einem typischen Trassenmodell gibt es mindestens zwei Böschungsgefälle: eines für die rechte und eines für die linke Seite der Trasse. Bei einer geteilten Trasse sind vier Böschungsgefälle üblich, jeweils eines für die linke und rechte Seite beider Fahrtrassen.

1. Tippen Sie im **Messbildschirm** auf das **Startmenü** und dann auf **Abst.**
2. Wählen Sie mit der Liste oben rechts im Bildschirm eine Trasse aus, und wählen Sie dann im Register **Punkte** ein Kurvenband aus. Alternativ wählen Sie das Trassenkurvenband direkt in der Karte aus oder indem Sie den Stift auf die Karte halten und im Pop-upmenü eine Trasse auswählen. Wenn in diesem Bereich mehrere Objekte verfügbar sind, wird eine Liste verschiedener Objekte angezeigt, in der Sie eine Auswahl angeben können.
3. Wählen Sie die Absteckmethode für den Geländeschnittpunkt, und klicken Sie auf **AKZEPTIEREN**.
4. Geben Sie eine Station zum Abstecken des Trassenobjekts ein, oder wählen Sie diese in der Karte aus. Ein Querprofil der Trasse wird angezeigt, wenn für dieses Querprofil keine Böschungsgefälle definiert wurden. Sie können dann bei Bedarf die äußeren Trassensegmente verlängern und stattdessen als Böschungsgefälle verwenden. Andere Optionen beziehen sich auf das Definieren eines Böschungsgefälles oder das Auswählen einer anderen Station mit Böschungsgefällen.
5. Wählen Sie aus, ob Sie die Böschungsgefälle der linken oder rechten Trassenseite abstecken möchten. Tippen Sie hierzu direkt auf das Böschungsgefälle oder verwenden Sie rechts oben den Abwärtspfeil. Die ausgewählten Böschungsgefälle, die im Trassenmodell definiert wurden, werden angezeigt (ein Abtragsgefälle wird rot und ein Auftragsgefälle blau dargestellt).



In der oberen Zeile der Anzeige wird die Trasse angezeigt, der das Böschungsgefälle zugeordnet ist. In dem obigen Beispiel gibt es im ausgewählten Trassenprojekt nur eine Trasse, die nicht bezeichnet wurde. Folglich wird „Roadway 0“ (Trasse 0) angezeigt.

Sie können das aktuelle Böschungsgefälle beim Abstecken neu definieren. Wenn der Entwurf z. B. einen Abtrag von 1:3 vorgibt, aber wenn dieser abgesteckt wird, stellt sich heraus, dass der Punkt außerhalb der Baustellengrenze liegt. Sie können das Böschungsgefälle dann in einen Abtrag von 1:2.5 ändern. Sie können das Böschungsgefälle außerdem von jedem Knoten des Querprofils aus projizieren.

Wählen Sie in der Liste eine der folgenden Optionen:

- Ursprünglicher Abtrag/Auftrag
- Abtrag/Auftrag eingeben (%): Geben Sie den neuen Wert ein, und wählen Sie den Knoten aus, von dem aus dieser angewendet werden soll.
- Abtrag/Auftrag eingeben (vertikal:horizontal): Geben Sie den neuen Wert ein, und wählen Sie den Knoten aus, von dem aus dieser angewendet werden soll.
- Abtrag/Auftrag eingeben (horizontal:vertikal): Geben Sie den neuen Wert ein, und wählen Sie den Knoten aus, von dem aus dieser angewendet werden soll.
- Kein Böschungsgefälle (Abtrag/Auftrag): Wenn Sie diese Option wählen, werden die Böschungsgefälle ausgeblendet.

Außerdem kann der Angelpunkt verschoben werden, indem Sie rechts oben im Bildschirm auf das Abstecksymbol klicken.

6. Navigieren Sie mit den Vor-Zurück-Werten in der Infoleiste zur richtigen Station. Schalten Sie die Querprofilansicht mit dem unteren Symbol in der Kartensteuerleiste um, und bewegen Sie sich zum abzusteckenden Böschungsgefälle.
7. Die Software berechnet den Schnitt zwischen dieser neu erzeugten Oberfläche und dem Böschungsgefälle und führt Sie zu diesem Punkt, indem diese Oberfläche zum Gefälle verlängert wird. Dieser Punkt ist dynamisch und ändert sich je nach Ihrer Bewegungsweise und je nach Geländebeschaffenheit. Mit der Option „Nach innen/nach außen“ finden Sie den tatsächlichen Geländeschnittpunkt. Achten Sie jedoch auch auf die Station.

Sobald Sie sich nah an dem Punkt befinden, an dem sich das Böschungsgefälle mit der vorhandenen Bodenfläche schneidet, tippen Sie auf das Symbol **Messen**.

Die Software erzeugt einen **Pflockmarkierungsbericht**. Eine Grafik zeigt an, wie am Absteckpflock eine Höhenmarke platziert wird. Je nach den Einstellungen zur Geländeschnittmarkierung unter **Startmenü / Einstellungen / Geländeschnittmarkierung** werden Sie zu einem oder mehreren Absteckpflocken geführt, die den Punkt markieren. Die Methoden Einzelabsteckung, 2 Pflocke und Böschungslehre sind verfügbar. Das Platzieren und Markieren dieser Absteckpflocke erfolgt komplett geführt. Die Software speichert, welches Register des Absteckberichts zuletzt aufgerufen wurde, und öffnet dasselbe Register nach dem Abstecken des nächsten Punktes.

8. Statt eine bestimmte Station abzustecken, können Sie auch eine Linie an beliebigen Stationen mit den folgenden Schaltflächen unten rechts in der Statusleiste abstecken:

Tippen Sie auf...	Aktion
	Feste Intervalle ab einer bestimmten Station abstecken
	Mit beliebigen Intervallen entlang der Linie abstecken

## Position auf Oberfläche

Das Abstecken einer Position auf der Oberfläche ist eine sehr einfache Methode zum Abstecken einer Trasse. Sie können über die Trassenoberfläche laufen und in der Anzeige Station, Offset und Abtrag/Auftrag für diese Trassenoberfläche anzeigen lassen, oder Sie können zu einer bestimmten Station und einem Offset dieser Trasse navigieren.

1. Tippen Sie im Bildschirm **Karte** auf **Start / Abst.**
2. Wählen Sie mit der Liste oben rechts im Bildschirm eine Trasse aus, und wählen Sie dann im Register **Punkte** ein Kurvenband aus. Alternativ können Sie das Trassenkurvenband direkt in der Karte auswählen. Wenn in diesem Bereich mehrere Objekte verfügbar sind, wird eine Liste verschiedener Objekte angezeigt, in der Sie die Auswahl angeben können.
3. Wählen Sie im Dropdownmenü als Absteckmethode **Position**, und tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**.
4. Geben Sie in den Feldern eine Station und einen Versatz ein, oder wählen Sie diese durch Tippen auf eine Position im Bildschirm aus. Sie können auch die Sollhöhe an dieser Station überschreiben, indem Sie **Benutzerdefinierte Höhe** durch Antippen des Abwärtspeils links oben im Bildschirm auswählen.
5. Mit der Kartenansicht werden Sie dann zum Punkt geführt. Zum leichteren Finden des Punktes muss der Führungspfeil im Bildschirm nach oben zeigen, um anzuzeigen, dass Sie sich direkt zum Punkt bewegen. Sie können den Führungspfeil im Register **Entwurf** des Bildschirms **Kartenoptionen** ein- und ausblenden. Die Infoleisten oben im Bildschirm können mit der Option **Infoleisten konfigur.** unter **Einstellungen / Infoleiste/-fenster** angepasst werden. In der Anzeige darunter werden die Sollhöhe für den Punkt und der Abtrags- oder Auftragswert zum Erzielen dieser Sollhöhe angezeigt. Außerdem wird angezeigt, wie weit und in welche Richtung Sie sich zum Erreichen des Punktes bewegen müssen. In der Standardkartenansicht weist die Richtung Norden nach oben. Sie können dies ändern, sodass Ihre Bewegungsrichtung zu Ihnen zeigt. Ändern Sie hierzu unter „Kartenoptionen“ die Kartendrehung. Ein Lichtbalken für Abtrag/Auftrag kann im oberen oder unteren Fensterbereich auf der linken Seite eingeschaltet werden, um Abtrag und Auftrag grafisch darzustellen.
6. Wenn Sie nahe bei der gewählten Linie sind, wechselt die Software in den Feinabsteckmodus. Rechts oben in der Karte werden zusätzliche Führungspfeile angezeigt, um die Reststrecke in beiden Richtungen anzugeben. Der Bildschirm wird an der letzten Bewegungsrichtung ausgerichtet, bevor in den Feinabsteckmodus gewechselt wurde, wenn die Kartendrehung in der Bewegungsrichtung ausgewählt wurde.

- Beim Abstecken mit einem GNSS-Empfänger werden die Feinnavigationspfeile in der Nordausrichtung nach oben angezeigt.
  - Bei der Absteckung mit einer Totalstation werden die Feinnavigationspfeile gemäß der Verbindungsmethode mit der Totalstation ausgerichtet.
  - Bei Bluetooth- und Kabelverbindungen sind die Richtungen so ausgerichtet, als würden Sie hinter der Totalstation stehend zum Punkt blicken.
  - Bei Funkverbindungen sind die Richtungen so ausgerichtet, als würden Sie beim Prismenstab stehend zur Totalstation blicken.
7. Wenn auf das Symbol **Messen** getippt wird, wird ein Absteckbericht angezeigt. Die Software erzeugt einen Pflockmarkierungsbericht. Eine Grafik gibt an, wie am Absteckpflock eine Höhenmarke platziert wird. Die Software übernimmt alle Berechnungen für Sie. Die jeweilige Berechnung der Höhenmarke und des Abtrags und Auftrags beruht auf den Absteckeeinstellungen im **Startmenü**. Die Software speichert, welches Register des Absteckberichts zuletzt aufgerufen wurde, und öffnet dasselbe Register nach dem Abstecken des nächsten Punktes.
8. Statt eine bestimmte Station abzustecken, können Sie eine Linie an beliebigen Stationen mit den folgenden Schaltflächen unten rechts in der Statusleiste abstecken:

Tippen Sie auf	Aktion
	Feste Intervalle ab einer bestimmten Station abstecken
	Mit beliebigen Intervallen entlang der Linie abstecken

Um zwischen der Absteckung von Objekt, Position und Geländeschnittpunkt umzuschalten, tippen Sie auf das Symbol unten in der Statusleiste, die sich rechts im Hauptfenster befindet:

Symbol	Beschreibung
	Element
	Position auf Trassenoberfläche
	Geländeschnittpunkt

# Mit GPS messen

- ▶ GPS-Referenzstation aufstellen
- ▶ GPS-Rover einrichten
- ▶ GPS-Kalibrierung der Baustelle
- ▶ Einen neuen Festpunkt mit GNSS messen

Für diese Messarbeiten muss die Siteworks Software auf einem Controller laufen, der mit einem Positionierungssystem wie einem GNSS-System oder einer Totalstation verbunden ist. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die verschiedenen Komponenten eines RTK GNSS-Systems aufgestellt, eingerichtet und verwendet werden.

## GPS-Referenzstation aufstellen

Für hochgenaue GNSS RTK-Messungen (Real Time Kinematic) werden normalerweise zwei Hauptkomponenten benötigt, eine Referenzstation (auch Basisstation genannt) und ein Rover. Die zwei Komponenten werden über Funk (Frequenzbänder 450 MHz oder 900 MHz), WLAN oder verschiedene andere internetbasierte Kommunikationsprotokolle miteinander verbunden, sodass die RTK-Korrekturdaten von der Referenzstation zum Rover übertragen werden können. Die Referenzstation wird an einem festen Standort aufgestellt, an dem sie Satelliten der GPS-Konstellation (optional der GLONASS-, Beidou- und QZSS-Konstellationen) verfolgt. Der Rover wird an einem Stab, mit einem Rucksack, in einem Fahrzeug oder an einer Baumaschine für Erdarbeiten über die Baustelle bewegt.

Die modularen SPS GPS-Empfänger (z. B. SPS855) haben ein Bedienfeld und eine Tastatur, über die der Referenzstationsempfänger ohne Controller initialisiert werden kann. In dieser Anleitung wird jedoch in erster Linie auf die Verwendung der Siteworks Software zum ordnungsgemäßen Einrichten der Referenzstation eingegangen.

Beim Einrichtungsvorgang der Referenzstation wird die letzte Aufstellung wieder aufgerufen. Die Komponenten werden automatisch wieder miteinander verbunden, der richtige Funkkanal oder die zuvor verwendete Netznummer wird gewählt, und das Übermitteln der GPS-Positionen wird ebenfalls automatisch gestartet. Wenn die Referenzstation auf der Baustelle noch nie aufgestellt wurde oder wenn bei der letzten internetbasierte Korrekturdaten verwendet wurden, müssen Sie die Referenzstation mit den Optionen im Dialogfeld **Verbindungstyp** und **Verbindungsmethode** komplett neu einrichten. In diesen Fällen ist die Option „**Nur Funkmodul einrichten**“ nicht verfügbar.

Wenn die SPS GNSS-Smart-Antenne oder modulare SPS GNSS-Empfänger verwendet werden, die mit dem AutoBase™-System arbeiten, gilt Folgendes: Wenn eine Referenzstation erstmalig eingerichtet wurde und zwischen den Aufstellungen nichts geändert wurde, können Sie den Empfänger einfach genau an demselben Standort der Referenzstation aufstellen und einschalten. Mit dem AutoBase-System lädt der Empfänger erneut alle relevanten Daten, stellt die nötigen Verbindungen her und beginnt dann mit der Übertragung der Korrekturdaten über den zuletzt verwendeten Funkkanal oder das zuletzt verwendete Netz. Dadurch muss kein Controller mit der Siteworks Software verwendet werden, um die Referenzstation jeden Tag aufzustellen und einzurichten. Wenn die SPS GNSS-Empfänger (SPS GNSS-Smart-Antennen und modulare SPS GNSS-Empfänger) im AutoBase-Modus arbeiten sollen, müssen Sie jeder Referenzstation einen anderen Namen geben, damit der AutoBase-Modus richtig funktioniert. Das AutoBase-System kann in der Weboberfläche konfiguriert werden. Beachten Sie, dass Sie die Referenzstation jedes Mal mit derselben Antennenhöhe aufstellen müssen, damit das AutoBase-System ordnungsgemäß funktioniert (d. h. die Referenzstation muss auf einem eigenen starren Stab montiert werden). Wenn verschiedene Antennenhöhen für

die Referenzstation verwendet werden, beispielsweise auf einem Stativ, das täglich abgebaut und wieder aufgestellt wird, muss die Referenzstation in der Siteworks Software jedes Mal über die folgenden Schritte eingerichtet werden, damit gewährleistet ist, dass die richtigen Höhen und Einstellungen konfiguriert sind.

GNSS-Referenzstation einrichten:

1. Wählen Sie unter **Startmenü / Projekteinrichtung** die Option **Geräteverbindung herstellen**, und tippen Sie auf **GPS**.

Empfängereinrichtung	
Modus	Basis
Typ	SPS985 Emulator
Korrekturmethode	Funkmodul im Empfänger
Netz-ID	1
Basisposition	Breite/Länge/Höhe
Name der Basis	Base One
Antennenhöhe	4.000 usft (Bottom of antenna)
Korrekturdaten	CMRx

**AKZEPT.**

2. Stellen Sie das Feld **Modus** auf „Basis“, und beantworten Sie alle Fragen, um das Einrichten der Referenzstation abzuschließen. Im Feld **Basisposition** gibt es mehrere Optionen, wo die Referenzstation aufgestellt wird.
  - **Festpunkt:** Ein auf der Baustelle bereits vorhandener Festpunkt, der in den Baustellenordner importiert wurde.
  - **Unbekannte Position:** Diese Option gilt für eine Baustelle ohne bekannte Koordinaten und verwendet eine autonome HIER-Position als Standpunkt für die Referenzstation.
  - **Örtliche Koordinate:** Eine Baustelle mit Festpunkten in örtlichen Baustellenkoordinaten.
  - **Breite/Länge/Höhe:** Mit dieser Option können Sie eine bekannte Werte für Breitengrad/Längengrad und Höhe eingeben oder eine autonome HIER-Position verwenden.

- Base Anywhere: Mit dieser Option können Sie die Referenzstation auf der Baustelle beliebig aufstellen. Dies muss kein Festpunkt sein, und als Standpunkt wird eine autonome HIER-Position verwendet. Beachten Sie, dass diese Art der Aufstellung für die Referenzstation nur mit einem Roverempfänger verwendet werden sollte, der ebenfalls im BaseAnywhere-Modus konfiguriert ist. Weitere Informationen finden Sie auf [Seite 137](#).

Die Referenzstation muss nur einmal eingerichtet werden. Die Software speichert Ihre Einstellungen und schlägt Ihnen vor, dieselben Einstellungen beim nächsten Aufstellen der Referenzstation auf einer bestimmten Baustelle erneut zu verwenden. Bei Bedarf können Sie diese Referenzstationseinstellungen ändern, beispielsweise den Festpunkt, auf dem die Referenzstation aufgestellt ist, oder die Antennenhöhe. Bei neuen Baustellen muss die Referenzstation komplett neu eingerichtet werden.

## BaseAnywhere-Referenzstationaufstellung

BaseAnywhere ist eine Funktion, mit der eine Referenzstation an beliebigen Punkten auf der Baustelle aufgestellt werden kann, auch auf einem Fahrzeugdach, einem Primsenstab mit Zweibeinstativ oder auf einer anderen stabilen Plattform. Die Referenzstation muss hierzu nicht auf einem vermarkten Festpunkt aufgestellt werden. Diese Funktion bedeutet eine enorme Vereinfachung und Beschleunigung der Vorbereitungen für RTK GNSS-Messungen auf einer Baustelle. Diese Funktion ist vor allem für kleinere Bauunternehmen auf Baustellen vorgesehen, auf denen keine Vermessungsfestpunkte vorhanden sind.

Die Referenzstation wird hierbei in den Modus **AutoBase HERE Always** geschaltet. Dies bedeutet, dass die Referenzstation bei einem Einschalten oder Aus- und Einschalten ihre autonome Position bestimmt und Korrekturen über das zuletzt verwendete Funkmodul oder anhand der zuletzt verwendeten WLAN-Einstellungen überträgt. Die Konfiguration der Referenzstationaufstellung muss mit der zugehörigen BaseAnywhere-Konfiguration und Rover-Höheneinstellung verwendet werden, damit gewährleistet ist, dass korrekte Positionen verwendet werden, da sich die „Hier-Position“ der Referenzstation bei jedem Neustart ändert.

Zum Konfigurieren der Referenzstation für die Übertragung im BaseAnywhere-Modus wählen Sie beim Aufstellen der Referenzstation im Feld **Basisposition** den Modus „BaseAnywhere“ aus:

**Empfängereinrichtung**
🔋 (x)

Modus	<input type="text" value="Basis"/>
Typ	<input type="text" value="SPS985 Emulator"/>
Korrekturmethode	<input type="text" value="Funkmodul im Empfänger"/>
Netz-ID	<input type="text" value="1"/>
Basisposition	<input type="text" value="BaseAnywhere"/>
Name der Basis	<input type="text" value="Base Two"/>
Antennenhöhe	<input type="text" value="4.000 usft (Bottom of antenna)"/>

Sobald dieser Modus für die Referenzstation eingerichtet ist, muss sie nicht erneut konfiguriert werden, solange kein 15-Sekunden-Neustart des Empfängers erfolgt ist oder Sie die Referenzstation an einem bekannten Punkt aufstellen möchten oder Sie andere

Optionen für die Aufstellung der Referenzstation verwenden möchten. Beachten Sie, dass Referenzstationen mit dem BaseAnywhere-Modus nur für die Übertragung von Korrekturen über das interne Empfänger-Funkmodul oder über WLAN eingerichtet werden können.

Beachten Sie auch, dass der Name der Referenz-station bei Verwendung von BaseAnywhere nach einem Neustart des Basisempfängers standardmäßig „AUTO000X“ ist, wobei „X“ für die Anzahl der Neustarts der Referenzstation steht. Wenn die Referenzstation beispielsweise fünfmal neu gestartet wurde, ist ihr Name „AUTO0005“. Der von der Referenzstation übertragene Name stimmt nicht mit dem ursprünglichen Eintrag im Bildschirm **Konfiguration der Basis** überein.

## GPS-Rover einrichten

So richten Sie den Rover ein:

1. Wählen Sie im **Startmenü Projekteinrichtung / Geräteverbindung herstellen**, und tippen Sie auf **GPS**.

Empfängereinrichtung	
Modus	Rover
Typ	SPS986 Emulator
Korrekturmethode	Funkmodul im Empfänger
Netz-ID	1
Verbunden mit Basis	Emulator
Mit Quick Release	Ja
Antennenhöhe	6.562 usft

**AKZEPT.**

2. Stellen Sie die Option **Modus** auf „Rover“ ein, und beantworten Sie der Reihen nach alle Fragen, um das Einrichten des Rovers abzuschließen.

Dies sollte pro Baustelle nur einmal erforderlich sein. Die Software übernimmt Ihre Einstellungen, und wenn Sie denselben Roverempfänger beim nächsten Mal auf derselben Baustelle einrichten, werden diese Einstellungen bereits vorgefüllt. Sie können Rovereinstellungen bei Bedarf ändern. Wenn sich Einstellungen geändert haben, beispielsweise der Funkkanal der Referenzstation, muss der Rover für jede neue Baustelle von vorn konfiguriert oder mit einer neuen Referenzstation verbunden werden.

### Roverempfänger mit BaseAnywhere einrichten

Wenn BaseAnywhere für den Roverempfänger verwendet wird, muss eine Höheneinstellung des Rovers an einem bekannten Festpunkt erfolgen, damit ein ordnungsgemäßer Abstand zwischen der autonomen Position der Referenzstation und einem bekannten beim Roverempfänger gemessenen Festpunkt bestimmt werden kann. Nach dem Einschalten und Konfigurieren einer Referenzstation mit BaseAnywhere und nach dem Konfigurieren des Rovers für den BaseAnywhere-Modus müssen Sie eine Höheneinstellung des Roverempfängers an einem bekannten Festpunkt vornehmen,

damit anschließend Messungen durchgeführt werden können. Die einzige Ausnahme sind hierbei neue Baustellen ohne vorhandene Festpunkte, bei denen noch keine örtliche Anpassung (GPS-Kalibrierung) erfolgt ist. In diesem Fall werden Sie aufgefordert, eine örtliche Anpassung der Baustelle mit einem einzigen Punkt auszuführen, damit dann Messungen durchgeführt werden können.

Zum Verwenden von BaseAnywhere beim Rover wählen Sie die Funktion im Feld **Korrekturmethode**:

Empfängereinrichtung	
Modus	Rover
Typ	SPS986 Emulator
Korrekturmethode	BaseAnywhere
Korrekturtyp	<ul style="list-style-type: none"> <li>BaseAnywhere</li> <li>Funkmodul im Empfänger</li> <li>Trimble/PacCrest-Funkmodul mit Kabel</li> <li>Bluetooth-Funkmodul</li> <li>IBSS</li> <li>Internet</li> <li>Drittanbieter-Funkmodul</li> <li>WAAS/EGNOS/MSAS</li> <li>OmniSTAR</li> <li>CenterPoint RTX</li> </ul>

Wenn Ihre Baustelle keine Festpunkte hat und noch keine örtliche Anpassung ausgeführt wurde, werden Sie aufgefordert eine örtliche Anpassung mit nur einem Punkt auszuführen, die die Siteworks Standardmethode darstellt. Nach der örtlichen Anpassung müssen Sie mindestens einen zusätzlichen Festpunkt messen, damit Sie erfolgreich eine Systemprüfung als Teil der Rover-Höheneinstellung vornehmen können.

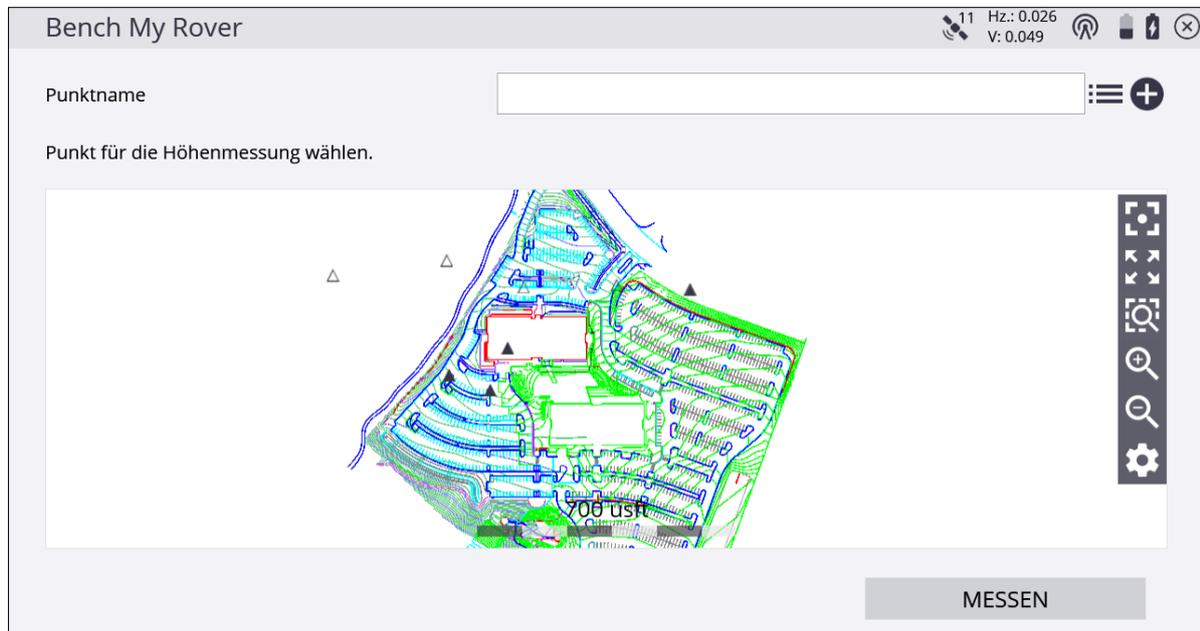
Wenn für die Baustelle ein vorhandenes Koordinatensystem verwendet wird oder Sie eine vorhandene örtliche Anpassung in eine neue Baustelle importieren, müssen im Baustellenordner Festpunkte vorhanden sein, damit die Rover-Höheneinstellung ausgeführt werden kann.

Bench My Rover

Um den Prozess „Rover-Höheneinstellung“ aufzurufen, tippen Sie auf **Start / Projekteinrichtung / Rover-Höheneinstellung**. Das Symbol ist erst verfügbar, wenn eine örtliche Anpassung der Baustelle vorgenommen wurde. Wenn eine Baustelle mit bereits vorhandener örtlicher Anpassung bei Verwendung von BaseAnywhere geöffnet wird,

wechseln Sie automatisch zum Bildschirm **Rover-Höheneinstellung**, bevor Sie Punkte messen können.

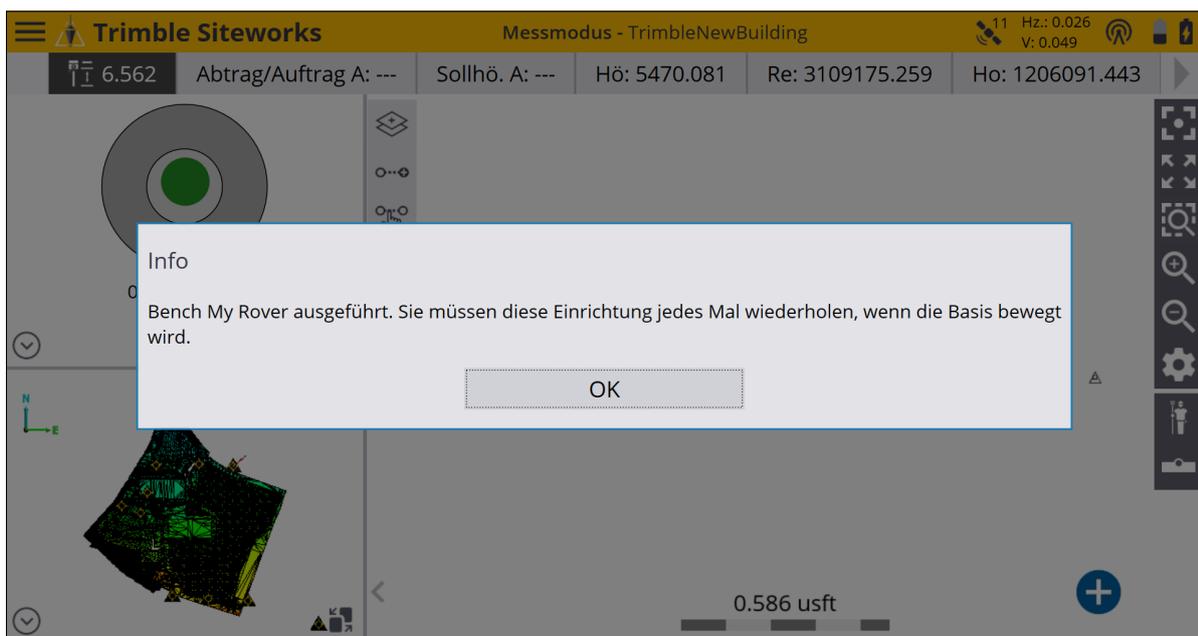
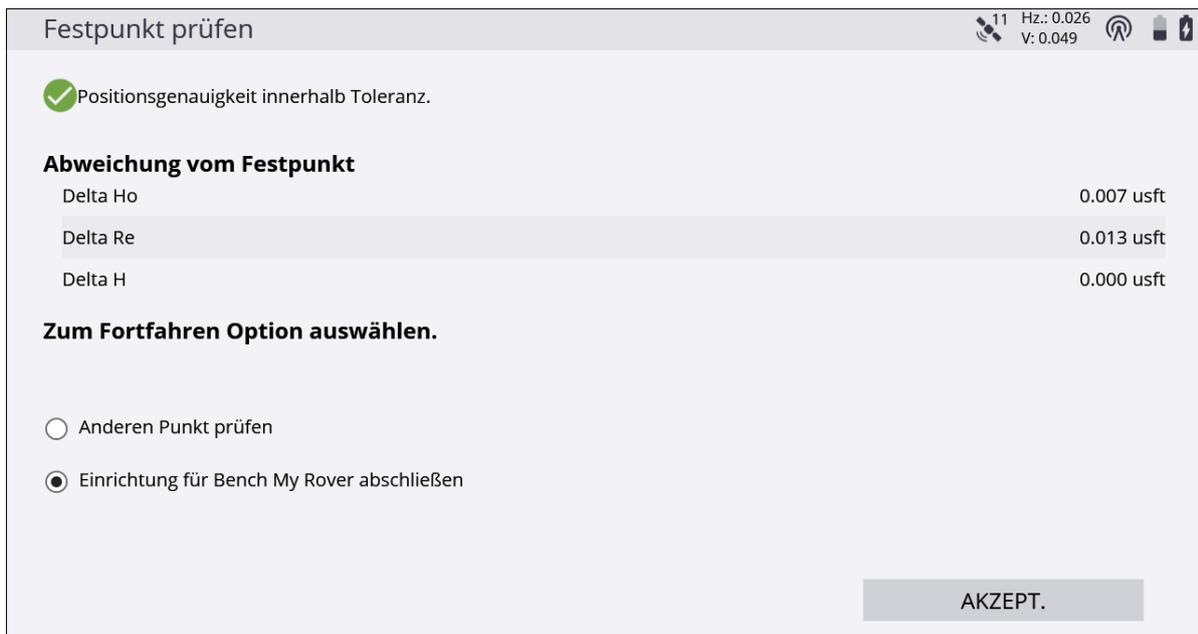
Nach dem Aufrufen der Rover-Höheneinstellung wird der folgende Bildschirm angezeigt, in dem Sie nach einem Punkt für die Höhenmessung gefragt werden:



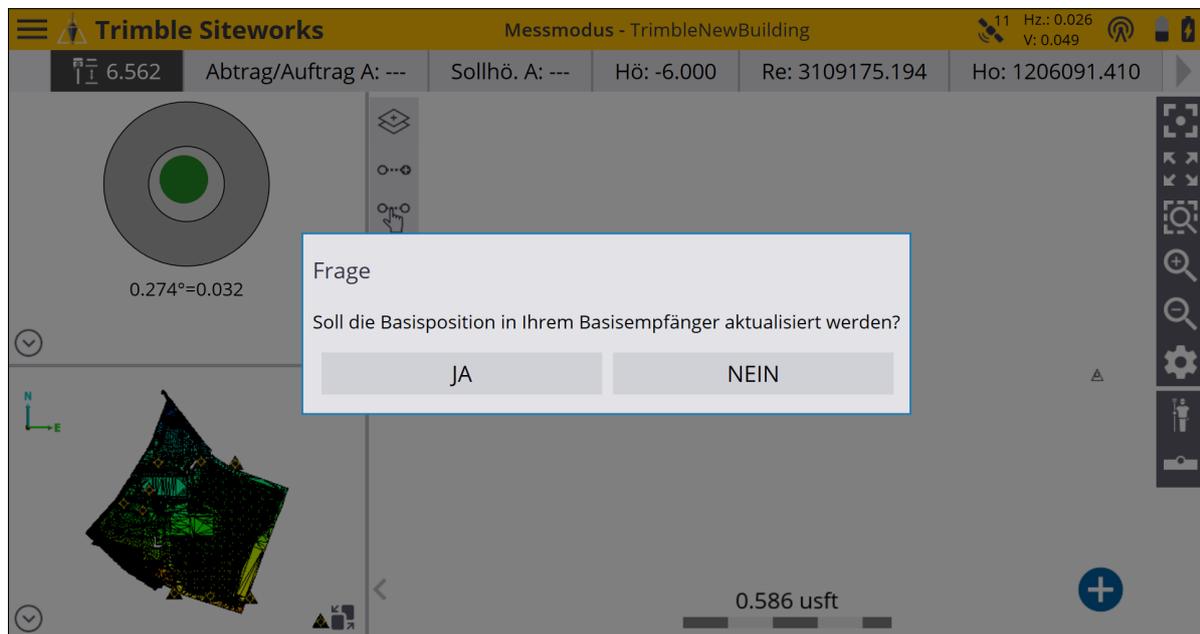
Wählen Sie den Punkt mit einer der folgenden Aktionen aus:

- Tippen Sie im Bildschirm darauf.
- Tippen Sie neben dem Feld **Punktname** auf , und wählen Sie ihn aus der Liste aus.
- Tippen Sie auf , um einen neuen Festpunkt einzugeben.

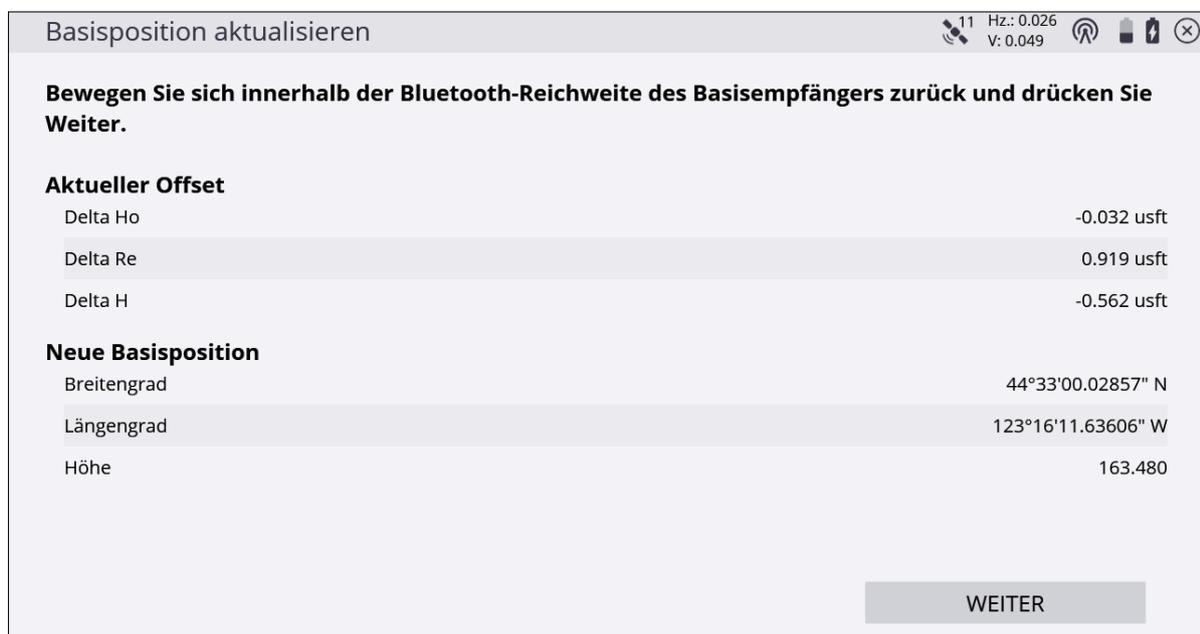
Nach dem Ausführen der Schritte für die Rover-Höheneinstellung müssen Sie einen Prüfpunkt messen, um sicherzugehen, dass die Messungen korrekt sind. Mit den Softwareanweisungen werden Sie durch die Schritte der Prüfpunktmessung geführt. Nach dem Messen des Prüfpunkts werden Ihnen die Toleranzen angezeigt. Außerdem haben Sie die Option, bei Bedarf einen neuen Prüfpunkt zu messen oder das Einrichten der Rover-Höheneinstellung abzuschließen. Zum Verwenden von BaseAnywhere muss mindestens ein Prüfpunkt gemessen werden, damit die Datenintegrität gewährleistet ist:



Nachdem die Schritte für die Rover-Höheneinstellung ausgeführt wurden, werden Sie in einer Meldung gefragt, ob Sie die Basisposition aktualisieren möchten:



Wenn Sie **JA** auswählen, erfolgt eine Standpunktaktualisierung des Basisempfängers zwischen seiner autonomen Position und seiner RTK-berechneten Ist-Position. Dies entspricht jetzt einer herkömmlichen Basiseinrichtung an einem bekannten Festpunkt.



Wenn der Standpunkt des Basisempfängers auf diese Weise aktualisiert wird, kann die Basis, *während sie nur an ihrem aktuellen Standort eingesetzt wird*, für Maschinensteuerungsanwendungen und von weiteren Roverempfängern auf der Baustelle genutzt

werden, ohne dass bei jedem Rover die Schritte für die Rover-Höheneinstellung ausgeführt werden müssen. Wenn die Stromversorgung des Basisempfängers unterbrochen wird oder der Basisempfänger neu gestartet oder bewegt wird, müssen die Schritte der Rover-Höheneinstellung erneut ausgeführt und die Basisposition aktualisiert werden, damit die Referenzstation wieder von Maschinen-steuerungsanwendungen oder zusätzlichen Rovern genutzt werden kann.

Es wird empfohlen, die Schritte für die Rover-Höheneinstellung täglich mehrmals sowie immer nach einem Bewegen der Referenzstation auszuführen (wenn die Referenzstation beispielsweise auf einem Fahrzeugdach platziert wird). Die Software erzwingt die Rover-Höheneinstellung, wenn erkannt wird, dass die Referenzstation aus- und eingeschaltet wurde oder wenn ein neuer Referenzstationname auf demselben Kanal gefunden wird.

**ACHTUNG** – Wie bei jeder Referenzstationeinrichtung gilt, dass Sie beim Roverempfänger falsche Messungen erhalten, wenn die Referenzstation beim Übertragen von Korrekturen bewegt wird. Wenn davon auszugehen ist, dass die Referenzstation bewegt wurde, werden Bewegungen der Referenzstation durch eine Rover-Höheneinstellung ausgeglichen.

## GPS-Kalibrierung der Baustelle

Globale Satellitennavigationssysteme (GNSS) stellen Positionen mit Breitengrad, Längengrad und Höhenkoordinaten bereit. Bauprojekte werden in der Regel mit kartesischen Hochwert-, Rechtswert- und Höhenkoordinaten (bzw. XYZ-Koordinaten) angelegt. Mit einer Projektkalibrierung werden die GNSS-Positionen mit dem örtlichen Koordinatensystem der Baustelle verknüpft, sodass mit dem GNSS-System Messungen und Absteckungen auf der Baustelle ausgeführt werden können. Der Vorgang der Projektkalibrierung beinhaltet das Messen mehrerer bekannter Festpunkte im örtlichen Koordinatensystem der Baustelle unter Verwendung eines GNSS-Rovers. Dadurch kann die Software Paare gemessener Breitengrad-, Längengrad- und Höhenwerte und bekannter Festpunkte erstellen.

So führen Sie die Projektkalibrierung durch:

1. Wählen Sie im **Startmenü** die Option **Projekteinrichtung**, und tippen Sie auf **Projektkalibrierung**.
2. Wenn Sie in Ihrem Projekt keine Festpunkte haben, werden Sie aufgefordert, eine Koordinate für Ihren Standort einzugeben. Die Software berechnet anhand dieser Koordinate eine Ein-Punkt-Kalibrierung und wird ohne Drehung so ausgerichtet, dass die örtliche Nordrichtung des Projekts geografisch Nord ist:

**Kalibrierung ohne Festpunkte**

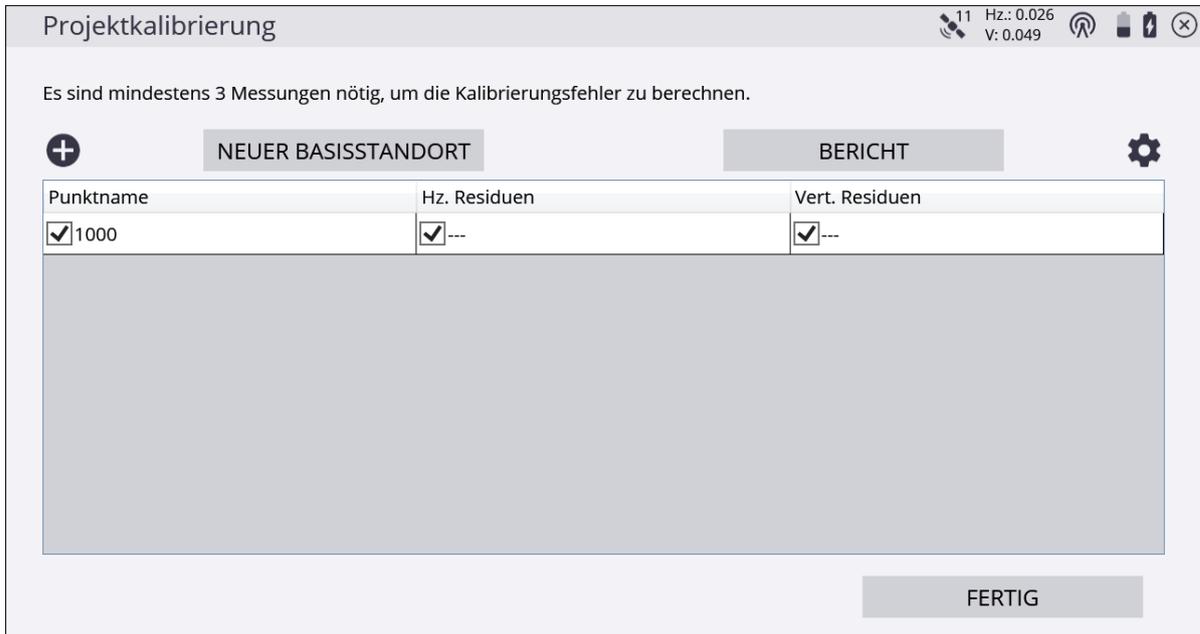
Zum Kalibrieren örtliche Koordinate des Rovers eingeben und "MESSEN" drücken.

Geoiddatetei	G12BUS.ggf
Name	Start
Hochwert	1205883.255
Rechtswert	3108868.967
Höhe	5400.2

MESSEN

3. Wenn in Ihrem Projekt Festpunkte vorhanden sind, werden Sie aufgefordert, einen Festpunkt auszuwählen und dann mit Ihrem Rover den Punkt am Boden zu messen. Zum Hinzufügen eines Kalibrierungspunkts in der Tabelle „Projektkalibrierung“ tippen

Sie auf das Plus-Symbol: 



Projektkalibrierung

Es sind mindestens 3 Messungen nötig, um die Kalibrierungsfehler zu berechnen.

NEUER BASISSTANDORT BERICHT

Punktname	Hz. Residuen	Vert. Residuen
<input checked="" type="checkbox"/> 1000	<input checked="" type="checkbox"/> ---	<input checked="" type="checkbox"/> ---

FERTIG

4. Wenn Sie genug Festpunkte gemessen haben, werden auf dem Bildschirm horizontale und vertikale Residuen (Restfehler) angezeigt.
5. Wenn diese annehmbar sind, tippen Sie auf **Fertig**, um die Kalibrierung abzuschließen. Die Kalibrierung wird dann für das Projekt verwendet.

Die Projektkalibrierung wird in einer DC-Datei gespeichert, die für andere Trimble-Geräte verwendet werden kann, mit denen am Projekt gearbeitet wird. Die Software kann die Projektkalibrierung auch zur Verwendung mit Trimble GS900- oder Trimble Earthworks-Maschinensteuersystemen als CFG-Datei auf eine CompactFlash-Karte exportieren.

Nachdem drei Punkte gemessen wurden, werden Sie benachrichtigt, ob die Kalibrierung bezüglich der Kalibrierungstoleranzen innerhalb oder außerhalb des Toleranzbereichs liegt. Nach jedem Punkt haben Sie die folgenden Optionen:

- Sie können zusätzliche Punkte messen.
- Sie können einen Punkt, der als potenziell fehlerhaft gekennzeichnet ist, neu messen.
- Sie können die Kalibrierung als unvollständig speichern und später fortsetzen.

Die Gefahr beim Verwenden von Restfehlern als einziger Anhaltspunkt zum Kontrollieren einer Kalibrierung besteht darin, dass die besten Genauigkeitswerte mit der falschen Punktekombination in der Kalibrierungslösung erzielt werden können. Wenn eine geneigte Ebene verwendet wird, kann diese Handhabung von Restfehlern zu einer stärkeren Neigung der Ebene führen, um den Daten optimal zu entsprechen, was zu besseren Genauigkeiten und zu einer Kalibrierung im Toleranzbereich führt. Überwachen Sie die

Neigung der Ebene sehr sorgfältig, besonders wenn die Geometrie der Festpunkte nicht gut ausgeprägt ist. Ein weit verteiltes Festpunktnetz, das die gesamte Baustelle abdeckt, ist optimal, ein enges Festpunktnetz um einen Korridor ist dagegen nicht so gut. Eine falsche Neigung der Ebene kann zu immer größeren Fehlern in der Höhe führen, wenn Sie sich von der Mitte des Festpunktnetzes entfernen.

Sobald eine Projektkalibrierung durchgeführt und abgeschlossen ist, können Sie die Kalibrierung in diesem Projekt nicht mehr ändern oder etwas hinzufügen. Zum Hinzufügen von Punkten zu einer abgeschlossenen Projektkalibrierung starten Sie ein neues Projekt und importieren die vorhandene DC-Datei aus dem Projekt, zu dem Sie Festpunkte hinzufügen möchten.

Sie können eine in Siteworks ausgeführte Projektkalibrierung überprüfen, indem Sie auf **Start / Projekteinrichtung / Projektkalibrierung** tippen. Sie werden gefragt, ob Sie den Kalibrierungsbericht prüfen möchten. Tippen Sie auf **Ja**, um eine Tabelle mit den berechneten Maßstabsfaktoren, Punktepaaren und Residuen aufzurufen:

Projektkalibrierung

11 Hz.: 0.026 V: 0.049

✓ Kalibrierung innerhalb Toleranz.  
Resultat hz.: 0.009 usft Resultat vt.: 0.013 usft

+ NEUER BASISSTANDORT BERICHT ⚙️

Punktname	Hz. Residuen	Vert. Residuen
✓ 1000	✓ 0.006	✓ -0.002
✓ 2000	✓ 0.011	✓ 0.016
✓ 3000	✓ 0.009	✓ -0.015

FERTIG

Tippen Sie erneut in die Tabelle, um die Tabelle zu aktivieren, damit Sie einzelne Punkte ein- oder ausschalten können, um die Auswirkungen auf die Residuen und Maßstabsfaktoren zu sehen. Beachten Sie jedoch, dass dies eine reine Ansichtsfunktion ist. Folglich werden alle in der Tabelle **Prüfung der Projektkalibrierung** vorgenommenen Änderungen nicht gespeichert, und die Kalibrierung wird davon nicht beeinträchtigt.

## Zweipunktkalibrierung

Es wird empfohlen, möglichst immer eine Mehrpunktkalibrierung mit mindestens drei Punkten durchzuführen. Verwenden Sie die Methode der Zweipunktkalibrierung in Situationen, in denen eine Basislinie von nur zwei Festpunkten verfügbar ist. Bei der Zweipunktkalibrierung werden mit dem ersten Punkt die Position und Höhe für das Projekt und mit dem zweiten Punkt die Projektorientierung bestimmt.

Bei einer Zweipunktkalibrierung werden die Höhenwerte für das Projekt mit einer einfachen Block-Shift-Methode (Blockverschiebung) berechnet, die alle Höhenwerte mit dem ersten gemessenen Festpunkt verknüpft. Eine Zweipunktkalibrierung wird genau wie eine Mehrpunktkalibrierung durchgeführt.

## Fehlersuche bei einer GPS-Kalibrierung

Wenn eine Projektkalibrierung mehrmals fehlschlägt, werden die folgenden Lösungsansätze empfohlen:

- Versuchen Sie es mit einer anderen Kombination von Festpunkten. Die Software kann nicht immer den fehlerhaften Punkt bestimmen.
- Starten Sie den Kalibrierungsvorgang erneut. Möglicherweise haben Sie einen oder mehrere Punkte falsch gemessen.
- Überprüfen Sie Ihre Messausrüstung. Die Fehlerursache kann auch sehr einfach sein, z. B. eine falsch eingespielte Stablibelle oder ein verbogener Stab.

Sobald das System eingerichtet ist, gibt es relativ wenige Fehlerquellen, wenn RTK-GNSS-Systeme verwendet werden. Die häufigsten Fehlerursachen sind die folgenden:

- Schlechte Projektkalibrierung
- Falsche Antennenhöhe der Referenzstation
- Falsche Antennenhöhe des Rovers
- Falsche Auswahl des richtigen Antennentyps bei der Referenzstation oder beim Rover, was zu Höhenfehlern führt
- Falsche Position der Referenzstationantenne
- Die Libelle eines GPS-Stabs ist nicht mittig eingespielt oder der Stab ist verbogen

Diese Fehler können schnell gefunden werden, indem die Systemeinrichtung überprüft wird. Nach dem täglichen Starten des Rovers werden Sie von der Software aufgefordert, Ihre Systemeinrichtung erneut zu überprüfen. Alle Kontrollen der Systemeinrichtung werden zur Referenz und zur Fehlersuche im Arbeitsauftragsbericht und in Datensatzdateien aufgezeichnet.

**HINWEIS** – Die Aufforderung zu einer Systemprüfung kann ausgeschaltet werden, indem Sie durch Tippen auf **Ctrl+O** (Buchstabe) das Managermenü aufrufen. In diesem Menü kann außerdem die Aufforderung zum Anpassen eines publizierten Koordinatensystems mit einer örtlichen Anpassung ausgeschaltet werden.

## Einen neuen Festpunkt mit GNSS messen

Es gibt mehrere Gründe, im Verlauf eines Projekt einen neuen Festpunkt zu messen und die gemessene Position dann der Festpunktdatei für das Projekt hinzuzufügen.

Typische Situationen, in denen dies in Frage kommt:

- Abwicklung eines Projekts mit einer Kombination aus GNSS- und Totalstation-Messausrüstung. Für Totalstationen sind mehr Festpunkte um das Projekt erforderlich, da sie von Sichtlinien abhängig sind. Festpunkte können sehr schnell mit GNSS eingemessen werden. Diese Festpunkte können später z. B. für eine freie Stationierung mit einer Totalstation verwendet werden.
- Wenn auf einer Baustelle gearbeitet wird, muss eine Referenzstation oft näher zum aktuellen Arbeitsort bewegt werden, um eine bessere Funkabdeckung zu erhalten. Die Referenzstation muss dann an einem bekannten Punkt im örtlichen Koordinatensystem neu platziert werden, sofern nicht die BaseAnywhere-Funktion verwendet wird. Mit der Option „Festpunkt messen“ wird sichergestellt, dass der Punkt an der richtigen Position mit den richtigen Koordinaten erstellt wird und dass die Projektkalibrierung nach dem Versetzen der Referenzstation gültig bleibt.
- Wenn topographische Messungen auf einer neuen Baustelle vorgenommen werden, bevor das Festpunktnetz für das Projekt eingerichtet ist, müssen Sie die Referenzstation u. U. an einer beliebig gewählten und günstigen Position aufstellen und dann eine Ein-Punkt-Kalibrierung durchführen. Wenn dies geschehen ist, wird durch das Messen von mindestens drei Festpunkten um das Projekt eine gemeinsame Gruppe von Referenzpunkten bereitgestellt, mit denen später die anhand der Ein-Punkt-Kalibrierung gemessenen Daten in das Koordinatensystem des Projekts umgewandelt werden können, sobald dieses bestimmt wurde.

1. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Messen / Festpunkt messen**:
2. Markieren Sie die Festpunktposition je nach den Gegebenheiten mit einem Absteckpflock, mit einer Messmarke oder mit einem Straßennagel, und markieren Sie die Markierung mit dem Namen für den Festpunkt, z. B. CP3.
3. Stellen Sie den GNSS-Stab über dem Punkt auf, und halten Sie ihn mit einem Zweibein in einer stabilen Position. Die Software zeigt die aktuelle GNSS-Position in der Karte an.
4. Wenn Sie zum Messen bereit sind, tippen Sie auf das Symbol **Messen**. Der Messvorgang dauert ungefähr 15 Sekunden. In den 15 Sekunden der Messung

wird eine gemittelte Position gemessen, mit der die Genauigkeit des berechneten Festpunkts erhöht wird.

Wenn alle Festpunkte gemessen wurden, speichert die Software die Festpunktkoordinaten in der Festpunktdatei („Control.field.csv“) für die Baustelle. Außerdem werden die Messdaten in den Datensatz- und Berichtsdateien für den Arbeitsauftrag aufgezeichnet.

## Mit dem xFill-System messen

Mit der optionalen xFill™-Option für SPS GNSS-Empfänger kann eine genaue Positionsdatenlösung für weitere vier Minuten beibehalten werden, nachdem die Hauptquelle für Korrekturdaten ausgefallen ist, beispielsweise bei einem Funkloch oder in einem Bereich mit fehlender Mobilfunkabdeckung, wenn mit dem VRS™-System gemessen wird. Während dieser Zeit nutzt der Empfänger satellitenbasierte Korrekturen des L-Bands. Wenn die Korrekturdatenquelle innerhalb dieser vier Minuten wiederhergestellt wird, wird das xFill-System nahtlos aktiviert und deaktiviert. Mit dem xFill-System gemessene Punkte werden entsprechend markiert, da die Genauigkeit mit Erreichen der 4-Minuten-Marke abnimmt.

Zum Nutzen des xFill-Systems muss der Empfänger den xFill-Satelliten mindestens 15 Minuten verfolgen.

## Statische Messungen

Wenn beim Empfänger die Data Logging-Option zur Datenerfassung installiert ist, kann die Software einen SPS GNSS-Roverempfänger für statische Messungen konfigurieren.

Statische Messungen gestatten die Mittelwertbildung der GNSS-Ergebnisse über einen benutzerdefinierten Zeitraum und produzieren so eine genauere Position.

So wird der Empfänger für statische Messungen eingerichtet:

1. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Projekteinrichtung**, und dann auf **Verbinden**. Das folgende Dialogfeld wird angezeigt:

**Empfängereinrichtung** 🔋 🔌 ⌵

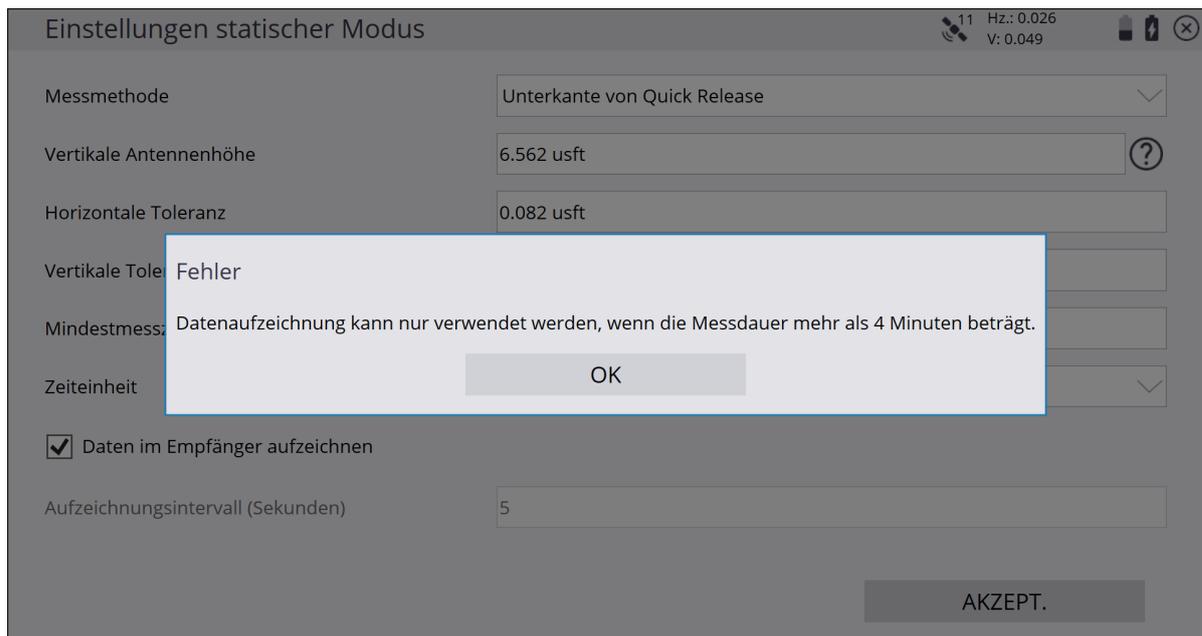
Modus	<input style="width: 90%;" type="text" value="Rover"/>
Typ	<input style="width: 90%;" type="text" value="SPS986 Emulator"/>
Korrekturmethode	<input style="width: 90%;" type="text" value="Statisch"/>
Mit Quick Release	<input style="width: 90%;" type="text" value="Ja"/> <span style="float: right;">?</span>
Antennenhöhe	<input style="width: 90%;" type="text" value="6.562 usft"/>

2. Stellen Sie die Option **Modus** auf „Rover“ ein, und beantworten Sie alle eingblendeten Fragen, um das Einrichten des Rovers abzuschließen.
3. Nach dem Einrichten des Empfängers kann eine Meldung angezeigt werden, in der Sie gefragt werden, ob die Baustelle kalibriert werden soll. Tippen Sie auf **Nein**.
4. Ändern Sie den Messmodus in den statischen Modus. Tippen Sie rechts im

Hauptfenster in der Statusleiste auf das Symbol **Messmodus**  und dann auf das Symbol für statische Messungen:



Alternativ wählen Sie **Startmenü / Einstellungen / Messmodus**. Durch Auswählen von **Statisch** wird das folgende Dialogfeld geöffnet:



5. Füllen Sie die Optionen für die Antennenhöhe und die gewünschte Messdauer aus, und legen Sie fest, ob die Rohdaten im Empfänger gespeichert werden sollen. Sie müssen mindestens vier Minuten messen, um Rohdaten im Empfänger zu speichern, die anschließend zur Nachverarbeitung verwendet werden können.

Wenn Sie die Datei im Empfänger zum späteren Download über ein USB-Kabel oder die Weboberfläche aufzeichnen möchten, geben Sie in diesem Feld einen Punktnamen ein, der in der T02-Datei gespeichert wird. Dieser aufgezeichnete Punktnamen wird als Punktnamen angezeigt, wenn die T02-Datei in die Trimble Business Center-Software importiert wird. Beachten Sie, dass der im Bildschirm **Einstellungen statischer Modus** eingegebene Punktnamen anders als der Punktnamen ist, der nach der abgeschlossenen statischen Messung eingegeben wird. Der zuerst im Bildschirm **Einstellungen statischer Modus** eingegebene Name wird nur in der T02-Datei gespeichert. Der Name, nach dem nach der abgeschlossenen Messung gefragt wird, ist der Punktnamen, der im Arbeitsauftrag der Siteworks Software gespeichert und angezeigt wird.

6. Wenn Sie bereit sind, die statische Messung zu starten, tippen Sie auf das Symbol **Messen** und prüfen die **Einstellungen statischer Modus**. Anschließend tippen Sie auf **Start**. Die Software führt einen Countdown für die eingegebene Zeit aus, und anschließend haben Sie die Option, den Punktnamen und Punktcode einzugeben und die Messung zu akzeptieren und zu speichern.

**HINWEIS** – Wenn die Stromversorgung des Empfängers unterbrochen wird, der Empfänger ausgeschaltet wird oder die Messung abgebrochen wird, wird keine T02-Datei mit den Rohdaten gespeichert, und alle statischen Daten für diesen Punkt gehen verloren.

# Tilt Compensation

- ▶ Genauigkeitsvorgaben
- ▶ Tilt Compensation verwenden
- ▶ Arbeitsabläufe der Tilt Compensation
- ▶ Die Plumb Pole Routine
- ▶ Daten der Tilt Compensation in der Trimble Business Center-Software und anderweitig

Die Tilt Compensation (Neigungskompensation) ist ein Messmodus für GNSS-Empfänger, die an einem Stab oder Fahrzeug montiert sind. Hierbei werden gemessene Punkte mit inertialen Messeinheiten (IMUs, Inertial Measurement Units) im SPS986 Empfänger automatisch bezüglich der Empfänger- und/oder Fahrzeugneigung korrigiert, sodass an einem Gefälle genauere Punkt- und Linienmessungen erfolgen können. Punkte werden wie beim normalen Fahrzeugmodus entweder mit definierten horizontalen und vertikalen Streckenintervallen oder mit definierten Zeitintervallen gemessen.

Das Verwenden der Tilt Compensation setzt Folgendes voraus:

- Siteworks Software, mindestens Version 1.10
- SPS986 Empfänger mit mindestens Firmwareversion 6.01
- IMU oder Optionscode „Premium Precise Rover“ beim SPS986 Empfänger installiert

Nach dem Aufrufen des Tilt Compensation-Modus müssen Sie den Empfänger „abgleichen“, um Messungen mit Neigungskorrektur erhalten zu können. Zum Abgleichen des Empfängers bewegen Sie diesen so, dass bei ihm Beschleunigungsverhalten auftritt. Bei Messabläufen mit Empfänger montage am Messstab wippen Sie den Stab einfach vor und zurück oder gehen ein Stück und ändern hierbei mehrmals die Richtung. Bei Messabläufen mit Empfänger montage am Fahrzeug erfolgt der Abgleich am schnellsten mit einer Fahrt im Kreis. Für optimale Ergebnisse beim Verwenden der Tilt Compensation wird empfohlen, *nicht* den Schnellverschluss zu verwenden.

Für die Tilt Compensation in Siteworks gilt:

- Geschützt gegen magnetische Störungen (somit nicht von einem Magnetometer oder Kompass abhängig)
- Maximale Neigung nur durch praktische Gegebenheiten eingeschränkt (Sichtbarkeit von GNSS-Satelliten)

## Genauigkeitsvorgaben

### Genauigkeitsvorgaben ohne Tilt Compensation

Die aktuellen Genauigkeitsvorgaben des SPS986 für Echtzeit-Kinematik (RTK bis 30 km) ohne aktive Tilt Compensation sind wie folgt:

- Horizontale Genauigkeit 8 mm + 1 ppm RMS (0,026 ft + 1 ppm RMS)
- Vertikale Genauigkeit 15 mm + 1 ppm RMS (0,05 ft + 1 ppm RMS)

### Genauigkeitsvorgaben mit Tilt Compensation

Die Tilt Compensation fügt zusätzliche 8 mm (0,026 ft) + 0,5 mm pro Grad Neigung RMS zur oben angegebenen horizontalen RTK-Genauigkeit hinzu.

Vertikale Genauigkeitsvorgaben ändern sich bei aktivierter Tilt Compensation nicht.

### Genauigkeitsvorgaben bei Verwendung der Tilt Compensation und mit Ausführung der Plumb Pole Routine

Für eine optimale Genauigkeit bei aktiver Tilt Compensation führen Sie die Plumb Pole Routine aus, entfernen Sie den Schnellverschluss vom Messstab und vergewissern Sie sich, dass alle Stabelemente gut festgeschraubt sind (Stab darf in sich nicht wackeln). Durch Beachten dieser Empfehlungen können Sie eine gute horizontale Genauigkeit erreichen, die mit der RTK-Spezifikation vergleichbar ist.

Näheres zur Genauigkeit von Messungen finden Sie unter [Messmethoden, Seite 183](#).

## Plumb Pole Routine

Die Tilt Compensation ist sofort einsatzbereit. Die Plumb Pole Routine ist eine Funktion, mit der eine erhöhte horizontale Genauigkeit erreicht werden kann, wenn die Tilt Compensation eingeschaltet ist. Weitere Informationen finden Sie unter [Die Plumb Pole Routine, Seite 171](#).

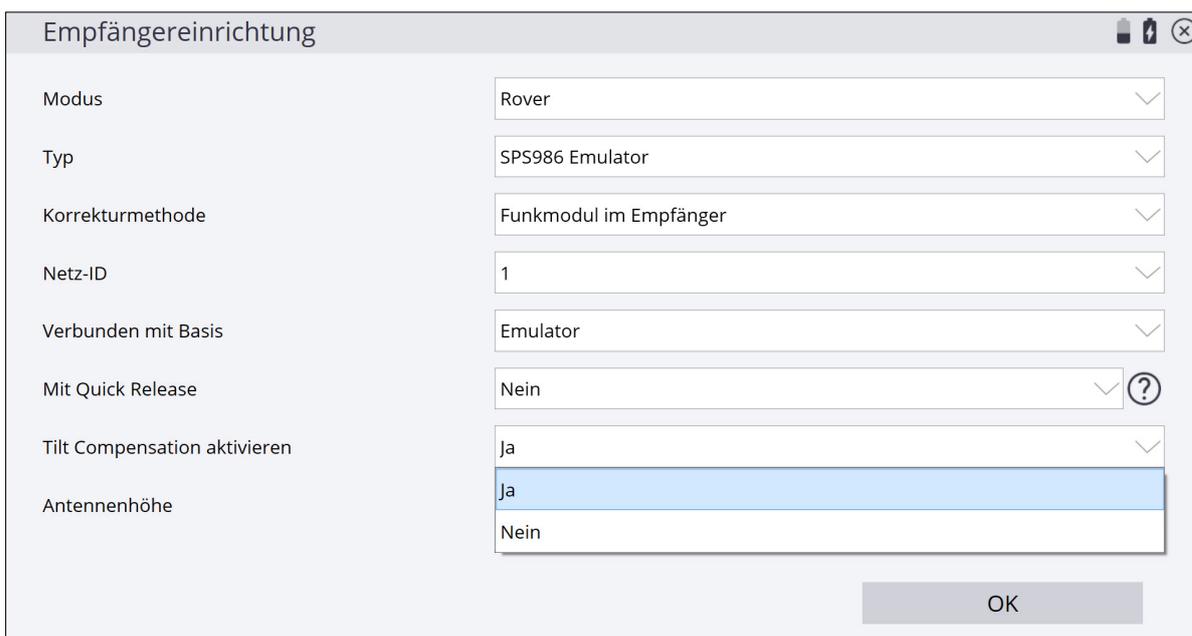
## Tilt Compensation verwenden

### Tilt Compensation aktivieren

Es gibt zwei Möglichkeiten zum Aktivieren der Tilt Compensation.

- Über den Bildschirm **Empfängereinrichtung** beim Einrichten des Empfängers.

Wenn bei einer Verbindung mit einer SPS986 GNSS-Smart-Antenne der erforderliche INS-Optionscode installiert ist, wird die Option **Tilt Compensation aktivieren** verfügbar. Wählen Sie „Ja“, um die Tilt Compensation beim Vorgang der Empfängereinrichtung zu aktivieren.



Empfängereinrichtung	
Modus	Rover
Typ	SPS986 Emulator
Korrekturmethode	Funkmodul im Empfänger
Netz-ID	1
Verbunden mit Basis	Emulator
Mit Quick Release	Nein
Tilt Compensation aktivieren	Ja
Antennenhöhe	Ja Nein

OK

- Über den Hauptarbeitsbildschirm.

Sie können die Tilt Compensation im Bildschirm **GNSS-Status** aktivieren. Tippen Sie auf das GNSS-Symbol oder die aktuelle GNSS-Genauigkeit rechts oben im Bildschirm von Siteworks.



GNSS-Status
21 Hz.: 0.379  
V: 0.795

GNSS-Status
Einstellungen

Hz. GNSS-Genauigkeit

Vert. GNSS-Genauigkeit

Nur GPS

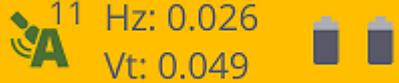
Tilt Compensation aktivieren

## Symbole und GNSS-Genauigkeitswerte

Wenn die Tilt Compensation aktiv ist, wird rechts oben im Bildschirm von Siteworks ein Symbol für den Abgleichstatus angezeigt. Das Symbol zeigt die Anzahl der Satelliten mit einer aktiven Verbindung sowie den Abgleichstatus an. Daneben werden die aktuellen Genauigkeitswerte angezeigt. Die Genauigkeitswerte werden in Echtzeit berechnet und geben Aufschluss über die Anzahl der Satelliten, den aktuellen DOP-Wert, die Abgleichqualität und die Empfängerneigung. Angezeigte Genauigkeitswerte beziehen sich auf die Stabspitze, wenn die Tilt Compensation aktiv ist. Im reinen GNSS-Modus ohne Tilt Compensation werden die Genauigkeitswerte am Antennenphasenzentrum berechnet. Allgemein gilt, dass die Genauigkeitswerte umso größer werden, je stärker ein Empfänger geneigt ist.

Gewünschte Werte für die Genauigkeitstoleranz werden im Register **GNSS-Status / Einstellungen** eingestellt, damit kein Wert außerhalb der Toleranzen aufgezeichnet wird. Ähnlich wie beim reinen GNSS-Modus gilt: Sobald die Genauigkeitswerte die eingegebenen Toleranzen überschreiten, blinken das Infofenster und die Infoleiste rot, bis die Genauigkeitswerte wieder unter den Toleranzen liegen.

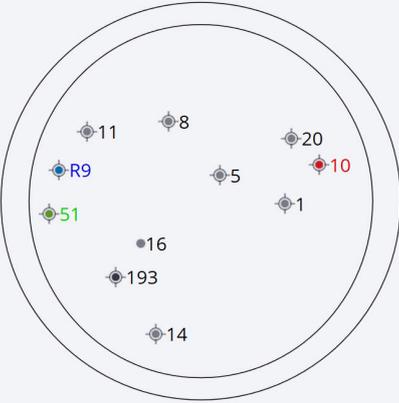
Wenn die Tilt Compensation aktiviert ist, wird mit den folgenden Symbolen der Status der Tilt Compensation angezeigt.

Symbol	Beschreibung
	<p>Empfänger ist nicht abgeglichen und Messungen werden nicht hinsichtlich Empfängerneigung korrigiert.</p> <p>Es werden keine Genauigkeitswerte angezeigt, wenn der Empfänger nicht im Modus im „Einzelpunkt“ und „Laufen“ abgeglichen ist.</p>
	<p>Empfänger ist abgeglichen und Messungen werden hinsichtlich Empfängerneigung korrigiert.</p> <p>Genauigkeitswerte werden nur angezeigt, wenn der Empfänger abgeglichen ist.</p>

Der Abgleichstatus des Empfängers wird im Bildschirm **GNSS-Status** ebenfalls angezeigt:

GNSS-Status

GNSS-Status



11 Hz: 0.026  
V: 0.049

Einstellungen

Verwendete Satelliten	11
Position	Fixed
Abgleichstatus	Abgeglichen
Lagegenauigkeit	0.026 usft
Höhengenauigkeit	0.049 usft
PDOP	1.2
HDOP	0.6
VDOP	1.0

AKZEPT.

## Für die Tilt Compensation verfügbare Korrekturmethode

Die Tilt Compensation kann mit den folgenden Korrekturmethode verwendet werden:

- Funkmodul im Empfänger
- IBSS
- Internet (VRS)

- Externes Funkmodul
- WLAN

Die folgenden Funktionen werden nicht mit Tilt Compensation unterstützt: Base Anywhere, RTX und Aufstellung der Referenzstation.

## Mit Tilt Compensation verfügbare Messmodi

Die Tilt Compensation kann mit den folgenden Messmodi verwendet werden:

- Einzelpunkt
- Laufen
- Fahrzeug

Die folgenden Funktionen werden nicht mit Tilt Compensation unterstützt: Statischer Messmodus und EZ Level. Das Messen von Festpunkten, das erneute Prüfen des Systems, die Rover-Höheneinstellung und die Projektkalibrierung werden im Tilt Compensation-Modus nicht unterstützt, da diese mit dem statischen Messmodus arbeiten.

## Modi „Einzelpunkt“ und „Laufen“



Die Modi „Einzelpunkt“ und „Laufen“ sind zur Verwendung mit am Stab montierten Empfängern vorgesehen. Wenn Sie den Stab neigen oder ein paar Schritte gehen (normalerweise weniger als 3 m), um den ersten Punkt zu messen, wird der Empfänger abgeglichen und ist dann bereit, Messungen aufzuzeichnen, ohne den Stab in der Horizontalen bzw. Vertikalen gerade ausrichten zu müssen.

Um die inneren Hardwarekomponenten und die eBubble im Bildschirm von Siteworks korrekt auszurichten, stellen Sie sicher, dass die Frontseite des GNSS-Empfängers am Stab zum Benutzer zeigt.

## Fahrzeugmodus



Der Fahrzeugmodus ist für Empfänger vorgesehen, die an einem Fahrzeug montiert sind. Der Abgleich erfolgt, indem Sie mit dem Fahrzeug ein kurzes Stück fahren. Der Abgleich

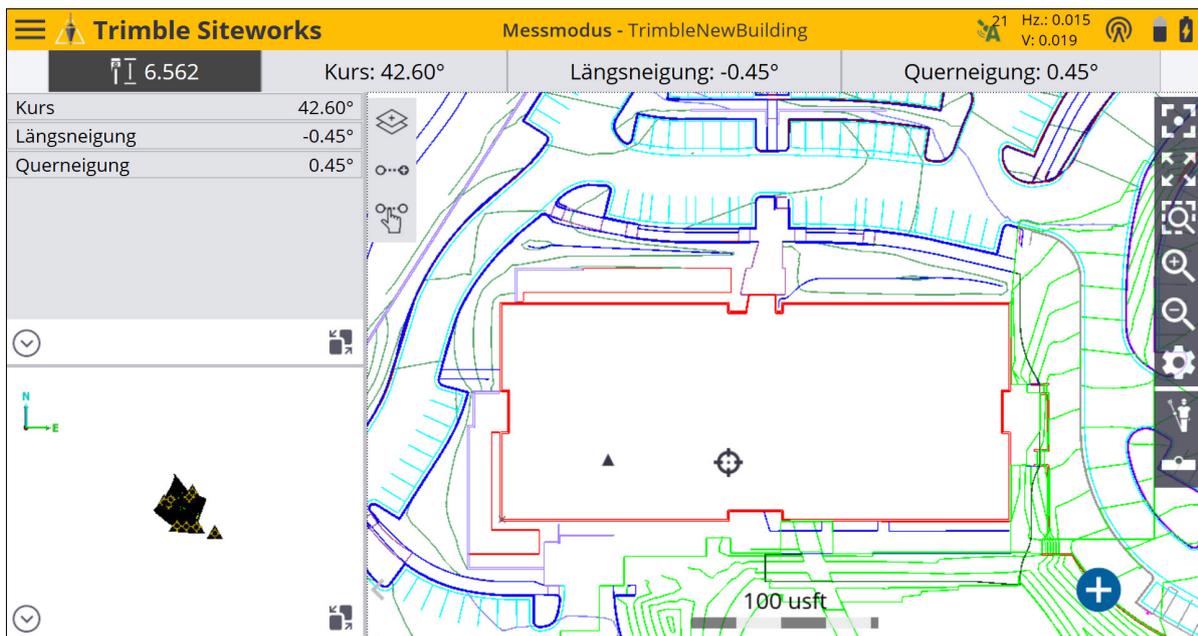
kann am schnellsten erreicht werden, indem Sie in einem Kreis fahren oder zahlreiche Richtungswechsel ausführen. Punkte werden wie beim normalen Fahrzeugmodus entweder mit definierten horizontalen und vertikalen Streckenintervallen oder mit definierten Zeitintervallen gemessen.

Wenn der GNSS-Empfänger am Fahrzeug angebracht wird, müssen Sie dafür sorgen, dass die Frontseite zur Fahrzeuggückseite zeigt. Dadurch wird die korrekte Ausrichtung der inneren Hardwarekomponenten und der eBubble im Bildschirm von Siteworks gewährleistet. Es wird empfohlen, den Empfänger am Fahrzeug in einer starren Position zu befestigen, bei der die Wahrscheinlichkeit sehr gering ist, dass es zu Verformungen und Vibrationen kommt, da die Antennenhöhe dadurch möglichst unverändert bleibt und zu starke Vibrationen an den IMU-Sensoren minimiert werden. Es wird davon abgeraten, den Empfänger in der Nähe des Motorraums zu platzieren, da die Vibrationen hier zu stark sind. Beispiele für geeignete Befestigungspunkte sind bei einem Lastkraftwagen über den Hinterrädern oder an einem Dachträger. Der Empfänger sollte am Fahrzeug außerdem in einer möglichst horizontalen Position befestigt werden (als nicht an einer Motorhaube oder an einem Dach mit starker Wölbung). Wenn der Empfänger in einem bestimmten Winkel montiert ist, während sich das Fahrzeug auf ebenem Untergrund befindet, projizieren die Messungen im Fahrzeugmodus die Empfängerneigung, um die Position der „virtuellen Stabspitze“ zu berechnen, als würde sich der Empfänger auf einem geneigten Messstab und der Messstab nicht vertikal lotrecht zu diesem befinden.

**HINWEIS** – Ein Fahrzeugmodus mit Tilt Compensation war bereits in Version 1.02 und 1.03 von Siteworks verfügbar. In diesen Versionen von Siteworks hatte der Fahrzeugmodus die Bezeichnung „Dynamic Tilt“ (dynamische Neigung). Für den SPS986 Empfänger wurde mindestens die Firmwareversion 6.00 benötigt, um die Funktion für dynamische Neigung zu verwenden. In Siteworks ab Version 1.10 wurde die dynamische Neigung geändert, sodass sie bei aktivierter Tilt Compensation als Fahrzeugmodus aktiviert wird. Zum Verwenden von Funktionen der Tilt Compensation in Siteworks ab Version 1.10 muss beim SPS986 Empfänger mindestens GNSS-Firmware 6.01 installiert sein.

## Neigungsdaten anzeigen und speichern

Wenn die Tilt Compensation aktiviert ist, können aktuelle Werte für Richtungswinkel, Längsneigung und Querneigung des Empfängers im Informationsfenster und in der Infoleiste eingeschaltet werden. Der Richtungswinkel bezieht sich auf die Richtung des Empfängers gegenüber geografisch Nord. Mit der Längs- und Querneigung wird die Empfängerneigung auf der X- und Y-Achse angezeigt. Diese Werte werden unabhängig von den jeweiligen Benutzereinstellungen immer in Grad angezeigt.



Wenn ein Punkt im Modus Tilt Compensation gemessen wird, können Richtungswinkel, Längsneigung und Querneigung des Empfängers zum Zeitpunkt der Messung im Register **Punktinformationen** eingesehen werden. Dieses wird im Bildschirm **Tilt Compensation** angezeigt. Die Daten im Bereich **Neigungsdaten** stammen von der eBubble. Die Daten der eBubble sind nicht von den Daten der Tilt Compensation abhängig. Wenn die eBubble beispielsweise im geneigten Zustand kalibriert oder „eingenußt“ wird, ist der „Neigungswinkel“ gleich Null, aber der Wert für Längs- und Querneigung gibt die entsprechende Längs- und Querneigung beim Empfänger relativ zu einem ebenen Untergrund wieder.

Punkt bearbeiten		Punktinformationen	
<b>GNSS-Empfänger</b>			
Modell		Trimble SPS986	
Seriennummer		5832F00088	
Firmwareversion		6.01	
<b>Oberflächeninfo</b>			
Oberflächenname		TEST	
Abstand zur Oberfläche		0.000 usft	
Oberflächenversatztyp		Vertikal	
<b>Neigungskompensation</b>			
Kurs		16.5899°	
Längsneigung		-0.1739°	
Querneigung		0.0331°	

Zusätzliche Daten zur Qualitätssicherung sind beim Exportieren einer CSV-Datei für Punkte enthalten, die mit der Tilt Compensation gemessen wurden. Wählen Sie **Startmenü / Datenverwaltung / Messdaten exportieren**. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Qualitätsangaben einschließen** auf „Ja“ eingestellt ist. Die Werte für Richtungswinkel, Längsneigung und Querneigung werden zusammen mit dem Antennenphasenzentrum und dem Längengrad, Breitengrad und der Höhe der Stabspitze exportiert.

## Protokolldatei

Wenn die Tilt Compensation aktiviert oder deaktiviert wird, wird im Aufgabenprotokoll ein neuer Eintrag angelegt. Bei jedem Ausführen der Plumb Pole Routine werden diese Daten ebenfalls gespeichert. Zum Anzeigen des Protokolls wählen Sie **Startmenü / Datenverwaltung / Protokoll**.



## Emulator und Tilt Compensation

Der Emulator unterstützt die Tilt Compensation. Wählen Sie in der Empfängereinrichtung den SPS986 Emulator. Der Empfänger ist zunächst nicht entsprechend abgeglichen. Klicken Sie im Hauptkartenbildschirm auf zwei Positionen, um die Empfängerposition zu ändern. Der Emulator wechselt in den abgeglichenen Modus.

## eBubble und Tilt Compensation

Per Voreinstellung ist das Kästchen **Neigungswarnung für Messungen zulassen** beim Starten der Tilt Compensation deaktiviert. Siteworks zeigt dann bei Messungen keine Warnmeldung an, wenn der Empfänger geneigt ist. Um diese Warnung zu aktivieren bzw.

deaktivieren, tippen Sie im Hauptbildschirm von Siteworks auf das **eBubble**-Symbol, oder wählen Sie **Startmenü / Einstellungen / eBubble**:

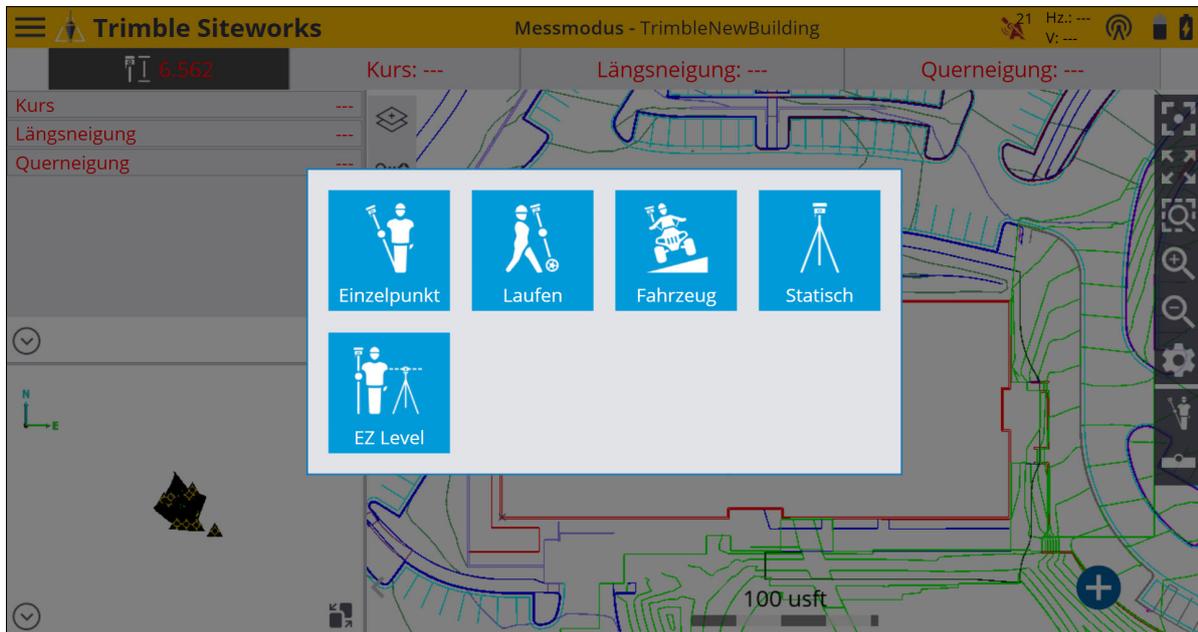
**HINWEIS** – Die eBubble funktioniert unabhängig von den IMU-Sensoren, die in der Tilt Compensation verwendet werden. Wenn die eBubble im geneigten Zustand auf „Null“ kalibriert wird (beispielsweise auf dem schrägen Dach eines auf ebenem Untergrund abgestellten Fahrzeugs), wirkt sich dies nicht auf die IMU-Sensoren und Messungen in der Tilt Compensation aus. Wenn der Empfänger in einem bestimmten Winkel montiert ist, während sich das Fahrzeug auf ebenem Untergrund befindet, projizieren die Messungen in der Tilt Compensation trotzdem die Empfängerneigung, um die Position der „virtuellen Stabspitze“ zu berechnen, als würde sich der Empfänger auf einem geneigten Messstab und der Messstab nicht direkt vertikal lotrecht zu diesem befinden. Um bei der Arbeit im Fahrzeugmodus möglichst genaue Ergebnisse zu erhalten, sollte der Empfänger am Fahrzeug möglichst horizontal ausgerichtet angebracht werden.

## Arbeitsabläufe der Tilt Compensation

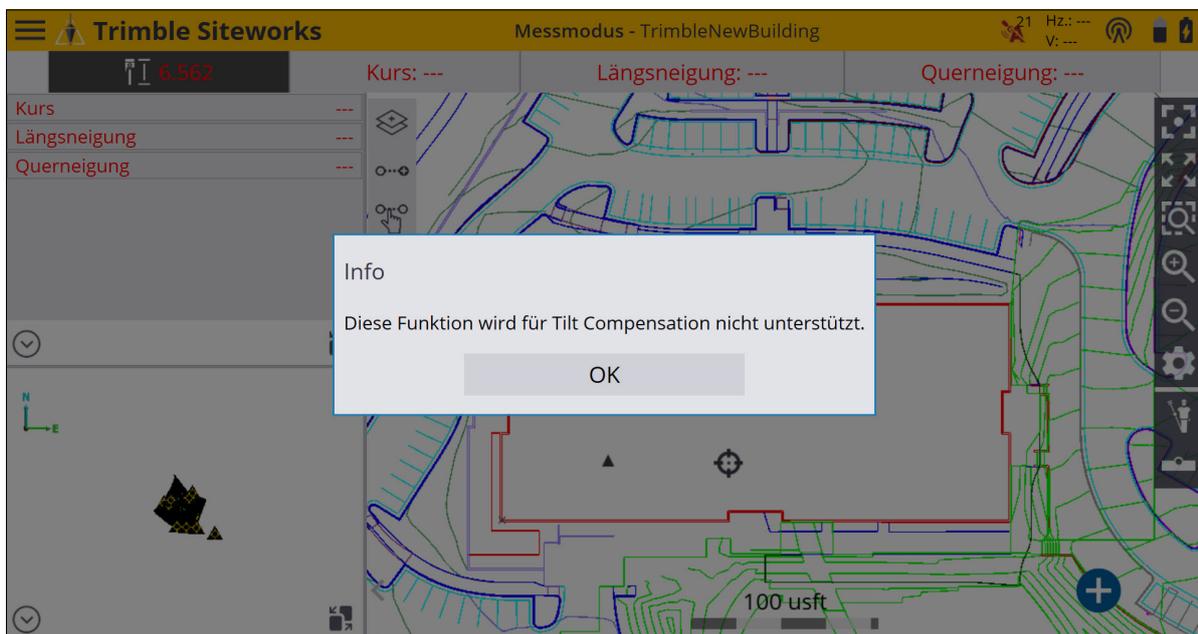
### Messmodus auswählen

Sobald die Tilt Compensation eingeschaltet ist, wählen Sie den benötigten Messmodus. Wenn kein Messmodus ausgewählt wird, ist der Modus „Einzelpunkt“ der Standardmodus. Achten auf Sie den Unterschied der Symbole für den aktivierten und deaktivierten Zustand

der Tilt Compensation. Die Symbole der Tilt Compensation zeigen einen geneigten Stab oder ein geneigtes Fahrzeug.



Wenn bei aktiver Tilt Compensation ein nicht unterstützter Messmodus ausgewählt wird, wird eine Warnmeldung angezeigt:



## Arbeitsablauf in den Modi „Einzelpunkt“ und „Laufen“

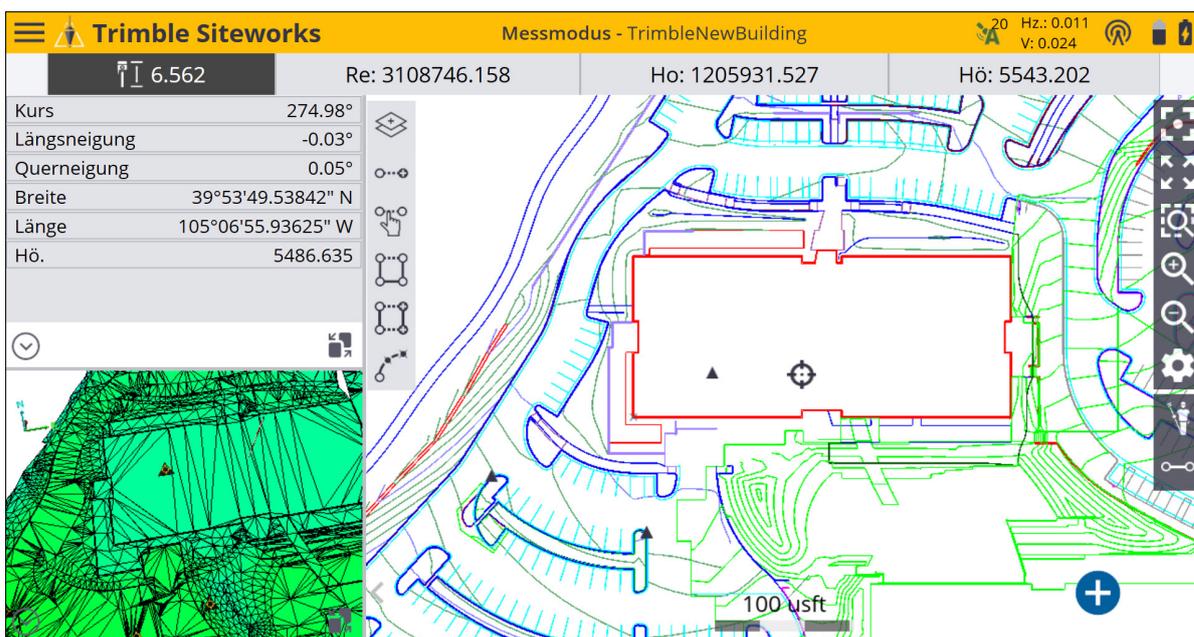
1. Wählen Sie im Menü **Messmodus** die Option „Einzelpunkt“ oder „Laufen“.



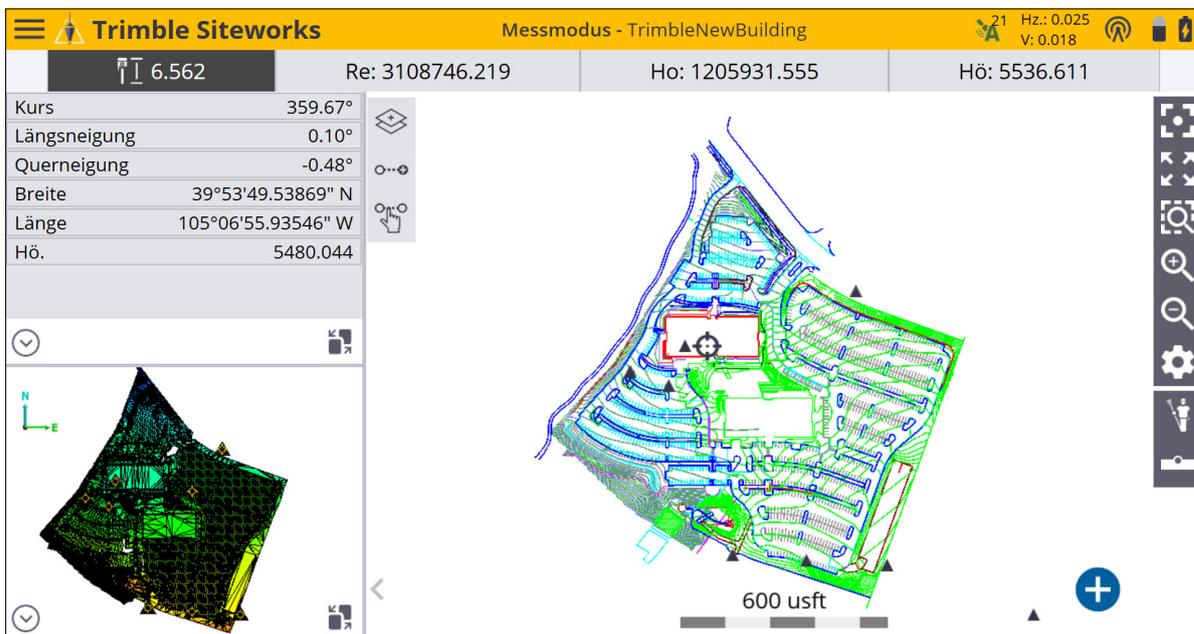
2. Vergewissern Sie sich, dass die Antennenhöhe stimmt. Für optimale Ergebnisse beim Verwenden der Tilt Compensation wird empfohlen, nicht den Schnellverschluss zu verwenden.

**ACHTUNG** – Es ist äußerst wichtig, dass bei aktivierter Tilt Compensation die Stabhöhe stimmt, da Daten bei einer falsch eingegebenen Stabhöhe nicht mehr korrigiert werden können, indem Sie einfach den Z-Höhenwert der Punkte ändern, um den Fehler zu korrigieren. Wenn Sie die Stabhöhe im Punktmanager oder in der Trimble Business Center-Software ändern, wird der Höhenwert des Punkts nur vertikal verschoben, während eine Stabneigung beim Messen nicht berücksichtigt wird. Dies kann ggf. zu Horizontalfehlern beim Punkt führen, wenn die Neigung beim Messen relativ stark ausgeprägt ist.

3. Bei der Tilt Compensation wird anhand der Antennenhöhe die Position an der Stabspitze genau berechnet. Sobald sich die Stabhöhe ändert, wird der Empfänger auf einen Zustand mit fehlendem Abgleich zurückgesetzt. Vor dem Messen müssen Sie zunächst einen erneuten Abgleich mit der aktualisierten Stabhöhe vornehmen.
4. Zurück im Hauptkartenbildschirm kann der Empfänger dann abgeglichen werden. Zum Abgleichen des Empfängers führen Sie kleinere Bewegungen aus, indem Sie beispielsweise den Stab neigen oder ein paar Schritte gehen, um den ersten Punkt zu messen. Das rote Abgleichsymbol wird nun grün angezeigt und die GNSS-Genauigkeit wird angezeigt. Der Abgleichstatus wird außerdem im Bildschirm **GNSS-Status** im Register **GNSS-Status** angezeigt. Tippen Sie hierzu auf das Abgleichsymbol. Im Bildschirm **Skyplot** wird in der Zeile **Abgleichstatus** der aktuelle Status des Empfängerabgleichs angezeigt.



5. Sobald der Empfängerabgleich erfolgt ist, ist der Empfänger für Messungen im geneigten Zustand vorbereitet. Die GNSS-Genauigkeitswerte stehen für die Abgleichgenauigkeit sowie für die an der Stabspitze berechnete Genauigkeit. Der Wert der horizontalen Genauigkeit wird normalerweise mit zunehmender Stabneigung entsprechend größer.



6. Legen Sie die nötigen Genauigkeitswerte fest, damit kein Wert außerhalb des Toleranzbereichs aufgezeichnet wird. Dies stellen Sie ein, indem Sie rechts oben im Hauptbildschirm auf das Symbol für **Genauigkeitswerte** tippen. Wählen Sie das Register

**Einstellungen**, und geben Sie die horizontale und vertikale Genauigkeit ein. Die Genauigkeitswerte und Infofenster/Infoleiste blinken in der Karte rot, wenn sie außerhalb der definierten Toleranzen liegen.

## Arbeitsablauf im Fahrzeugmodus

1. Vergewissern Sie sich, dass das Fahrzeug an einem sicheren Ort abgestellt ist und ruhig steht.
2. Wenn die Tilt Compensation nicht eingeschaltet ist, aktivieren Sie diese im Bildschirm **GNSS-Einstellungen**.
3. Sobald der Empfänger am Fahrzeug angebracht wurde, tippen Sie rechts in der Planansicht des Kartenfensters in der Schnellzugriffsleiste auf das Messmodussymbol, oder wählen Sie im **Startmenü** die Option **Einstellungen / Messmodus**.
4. Wählen Sie im Menü **Messmodus** die Option „Fahrzeug“. Mit dem Gefällesymbol wird angezeigt, dass die Tilt Compensation aktiv ist.



**HINWEIS** – Das Fahrzeug muss beim Aktivieren des Fahrzeugmodus ruhig stehen, damit die IMUs ordnungsgemäß initialisiert werden können.

5. Aktualisieren Sie die Empfängerhöhe im Bildschirm **Fahrzeug – Einstellungen des dynamischen Neigungsmodus**, damit die Befestigungsposition am Fahrzeug berücksichtigt wird. Verwenden Sie hierzu ein Maßband oder parken Sie mit dem Empfänger über einem Punkt mit bekannter Höhe.
- Um die Höhe einzustellen, indem Sie mit dem Fahrzeug über einem bekannten Höhenpunkt parken, muss die Tilt Compensation ausgeschaltet sein. Wechseln Sie wieder zum Hauptkartenbildschirm, schalten Sie die Tilt Compensation aus, und wählen Sie wieder den Fahrzeugmessmodus aus. Stellen Sie das Fahrzeug auf ebenem Untergrund über einem Punkt mit bekannter Höhe ab, und wählen Sie das Symbol **Antennenhöhe messen**.



- Wählen Sie einen Festpunkt aus oder geben Sie den Wert für die Bodenhöhe unter der Antenne manuell ein. Tippen Sie auf **Messen**. Die Antennenhöhe wurde jetzt relativ zur Höhe des Bodens gemessen. Schalten Sie die Tilt Compensation wieder ein, und rufen Sie wieder den Bildschirm **Fahrzeug – Einstellungen des dynamischen Neigungsmodus** auf, um die Konfiguration abzuschließen.
  - Alternativ können Sie die Höhe des Empfängers mit einem Maßband oder einer anderen Messmethode zur Unterkante des Schnellverschlusses (falls verwendet) oder zur Empfängerunterkante messen und die Antennenhöhe manuell eingeben. Tippen Sie auf das **?**-Symbol, um ein Diagramm mit dem richtigen Messpunkt für die Antennenhöhe anzuzeigen.
  - Um eine mit einem Maßband gemessene Höhe zu ändern, tippen Sie in der Infoleiste auf die Antennenhöhe. Bei jedem Ändern der Antennenhöhe muss der Empfänger neu abgeglichen werden.
6. Wählen Sie einen Aufzeichnungsmodus:
- Feste Strecke:** Geben Sie horizontale und vertikale Intervalle ein. Sobald das Fahrzeug die definierte Strecke zurücklegt, wird automatisch ein Punkt gespeichert.
  - Feste Zeit:** Punkte werden mit dem vorgegebenen Zeitintervall aufgezeichnet.
- Tippen Sie auf **Akzeptieren**, um den Fahrzeugmodus zu starten und wieder zum Hauptkartenbildschirm zu wechseln.

Einstellungen für Fahrzeugmodus

Mit Quick Release

Vertikale Antennenhöhe

Aufzeichnungsmodus

Horizontales Intervall

Vertikales Intervall

AKZEPT.

Trimble Siteworks Messmodus - TrimbleNewBuilding

21 Hz.: 0.382 V: 0.794

21 Hz.: 0.351 V: 0.729

6.562 Re: 3108746.220 Ho: 1205931.563 Hö: 5536.635

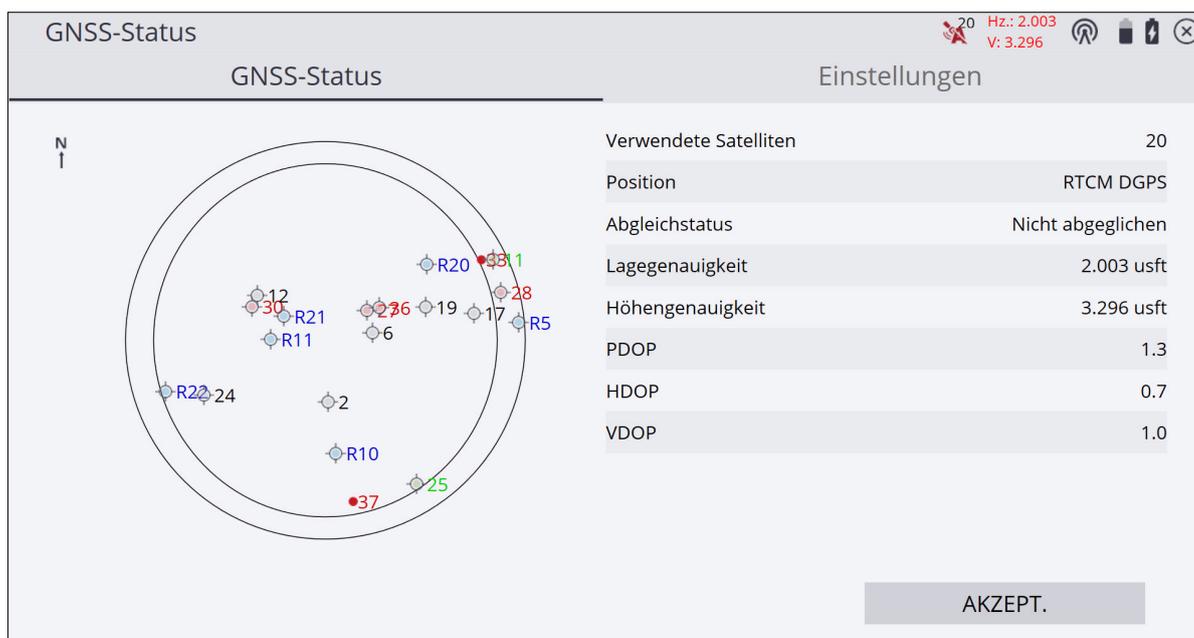
0.385°=0.047

600 usft

**HINWEIS** – Nach dem Wechseln zum Kartenbildschirm muss das Fahrzeug 30 bis 45 Sekunden ruhig stehen, damit die IMU-Sensoren vor dem Starten des Abgleichvorgangs in einem bewegungsfreien Zustand initialisiert werden. Wenn sich das Fahrzeug vor dieser Sensorinitialisierung bewegt, ist der Abgleich möglicherweise nicht erfolgreich.

7. Bewegen Sie das Fahrzeug mindestens 30 Sekunden nicht, um sicherzustellen,

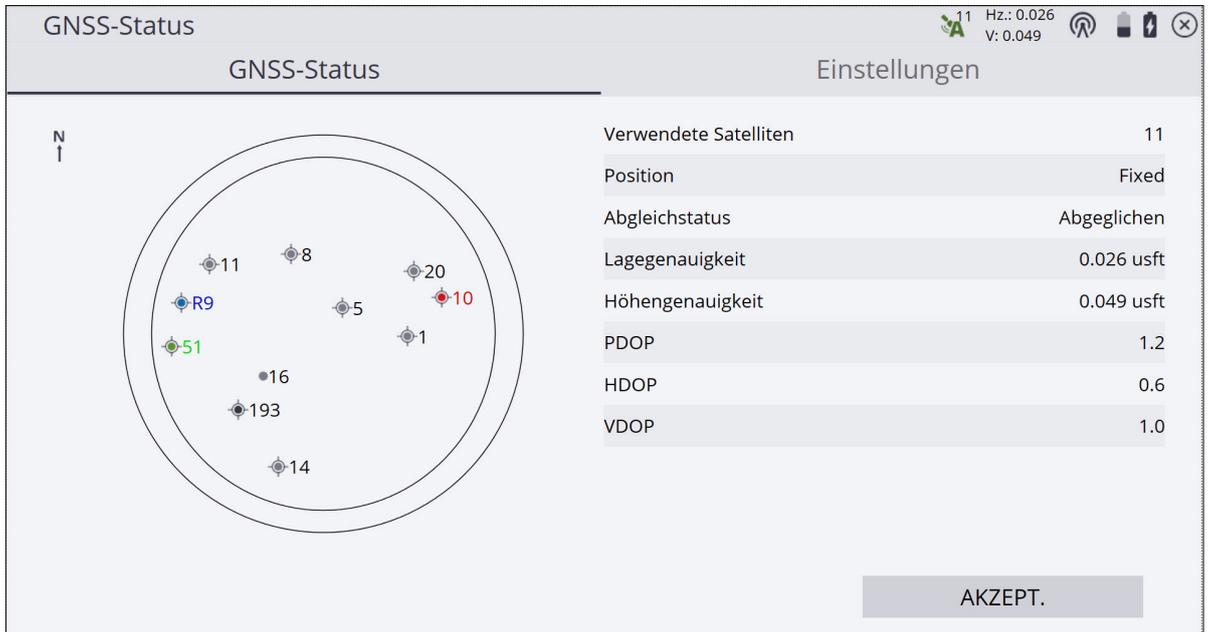
dass das GNSS- + INS-Modul erfolgreich zurückgesetzt wurde und sich der Empfänger nicht im RTCM DGPS-Modus befindet. Es wird empfohlen, zu warten, bis sich der Positionsstatus auf „Float“ ändert. Dies kann im Bildschirm **GNSS-Status** (Skyplot) geprüft werden, indem Sie auf das Abgleichsymbol bzw. die GNSS-Genauigkeitswerte tippen und warten, bis die Position nicht mehr im Modus „RTCM DGPS“ ist (Anzeige „Float“ oder „Autonom“).



- Sie müssen nun den Empfängerabgleich ausführen, indem Sie mit dem Fahrzeug fahren. Durch den Abgleich wird der Initialisierungsvorgang der IMU-Sensoren abgeschlossen, sodass Sie Positionsdaten mit hoher Genauigkeit erhalten. Fahren Sie mit dem Fahrzeug, bis das rote Abgleichsymbol grün angezeigt wird und den Genauigkeitswert innerhalb des vorgegebenen Toleranzbereichs angibt. Wenn Sie mit dem Fahrzeug im Kreis oder mit mehreren Richtungs- und Geschwindigkeitswechseln fahren, kann der Abgleich schneller als durch gleichmäßiges Fahren in einer geraden Linie erfolgen. Der Abgleichstatus wird außerdem im Bildschirm **GNSS-Status** im Register **GNSS-Status** angezeigt. Dieses rufen Sie durch Tippen auf das Abgleichsymbol auf. Im Bildschirm **Skyplot** wird in der Zeile „Abgleichstatus“ der aktuelle Status des Empfängerabgleichs angezeigt.

**HINWEIS** – Wenn nach mehr als einer Minute Fahrt kein Abgleich erreicht wird, halten Sie das Fahrzeug an und öffnen den Bildschirm **GNSS-Status** (Skyplot). Prüfen Sie den Positionsstatus, um sicherzugehen, dass dieser sich nicht im Modus „RTCM DGPS“ befindet. Wenn der Modus „RTCM DGPS“ noch aktiv ist, bleiben Sie mit dem Fahrzeug stehen, bis sich der Positionsstatus zu

„Float“ oder „Autonom“ ändert. Fahren Sie erst dann weiter.



9. Wechseln Sie zum Hauptkartenbildschirm von Siteworks, und wählen Sie in der Schnellzugriffsleiste das Symbol „Messtyp“. Definieren Sie den aufzuzeichnenden Punkt- oder Linientyp, und wechseln Sie zum Hauptkartenbildschirm, um mit den Messungen zu beginnen.



10. Um Messungen aufzuzeichnen, tippen Sie im Hauptmessbildschirm auf die „Wiedergabeschaltfläche“. Die Funktion dieser Schaltflächen entspricht den Modi „Laufen“ und „Fahrzeug“.

Symbol	Definition
	Startet mit dem Aufzeichnen von Messungen gemäß den Einstellungen für den dynamischen Neigungsmodus.
	Stoppt das Aufzeichnen von Messungen.
	Löst eine manuelle Messung aus.

## Die Plumb Pole Routine

Mit der Plumb Pole Routine (Stablotung) kann eine erhöhte horizontale Genauigkeit erreicht werden, wenn die Tilt Compensation aktiv ist. Mit dieser Routine werden entsprechende Korrekturen angewendet, wenn ein Stab beispielsweise verbogen oder nicht mehr hundertprozentig lotrecht oder gerade ist oder die physische Libelle am Stab nicht korrekt kalibriert ist. So kann die Tilt Compensation dann unabhängig vom Zustand des Stabs oder der physischen Libelle genaue horizontale Ergebnisse liefern.

Es wird empfohlen, die Routine auszuführen, wenn ein SPS986 Empfänger zum ersten Mal für die Tilt Compensation verwendet oder der Empfänger fallen gelassen wird oder in allen Situationen, in denen bei Verwendung der Tilt Compensation eine größere horizontale Genauigkeit benötigt wird. Diese Routine wirkt sich nur auf Messungen mit Tilt Compensation aus. Für reine GNSS-Messungen ohne Tilt Compensation müssen Sie sicherstellen, dass der Messstab gerade ist und eine kalibrierte physische Libelle sowie eine genau kalibrierte eBubble (wenn eine eBubble-Verwendung erforderlich ist) hat.

### Vor dem Ausführen der Plumb Pole Routine

1. Die Plumb Pole Routine ist für die Verwendung mit dem Stab vorgesehen, der zusammen mit dem Empfänger verwendet wird. Mit dieser Routine werden Korrekturen angewendet, wenn ein Stab nicht mehr komplett lotrecht bzw. gerade ist. Sie kann mit oder ohne Zweibeinstativstützen verwendet werden. Wenn der SPS986 Empfänger mit einem anderen Stab verwendet wird, sollten Sie die Routine erneut ausführen. Es wird außerdem empfohlen, den Schnellverschluss vom Stab zu entfernen und den Empfänger ohne Schnellverschluss direkt am Stab anzubringen, um mögliches Spiel zwischen Stab und Empfänger zu eliminieren.
2. Starten Sie diese Routine auf einem Festpunkt. Die Stabspitze darf sich während der Routine nicht bewegen. Aus diesem Grund ist es am besten, den Stab auf dem Festpunkt oder auf einem anderen stabilen oder vertieften Punkt zu platzieren, bei dem die Spitze während der Routine sicher gelagert ist.
3. Diese Routine kann im Modus „Einzelpunkt“ oder „Laufen“ ausgeführt werden. Schalten Sie vor dem Ausführen der Routine die Tilt Compensation ein und führen Sie einen Abgleich des Empfängers aus. Die Abgleichqualität erhöht sich durch entsprechend mehr Bewegungen oder eine größere zurückgelegte Strecke beim Abgleichvorgang.
4. Sie können bestimmen, ob Sie die Routine ausführen müssen, indem Sie die horizontale Genauigkeit der Kombination aus Empfänger und Messstab wie nachstehend kontrollieren.

## Horizontale Genauigkeit der Tilt Compensation prüfen

1. Vergewissern Sie sich, dass für den Empfänger ein Abgleich durchgeführt wurde und sich die Stabspitze auf einem Festpunkt befindet.
2. Während Sie den Empfänger einigermaßen in der Horizontalen ausgerichtet halten, führen Sie eine Einzelpunktmessung in den Richtungen Nord, Ost, Süd und West aus. Vor dem Starten der Messungen stellen Sie den Messtyp auf „Neue Linie“ (keine Bruchkante) ein, damit Interpretation und Darstellung einfacher werden.

Messtyp
21 Hz.: 0.025  
V: 0.018

Punkt
Vorhandene Linie
Neue Linie

Liniename

Linientyp

AKZEPT.

Trimble Siteworks
Messmodus - TrimbleNewBuilding
21 Hz.: 0.013  
V: 0.019

↑ 6.562

Kurs: 85.97°

Längsneigung: -0.06°

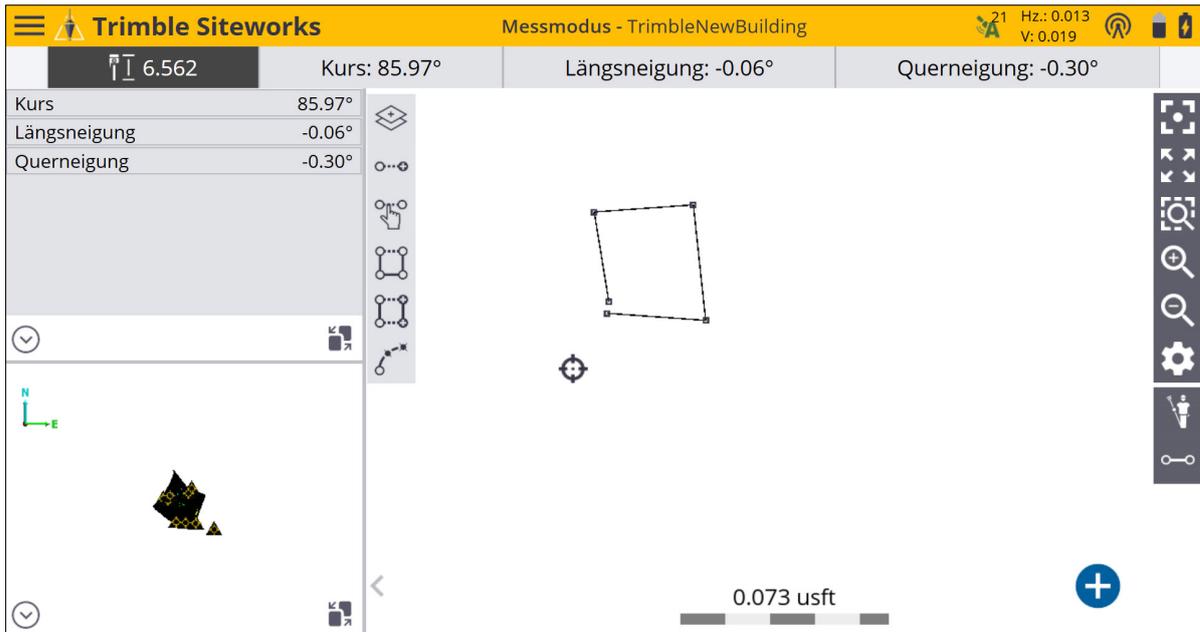
Querneigung: -0.30°

Kurs	85.97°
Längsneigung	-0.06°
Querneigung	-0.30°

Kurs	85.97°
Längsneigung	-0.06°
Querneigung	-0.30°

0.073 usft

3. Messen Sie den Abstand zwischen den gegenüberliegenden Punkten (z. B. Nord und Süd), um eine Schätzung der horizontalen Genauigkeit des Empfängers zu erhalten (bei Bedarf erzeugen Sie über das Menü **Koordinatengeometrie** eine Zwischenlinie), oder halten Sie den Stift auf eine gemessene Linie. In dem folgenden Beispiel beträgt der Abstand 0,014 m (0,047 U.S. Survey Feet). Wenn der Abstand zwischen den beiden Punkten außerhalb der für die Aufgabe benötigten Horizontaltoleranz liegt, sollten Sie die Routine ausführen.



Liniendaten	
<b>Liniendaten</b>	
Liniename	Line3
Linientyp	Linie
<b>Segmentinformationen</b>	
Länge Gefälle	0.041 usft
Horizontale Länge	0.041 usft
Höhendifferenz	0.003 usft
Prozent Gefälle	8.34%
Richtungswinkel	N6°04'26"W
<b>Ganze Linie</b>	
Länge Gefälle	0.159 usft
Horizontale Länge	0.143 usft
Höhendifferenz	-0.039 usft

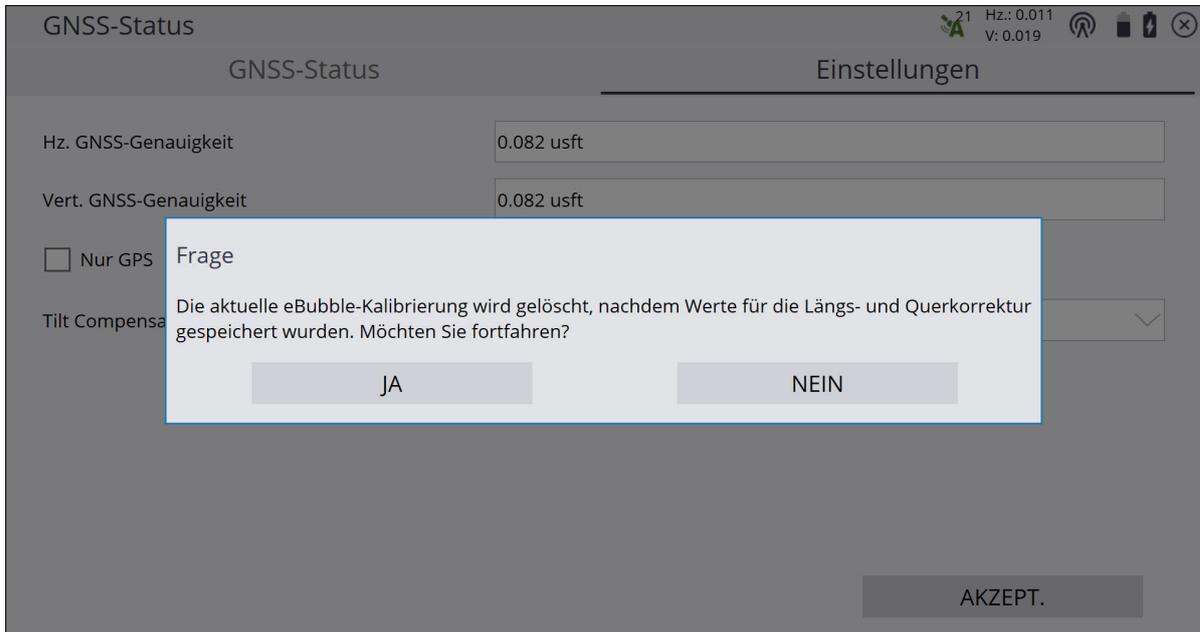
## Arbeitsablauf der Plumb Pole Routine

1. Vergewissern Sie sich in einem Bereich mit guter offener Himmelsabdeckung von Satelliten, dass ein Abgleich des Empfängers ausgeführt wurde und die Stabspitze sich auf einem Festpunkt befindet. Die Abgleichqualität erhöht sich durch mehr Bewegungen oder eine größere zurückgelegte Strecke beim Abgleichvorgang (bevor der Empfänger über dem Festpunkt platziert wird). Bei der Plumb Pole Routine wird ein Satz von Messungen durchgeführt, während der Empfänger in eine bestimmte Richtung zeigt. Anschließend folgt ein zweiter Satz von Messungen, nachdem der Empfänger um 180 Grad gedreht wurde. Anhand dieser Messungen werden Biegungen im Messstab für den Empfänger dann entsprechend korrigiert.

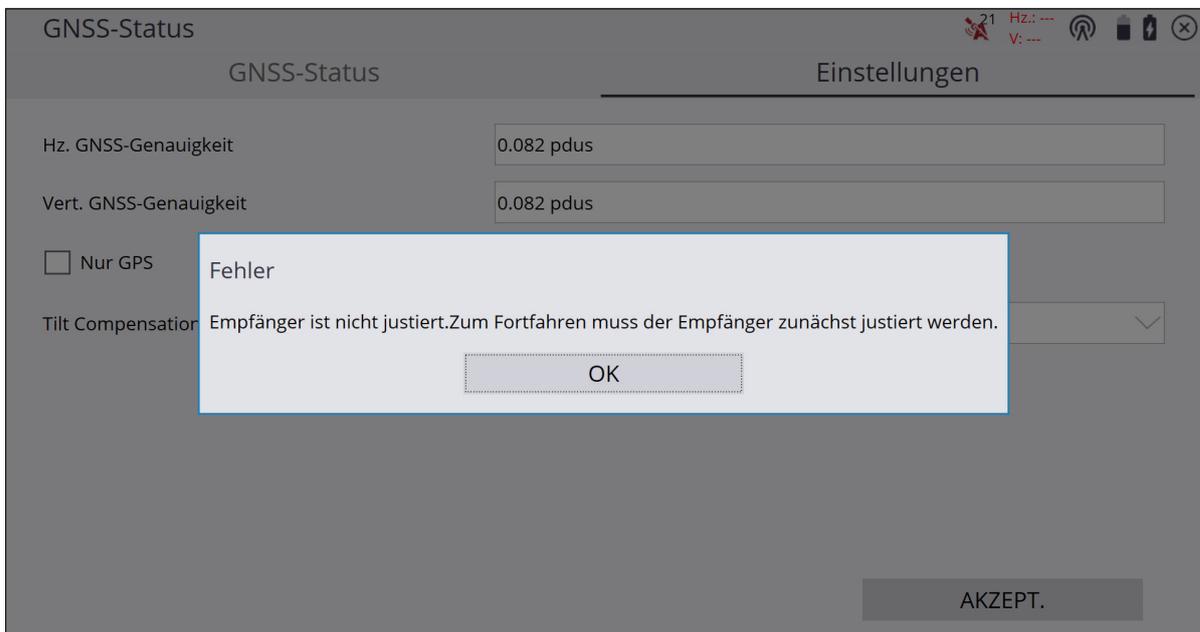
2. Zum Aufrufen der Plumb Pole Routine tippen Sie rechts oben auf das Symbol für **Genauigkeitswerte**. Der Bildschirm **GNSS-Status** (Skyplot) wird angezeigt. Wählen Sie das Register **Einstellungen**.
3. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Plumb Pole Routine**, um den Arbeitsablauf zu starten.

**ACHTUNG** – Wenn die Plumb Pole Routine ausgeführt wird und die neuen Werte am Ende der Routine akzeptiert werden oder ein Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen ausgeführt wird, wechselt die eBubble in einen unkalibrierten Zustand. *Nach dem Ausführen der Plumb Pole Routine müssen Sie eine neue eBubble-Kalibrierung vornehmen.* In einer eingblendeten Meldung werden Sie gefragt, ob Sie fortfahren möchten. Tippen Sie auf **JA**. Wenn Sie auf **NEIN**

tippen, wird die Routine ohne Änderungen an der eBubble abgebrochen.



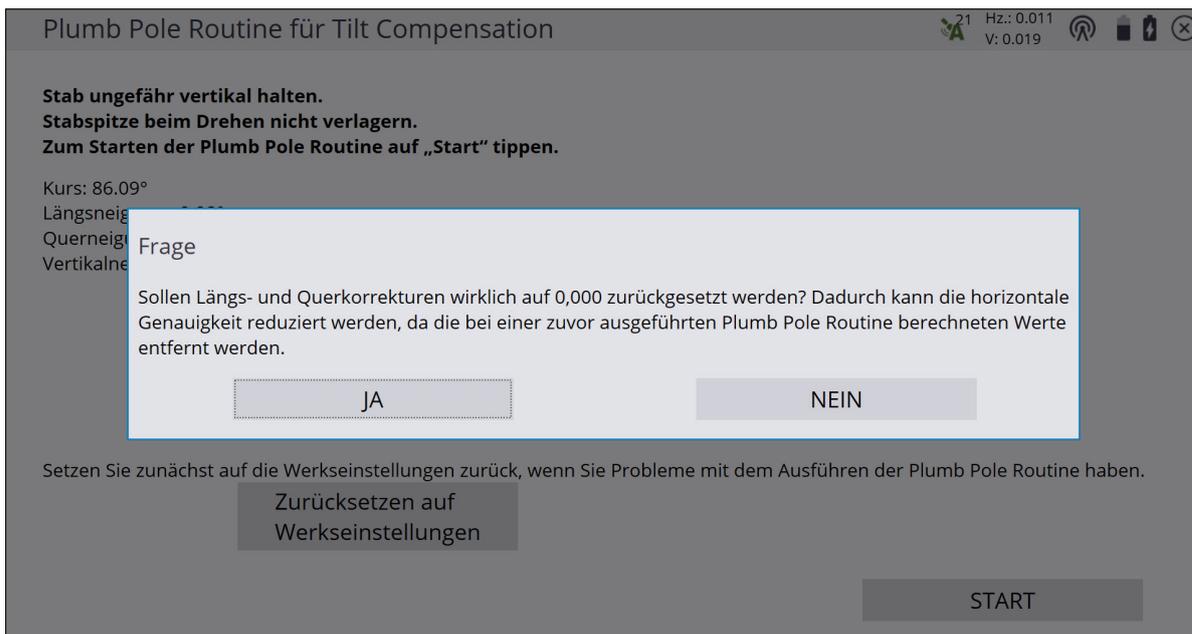
4. Zum Aufrufen der Plumb Pole Routine muss die Tilt Compensation aktiviert und ein Empfängerabgleich ausgeführt sein, und der Messmodus muss sich im Modus „Einzelpunkt“ oder „Laufen“ befinden. Andernfalls wird eine Meldung angezeigt:



5. Lesen Sie aufmerksam die Meldung im Startbildschirm. Zum Starten der Routine tippen Sie auf **START**.



6. Die Schaltfläche **Zurücksetzen auf Werkseinstellungen** sollte nur verwendet werden, wenn die Routine nach dem Tippen auf **START** nicht ausgeführt wird (weil Sie beispielsweise bei gerade ausgerichtetem Empfänger eine Neigungswarnung erhalten). Mit dieser Schaltfläche werden alle Werte entfernt, die bei einer früher ausgeführten Routine berechnet wurden, und Ihre horizontale Genauigkeit kann verringert werden. Wenn ein Zurücksetzen auf Werkseinstellungen vorgenommen wurde, sollte die Routine direkt danach ausgeführt werden, um mit der Tilt Compensation möglichst genaue Ergebnisse zu erreichen.



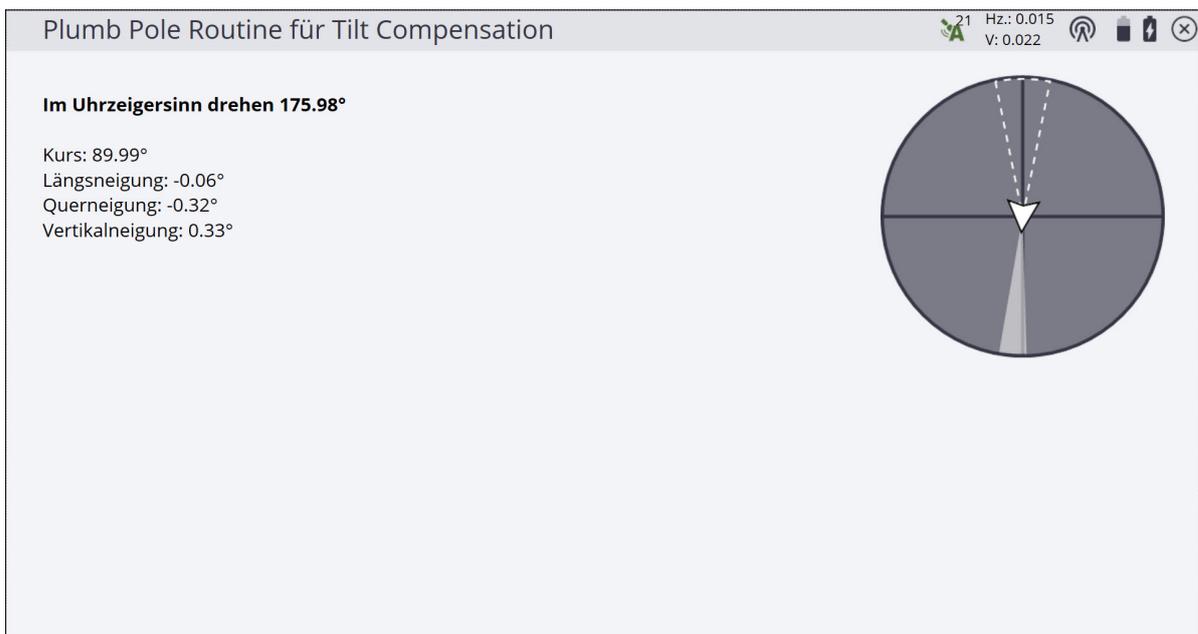
7. Wenn auf die Schaltfläche **START** getippt wird, beginnt Phase 1. Halten Sie den Stab beim Aufzeichnen der Messungen gerade und ruhig sowie die Stabspitze an demselben Punkt. Ein Zweibeinstativ ist nicht nötig, aber achten Sie darauf, den Empfänger so stabil wie möglich zu halten.



8. Während der Routine werden Werte laufend geprüft, um genaue Messungen zu gewährleisten. Sobald die Werte außerhalb der Toleranz liegen, stoppen die Messungen, und es wird eine Meldung angezeigt. Einige dieser Prüfungen beinhalten Folgendes:
- Der Empfänger muss dieselbe Drehung/denselben Richtungswinkel beibehalten.
  - Der Empfänger muss einigermaßen gerade ausgerichtet bleiben.
  - Der Empfängerabgleich muss gültig bleiben.
  - Die GNSS-Genauigkeitswerte des Empfängers müssen in der Horizontalen innerhalb der Toleranz von 0,021 m und in der Vertikalen innerhalb der Toleranz von 0,030 m bleiben. Sie können diese Genauigkeitswerte nicht ändern.

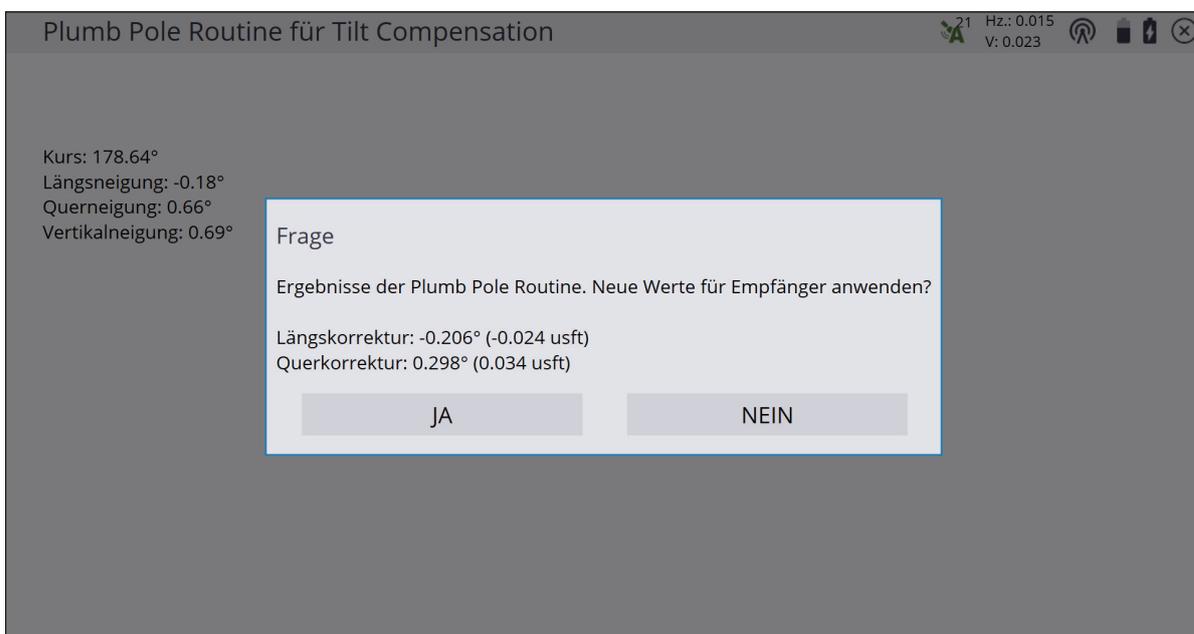


9. Wenn Phase 1 abgeschlossen ist, drehen Sie den Empfänger um  $180^\circ$  *ohne die Stabspitze zu bewegen*. Nach dem Drehen des Empfängers wird die Schaltfläche **START** unten rechts angezeigt. Tippen Sie auf **START**, um Phase 2 zu beginnen.



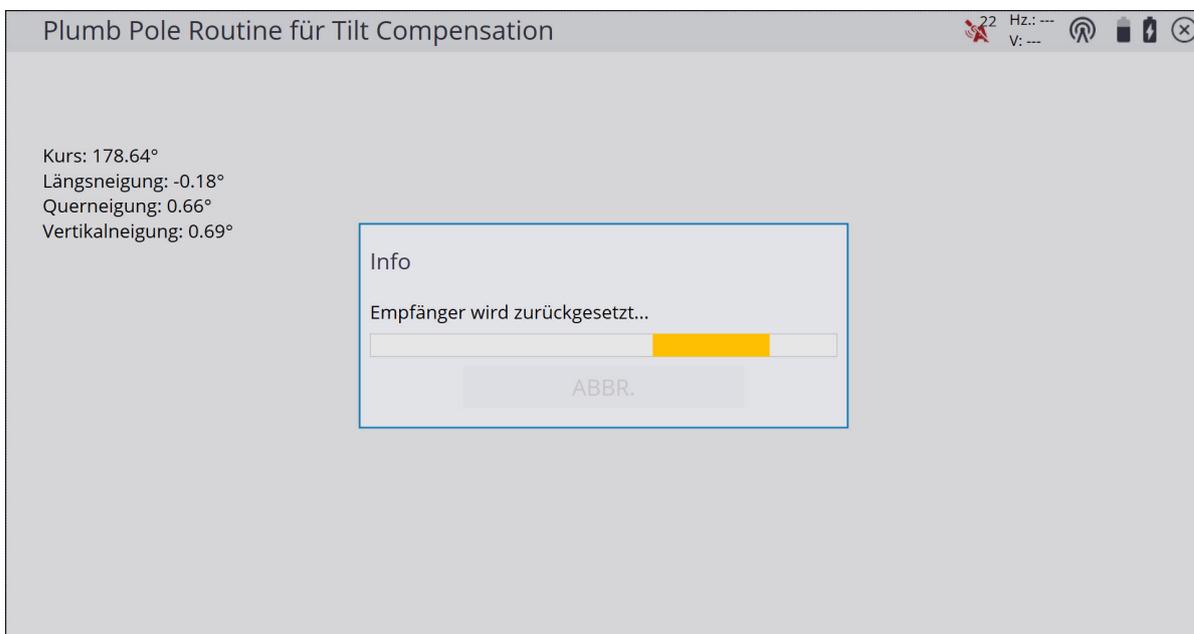


10. Wenn die Routine fertig ist, werden die Werte angezeigt, und Sie können die neuen Werte anwenden. Ein guter Anhaltspunkt besteht darin, die Werte anzuwenden, wenn sie über 5 mm (0,02 U.S. Survey Feet) liegen oder wenn Sie einen 2 m (6,562 U.S. Survey Feet) langen Messstab verwenden.

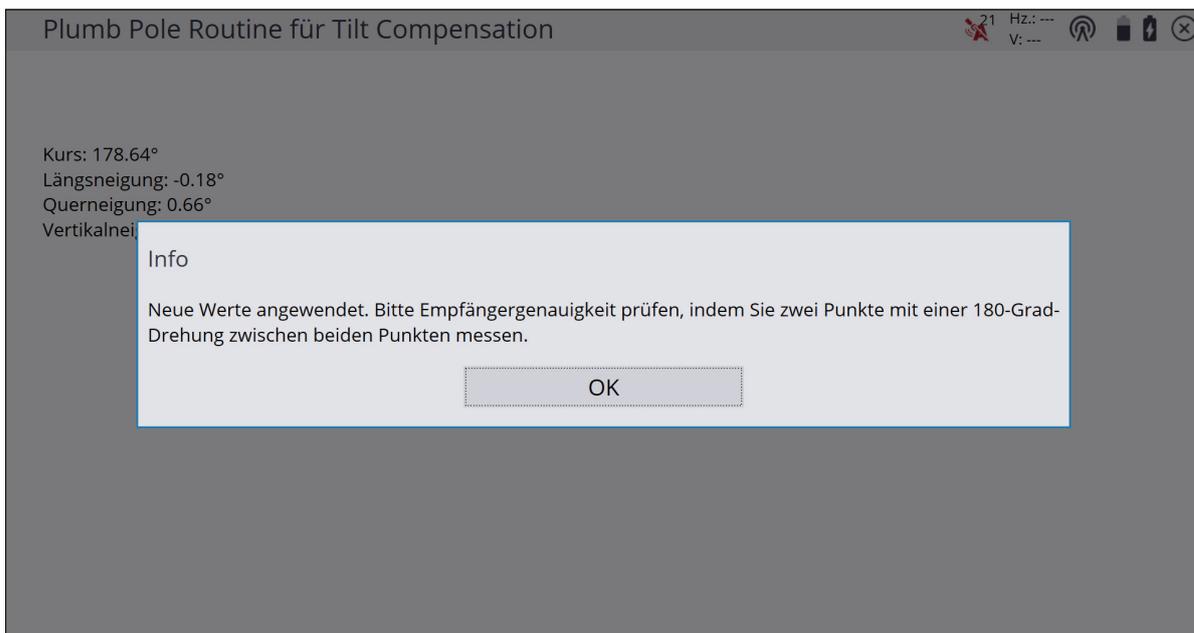


11. Wenn Sie auf **NEIN** tippen, werden die Werte nicht auf den Empfänger angewendet und die eBubble-Werte werden nicht zurückgesetzt. Dies ist eine nützliche Möglichkeit, um die Genauigkeit des Empfängers zu prüfen. Wenn Sie auf **JA** tippen, werden die

Werte auf den Empfänger angewendet, die eBubble-Kalibrierung wird zurückgesetzt, und der Empfänger wird zurückgesetzt.



12. Sobald die Verbindung mit dem Empfänger hergestellt ist, wird eine Meldung angezeigt. Prüfen Sie die Genauigkeit der abgeschlossenen Routine, indem Sie die oben dargestellte Genauigkeitsprüfung ausführen (Stabspitze auf einem Festpunkt halten, zwei Punkte messen und Empfänger zwischen jeder Beobachtung um 180° drehen).



## Häufig gestellten Fragen zur Plumb Pole Routine

### **Muss die Stabspitze während der Plumb Pole Routine in derselben Position bleiben?**

Ja. Es ist wichtig, die Stabspitze an derselben Position zu lassen, da Sie sonst falsche Ergebnisse bekommen.

### **Wie gerade muss der Empfänger während der Plumb Pole Routine ausgerichtet sein?**

Nur annähernd gerade. Ein Zweibeinstativ führt beim Ausführen der Routine im Allgemeinen nicht zu besseren Ergebnissen. Sie werden von der Software darauf hingewiesen, wenn das Neigungslimit erreicht ist und dann werden keine Messungen mehr ausgeführt.

### **Wie genau muss der Richtungswinkel sein, und wie nah bei 180° müssen Sie sich befinden, wenn der Empfänger zwischen Phase 1 und Phase 2 gedreht wird?**

Sie werden von der Software darauf hingewiesen, wenn die Drehungstoleranzen nicht eingehalten werden. Es werden keine Messungen aufgezeichnet, wenn der Richtungswinkel die erforderlichen Toleranzen überschreitet.

### **Können die Werte aus der Plumb Pole Routine irgendwo eingesehen werden?**

Die Werte werden im Aufgabenprotokoll aufgezeichnet. Zum Anzeigen der Ergebnisse tippen Sie im **Startmenü** auf **Datenverwaltung / Protokoll**.

## Daten der Tilt Compensation in der Trimble Business Center-Software und anderweitig

Die Siteworks Software speichert Neigungswinkel und Neigungsfehler (über die eBubble berechnet) sowie die Werte für Richtungswinkel, Längsneigung und Querneigung bei der Punktmessung. Aufgezeichnete Neigungsdaten werden in der Trimble Business Center-Software zurzeit nicht zur Prüfung verwendet bzw. stehen hierzu nicht zur Verfügung. Die Punktdaten werden im Aufgabenprotokoll von Siteworks gespeichert und können als CSV-Daten exportiert werden, wenn die Option **Qualitätsangaben einschließen** ausgewählt ist. Die Werte für Neigung, Richtungswinkel, Längs- und Querneigung von beliebigen Punkten können in Siteworks ebenfalls angezeigt werden, indem Sie den Stift auf den jeweiligen Punkt halten und die Option **Punktinformationen** wählen.

# Messmethoden

In diesem Abschnitt werden die in Siteworks verwendeten verschiedenen Messmethoden und die Qualität der erreichten Genauigkeit beschrieben. Außerdem erfahren Sie, warum eine bestimmte Methode genauer als eine andere sein kann.

## Beste Qualität

- 1 eBubble von Stativ und Dreifuß** Bis zur Einführung der Tilt Compensation war dies die bevorzugte statische Kontrollmessung mit dem höchsten Zuverlässigkeitsgrad. Dies erfolgt auf einer Fläche, und mit der eBubble können alle projizierten Werte direkt unter dem Antennenphasenzentrum (APC) des Empfängers entfernt werden.
- 2 Plumb Pole Routine auf einem Stab** Mit der Plumb Pole Routine wird die Stabspitze im gerade ausgerichteten Zustand direkt unter dem Antennenphasenzentrum zentriert. Bei dieser Routine wird außerdem erreicht, dass die Längs- und Querneigungswerte im gerade ausgerichteten Zustand nah bei 0 liegen. Diese Routine ermöglicht Neigungsmessungen, während der Empfänger am Stab geneigt ist, da die Beobachtungen von IMUs (Inertial Measurement Units, inertialen Messeinheiten) mit den GNSS-Beobachtungen kombiniert werden und eine Position der Stabspitze berechnet wird.

## Bessere Qualität

- 3 Kalibrierte eBubble auf einem Stab** Durch die Fertigungsweise von Messstäben und durch mehrere Stabelemente wird eine stark kalibrierte eBubble durch den Stab, an dem sie angebracht ist, qualitativ abgeschwächt. Dies kann einfach geprüft werden, indem ein Punkt in mehreren Richtungen gemessen wird und die Auswirkungen des „krummen Stabs“ beobachtet werden.

## Gute Qualität

### 4 Tilt Compensation ohne Plumb Pole Routine

Das Ausführen der Tilt Compensation ohne die Plumb Pole Routine führt dazu, dass Punkte mit den Standardbefestigungswinkeln der IMUs erfasst werden, sodass der Empfänger die Position der Stabspitze nicht korrigiert und projiziert. Dieser Fehler wirkt sich primär auf die horizontale Position aus, aber kann sich bei einer Neigung und Drehung potenziell auf die Vertikale auswirken.

### 5 Stablibelle

Diese Methode ist der älteste und damit häufigste Anwendungsfall, aber ist eine potenzielle Quelle größerer Fehler. Dies hängt mit der Fertigungsweise der Stäbe und der verschiedenen Stabelemente zusammen, sodass sich eine gewisse Krümmung ergibt. Außerdem werden Pflege und Gebrauch der Stäbe bei Beobachtungen oft als Fehlerquelle übersehen, wenn hochgenaue horizontale Positionen benötigt werden.

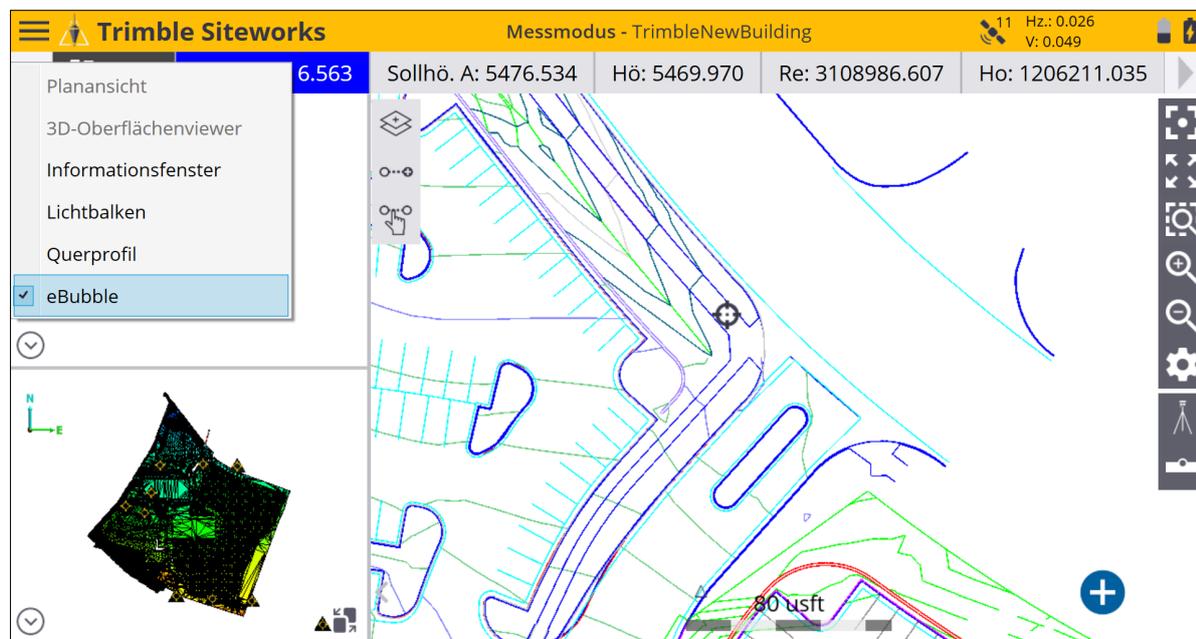
# eBubble

- ▶ [eBubble-Verwendung](#)
- ▶ [eBubble-Kalibrierung](#)
- ▶ [eBubble Einstellungen](#)

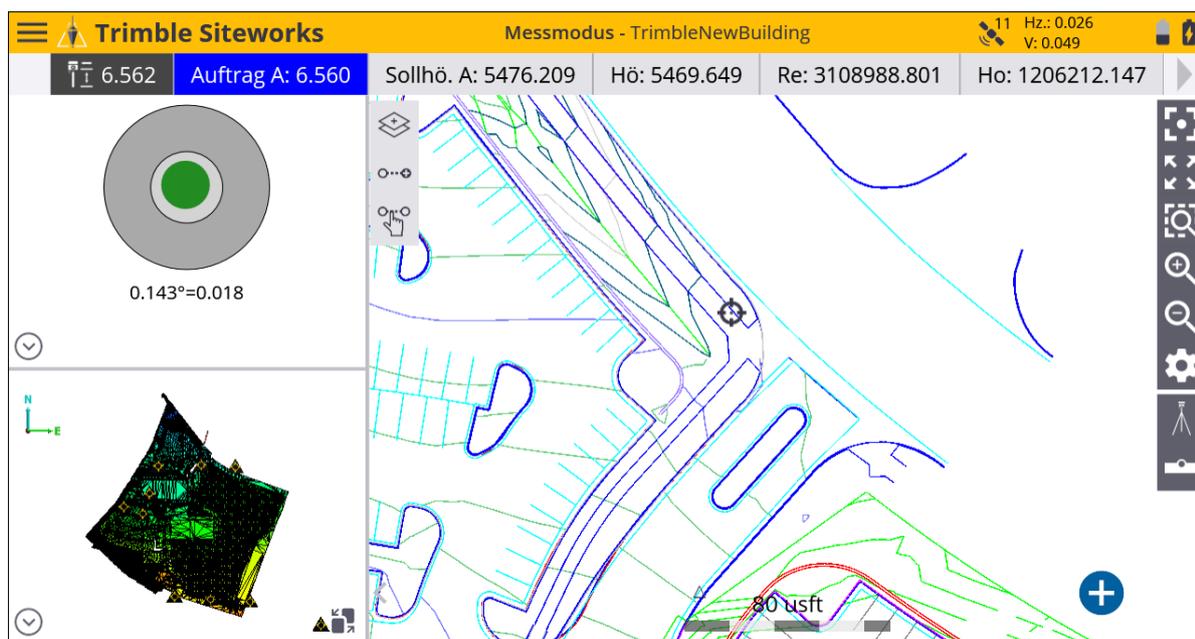
Siteworks unterstützt die eBubble-Funktion für GNSS-Empfänger, die über die geeigneten Neigungssensoren verfügen (zurzeit die Trimble SPS986 und R10 Empfänger).

## eBubble-Verwendung

Die eBubble wird im oberen oder unteren seitlichen Fensterbereich angezeigt. Sie wird durch Tippen auf den Abwärtspfeil und Auswählen von „eBubble“ aktiviert. .



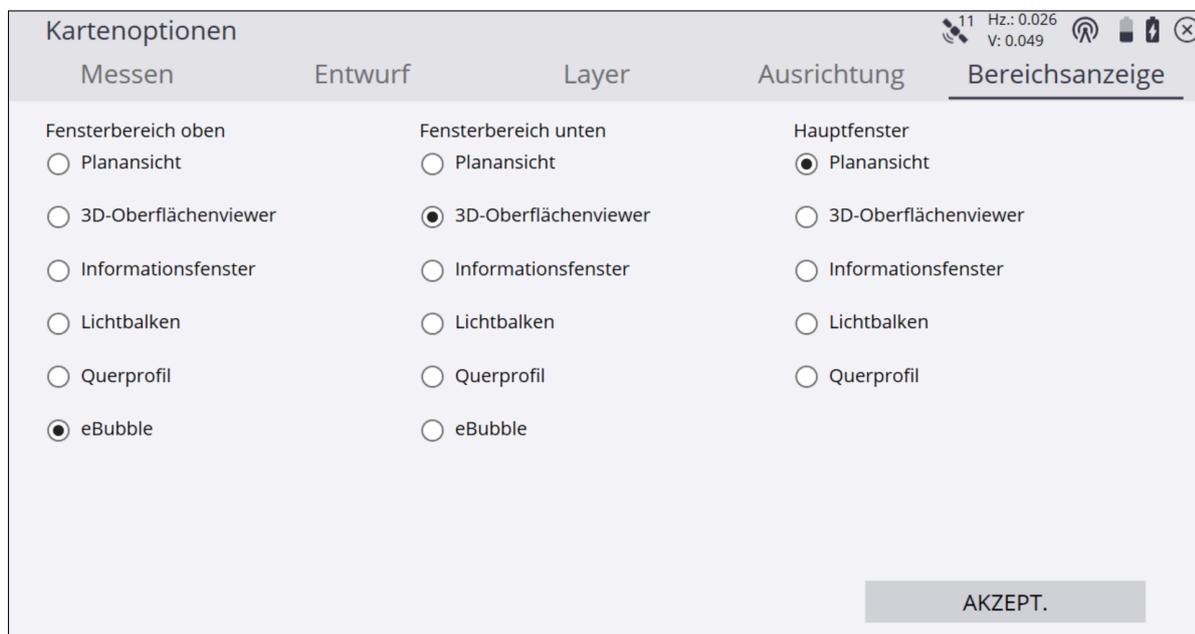
Die eBubble ist automatisch verfügbar, sobald ein kompatibler Empfänger mit der Siteworks Software verbunden ist. Er zeigt links unten den Grad der Neigung sowie unten rechts die Neigungsstrecke in Baustelleneinheiten (Meter, Internationale Fuß, US-Vermessungsfuß) an, die auf der Grundlage der aktuellen Stabhöhe berechnet wird. Die elektronische Libelle wird rot angezeigt, wenn die Neigungsstrecke den Wert für die Neigungstoleranz überschreitet, der im Bildschirm **eBubble Einstellungen** eingegeben wurde. Die eBubble kann nur in den seitlichen Fensterbereichen angezeigt werden, nicht im Hauptarbeitsfenster.



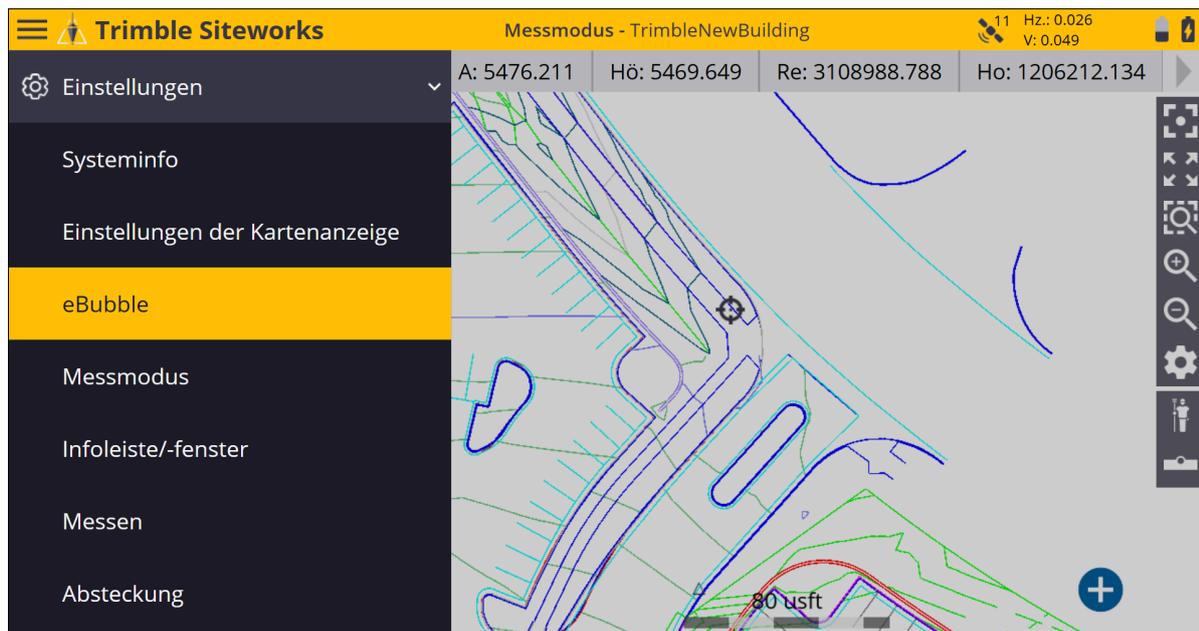
Die eBubble kann außerdem ein- und ausgeschaltet werden, indem Sie die



Kartenanzeigeoptionen (über das Symbol für Einstellungen) aufrufen und im Register **Bereichsanzeige** des Bildschirms **Kartenoptionen** die eBubble auswählen. Aktivieren Sie das Kästchen, um die eBubble anzuzeigen.

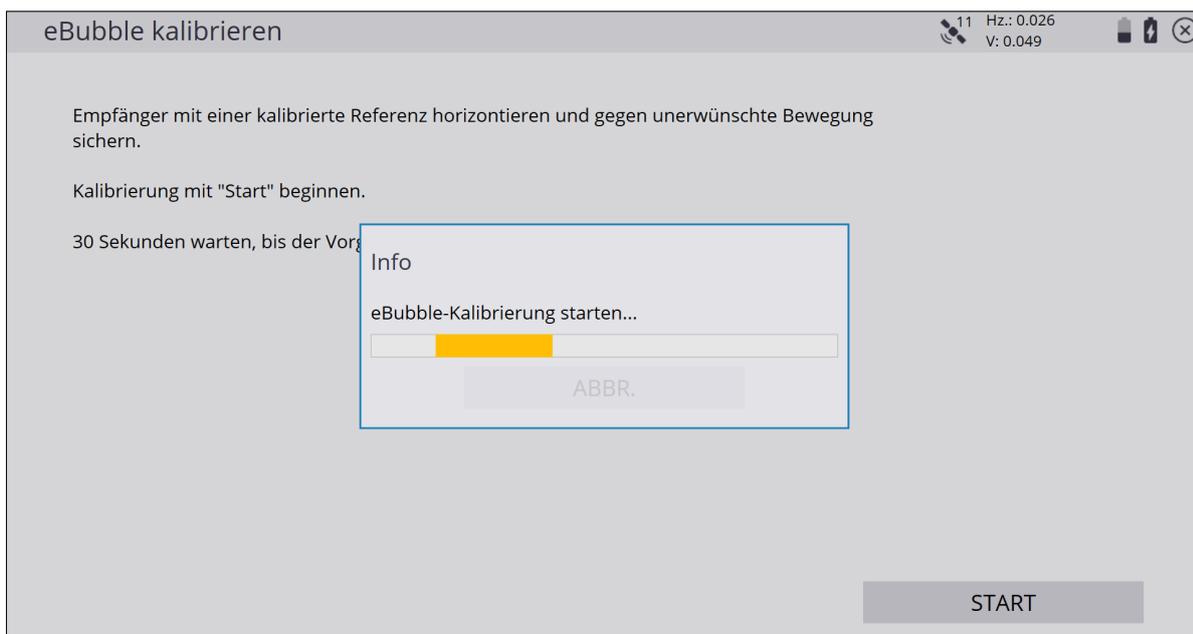
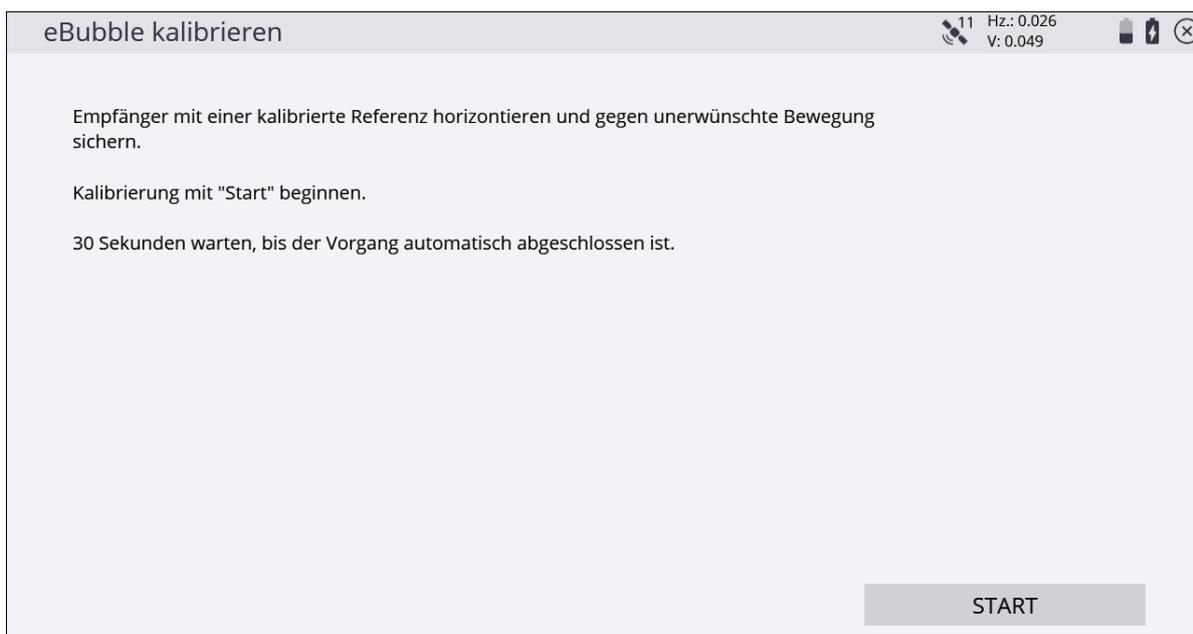


Zum Aufrufen der Einstellungen für die eBubble wählen Sie im Hauptmenü **Einstellungen / eBubble**.

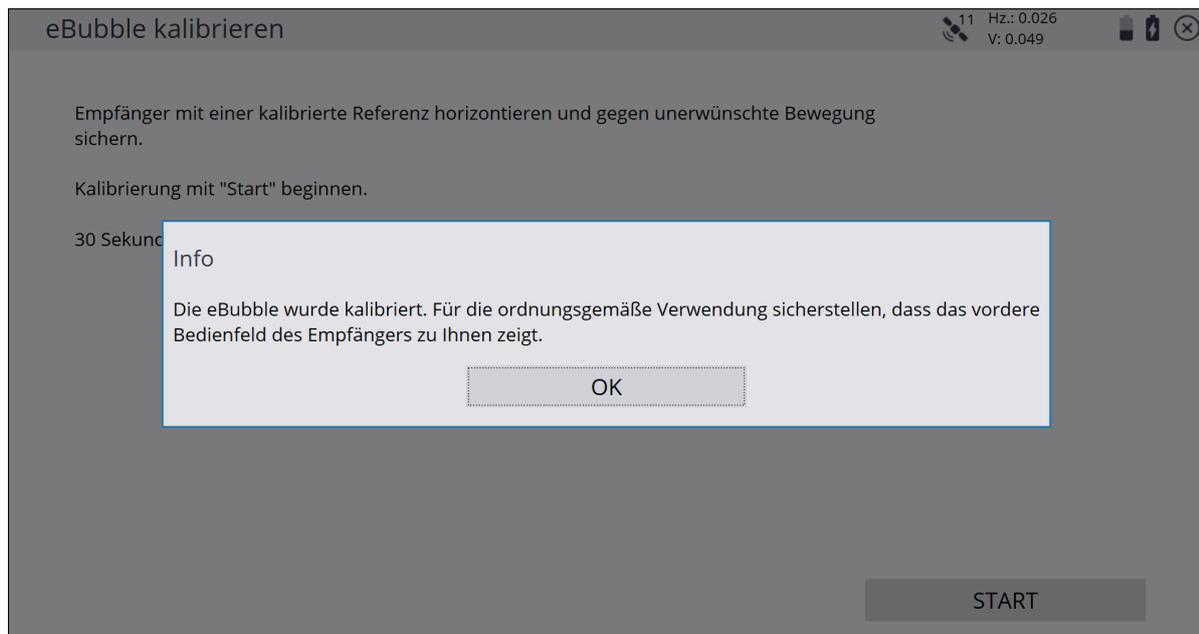


## eBubble-Kalibrierung

Die Neigungssensoren einer SPS986 Smart-Antenne müssen bei ihrer ersten Verwendung sowie anschließend alle 30 Tage für die Verwendung der eBubble kalibriert werden. Für die Kalibrierung müssen Sie mit einer kalibrierten Referenz sicherstellen, dass der Empfänger vertikal und horizontal gerade ausgerichtet ist (beispielsweise auf einem Stativ und einem kalibrierten und horizontalen Dreifuß). Tippen Sie auf die Schaltfläche **Neigungssensor kalibrieren**, um die Kalibrierung zu starten. Der Empfänger muss bei der Kalibrierung eine ungehinderte Sicht zum Himmel und eine Satellitenerfassung haben, da die GNSS-Zeit für einen Zeitstempel der Kalibrierung verwendet wird. Bei der Kalibrierung müssen mindestens vier Satelliten verfolgt werden. Wenn der Empfänger bei der Kalibrierung signifikant bewegt wird, wird der Vorgang erneut gestartet, bis er ohne solche Bewegung erfolgt oder bis Sie den Vorgang abbrechen.



Nach erfolgter Kalibrierung wird eine Meldung zur abgeschlossenen Kalibrierung angezeigt. Das Bedienfeld des Empfängers muss für den ordnungsgemäßen Betrieb zu Ihnen zeigen, da die Ausrichtung der Bewegungen und der Anzeige der eBubble in Siteworks darauf basieren, dass das vordere Bedienfeld des Empfängers zum Bediener zeigt. Wenn der Empfänger im Fahrzeugmodus montiert und verwendet wird, sollte das vordere Bedienfeld des Empfängers zum Fahrzeugheck zeigen.



**ACHTUNG** – Eine gute kalibrierte eBubble ist absolut unerlässlich. Die Genauigkeit der Neigungsdaten, die zum Anzeigen der eBubble verwendet und mit gemessenen Punkten gespeichert werden, beruht völlig auf der Kalibrierung der Neigungssensoren im GNSS-Empfänger. Durch eine schlecht kalibrierte eBubble wird die Genauigkeit der Koordinaten unmittelbar verschlechtert, die mit der eBubble als Horizontalreferenz gemessen werden. *Beim Kalibrieren der eBubble sollte mit großer Sorgfalt vorgegangen werden, damit stets möglichst genaue Neigungsdaten verfügbar sind.*

- Libellenreferenz: Kalibrieren Sie die eBubble anhand einer ordnungsgemäß kalibrierten realen Libelle. Die Genauigkeit der eBubble beruht vollkommen auf der Genauigkeit der realen Libelle, die für die Kalibrierung verwendet wird.
- Stabilität des Stabs: Beim Kalibrieren der eBubble muss der Stab, an dem der GNSS-Empfänger montiert ist, möglichst vertikal sein und stabil stehen. In der Praxis muss hierzu wenigstens ein Zweibein verwendet werden, um den Stab in einer möglichst stabilen Position zu halten.
- Geradheit des Stabs: Ein gekrümmter Stab wirkt sich auf den von den Sensoren im GNSS-Empfänger gemessenen Neigungswert aus. Wenn Sie die eBubble mit einem ungeraden Stab kalibrieren und später den Stab wechseln, wirkt sich dies nachteilig auf die Genauigkeit von Punkten aus. Wenn Sie die Kalibrierung außerdem mit einem geraden Stab vornehmen und diesen dann mit einem gekrümmten Stab austauschen, ist der GNSS-Empfänger nicht absolut vertikal

ausgerichtet, selbst wenn dies von der eBubble so angezeigt wird, was sich wiederum auf die Genauigkeit der gemessenen Punkte auswirkt.

- Unsachgemäße Handhabung: Wenn der GNSS-Empfänger grob behandelt wird, weil er beispielsweise vom Stab fällt, sollten Sie die eBubble neu kalibrieren.

## eBubble Einstellungen

Der Bildschirm **eBubble Einstellungen** enthält verschiedene Einstellungselemente: eBubble-Ansprache, eBubble-Empfindlichkeit, Neigungstoleranz, Neigungswarnung sowie eine Option zum Durchführen einer eBubble-Kalibrierung:

eBubble Einstellungen

11 Hz.: 0.026 V: 0.049

eBubble-Ansprache Mittel

eBubble-Empfindlichkeit Mittel

Neigungstoleranz 0.080 usft

Neigungswarnung für Messungen zulassen

0.536°=0.066

Kalibrierung läuft ab in 30T 0Std. 0Min.

NEIGUNGSSENSOR KALIB.

AKZEPT.

Mit der Einstellung **eBubble-Ansprache** wird gesteuert, wie schnell die eBubble-Position auf dem Bildschirm aktualisiert wird. Dies wirkt sich auf ihre Bewegungsgeschwindigkeit aus.

Mit der Einstellung **eBubble-Empfindlichkeit** wird gesteuert, wie stark sich die eBubble bei einer bestimmten Winkeländerung auf dem Bildschirm bewegt. Wählen Sie die Einstellung „Stark“, sodass sich die eBubble bei einer entsprechenden Winkeländerung stark bewegt. Wählen Sie „Niedrig“, damit sich die bei einer entsprechenden Winkeländerung nur gering bewegt. Das Ändern dieses Empfindlichkeitswerts wirkt sich außerdem auf den Durchmesser der Anzeige für die Neigungstoleranz beim inneren Ring der eBubble-Anzeige aus. Der innere Ring der eBubble-Anzeige steht für den Neigungswert, bei dem die berechnete Neigungsstrecke den Wert der Neigungstoleranz überschreitet. Die eBubble wird rot angezeigt, wenn die Libelle diesen inneren Ring berührt oder sich darüber hinaus

bewegt. Der Durchmesser des inneren Rings ändert sich gemäß der aktuellen Stabhöhe, der eBubble-Empfindlichkeitseinstellung und des Neigungstoleranzwerts.

Die Einstellung **Neigungstoleranz** bezieht sich auf den Wert, bei dem die eBubble-Anzeige rot angezeigt und eine Warnung eingeblendet wird, wenn eine Messung erfolgt und die Neigungsstrecke hierbei größer als der Neigungstoleranzwert ist. Aktivieren Sie das Kästchen **Neigungswarnung für Messungen zulassen**, damit eine Warnmeldung ausgegeben wird, wenn die Neigungsstrecke bei einer Messung größer als der Neigungstoleranzwert ist.



Neigungsdaten werden mit jedem Punkt gespeichert, der mit einem kompatiblen Empfänger gespeichert wurde. Die Neigungsdaten können aufgerufen werden, indem der Stift auf einen Punkt gehalten und **Punktinformationen** gewählt wird, oder die Punktinformationen können über den Punktmanager aufgerufen werden. Die Werte für Neigungswinkel, Neigungsfehler und Neigungstoleranz werden gespeichert. Diese Neigungswerte werden in CSV-Daten einbezogen, wenn die Option **Qualitätsangaben einschließen** ausgewählt wird.

Punkt bearbeiten		Punktinformationen	
<b>Neigungsdaten</b>			
Neigungswinkel		0.6749°	
Neigungsfehler		0.084 usft	
Neigungstoleranz		0.080 usft	
<b>Abtrag/Auftrag</b>			
Sollhöhe		5470.000 usft	
Auftrag		6.562 usft	
<b>GPS-Empfänger</b>			
Modell		Fake GPS	
Seriennummer		12345	
Firmwareversion		1.0	
<b>Oberflächeninfo</b>			

# Totalstationmessungen

- ▶ Verbindung zu einer Totalstation herstellen
- ▶ Totalstation horizontieren
- ▶ Standpunkt bestimmen
- ▶ Freie Standpunktwahl
- ▶ Aufstellung an einem bekannten Punkt
- ▶ Stationierungsdaten von der Totalstation auslesen
- ▶ Letzte Stationierung verwenden
- ▶ Standpunktbestimmung, wenn die Höhe des Aufstellungspunkts nicht bestimmt wurde
- ▶ Mit einer Totalstation einen neuen Festpunkt messen oder einen Festpunkt neu messen
- ▶ Datenausgabe über den COM-Port
- ▶ Maßstabsfaktor für die Totalstation berechnen

Für Messungen oder Absteckaufgaben muss die Siteworks Site Controller Software auf einem Controller ausgeführt werden, der mit einem Messinstrument verbunden ist. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Totalstationen der SPS-Serie mit Siteworks eingerichtet und verwendet werden.

## Verbindung zu einer Totalstation herstellen

Wenn Sie die Software starten, erfolgt die Verbindung mit der Totalstation in den meisten Fällen über ein Funkmodul. Die Verbindung kann auch über Bluetooth oder ein Kabel hergestellt werden. Allerdings müssen Sie sich bei diesen beiden Verbindungsmethoden nah bei der Totalstation befinden. Wenn die Verbindung hergestellt ist, wird der Bildschirm **Achskompensator** angezeigt (siehe unter [Totalstation horizontieren, Seite 197](#)).

Der Bildschirm „Mit Totalstation verbinden“ wird entweder automatisch beim Startvorgang des Projekts eingeblendet oder kann über **Startmenü / Projekteinrichtung / Geräteverbindung herstellen** und durch Auswählen von „Totalstation“ aufgerufen werden. Dadurch wird das Menü **Mit Totalstation verbinden** aufgerufen, in dem Sie den Verbindungstyp wählen können.

The screenshot shows a dialog box titled "Mit Totalstation verbinden". It contains three dropdown menus for configuration:

- Marke:** Trimble
- Modell:** SPS Series
- Typ:** Funk (with a dropdown menu open showing options: Funk, Bluetooth, Kabel, Funk)

A "WÄHLEN" button is located at the bottom right of the dialog.

Beim erstmaligen Einrichten einer Funkverbindung gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie als Marke „Trimble“.
2. Wählen Sie das Modell der verwendeten Totalstation aus. Das am häufigsten verwendete Modell ist die SPS-Serie.
3. Wählen Sie als Verbindungstyp „Funk“.
4. Vergewissern Sie sich, dass die Totalstation eingeschaltet und für eine Funkverbindung eingerichtet ist. Im Bildschirm der Totalstation sollte die Meldung „Bereit zum Herstellen einer Verbindung“ angezeigt werden.

5. Wählen Sie den Funkkanal und die Netz-ID, die auf dem Bildschirm der Totalstation angezeigt werden.
6. Tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**, und befolgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

**Beim Herstellen einer Verbindung zur Totalstation über Bluetooth gehen Sie wie folgt vor:**

1. Wählen Sie als Marke „Trimble“.
2. Wählen Sie das Modell der verwendeten Totalstation aus. Das am häufigsten verwendete Modell ist die SPS-Serie.
3. Wählen Sie als Verbindungstyp „Bluetooth“.
4. Vergewissern Sie sich, dass die Totalstation eingeschaltet und Bluetooth bei der Totalstation aktiviert ist. Im Bildschirm der Totalstation sollte die Meldung „Bereit zum Herstellen einer Verbindung“ angezeigt werden.
5. Geben Sie den bei der Totalstation ausgegebenen PIN-Code ein.
6. Tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**, und befolgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Wenn Sie den Controller im GPS-Modus lassen, kann die Verbindung nicht gefunden werden, selbst wenn eine Direktverbindung zu einer Totalstation besteht.

**Zum Herstellen einer Verbindung zum Instrument über Kabel gehen Sie wie folgt vor:**

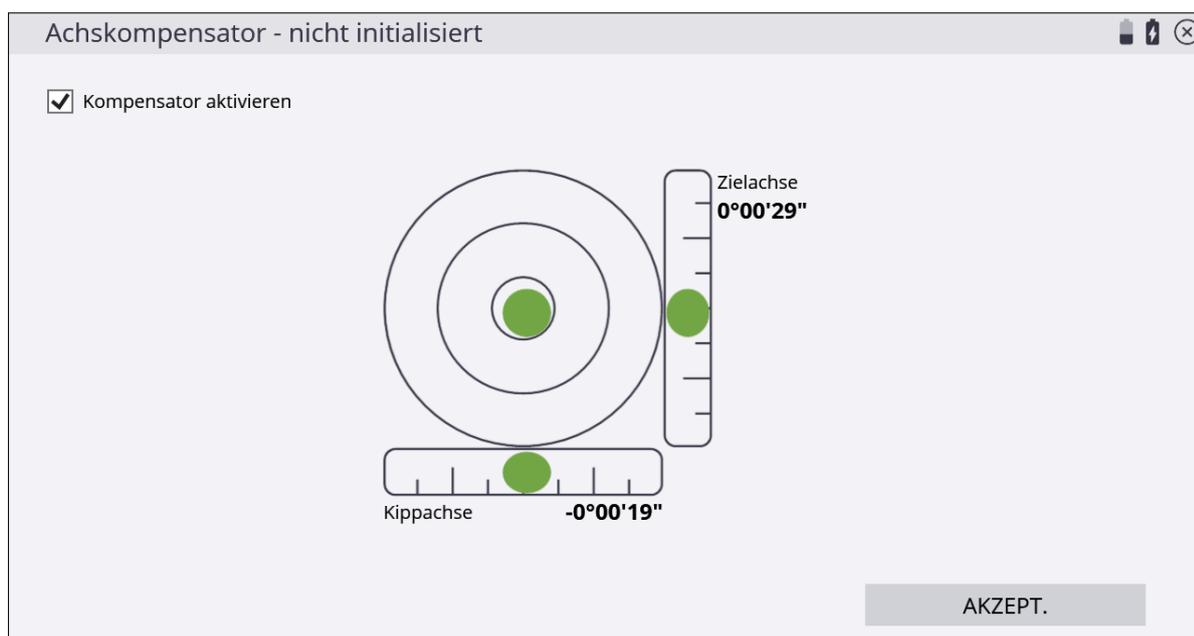
1. Wählen Sie als Marke „Trimble“.
2. Wählen Sie das Modell der verwendeten Totalstation aus. Das am häufigsten verwendete Modell ist die SPS-Serie.
3. Wählen Sie als Verbindungstyp „Kabel“.
4. Tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**, und befolgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

## Verbindung zur Totalstation trennen

Nach dem erfolgreichen Herstellen der Verbindung zur Totalstation wird unter **Startmenü / Projekteinrichtung** eine Schaltfläche „Beenden“ angezeigt. Durch Tippen auf diese Schaltfläche wird die Verbindung zwischen Controller und Totalstation getrennt. Die Totalstation wird in den Standbymodus geschaltet, in dem sie dann von einem GCS900- oder Earthworks-Maschinensteuerungssystem übernommen werden kann. Oder in Siteworks kann erneut eine Verbindung hergestellt werden. Diese Funktion ist nützlich, wenn Sie mit Maschinensteuerungssystemen arbeiten, da Sie dann nicht erst wieder zum Instrument fahren müssen, um das Instrument aus- und einzuschalten oder die Batterie zu trennen, damit das Instrument in den Standbymodus geschaltet werden kann und ein GCS900- oder Earthworks-System eine Verbindung zum Instrument herstellen kann.

## Totalstation horizontieren

Der Kompensator in der Totalstation bietet Zweiachskorrekturen für Fehlausrichtungen des Instruments während der Verwendung (bei einem Arbeitsbereich von bis zu 6 Bogenminuten). Über das Display können Sie die Totalstation exakt horizontieren, indem Sie die Dreifußschrauben verwenden. Beachten Sie, dass in diesem Bildschirm keine Ausrichtungsdaten angezeigt werden, wenn die Totalstation zu stark von der geraden Ausrichtung abweicht. Um dies zu beheben, muss die Libelle am Dreifuß der Totalstation einigermaßen eingespielt sein.



So horizontieren Sie die Totalstation:

1. Richten Sie die Vorderseite der Totalstation mit den beiden Dreifußschrauben aus.
2. Lassen Sie die horizontale Libelle im Display mit diesen Dreifußschrauben mittig einspielen.
3. Lassen Sie die vertikale Libelle mit der dritten Dreifußschraube mittig einspielen.
4. Wenn das Instrument genau gerade ausgerichtet ist, tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**.

Sie können den Kompensator deaktivieren. Dies sollten Sie jedoch *nur bei extremen Arbeitsbedingungen* wie in den folgenden Fällen tun:

- Bei der Arbeit nah an einer Ramme, einer Vibrationswalze oder einer anderen Quelle extremer Bodenerschütterungen, durch die die Kompensationswirkung der Totalstation permanent beeinträchtigt wird.

- Bei der Arbeit auf einer mobilen Plattform, bei der sich Höhe und Neigung laufend ändern, während alle Messungen im Bezugsrahmen der Plattform selbst benötigt werden, z. B. auf einem Wasserfahrzeug oder auf einer Bohrinself.
- Bei der Arbeit unter extrem windigen Bedingungen, die beträchtliche Windstöße an der Totalstation beinhalten und die Kompensationswirkung der Totalstation permanent beeinträchtigen.

Wenn der Kompensator ausgeschaltet wird, führt die Totalstation keinen Ausgleich der Instrumentenausrichtung mehr aus. In diesen Situationen müssen Sie die Libelle regelmäßig kontrollieren und ggf. justieren. Ab diesem Punkt wird davon ausgegangen, dass die Totalstation ordnungsgemäß über einem bekannten Punkt aufgestellt wurde (siehe unter [Aufstellung an einem bekannten Punkt, Seite 205](#)) oder dass Sie die Totalstation an einem für Sie geeigneten Punkt aufgestellt haben und ihre Position mit einer freien Stationierung über die Methode [Freie Standpunktwahl](#) (siehe unter [Freie Standpunktwahl, Seite 199](#)) bestimmen.

## Standpunkt bestimmen

Die Position und die Orientierung der Totalstation müssen Ihnen bekannt sein, wenn die Totalstation für Baustellenmessungen oder Absteckungen verwendet werden soll, bei denen die berechneten Positionen sich auf ein Projektkoordinatensystem beziehen. Es gibt zwei Methoden zum Bestimmen der Position und Orientierung der Totalstation:

- [Freie Standpunktwahl](#) (siehe unter [Freie Standpunktwahl, Seite 199](#), auch *freie Stationierung oder freie Standpunktwahl*)
- [Aufstellung an einem bekannten Punkt](#) (siehe unter [Aufstellung an einem bekannten Punkt, Seite 205](#))

Sobald die Stationierung bestimmt wurde, kann die Totalstation für Messungen oder Absteckungen verwendet werden.

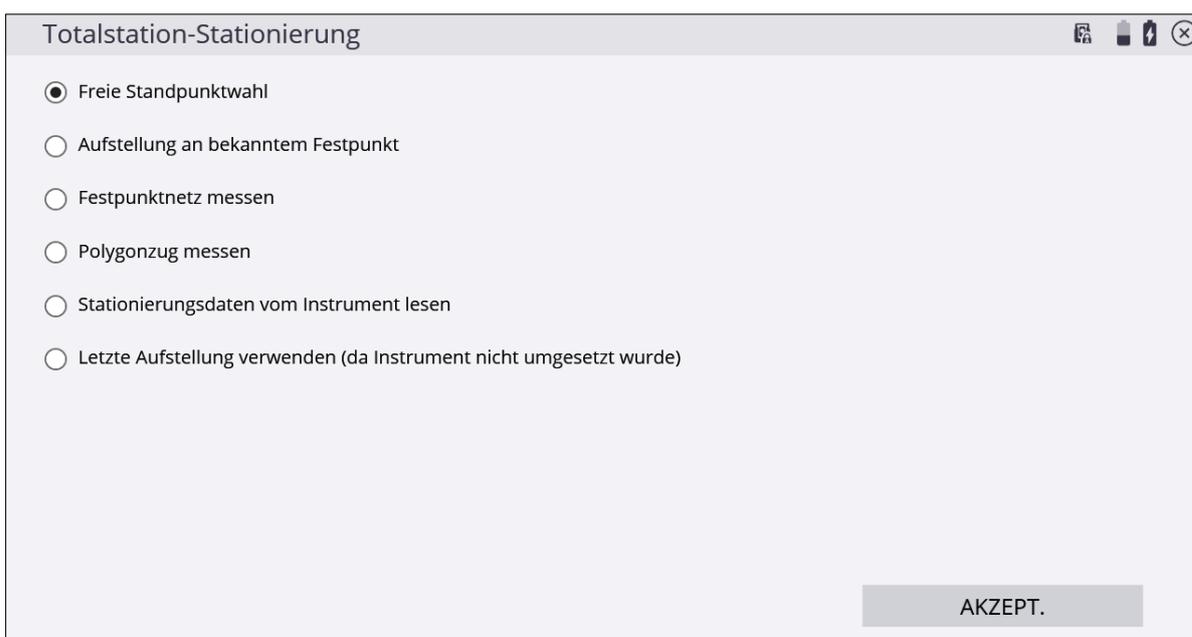
Wenn Sie die Position der Totalstation noch nicht bestimmt haben und eine Mess- oder Absteckfunktion wählen, werden Sie automatisch gezwungen, die Instrumentenaufstellung durchzuführen, wenn eine Verbindung zu einer Totalstation besteht. Wenn Sie keine Festpunktdaten für die Baustelle eingegeben haben, können Sie das Instrument mit der Standpunktbestimmung nur bei einer manuell eingegebenen Koordinatenposition und Orientierung des Winkelsystems auf 0,000 in einer gewählten Richtung aufstellen. Diese Methode ist nur brauchbar, wenn Sie eine neue Baustelle messen, auf der zuvor noch keine Messungen vorgenommen wurden und sofern Sie nichts aus einem geladenen Entwurf messen oder abstecken möchten. In den meisten Fällen sollten Ihnen Festpunkte zur Verfügung stehen.

Sie können Nur-Winkel-Messungen bei einer Stationierung durchführen, unabhängig davon, ob die Totalstation an einem beliebigen Standpunkt oder auf einem bekannten Festpunkt aufgestellt ist. Bei Verwendung der Nur-Winkel-Option werden keine Streckenfehler in der Einrichtungstabelle berechnet. Bei einer Nur-Winkel-Einrichtung an einem beliebigen Standpunkt müssen Sie mindestens drei Festpunkte messen. Bei einer Distanzmessung sind nur zwei Festpunkte erforderlich.

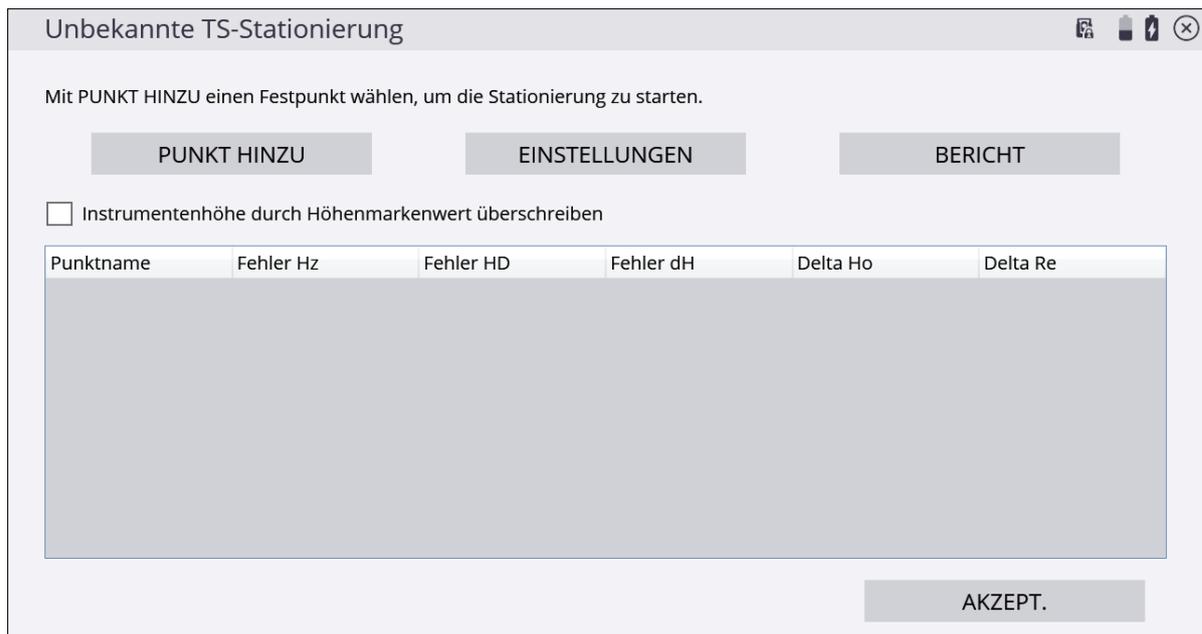
## Freie Standpunktwahl

Bei der Aufstellung mit freier Standpunktwahl können Sie die Totalstation an einer für die vorgesehene Aktion geeigneten Position aufstellen (statt über einem bekannten Punkt). Hierbei werden der Winkel und die Strecke zu mindestens zwei bekannten Punkten gemessen, um die Position und Orientierung der Totalstation zu bestimmen.

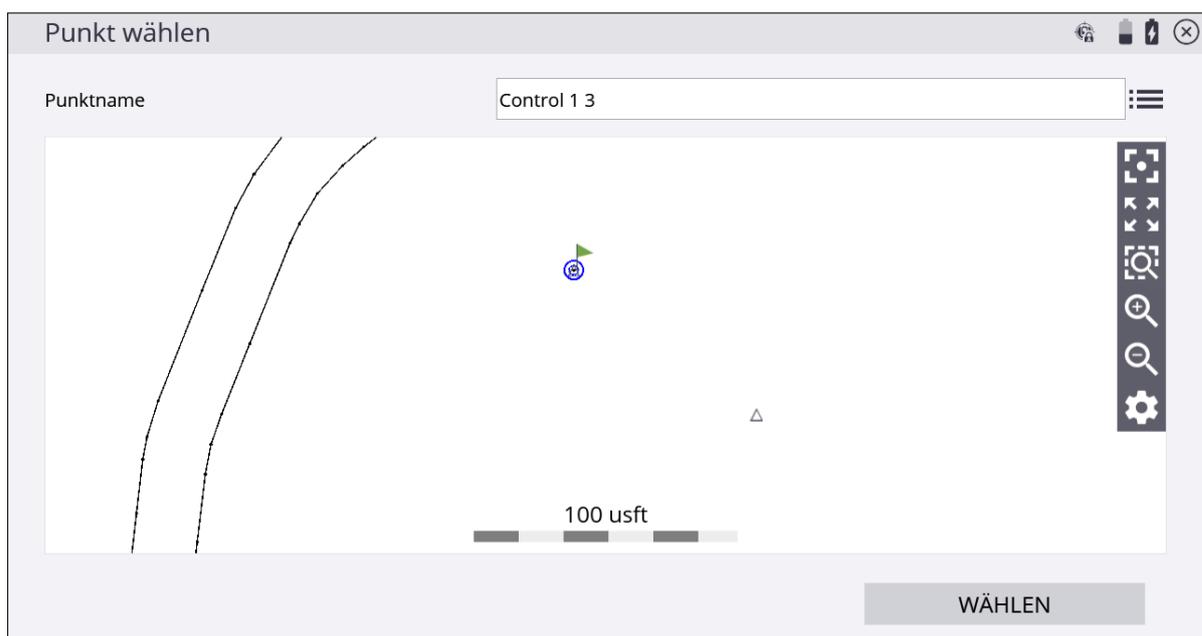
1. Wählen Sie im **Startmenü** die Optionen **Projekteinrichtung / Totalstation-Stationierung**. Wenn Sie die Verbindung zur Totalstation soeben hergestellt haben, werden Sie nach der Methode zur Standpunktbestimmung gefragt. Wählen Sie die Option **Freie Standpunktwahl**.



2. Fügen Sie mindestens zwei Festpunkte hinzu:



3. Wählen Sie in der Karte einen Punkt aus, indem Sie direkt auf diesen tippen und den Namen in das Textfeld eingeben. Oder wählen Sie den Punkt aus der Liste aus, indem Sie rechts oben auf  und dann auf **AKZEPTIEREN** tippen:



4. Konfigurieren Sie Ihre Messeinstellungen, indem Sie den Messmodus (Einzelpunkt, Mittelbildung, DR, DR-Ziel, oder DR-Mittelbildung), den Prismentyp und die Höhe (in den Modi Einzelpunkt und Mittelbildung), DR-Optionen (in den Modi DR, DR-Ziel oder DR-Mittelbildung), Messsätze und Toleranzen (in den Modi Mittelbildung und DR-

Mittelbildung) sowie die optionale Verwendung von Nur-Winkel- und/oder Autolock-Messungen (für Prismen) auswählen:

**Messen**

Nur Winkel

Messmodus: Mittelbildung

Zielhöhe: 6.562 usft

Zieltyp: 360 Grad

Messsätze: 3

Winkeltoleranz: 0.00.05

Streckentoleranz: 0.082 usft

Autolock verwenden

MESSEN

5. Nach den erfolgten Messungen ist in der Tabelle **Stationierung** angegeben, ob sich die Stationierung innerhalb oder außerhalb der Toleranz befindet:

**Unbekannte TS-Stationierung**

✓ Stationierung innerhalb der Toleranz.  
Hz: 0°00'22" HD: 0.009 Delta Z: 0.012

PUNKT HINZU EINSTELLUNGEN BERICHT

Instrumentenhöhe durch Höhenmarkenwert überschreiben

Punktname	Fehler Hz	Fehler HD	Fehler dH	Delta Ho	Delta Re
✓ CP 2	0°00'45"	✓ 0.005	✓ 0.012	-0.011	0.005
✓ CP 3	RefPt	✓ 0.011	✓ -0.012	0.011	0.000

AKZEPT.

6. Tippen Sie auf **Einstellungen**, um die Stationierungstoleranzen für horizontale und vertikale Strecken und die Winkeltoleranz anzupassen:

**TS-Stationierungstoleranzen**

Horizontale Toleranz	0.082 usft
Vertikale Toleranz	0.082 usft
Winkeltoleranz	0.00.05

**AKZEPT.**

7. Durch Tippen auf **Bericht** erhalten Sie detaillierte Informationen zur Stationierungsqualität:

**TS -Stationierungsbericht**

Stationierung innerhalb der Toleranz.

Anzahl der gemessenen Festpunkte 2

**Mittlere Fehler**

Hz	0°00'22"
HD	0.009 usft
Delta Ho	0.011 usft
Delta Re	0.004 usft
Delta Z	0.012 usft

**Instrumentenstandort**

Hochwert	100.006 usft
Rechtswert	200.000 usft

**AKZEPT.**

8. Zum Ändern der Instrumentenhöhe durch Messen an einem Höhenmarkenpunkt aktivieren Sie das Kästchen **Instrumentenhöhe durch Höhenmarkenwert überschreiben**. Am Ende des Messvorgangs werden Sie aufgefordert, einen Höhenmarkenpunkt zu messen, ab dem die Standpunkthöhe berechnet wird:

Höhenmarke messen

Höhe der Höhenmarke eingeben bzw. von Höhenfestpunkt oder 3D-Punkt wählen.

Höhe

Messmodus Einzelpunkt

Zielhöhe 6.562 usft

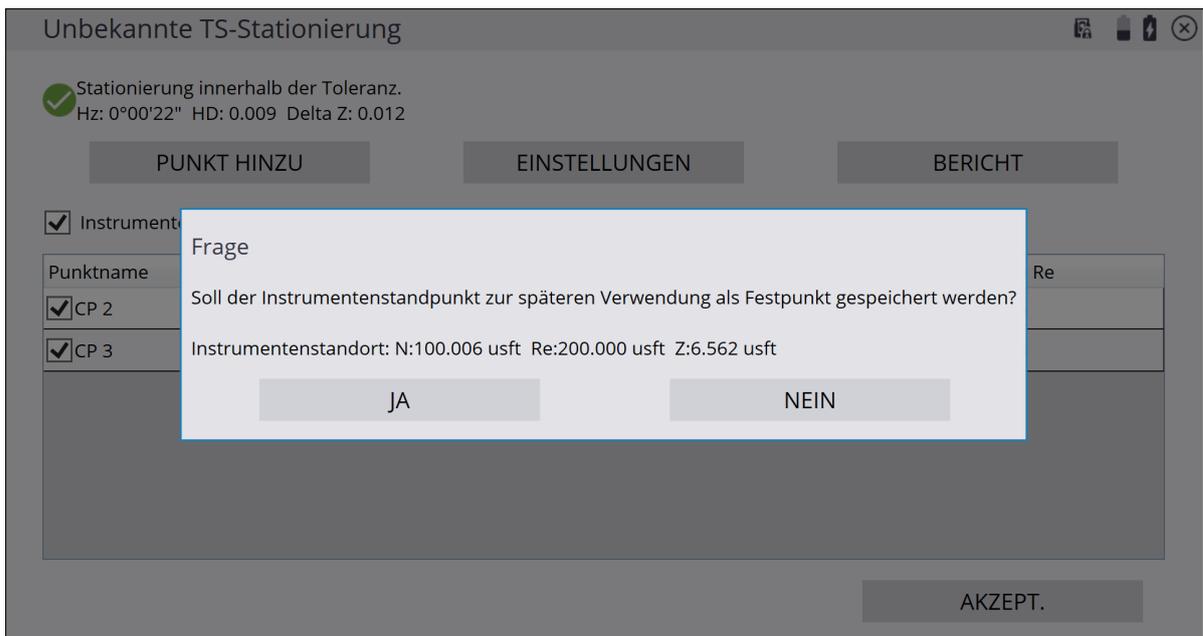
Zieltyp 360 Grad

Autolock verwenden

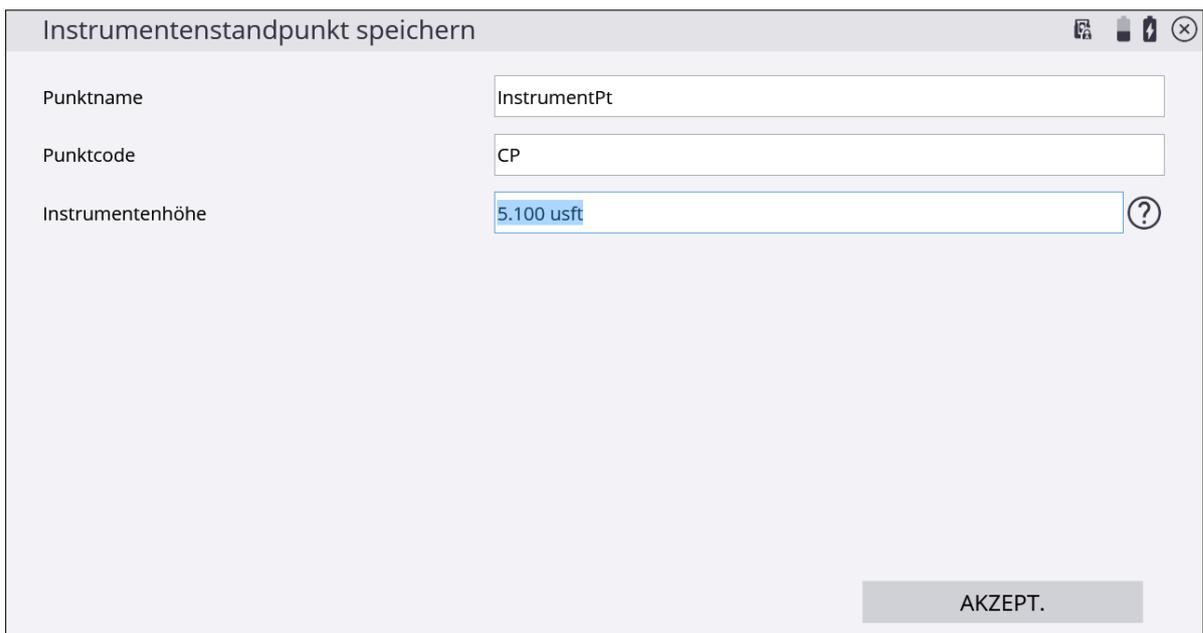
MESSEN

**HINWEIS** – Die Standpunkthöhe wird relativ zu dieser Höhe der Höhenmarke berechnet. Die Instrumentenhöhe wird nicht einfach auf die Höhe der Höhenmarke eingestellt.

- Tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**, um die Stationierung des Instruments an einem beliebigen Standpunkt abzuschließen und die Koordinaten der Stationierung anzuzeigen.  
Es wird eine Meldung eingeblendet, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Instrumentenstandpunkt als Festpunkt speichern möchten. Zum Speichern des Instrumentenstandpunkts als Festpunkt tippen Sie auf **JA**, zum Ignorieren tippen Sie auf **NEIN**:



Wenn Sie auf **JA** tippen, werden Sie aufgefordert, einen Punktnamen und eine Instrumentenhöhe einzugeben:

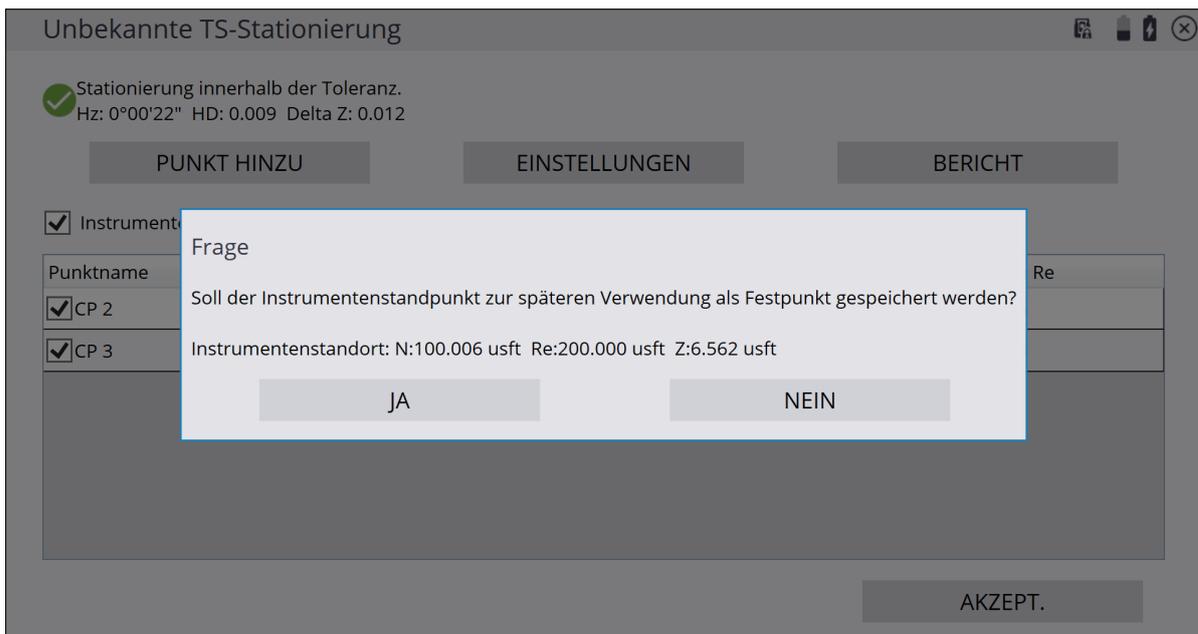


Es gibt zwei Möglichkeiten, um die Instrumentenhöhe zu messen:

- mit einer vertikalen Höhe vom Boden zur Fadenkreuzmitte an der Instrumentenseite
- mit der Höhe der Instrumentenneigung, die direkt vom Festpunkt zur unteren Kerbe an der Instrumentenseite gemessen wird

Das Auswählen der Höhe der Instrumentenneigung ist im Messgebiet normalerweise einfacher durchzuführen. Dies hängt mit den möglichen Höhenabweichungen zwischen der Festpunktmarke und dem umgebenden Boden und mit der Möglichkeit zusammen, ein Bandmaß an der Kerbe anzulegen.

Wenn Sie im Feld **Instrumentenhöhe** auf  tippen, wird der folgende Bildschirm geöffnet, in dem Sie die Messmethode auswählen können:



**HINWEIS** – Wenn eine Schräghöhe eingegeben wird, wird die vertikale Höhe automatisch berechnet, indem 0,156 m (0,511 ft) zur Schräghöhe addiert werden. Die aktualisierte vertikale Höhe wird im Fenster **Instrumentenstandpunkt speichern** als Instrumentenhöhe angezeigt.

## Aufstellung an einem bekannten Punkt

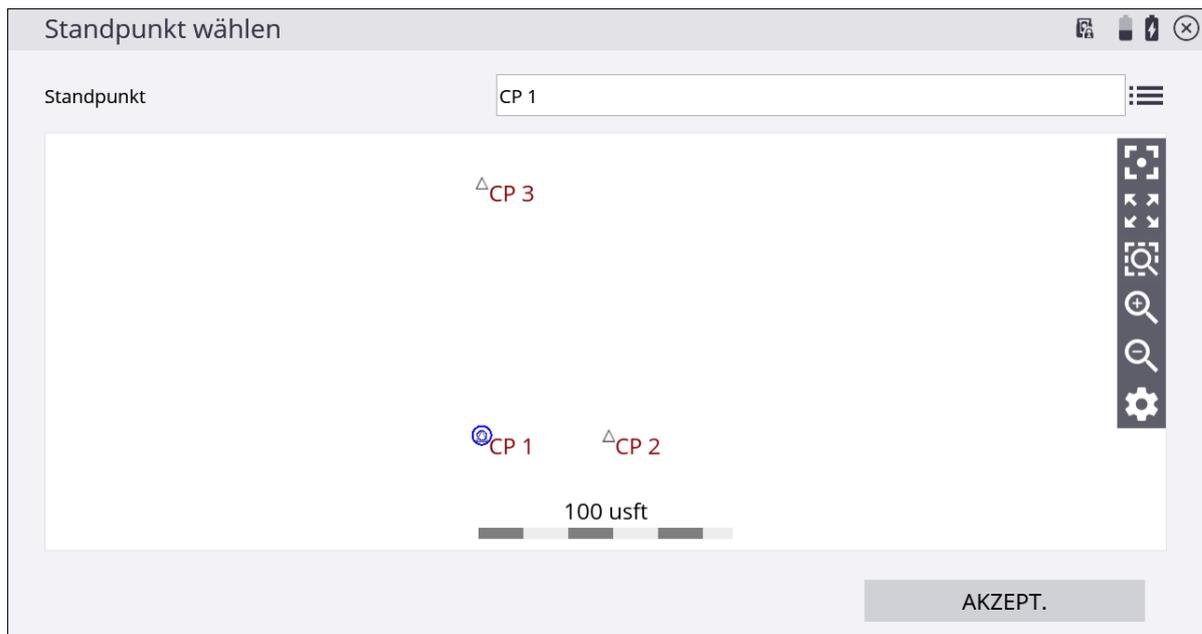
Mit dieser Methode können Sie die Totalstation über einem bekannten Festpunkt aufstellen und zu einem oder mehreren Anschluss-Referenzfestpunkten messen, um die Position und Orientierung der Totalstation auf der Baustelle zu bestimmen. In den meisten Fällen ist vermutlich ein einziger Anschluss-Referenzfestpunkt ausreichend. In anderen Situationen, in denen die Genauigkeit der Arbeiten größer ist, kann durch das Messen von mehreren Anschluss-Referenzfestpunkten die Orientierung der Totalstation genauer bestimmt werden. Außerdem dient dies als zusätzliche Kontrolle, dass sich der Festpunkt an der Position der Totalstation oder an sonstigen Positionen der gemessenen Referenzfestpunkten nicht verschoben hat. Sie können ähnliche Schritte ausführen wie

die, die bei der Methode der freien Standpunktwahl verwendet werden. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

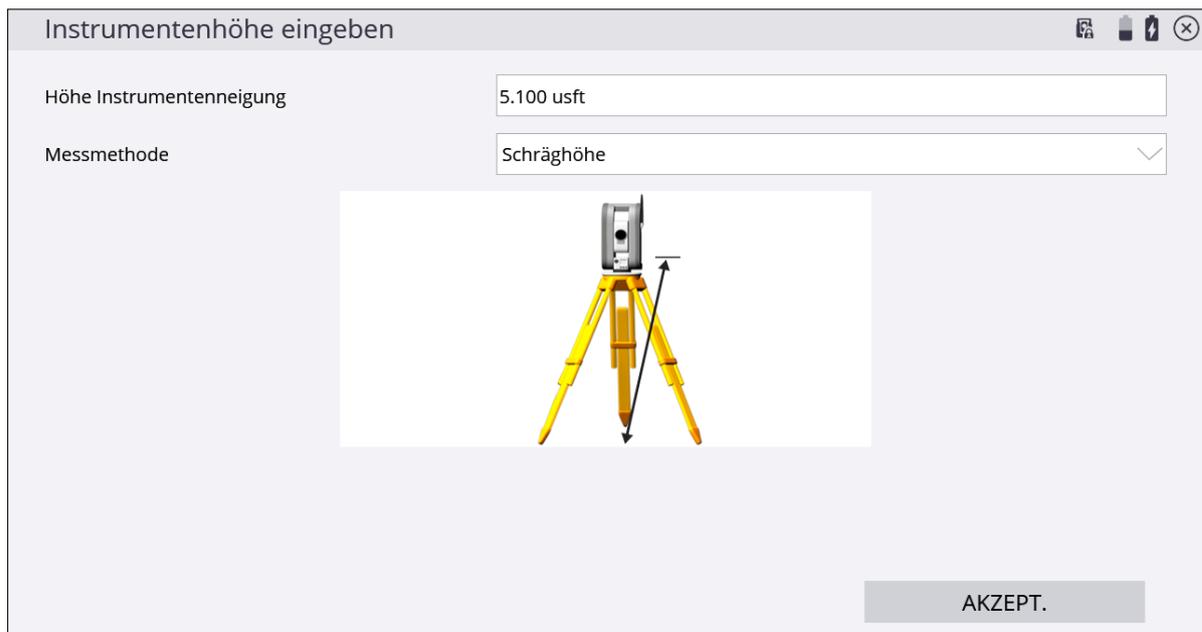
1. Wählen Sie im **Startmenü Projekteinrichtung / Geräteverbindung herstellen**, und tippen Sie auf . Wenn Sie die Verbindung zur Totalstation soeben hergestellt haben, werden Sie aufgefordert, die Methode zur Standpunktbestimmung zu wählen. Wählen Sie die Option **Aufstellung an bekanntem Festpunkt**, und klicken Sie auf **AKZEPTIEREN**.



2. Wählen Sie den Instrumentenstandpunkt aus, indem Sie direkt auf diesen tippen und den Namen in das Textfeld eingeben. Oder wählen Sie den Punkt aus der Liste aus, indem Sie rechts oben auf  und dann auf **AKZEPTIEREN** tippen:



3. Geben Sie die Instrumentenhöhe ein:



Es gibt zwei Möglichkeiten, um die Instrumentenhöhe zu messen:

- mit einer vertikalen Höhe vom Boden zur Fadenkreuzmitte an der Instrumentenseite
- mit der Höhe der Instrumentenneigung, die direkt vom Festpunkt zur unteren Kerbe an der Instrumentenseite gemessen wird

Das Auswählen der Höhe der Instrumentenneigung ist im Messgebiet normalerweise einfacher durchzuführen. Dies hängt mit den möglichen Höhenabweichungen zwischen der Festpunktmarke und dem umgebenden Boden zusammen.

**HINWEIS** – Wenn eine Schräghöhe eingegeben wird, wird die vertikale Höhe automatisch berechnet, indem 0,156 m (0,511 ft) zur Schräghöhe addiert werden. Die aktualisierte vertikale Höhe wird im Fenster **Instrumentenstandpunkt speichern** als Instrumentenhöhe angezeigt.

4. Fügen Sie mindestens einen Festpunkt für die Anschlussmessung hinzu, indem Sie auf **PUNKT HINZU** tippen.

TS-Stationierung an bekanntem Punkt

Mit PUNKT HINZU einen Festpunkt wählen, um die Stationierung zu starten.

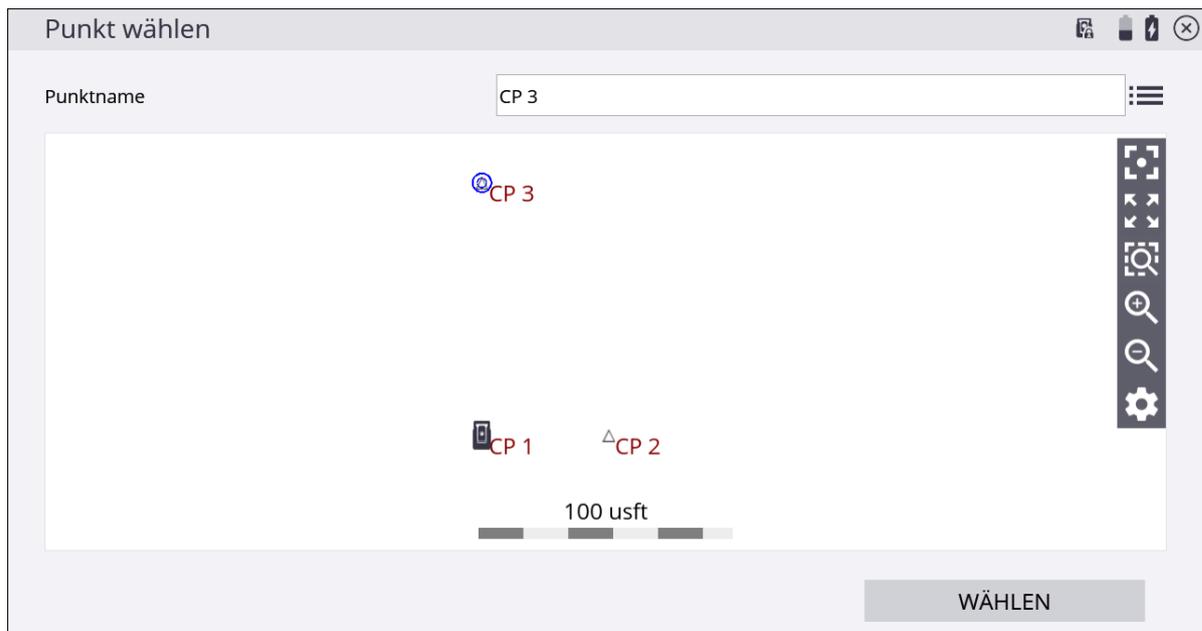
PUNKT HINZU EINSTELLUNGEN BERICHT

Instrumentenhöhe durch Höhenmarkenwert überschreiben

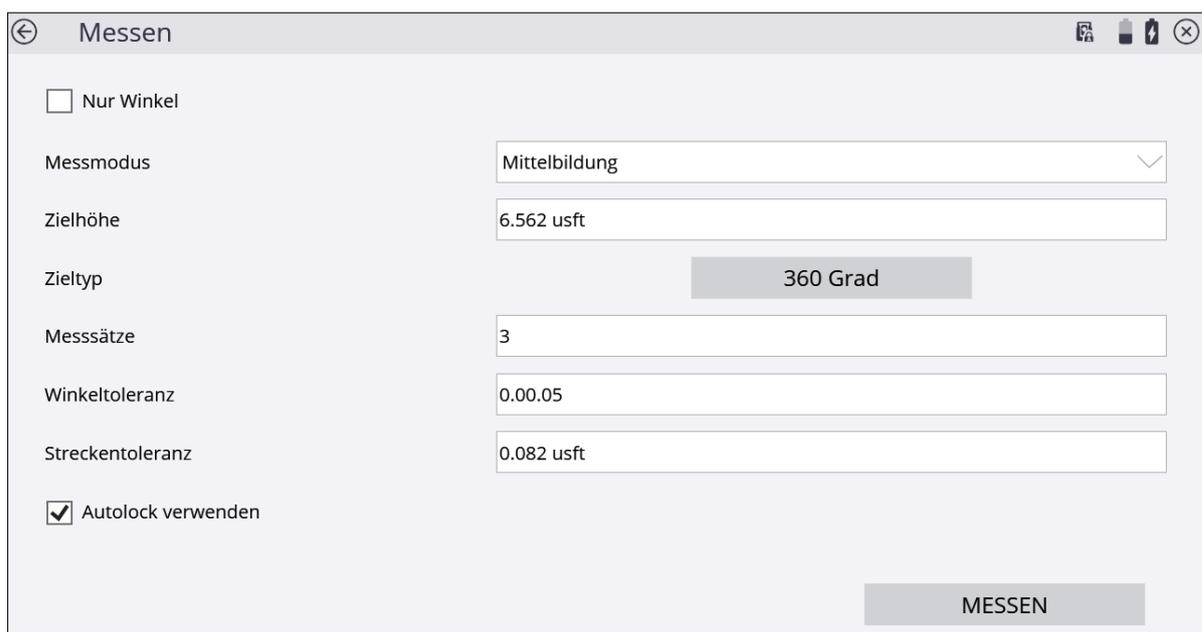
Punktname	Fehler Hz	Fehler HD	Fehler dH	Delta Ho	Delta Re

AKZEPT.

5. Wählen Sie in der Karte einen Punkt aus, indem Sie direkt auf diesen tippen und den Namen in das Textfeld eingeben. Oder wählen Sie den Punkt aus der Liste aus, indem Sie rechts oben auf  und dann auf **AUSWÄHLEN** tippen:



6. Konfigurieren Sie Ihre Messeinstellungen, indem Sie den Messmodus (Einzelpunkt, Mittelbildung, DR, DR-Ziel, oder DR-Mittelbildung), den Prismentyp und die Höhe (in den Modi Einzelpunkt und Mittelbildung), DR-Optionen (in den Modi DR, DR-Ziel oder DR-Mittelbildung), Messsätze und Toleranzen (in den Modi Mittelbildung und DR-Mittelbildung) sowie die optionale Verwendung von Nur-Winkel- und/oder Autolock-Messungen (für Prismen) auswählen:



Nach den erfolgten Messungen ist in der Tabelle **Stationierung** angegeben, ob sich die Stationierung innerhalb oder außerhalb der Toleranz befindet:

TS-Stationierung an bekanntem Punkt

Stationierung innerhalb der Toleranz.  
 Hz: 0°00'00" HD: 0.005 Delta Z: 0.015

Instrumentenhöhe durch Höhenmarkenwert überschreiben

Punktname	Fehler Hz	Fehler HD	Fehler dH	Delta Ho	Delta Re
<input checked="" type="checkbox"/> CP 3	RefPt	0.005	-0.015	0.005	0.000

7. Tippen Sie auf **Einstellungen**, um die Stationierungstoleranzen für horizontale und vertikale Strecken und die Winkeltoleranz anzupassen:

TS-Stationierungstoleranzen

Horizontale Toleranz

Vertikale Toleranz

Winkeltoleranz

8. Durch Tippen auf **Bericht** erhalten Sie detaillierte Informationen zur Qualität der Stationierungsqualität:

TS -Stationierungsbericht

✓ Stationierung innerhalb der Toleranz.

Anzahl der gemessenen Festpunkte 1

**Maximale Fehler**

Hz	0°00'00"
HD	0.005 usft
Delta Ho	0.005 usft
Delta Re	0.000 usft
Delta Z	0.015 usft

**Instrumentenstandpunkt: CP 1**

AKZEPT.

9. Zum Ändern der Instrumentenhöhe durch Messen an einem Höhenmarkenpunkt aktivieren Sie das Kästchen **Instrumentenhöhe durch Höhenmarkenwert überschreiben**. Am Ende des Messvorgangs werden Sie aufgefordert, einen Höhenmarkenpunkt zu messen, ab dem die Standpunkthöhe berechnet wird:

Höhenmarke messen

Höhe der Höhenmarke eingeben bzw. von Höhenfestpunkt oder 3D-Punkt wählen.

Höhe

Messmodus Einzelpunkt

Zielhöhe 0.000 usft

Zieltyp 360 Grad

Autolock verwenden

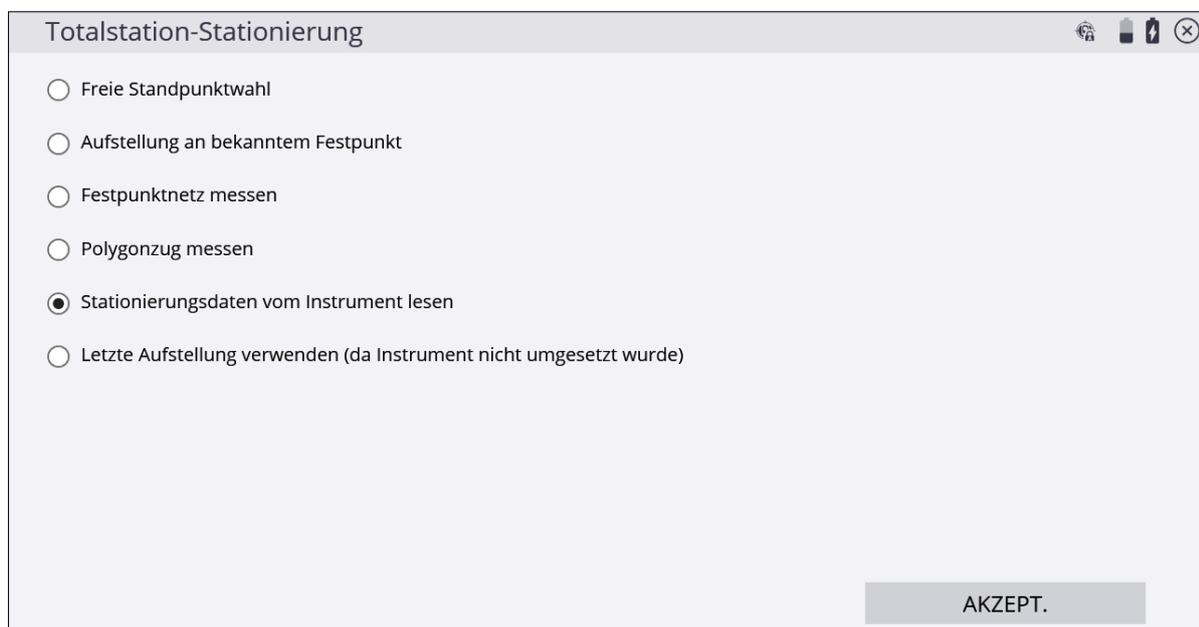
MESSEN

**HINWEIS** – Die Standpunkthöhe wird relativ zu dieser Höhe der Höhenmarke berechnet. Die Instrumentenhöhe wird nicht einfach auf die Höhe der Höhenmarke eingestellt.

## Stationierungsdaten von der Totalstation auslesen

Nach einer Standpunktbestimmung speichert die Totalstation die Daten in ihrem Speicher, damit andere Controller mit der Software darauf zugreifen können. Spätere Benutzer von Siteworks können Zeit sparen, indem sie einfach die Stationierungsdaten aus dem Totalstationspeicher abrufen, ohne erneut eine Aufstellung an einer beliebig gewählten Position oder an einem bekannten Festpunkt vorzunehmen.

Beachten Sie, dass immer nur jeweils ein Controller eine Verbindung zu einer Totalstation herstellen kann. Zum Abrufen dieser Stationierungsdaten stellen Sie eine Verbindung zum Instrument her und wählen im Bildschirm **Totalstation-Stationierung** die Option **Stationierungsdaten vom Instrument lesen**:



Totalstation-Stationierung

- Freie Standpunktwahl
- Aufstellung an bekanntem Festpunkt
- Festpunktnetz messen
- Polygonzug messen
- Stationierungsdaten vom Instrument lesen
- Letzte Aufstellung verwenden (da Instrument nicht umgesetzt wurde)

AKZEPT.

## Letzte Stationierung verwenden

Wenn die Totalstation seit ihrer letzten Aufstellung nicht bewegt wurde, können Sie eine Verbindung zum Instrument herstellen und die Option **Letzte Aufstellung verwenden** wählen. Dadurch werden dieselben Stationierungsparameter aus der letzten Aufstellung des Instruments verwendet. Diese Methode ist sinnvoll für Stationierungen, nachdem die Totalstation ausgeschaltet oder ihre Batterie ausgetauscht wurde, ohne dass das Instrument vom Stativ abgenommen wurde.

Totalstation-Stationierung

- Freie Standpunktwahl
- Aufstellung an bekanntem Festpunkt
- Festpunktnetz messen
- Polygonzug messen
- Stationierungsdaten vom Instrument lesen
- Letzte Aufstellung verwenden (da Instrument nicht umgesetzt wurde)

AKZEPT.

## Standpunktbestimmung, wenn die Höhe des Aufstellungspunkts nicht bestimmt wurde

Wenn die Höhe der Totalstation am Ende der Standpunktbestimmung nicht bestimmt wurde, werden Sie aufgefordert, eine bekannte Höhe für den Aufstellungspunkt einzugeben oder zu einer Höhe von einer bekannten Höhenmarkenposition zu messen, die als 1D- oder 3D-Punkt definiert ist.

Instrumentenhöhe

Höhenwert des Instrument kann nicht bestimmt werden.

- Eine Höhenmarke messen
- Standpunkthöhe eingeben

Höhe Instrumentenstandpunkt

AKZEPT.

Dies geschieht in den folgenden Fällen:

- Wenn die gemessenen Anschluss-Referenzfestpunkte bei einer Aufstellung an einer beliebig gewählten Position ausschließlich 2D-Festpunkte waren.
- Wenn der bekannte Punkt und die gewählten Anschluss-Referenzfestpunkte bei einer Aufstellung an einem bekannten Punkt alle als 2D-Festpunkte definiert wurden.

Der Punkt der Höhenmarke wird genau wie jeder andere Festpunkt gemessen. Er wird in Verbindung mit der Ziel- und Instrumentenhöhe verwendet, um die Höhe des Aufstellungspunktes zu bestimmen.

## Mit einer Totalstation einen neuen Festpunkt messen oder einen Festpunkt neu messen

Totalstationen benötigen mehrere Festpunkte um das Projekt, da sie von der Sichtlinie abhängig sind. Folglich kann es nötig sein, auf der gesamten Baustelle zusätzliche Festpunkte zu vermarken und zu messen.

**HINWEIS** – Der vor dem Eingeben des Befehls „Festpunkt messen“ ausgewählte Modus (Einzelpunkt, Mittelbildung, DR, DR-Ziel, DR-Mittelbildung) ist der Modus, mit dem der Festpunkt dann gemessen wird. Achten Sie vor dem Eingeben des Befehls darauf, dass der passende Modus ausgewählt ist. Für möglichst hohe Genauigkeit wird empfohlen, den Modus **Mittelbildung** zu verwenden, wenn Sie ein Prisma auf einem Zweibein oder ein Anschlussprisma auf einem Stativ verwenden. Wenn der

Festpunkt im reflektorlosen Modus gemessen wird, ist der empfohlene Modus **DR-Mittelbildung**.

1. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Messen / Festpunkt messen**.
2. Wählen Sie im Menü die Option **Neue Festpunkte**, um einen neuen Festpunkt zu messen, oder wählen Sie die Option **Vorhandene Festpunkte**, um vorhandene Festpunkt zum Kontrollieren ihrer Position erneut zu messen.



3. Markieren Sie die Festpunktposition je nach den Gegebenheiten mit einem Absteckpflock, mit einer Messmarke oder mit einem Straßennagel auf dem Boden, und markieren Sie den Pflock mit dem Namen für den Festpunkt, z. B. FP3.
4. Stellen Sie den Prismenstab über dem Punkt auf, und halten Sie ihn mit einem Zweibein in einer stabilen Position. Die Software zeigt die aktuelle Prismaposition in der Karte an.
5. Wenn Sie zum Messen bereit sind, tippen Sie auf das Symbol **Messen**.

Wenn alle Festpunkte gemessen wurden, speichert die Software die Festpunktkoordinaten in der Festpunktdatei („Control.field.csv“) für die Baustelle. Außerdem werden die Messdaten in den Datensatz- und Berichtsdateien für den Arbeitsauftrag aufgezeichnet.

## Datenausgabe über den COM-Port

In einigen Anwendungen ist es sinnvoll, dass der Controller Rohmessdaten oder die berechneten Koordinatendaten an den seriellen Port des Controllers ausgibt, damit andere Software, z. B. hydrographische Positionierungsanwendungen, auf diese zugreifen und damit arbeiten können.

So richten Sie den COM-Port ein:

1. Stellen Sie eine Verbindung zur SPS-Totalstation her, und führen Sie eine Standpunktbestimmung aus.
2. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Einstellungen** und dann auf **Totalstation-Einstellungen**. Das Dialogfeld **Totalstationseinstellungen** wird angezeigt.

3. Tippen Sie auf das Register **Einstellungen**:

4. Aktivieren Sie die Option **Rohdatenausgabe**.
5. Wählen Sie in der Liste **Ausgabeformat** entweder HAVASD-Rohdaten oder XYZ-Koordinaten aus.

Rohdatenformat	Koordinatendatenformat
0	0
7 = Hz	37 = Hochwert
8 = V	38 = Rechtswert
0 = SD	39 = Höhe

Die erste Datenzeile ist immer eine 0. Dies ist ein Status-Tag, der einen vollständigen Messdatensatz angibt.

Jede Datenzeile wird mit einem Zeilenumbruch und Zeilenvorschub abgeschlossen.

**HINWEIS** – Die Ausgabe der Koordinatendaten erfolgt unabhängig von den im Messgebiet ausgewählten Einheiten stets in Metern.

6. Wählen Sie in der Liste **Ausgabemodus** entweder die Option „Nach dem Speichern“ (bei jedem Antippen von **Aufz**) oder die Option „Kontinuierlich“ (jedes Mal, wenn die Totalstation eine neue Messung hat).

7. Wählen Sie in der Liste **COM-Port** den Controller-Port aus, über den die Daten gesendet werden sollen.
8. Wählen Sie in der Liste **Baudrate** die Baudrate in Bits pro Sekunde aus, mit der die Daten zum COM-Port gesendet werden sollen.  
**HINWEIS** – Die Parität ist auf 0 (Keine Parität), die Datenbits sind auf 8 und die Stoppbits auf 1 eingestellt. Diese Einstellungen können nicht geändert werden.
9. Tippen Sie auf **OK**. Sobald die Verbindung hergestellt ist und der Messvorgang beginnt, werden die Daten zum ausgewählten COM-Port im gewählten Format gesendet.

## Maßstabsfaktor für die Totalstation berechnen

Die Software kann den Projektionsmaßstabsfaktor anhand des bereits ausgewählten Koordinatensystems oder der örtlichen Anapassung im Baustellenordner berechnen, um z. B. in einer Zone des UTM-Koordinatensystems genau messen zu können.

So aktivieren Sie den automatischen Projektmaßstabsfaktor:

1. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Einstellungen**.
2. Tippen Sie auf **Totalstation-Einstellungen**. Das Dialogfeld **Totalstationseinstellungen** wird angezeigt.
3. Tippen Sie auf das Register **Korrekturen**:

**Totalstation-Einstellungen**

Korrekturen    Atmosphärische Korrekturen    Einstellungen

Korrekturen für gemessene Strecken wählen:

Krümmung und Refraktion

NN-Korrektur

Maßstabsfaktor

Eingegeben

Berechnet

AKZEPT.

4. Sie können einen festen Maßstabsfaktor eingeben, den Maßstabsfaktor bei 1 lassen oder die Software einen Maßstabsfaktor gemäß der örtlichen Anapassung berechnen lassen, die mit GNNS gemessen oder aus Business Center importiert wurde.

Die Software berechnet mit den Instrumentenkoordinaten, die sich aus der Standpunktbestimmung ergeben, den richtigen Maßstabsfaktor für diese Instrumentenposition in der ausgewählten Koordinatensystemzone.

Durch Aktivieren des Kästchens **NN-Korrektur** wird die Höhe des Instruments über Normalnull berücksichtigt und ein geeigneter Maßstabsfaktor angewendet. Dieses Kontrollkästchen sollte ausgewählt werden, nachdem mindestens ein GNSS-Punkt gemessen oder eine örtliche Anpassung durchgeführt wurde, da anhand der GNSS-Höhendaten der örtlichen Anpassung die Projekthöhe in der Berechnung der Normalnullkorrektur bestimmt wird.

Sobald die Option auf **Berechnet** eingestellt ist und die Baustellenmessungen ausgeführt sind, wird die Option **Berechnet** gesperrt, um die Konsistenz der Messungen sicherzustellen.

Der automatische Maßstabsfaktor wird außerdem in das Zwischenregister des Instruments geschrieben, um ihn für Maschinen-steuerungsanwendungen der GCS900-, Earthworks- oder AccuGrade-Systeme anzuwenden.

# Maschinensteuerung

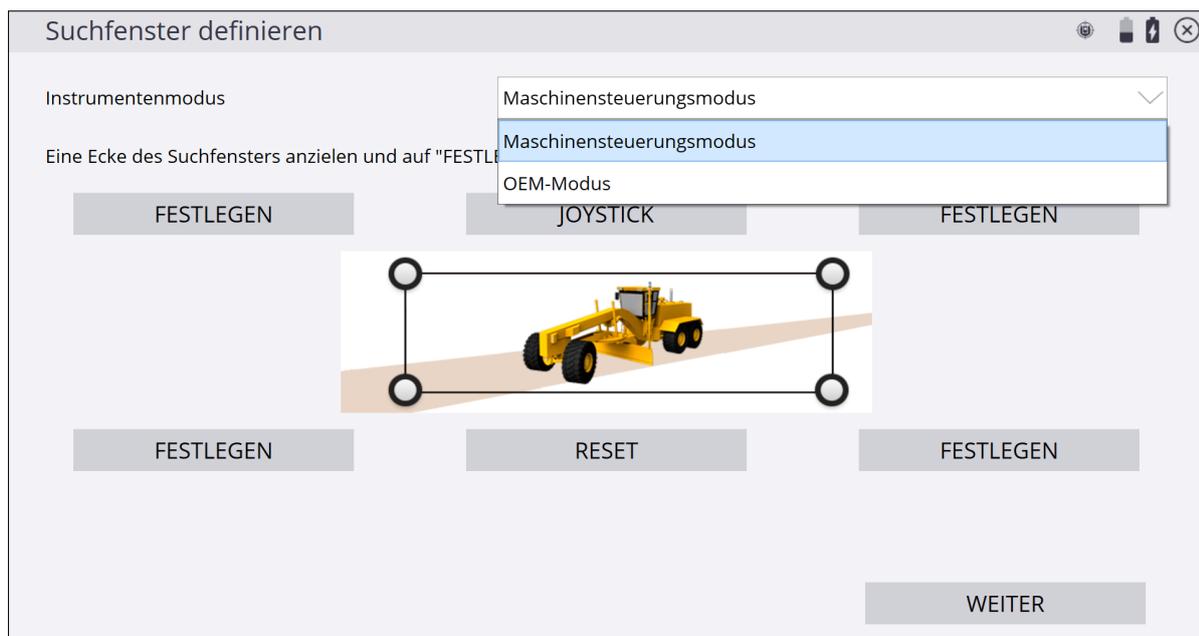
- ▶ [System für die Maschinensteuerung einrichten](#)

## System für die Maschinensteuerung einrichten

Tippen Sie im Startmenü auf **Projekteinrichtung / Konfiguration der Maschinensteuerung**

Konfig. der Maschinen- steuerung

Wenn beim Instrument die OEM-Option installiert ist, ist ein OEM-Modus verfügbar. Um das Instrument für ein Trimble GCS900- oder Earthworks-Maschinensteuersystem einzurichten, wählen Sie die Option „Maschinensteuerungsmodus“.



### Das Fenster für den Vollsuchmodus definieren

Beim Definieren des Fensters für den Vollsuchmodus gilt Folgendes:

- Berücksichtigen Sie, dass das Prisma an einem Elektronikmast montiert werden kann und dass das vertikale Arbeitsfenster bei kurzen Entfernungen höher oder niedriger als bei längeren Entfernungen ist.
- Stellen Sie sicher, dass Sie das Arbeitsfenster so einrichten, dass der Bereich aller durchzuführenden Erd- und Planierarbeiten von dieser Position aus (Instrumentenaufstellung) abgedeckt wird.
- Wenn die Maschine außerhalb dieses Bereichs fährt (zum Wenden oder zum Einrichten an einem bekannten Höhenpunkt), muss sichergestellt sein, dass diese Positionen ebenfalls im Suchfenster einbezogen sind.

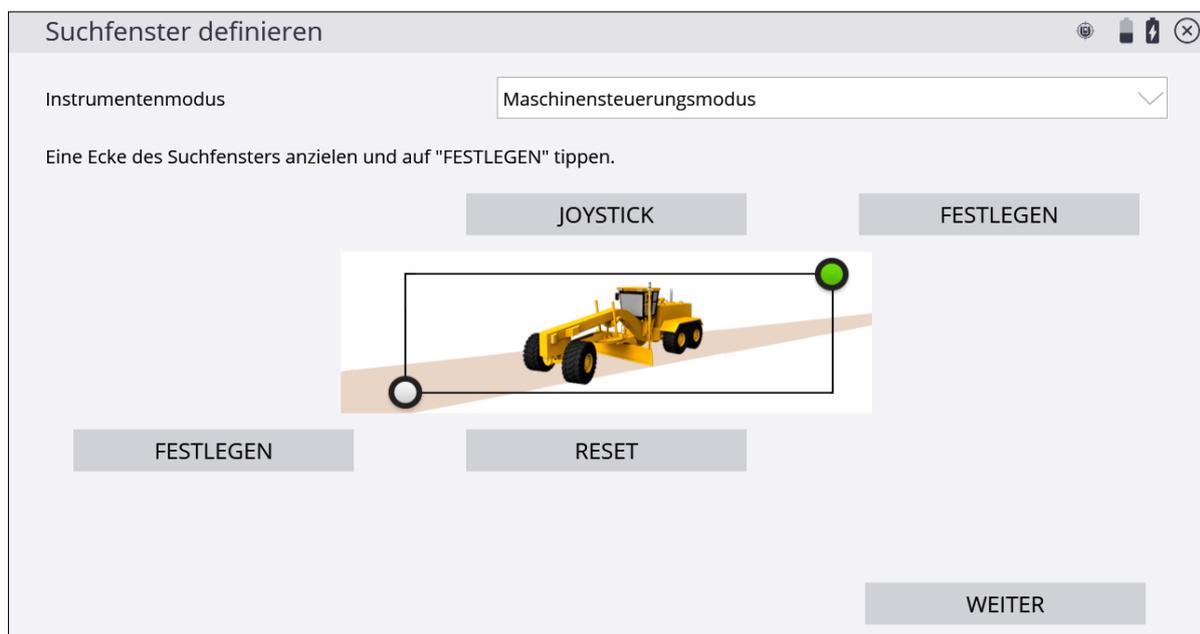
Sie können entweder den oberen linken/unteren rechten Bereich Ihres Suchfensters oder den oberen rechten/unteren linken Bereich Ihres Suchfensters definieren. Achten Sie

besonders genau auf hohe und niedrige Punkte im vorgesehenen Arbeitsbereich und definieren Sie dann Ihr Suchfenster möglichst optimal für den effektiven Arbeitsbereich vor dem Instrument.

- Richten Sie die Totalstation zu einer oberen linken Position und dann zu einer unteren rechten Position. Tippen Sie bei jedem Anzielen auf die entsprechende Schaltfläche **Festlegen**.
- Richten Sie die Totalstation auf eine obere rechte Position und dann auf eine untere linke Position, und tippen Sie bei jedem Anzielen auf die entsprechende Schaltfläche **Festlegen**.

Sie können die Joystick-Funktion verwenden oder die Totalstation direkt von Hand drehen, um die Eckpunkte anzuzielen. Um die Eckpunkte mit dem Joystick zu bestimmen, tippen Sie auf **JOYSTICK** und richten die Totalstation mit den zugehörigen Joystick-Befehlen auf eine Ecke aus. Wenn die Totalstation auf den korrekten Punkt ausgerichtet ist, tippen Sie im Fenster **Joystick** auf **AKZEPTIEREN**, um wieder zu **Suchfenster definieren** zu wechseln. Drücken Sie dann auf die Schaltfläche **Festlegen** der entsprechenden Ecke. Wiederholen Sie diesen Vorgang für die gegenüberliegende Ecke.

Sobald die erste Ecke definiert ist, kann nur noch die gegenüberliegende Ecke definiert werden. Wenn Sie z. B. zunächst den oberen rechten Bereich definieren, kann anschließend nur die linke untere Ecke definiert werden. Wenn zuerst die untere rechte Ecke festgelegt wird, kann anschließend nur noch die obere linke Ecke definiert werden.



Eine einzige SPSx30-Totalstation kann für mehrere Maschinen und mit einem SPS-Robotic-Roverstab gemeinsam verwendet werden. Die Totalstation kann nur jeweils von einem Benutzer genutzt werden. Allerdings wird bei Nichtverwendung der Reihe nach laufend

eine vordefinierte Liste von Funkkanälen, die verschiedenen Maschinen zugewiesen sind, sowie der zuletzt verwendete Kanal des Baustellenpositionierungssystems abgesucht. Hierbei wird ermittelt, ob ein Benutzer Zugriff auf die Totalstation benötigt. Wenn eine Maschine oder ein Baustellenpositionierungssystem die Nutzung der Totalstation anfordert, wird eine Verbindung hergestellt und der gewünschte Positionierungsdienst bereitgestellt. Danach wechselt die Totalstation wieder in den Standbymodus und ist wieder für Funkkanäle verfügbar, die zuvor im Instrument geladen wurden. Beachten Sie, dass dieser Vorgang in Siteworks vereinfacht wurde. Wenn Sie mit der Siteworks-Nutzung fertig sind, tippen Sie einfach im Menü **Projekteinrichtung** auf **Beenden**. Zum Vereinfachen dieses Prozesses können Sie beim Einrichten des Systems für die Maschinensteuerungsprozesse eine Liste von Maschinen erstellen, die alle mit Namen und zugeordnetem Funkkanal angegeben sind, beispielsweise:

- CAT 140H Grader 1 33
- CAT D6 Dozer 1 34

Die Maschinenliste wird der Reihe nach abgesucht, sobald die Totalstation in den Standbymodus zur Maschinensteuerung geschaltet wird. Je mehr Einträge die Liste enthält, um so länger dauert ein kompletter Suchlauf. Entsprechend langsamer ist die Initialisierung der Verbindung mit der Totalstation. Wenn Sie bestimmte Einträge in der Liste nicht ständig für Erdarbeiten benötigen, löschen Sie die Einträge aus der Liste, um das Initialisieren der Verbindung zu beschleunigen.

Tippen Sie auf das **Plus**-Symbol, um in der Maschinenliste eine Maschine anzulegen, geben Sie einen Maschinennamen ein, und weisen Sie der Maschine einen Funkkanal zu. Wählen Sie außerdem eine Netz-ID für das Instrument.

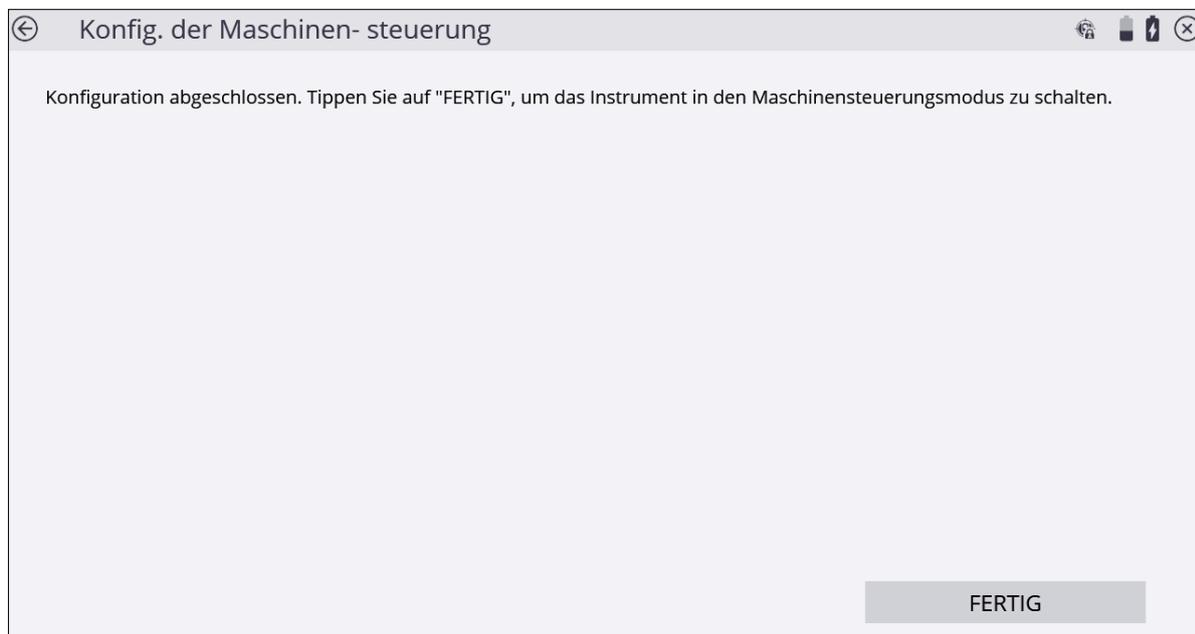
Netz-ID: 2

**MASCHINENLISTE**

Kanal	Maschinename
31	CAT 140H Grader
35	Liebherr PR724
38	Volvo Grader

WEITER

Damit ist die Instrumenteneinrichtung abgeschlossen. Die Totalstation wechselt in den Standbymodus und wartet darauf, dass eine Maschine eine Verbindung zur Totalstation herstellt. Tippen Sie auf **WEITER**, um die Einrichtung für die Maschinensteuerung zu bestätigen:



Wenn Sie eine Maschine verfolgen und die Zielerfassung aus irgendeinem Grund verloren geht, dreht sich die Totalstation kurz weiterhin mit einer konstanten Geschwindigkeit in der Horizontalen und Vertikalen, da damit gerechnet wird, dass das Ziel in diesem Bereich wieder erfasst wird, sobald das entsprechende Hindernis nicht mehr vorhanden ist. Die Zielerfassung durch die Totalstation kann durch ein Hindernis in der Sichtlinie, durch ein vorbeifahrendes Fahrzeug oder einfach aufgrund der Bewegungsgeschwindigkeit verloren gehen. Wenn die Zielerfassung verloren geht (d. h. die beschriebene Methode zum erneuten Erfassen des Ziels schlägt fehl), dann sucht die Totalstation aktiv nach dem Ziel. Die Totalstation verfügt über zwei Suchmodi:

Modus	Beschreibung
Schnellsuche	Wird sofort bei einer Zielerfassung gestartet. Diese Suche konzentriert sich auf die letzte bekannte Position und auf den Bereich eines Fensters, der durch eine bestimmte Horizontalwinkelweite (z. B. 15°) und Vertikalwinkelweite (z. B. 15°) definiert ist. Die Maschinensteuerungssoftware gibt die Werte für das Suchfenster vor.
Vollsuche	Bei dieser Suche wird in einem größeren Fenster gesucht, das durch das weiter oben gezeigte Dialogfeld definiert wird. Wenn das Ziel im Schnellsuchmodus nicht gefunden wird, wird der Vollsuchmodus gestartet.

Wenn Sie die Totalstation bedienen, richten Sie diese auf das MT900-Ziel an der Maschine. Wenn die Maschine eine Verbindung zur Totalstation herstellt, wird dadurch der anfängliche Such- und Erfassungsprozess für die Totalstation beschleunigt, da sie das Ziel dann sofort erkennt und erfasst. Die Totalstation wechselt in den Standbymodus für die Maschinensteuerung und führt in chronologischer Reihenfolge einen Suchlauf durch die Maschinenliste durch, bis eine Maschine gefunden wird, die die Nutzung des Instruments auf einem der Funkkanäle anfordert. Die Software trennt nun die Verbindung zur Totalstation. Bewegen Sie sich zur Maschine, und starten Sie die Verbindung zur Totalstation.

# Erweiterte Totalstationfunktionen

- ▶ Haldenscans
- ▶ Totalstation justieren
- ▶ Festpunktnetz messen
- ▶ Richtungssätze für Winkel messen

Die reflektorlose DR-Technologie (Direct Reflex) ist Bestandteil aller SPSx30 Universal-Totalstationen sowie aller SPSx20 Bautotalstationen. Diese Technologie bietet viele Vorteile, z. B. zum Scannen von Halden, um zutreffende Volumenberechnungen vorzunehmen.

Die Reichweite variiert je nach verwendeter Totalstation:

- Die SPS620 und SPS720 Totalstationen verfügen über DR-Standard-Technologie, mit der Sie reflektorlos bis maximal 150 m (492 Fuß) messen können.
- SPSx30 Totalstationen verfügen über das DR+ System, mit dem reflektorlose Messungen von Objekten bis zu 1.600 m (5.249 Fuß) vom Instrument entfernt möglich sind.

## Haldenscans

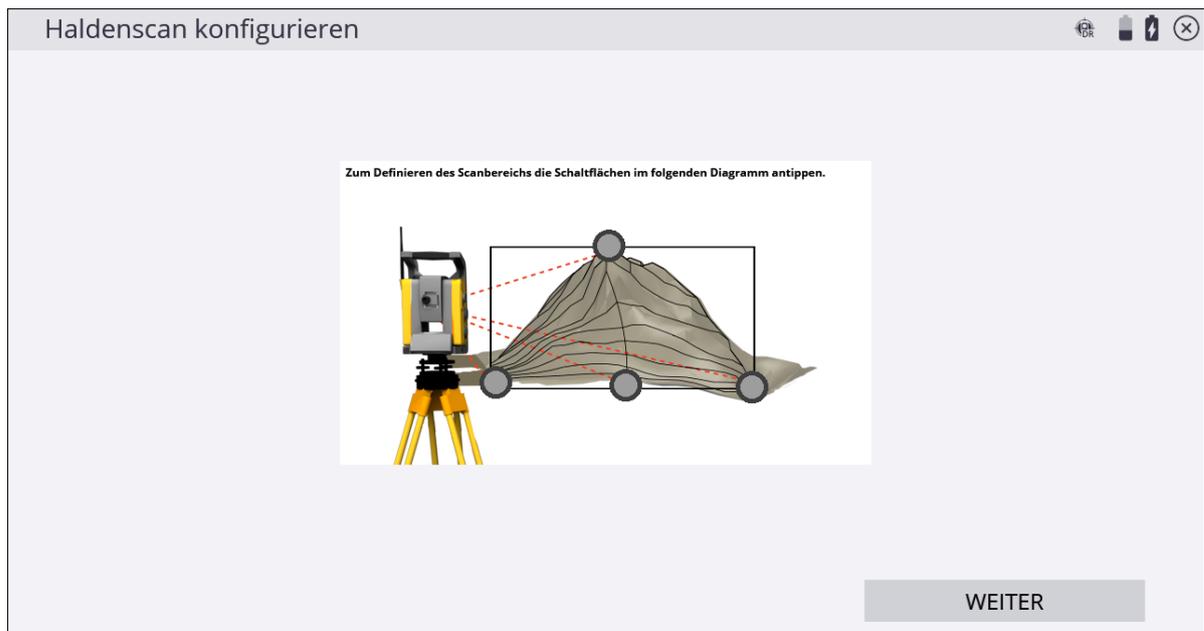
Mit Haldenscans werden sehr genaue Daten aufgezeichnet, die Aufschluss über das Materialvolumen geben, das auf der Baustelle vorhanden ist oder ausgehoben wurde. Durch das Scannen der Halde entfällt die Notwendigkeit, Messpersonal in einer potenziell gefährlichen Umgebung arbeiten zu lassen. Mit der reflektorlosen Messtechnologie können Sie die Totalstation aufstellen und Messungen zu Oberflächen vornehmen, ohne ein Ziel oder ein Prisma einzusetzen.

Aufgrund der Sichtlinieneinschränkungen bei Verwendung einer Totalstation müssen Sie mindestens zwei Stationierungen vornehmen, um die Daten für alle Seiten einer Halde aufzuzeichnen:

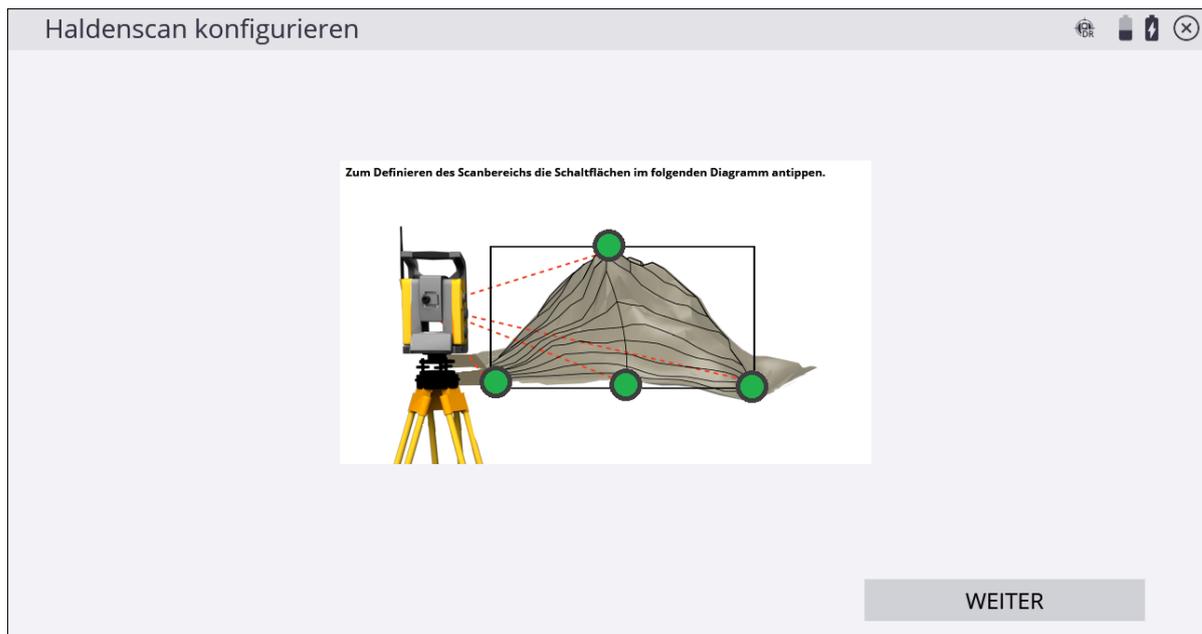
1. Messen Sie mit Ihrer ersten Aufstellung neue Festpunkte um die Halde an Positionen, die möglichst wenige Aufstellungen ergeben und als beste Beobachtungspositionen dienen, um den größten Oberflächenbereich der Halde zu scannen. Auf diese Weise können Sie alle Seiten der Halde scannen und sicherstellen, dass alle Oberflächenpunkte korrekt miteinander verknüpft sind.
2. Nach dem Scannen der gesamten Halde definieren Sie im Menü **Koordinatengeometrie** eine Volumenbegrenzung, indem Sie auf die zu verwendenden Punkte tippen. Anschließend führen Sie vor Ort eine Volumenberechnung aus.

So bereiten Sie einen Haldenscan vor:

1. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Messen** und dann auf **Haldenscan**.
2. Die Software schaltet das Instrument in den DR-Modus. Anschließend wird folgender Bildschirm angezeigt:



3. Definieren Sie die Form der Halde. Tippen Sie im Bildschirm zunächst auf den obersten grauen Punkt der Haldengrafik.
4. Zielen Sie mit dem Instrument manuell den höchsten Punkt der Halde an, und tippen Sie auf **Messen**. Das Dialogfeld **Messpunkteinstellungen** wird angezeigt.
5. Falls erforderlich, geben Sie einen Punktcode und einen Punktnamen ein. Tippen Sie anschließend auf **OK**. Das Dialogfeld **Haldenscan konfigurieren** wird angezeigt.
6. Wiederholen Sie die Schritte 4 bis 6, um den linken unteren, den rechten unteren und den untersten Punkt der Halde zu definieren. Nachdem Sie diese erfolgreich gemessen haben, werden die Punkte grün angezeigt:



**HINWEIS** – Diese Funktion sowie die Weise, in der Eckpunkte in Siteworks konfiguriert werden, beruht darauf, Zielpunkte auf einer vertikalen Ebene einzurichten. Mit den Punkten unten links und rechts werden die vertikalen Kanten der Ebene bestimmt, und mit dem oberen Punkt und dem mittleren unteren Punkt werden die oberen und unteren horizontalen Kanten der Ebene definiert. Wenn diese Funktion mit einer großen Entfernung, an einer leicht abschüssigen Oberfläche und/oder mit einer großen vertikalen Distanz zwischen den oberen und unteren Punkten verwendet wird, ergibt sich ein ungleichmäßiger „fächerförmiger“ Punktabstand, während der Scanvorgang weiter oben auf der Ebene liegende Punkte sowie weiter vom Instrument misst. Diese Funktion ist kein Ersatz für herkömmliche 3D-Laserscanmethoden.

7. Tippen Sie auf **Weiter**. Das Dialogfeld **Einstellungen für Haldenscans** wird angezeigt.

Punktname	Topo5
Punktcode	
Horizontales Intervall	0.328 usft
Vertikales Intervall	0.328 usft
Mindeststrecke	3.281 usft
Maximalabstand	1968.500 usft
Zeitlimit (Sek.)	3

**WEITER**

8. Geben Sie einen Punktnamen und einen Punktcode ein, und legen Sie die horizontalen und vertikalen Streckenintervalle fest. Wenn die Streckenintervalle klein vorgegeben werden, werden entsprechend mehr Punkte gemessen, und wenn die Streckenintervalle groß eingestellt werden, werden weniger Punkte gemessen. Außerdem ergibt sich aus einem kleineren Intervall (mit mehreren Punkten) ein längerer Scanvorgang. Berücksichtigen Sie beim Eingeben dieser Werte die Größe und Form der Halde. Definieren Sie Ihre Mindest- und Maximalstrecken für die Punktdatenerfassung, und tippen Sie auf **Weiter**. Durch eine angemessene Verwendung dieser Einstellungen zeichnen Sie vor Ort nur die relevanten Punkte der Halde auf. Wenn ein Punkt außerhalb dieser Streckenwerte liegt, erfolgt keine Messung des Punktes. Es kann sinnvoll sein, die Mindeststrecke so festzulegen, dass sie ungefähr der Strecke vom Instrument zur Unterkante der Halde (nächster Punkt, der gemessen werden soll) entspricht, während die Maximalstrecke nahe beim obersten Punkt der Halde liegt (entferntester Punkt, der gemessen werden soll). Die Software stellt je nach verwendetem Instrument automatisch den empfohlenen Zeitlimitwert ein.
9. Im Dialogfeld **Voraussichtlicher Scanbereich** wird die Gesamtanzahl der aufzuzeichnenden Punkte angezeigt, die sich aus den zuvor eingegebenen Abmessungen und Streckenintervallen ergeben. Außerdem wird ein geschätzter Zeitwert für die ungefähre Aufzeichnungsdauer der Punkte angezeigt. Dieser Zeitwert ist nur ein Schätzwert, und der Reflexionsgrad des Materials, die relevanten Abstände und der Typ des verwendeten Instruments beeinflussen die Gesamtdauer, sobald der Scanvorgang gestartet wurde.

← Voraussichtlicher Scanbereich
🌐 🔋 🔌

<b>Rechteckabmessung</b>	
Breite	22.960 usft
Höhe	5.248 usft
<b>Scanpunkte</b>	
Horizontal	70
Vertikal	16
Gesamt	1120
Geschätzte Zeit	56 min

START

**ACHTUNG** – Die in Schritt 8 gespeicherten Werte werden durch die im Dialogfeld **DR-Zieleinstellungen** vorgegebenen Werte außer Kraft gesetzt. Überprüfen Sie auf jeden Fall die im Dialogfeld **DR-Zieleinstellungen** eingestellten Werte, um Verwirrung durch anderes Messpersonal zu vermeiden, wenn dieses die Haldenscaneinstellungen konfiguriert. Wenn der Mindestabstand im Dialogfeld **DR-Zieleinstellungen** auf 2 m (6,56 Fuß) und der Maximalabstand auf 1600 m (5.249 Fuß) eingestellt wird, werden sämtliche Fehler beim Konfigurieren der Haldenscaneinstellungen eliminiert.

**TIPP** – Wenn mit Maximalreichweiten der DR-Technologie gearbeitet wird, sollte die Zeitlimiteinstellung höher eingestellt werden. Berücksichtigen Sie beim Anpassen der Zeitlimiteinstellungen, dass das gemessene Material die Stärke des Antwortsignals beeinflusst. Die Technologie des Instruments spielt ebenfalls eine Rolle bei der Aufzeichnungsdauer jedes einzelnen Punktes.

10. Tippen Sie auf den Zurück-Pfeil, um zurückzugehen und bestimmte Einstellungen zu ändern, bevor Sie den Scanvorgang starten, oder tippen Sie auf **Start**, um den Scanvorgang zu starten.
11. Während des Scanvorgangs wird ein Raster eingeblendet. Die verbleibende Scandauer wird im Feld **Geschätzte verbl. Zeit** angezeigt. Wenn Sie die Einstellungen für den Mindest- und Maximalabstand ändern müssen, tippen Sie auf **Pause** und dann auf



Ändern Sie die Mindest- und Maximaleinstellungen, und tippen Sie auf **Weiter**. Der Scanvorgang wird fortgesetzt.

12. Tippen Sie rechts im Display in der Kartensteuerungsleiste auf , um die Kartenansicht einzublenden, damit Sie die aufgezeichneten Punkte sehen können.

**TIPP** – Eine Erläuterung der Farben für die verschiedenen Rastersektoren rufen Sie auf, indem Sie oben rechts im Bildschirm auf  tippen. Der folgende Bildschirm wird angezeigt:



13. Zum erneuten Scannen von Zellen tippen Sie auf **OK**, um wieder zur Anzeige der gemessenen Zellen zu wechseln. Tippen Sie mit dem Eingabestift auf die zugeordneten Rastersektoren. Ausgewählte Sektoren werden blau angezeigt. Nach der gewünschten Auswahl tippen Sie auf **Neuer Scan**. Verwenden Sie die Funktion zum erneuten Scannen, bis Sie die gewünschten Ergebnisse haben. Tippen Sie danach auf **Fertig**.

## Totalstation justieren

Bei allen Totalstationen müssen für optimale Ergebnisse regelmäßige und routinemäßige Kontrollen, Justierungen und Anpassungen erfolgen. Mit allen Trimble-Totalstationen können absolut genaue Messungen mit einer einzigen Beobachtung durchgeführt werden. Um diese Ergebnisse zu erreichen, speichert die Totalstation die aktuellen Justierungswerte intern und korrigiert alle gemessenen Daten entsprechend. Für genaue Messungen müssen die aktuellen Justierungswerte bestimmt und im Speicher gespeichert werden. Die Justierungen der Totalstation sind aufgrund der optisch-mechanischen Konstruktion des Instruments nötig. Die folgenden Bedingungen können die Justierung der Optik und Mechanik verfälschen:

- Transport und Lieferung
- Stöße und Schläge
- Temperatur- und Luftdruckänderungen
- Lagerbedingungen
- Allgemeiner Verschleiß der Mechanik

So starten Sie die Justierung:

1. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Einstellungen / Kalibrierung der Totalstation**.

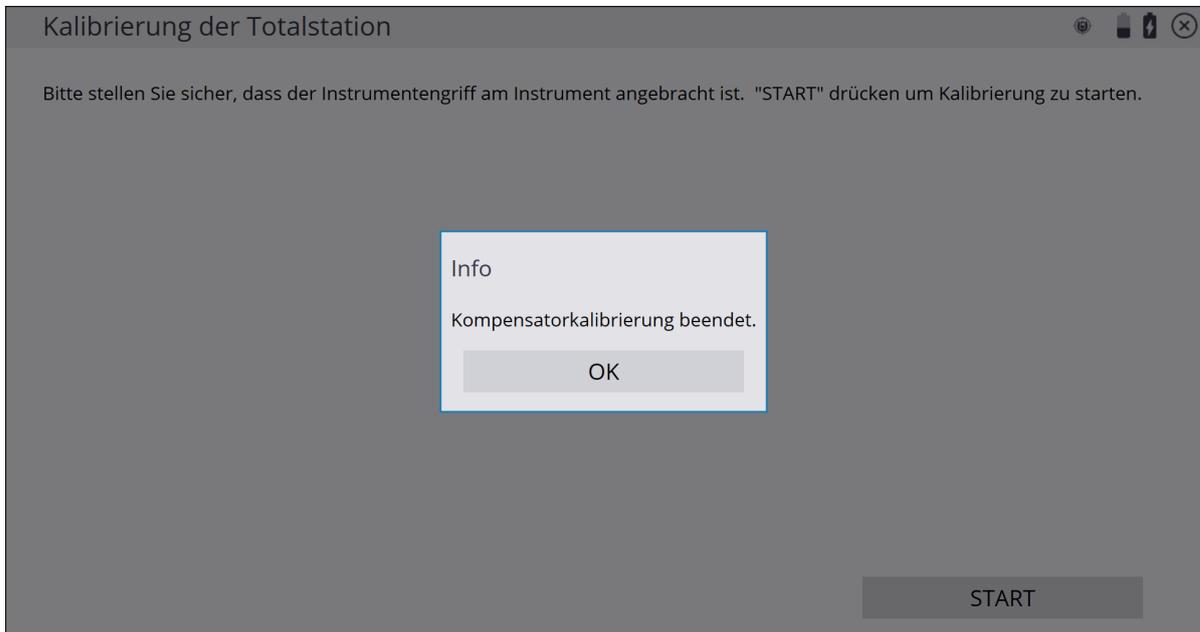
### Kompensatorjustierung

**ACHTUNG** – Sie müssen die Justierung vor der Justierung von Zielachse und Höhenindex und vor der Tracker-Justierung durchführen. Der Kompensator muss nicht immer justiert werden, wenn die anderen Justierungen vorgenommen werden, aber bei der Kompensatorjustierung müssen Sie sofort die Justierung von Zielachse und Höhenindex und die Tracker-Justierung durchführen. Durch die Kompensatorjustierung wird die Gültigkeit der Fehlerwerte aufgehoben, die von älteren Justierungen von Zielachse und Höhenindex und des Trackers gefunden wurden.

Alle Instrumente der SPS-Familie servomotorgesteuerter Totalstationen besitzen einen Zweiachskompensator. Bei eingeschalteter Totalstation ist der Kompensator aktiv. Der Kompensator muss regelmäßig justiert werden, um geringfügige Änderungen in der Totalstation auszugleichen, die durch den normalen Verschleiß, durch Transporte oder durch Temperaturschwankungen entstehen. Es ist extrem wichtig, diese Justierung durchzuführen, wenn Sie in einem sehr engen

Toleranzbereich arbeiten. Außerdem muss diese Justierung durchgeführt werden, wenn Sie auf höhere Genauigkeitswerte angewiesen sind.

2. Tippen Sie auf **Start**, um die Justierung des Achskompensators zu starten:



3. Tippen Sie auf **OK**.

### Justierung von Zielachse und Höhenindex

Sie sollten diese Justierung zu einem Ziel vornehmen, das mit dem horizontalen und vertikalen Fadenkreuz sauber erfasst werden kann und an einer Position mit einem Mindestabstand von 100 m (328 Fuß) zur Totalstation und mit ungefähr derselben Höhe wie das Fernrohr der Totalstation aufgestellt ist. Das Ziel kann ein beliebiges Objekt sein, z. B. ein Verkehrsschild, ein Fensterrahmen oder eine selbstklebende Prismenfolie. Für die Justierung müssen in beiden Instrumentenlagen mehrere Horizontal- und Vertikalwinkelmessungen zum Ziel durchgeführt werden, um eine gemittelte Anzielung in Lage 1 und Lage 2 zu erhalten, aus der die Differenz der Werte zwischen Lage 1 und Lage 2 bestimmt werden kann. Die Differenz zwischen den Werten der beiden Fernrohrlagen wird als Kollimationsfehler bezeichnet. In der horizontalen Achse hat der Kollimationsfehler nur geringe Auswirkung auf Messungen. Wenn der Kollimationsfehler in der Vertikalachse jedoch nicht korrigiert wird, ergeben sich daraus falsche Höhenwerte für alle gemessenen Punkte.

4. Geben Sie die Anzahl der Messungen ein, visieren Sie das Ziel an, und tippen Sie auf **Messen**:

← Kalibrierung der Totalstation

Ziel in ca. 100 m Entfernung aufstellen und zur Justierung von Zielachse und Höhenindex anvisieren.

Anzahl der Messungen

Zum Messen auf "MESSEN" tippen.

Beobachtungen Lage 1	0
Beobachtungen Lage 2	0

MESSEN

Bei dem Justierungsverfahren wird der Kollimationsfehler berechnet und der Fehler in der Totalstation gespeichert. Danach werden alle anschließenden Messungen gemäß diesem Fehler korrigiert, bevor sie auf dem Bildschirm angezeigt oder im Speicher gespeichert werden.

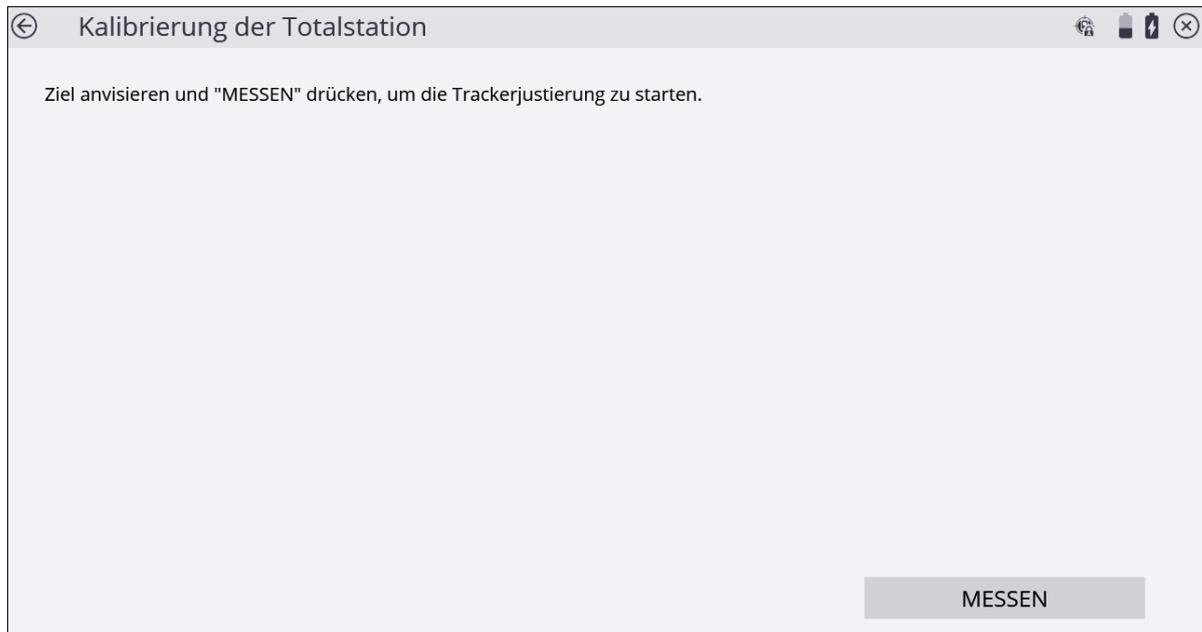
5. Tippen Sie auf **Weiter**.

### Tracker-Justierung

Diese Justierung führen Sie am besten zu einem normalen oder aktiven Prisma aus, das in einem Abstand von ca. 100 m und mit etwa derselben Höhe wie das Fernrohr der Totalstation aufgestellt ist. Führen Sie diese Justierung möglichst mit ungefähr der Entfernung aus, mit der die anschließenden Messungen vorgenommen werden.

Bei diesem Justierverfahren erfasst und misst die Totalstation für eine bestimmte Zeit in beiden Fernrohrlagen eine Durchschnittsposition, um eine Fehlausrichtung des Trackers in Bezug zum Fadenkreuz des Fernrohrs zu ermitteln. Wenn dieser Fehler nicht korrigiert wird, führt dies zu falschen Positionsbestimmungen in der Horizontal- und Vertikalachse sowie zwischen Messungen, die mit und ohne Autolock vorgenommen werden. Nach dem Messen wird der Fehler in der Totalstation gespeichert und zum Korrigieren aller anschließend gemessenen Positionen verwendet.

6. Visieren Sie das Ziel an, und tippen Sie auf **Messen**:



**HINWEIS** – Es gibt zwei Gründe für eine signifikante Änderung zwischen alten und neuen Werten: (1) Die Totalstation wurde beim Handhaben oder beim Transport anstoßen, sodass eine wartungsmäßige Korrektur nötig ist, oder (2) es hat einen Beobachtungsfehler gegeben.

Wenn Sie von einem Beobachtungsfehler ausgehen, wiederholen Sie den Vorgang. Wenn die Werte erneut dieselben sind, erhalten Sie bei einem autorisierten Trimble Servicecenter Unterstützung. Wenn die Werte ein bestimmtes Niveau überschreiten, wird Ihnen geraten, die Totalstation zur Neukalibrierung an ein zugelassenes Trimble Servicecenter einzusenden.

**HINWEIS** – Im neuen Zustand sind die angezeigten Werte nahezu Null, aber es ist damit zu rechnen, dass sich diese mit der Zeit ändern. Werte ungleich Null sind noch kein Grund zur Besorgnis. Allerdings sind plötzliche größere Änderungen bedenklich, da sie auf missbräuchliche oder unsachgemäße Handhabung oder auf transportbedingte Probleme hindeuten. Ausführliche Details zu den Instrumentenfehlern finden Sie im Handbuch Ihres Instruments.

7. Tippen Sie auf **Fertig**.

## Festpunktnetz messen

Die Siteworks Software beinhaltet eine Funktion „Festpunktnetz messen“, mit der Sie Richtungssätze für Winkel zu verschiedenen Festpunkten eines Netzes oder Polygonzugs konfigurieren und messen können. Wenn Sie mindestens zwei Richtungssätze zu einem Festpunkt messen, berechnet die Software die Standardabweichung für jedes Vorblick- und Anschlussziel (Genauigkeit) und die Standardabweichung des Mittelwerts (Präzision). Dadurch können Sie die Messqualität im Feld auswerten.

Zum Verwenden dieser Funktion müssen Sie das Modul für erweiterte Messfunktionen erwerben und installieren. Bei einer bestehenden Verbindung zu einem SPS-Instrument enthält das Menü **Totalstation-Stationierung** eine neue Option mit der Bezeichnung **Festpunktnetz messen**. Zum Anpassen eines mit dieser Funktion gemessenen Polygonzug- oder Festpunktnetzes benötigen Sie das Total Station Processing-Modul für die Software Business Center – HCE. Die Siteworks Software exportiert die Rohdaten in eine DC-Datei, die dann in Business Center – HCE importiert wird.

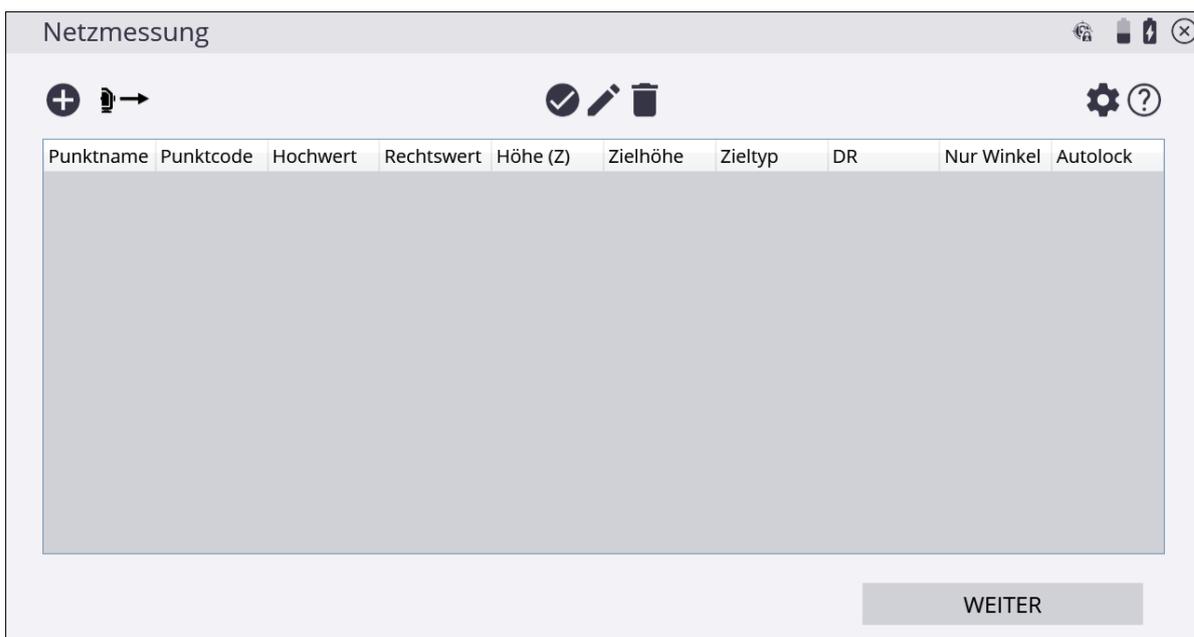
## Richtungssätze für Winkel messen

So starten Sie die Netzmessung:

1. Öffnen Sie ein Projekt und einen Arbeitsauftrag mit den vorhandenen Festpunkten, verbinden Sie den Controller mit einem Instrument.

Optional können Sie vor der Netzmessung eine Instrumentenaufstellung durchführen. Auf diese Weise können Sie während der Konfiguration der Netzmessung die Punktpositionen überprüfen, um sicherzustellen, dass die Prismen über dem richtigen Festpunkt platziert wurden.

2. Tippen Sie auf **Start / Projekteinrichtung / Totalstation-Stationierung**, und wählen Sie **Festpunktnetz messen**. Tippen Sie auf **Akzeptieren**.
3. Im folgenden Bildschirm konfigurieren Sie die Messungen zu einem Festpunkt:



4. Das Dialogfeld **Netzmessung** enthält die folgenden Schaltflächen:

Schaltfläche...	Funktion
	Der Liste einen neuen Punkt hinzufügen
	Einen Neupunkt messen und der Liste hinzufügen
	Eine Punktposition überprüfen
	Punktdaten bearbeiten
	Punkt aus der Liste löschen
	Einstellungen für die Netzmessung bearbeiten

5. Um einen Instrumentenstandpunkt mit all den folgenden Anschlusspunkten für Ihre Instrumentenaufstellung hinzuzufügen, tippen Sie auf .

Wenn der Festpunkt noch nicht in der Festpunktdatei enthalten ist, geben Sie die Koordinaten im folgenden Dialogfeld ein:

**Punkt Hinzu**

Punkttyp: Anschlusspunkt

Punktname:

Punktcode:

Hochwert:

Rechtswert:

Höhe:

**Messdaten**

Nur Winkel

OK

**Punkt Hinzu**

Rechtswert:

Höhe:

**Messdaten**

Nur Winkel

Messmethode: Einzelpunkt

Zielhöhe:

Zieltyp:

Autolock

EINSTELLUNGEN

OK

- In der Gruppe **Messdaten** können Sie festlegen, ob ein einzelner Festpunkt reflektorlos oder nur als Winkelmessung gemessen werden soll, und Sie können die korrekte Zielhöhe, den Zieltyp und die Target-ID eingeben.
- Wenn Sie die Option **Autolock** aktivieren, erfasst das Instrument automatisch das Prisma nach dem ersten Messsatz. Wenn Sie diese Option deaktiviert lassen, müssen Sie das Prisma mit der Totalstation jedes Mal manuell anzielen.

**TIPP** – Wenn Sie den nächsten Punkt hinzufügen, tippen Sie auf **Letzte Einstellungen verwenden**, um die Einstellungen vom vorigen Punkt zu übernehmen, damit Sie nicht alle Werte erneut eingeben müssen.

8. Um neue Festpunkte hinzuzufügen und als Neupunkte zu messen, tippen Sie auf . Das Konfigurieren des Punkts wird in Schritt 4 bis Schritt 5 beschrieben.
9. Tippen Sie bei Bedarf auf , um die Punktposition eines einzelnen Punkts aus der Liste zu überprüfen und um sicherzustellen, dass das Prisma über dem richtigen Punkt aufgestellt ist.
10. Tippen Sie auf , um die Konfiguration der einzelnen Punkte zu bearbeiten, oder tippen Sie auf , um sie komplett aus der Liste zu löschen.
11. Sobald die Konfiguration stimmt, tippen Sie auf **Weiter**:

**Netzmessung** 📶 🔋 🔌

+ 
✓  
↻  

Punktname	Punktcode	Hochwert	Rechtswert	Höhe (Z)	Zielhöhe	Zieltyp	DR	Nur Winkel	Autolock
▲←CP 1		100.000	200.000	0.000	0.000	360 Grad	Nein	Nein	Nein
▲←CP 2		100.000	250.000	0.000	0.000	360 Grad	Nein	Nein	Nein
▲←CP 3		200.000	200.000	0.000	0.000	360 Grad	Nein	Nein	Nein

WEITER

12. Tippen Sie auf , um die Lagen- und Richtungssatzreihenfolge wie folgt zu konfigurieren:

Tippen Sie auf...	Gewünschte Einstellung
F1	Alle Ziele nur in Lage 1
L1 L2	Alle Ziele zuerst nur in Lage 1, dann Wechsel zu Lage 2 und alle Ziele

Tippen Sie auf...	Gewünschte Einstellung
	erneut messen
L1/L2	Jedes Ziel in Lage 1 und dann in Lage 2, anschließend das nächste Ziel messen
123...123...	Alle Ziele in Lage 1 von links nach rechts, dann zu Lage 2 wechseln und von links nach rechts messen
123...321...	Alle Ziele in Lage 1 von links nach rechts, dann zu Lage 2 wechseln und von rechts nach links messen

13. Zum Berechnen der Standardabweichung für jedes Ziel messen Sie mindestens zwei Richtungssätze.
14. Tippen Sie auf **Weiter** und dann erneut auf **Weiter**, um den **Messbildschirm** aufzurufen. Die Siteworks Software fordert Sie auf, die verschiedenen Ziele anzuzielen und den ersten Messsatz zu messen. Zum automatischen Messen der weiteren Messsätze aktivieren Sie Autolock.
15. Beim Messen des zweiten Messsatzes gibt die Software die Differenzen zwischen Lage 1 und Lage 2 an. Wenn die Messungen innerhalb der Toleranzen liegen, die für die Differenzen zwischen Lage 1 und Lage 2 eingegeben wurden, zeigt die Software den Status „OK“ für diesen Punkt an.
16. Wenn alle Richtungssätze gemessen sind, zeigt die Software die **Standardabweichung von Messungen** an, die ein Indikator für die Genauigkeit aller Messungen ist. Mit der **Standardabweichung des Mittelwerts** wird ein Schätzwert für die Präzision der Messung bereitgestellt.

Ergebnis der Netzmessung	
<b>Standardabweichung von Messungen</b>	
$\sigma$ Hz	0°00'00"
$\sigma$ V	0°00'00"
$\sigma$ SD	0.002 usft
$\sigma$ HD	0.002 usft
$\sigma$ VD	0.000 usft
<b>Standardabweichung des Mittelwerts</b>	
$\sigma$ Hz	0°00'00"
$\sigma$ V	0°00'00"
$\sigma$ SD	0.001 usft
$\sigma$ HD	0.001 usft
$\sigma$ VD	0.000 usft
<b>WEITER</b>	

17. Im nächsten Bildschirm werden die Differenzen zwischen den gemessenen Richtungssätzen für jedes Ziel angezeigt:

Instrumentenposition konfigurieren					
Stationierung innerhalb der Toleranz.					
✓ Hz: 0°00'00" HD: 0.008					
ΔX: 0.000 ΔY: 0.008 ΔZ: 0.000					
Punktname	Fehler Hz	Fehler HD	Fehler dH	Delta Ho	Delta Re
✓ CP 1	RefPt	✓ 0.008	✓ 0.000	-0.008	0.000
✓ CP 3	0°00'00"	✓ 0.008	✓ 0.000	0.008	0.000
✓ CP 3	---	✓ ---	✓ ---	---	---
<b>AKZEPT.</b>					

18. Im nächsten Bildschirm können Sie auswählen, welche Festpunkte in der Festpunktdatei der Baustelle gespeichert werden sollen. Die Koordinaten sind ein Ergebnis der mittleren Winkel- und Streckenmessungen für einen bestimmten Festpunkt, jedoch werden bei diesen keine Polygonzug- oder Netzausgleichung berücksichtigt:

Punkte speichern

Wählen Sie die zu speichernden Punkte aus der folgenden Liste.

Punktname	Punktcode	Hochwert	Rechtswert	Höhe (Z)
<input checked="" type="checkbox"/> CP 4		200.024	200.000	0.000

AKZEPT.

19. Sobald alle Messungen und alle Festpunkte gemessen sind, können Sie die Rohdaten der Messungen für eine Netzausgleichung exportieren. Wählen Sie **Startmenü / Datenverwaltung / Messdaten exportieren**. Für die Netzausgleichung in der Business Center-Software exportieren Sie die Daten mit der Option Network Measurement (DC). Ein Export für die StarNet-Netzausgleichungssoftware ist ebenfalls verfügbar. Verwenden Sie die Netzmessung (XSLT). Die Dateien mit den Rohdaten werden im Ordner „Output“ des aktuellen Arbeitsordners gespeichert.

# Messablauf für Polygonzüge

- ▶ Beispiel eines geschlossenen Polygonzugs
- ▶ Festpunkte
- ▶ Polygonzug erstellen
- ▶ Polygonzüge ausgleichen

Ein *Polygonzug* bezieht sich auf eine Messmethode, mit der Vermessungsfachleute im Bereich der Bauvermessung Festpunktnetze mit horizontalen und vertikalen Festpunkten einrichten, wenn eine hohe Genauigkeit erforderlich ist und die GPS-Verwendung nicht geeignet ist. Der Prozess beinhaltet das Platzieren von Vermessungspunkten bzw. Festpunkten entlang eines bestimmten Verlaufs. Anschließend werden die bereits gemessenen Punkte als Grundlage zum Beobachten des nächsten Punktes verwendet.

Polygonzüge haben drei Elemente: den Anfangspunkt, die Zwischenpunkte und den Endpunkt. Der Anfangs- und Endpunkt kann ggf. derselbe Festpunkt sein. Es handelt sich um einen geschlossenen Polygonzug, wenn er auf zwei verschiedenen bekannten Festpunkten endet. Wenn der Polygonzug auf einem unbekanntem Punkt endet, ist es ein offener Polygonzug. Polygonzüge können je nach Polygonzugtyp mit zwei, drei oder vier Festpunkten geschlossen sein, doch Anfangspunkt und Endpunkt müssen auf einem anderen Festpunkt platziert und zu diesem gemessen werden, der vor dem Starten des Polygonzugs bereits vorhanden war. Siteworks unterstützt zurzeit nur geschlossene Polygonzüge.

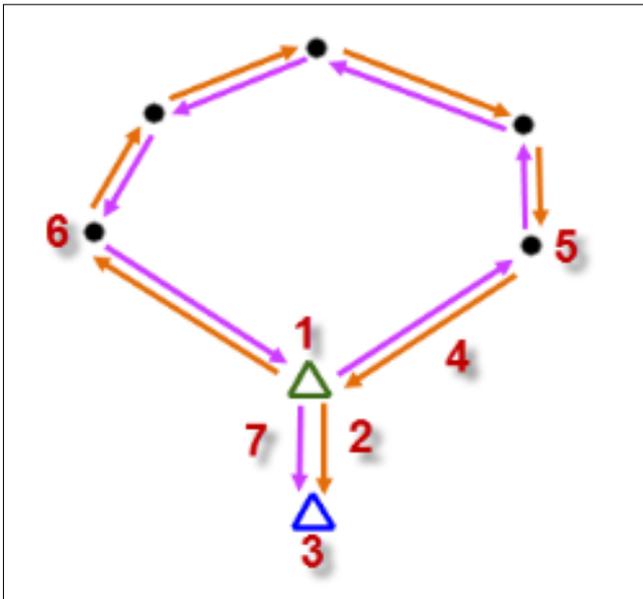
Die Zwischenpunkte sind alle Standpunkte zwischen dem Anfangs- und Endpunkt, die als Teil des Polygonzugs „eingrichtet“ werden. Bei allen Konfigurationen werden die Punkte, auf denen die Zwischenpunkte eingerichtet werden, nach den abgeschlossenen Polygonzugmessungen ausgeglichen.

Durch Verwendung der Polygonzugfunktion in Siteworks können Sie im Messgebiet eine beliebige geschlossene Polygonzugmessung durchführen und abschließende Ausgleichungsergebnisse erhalten, ohne Daten in andere Software exportieren zu müssen. Die Ausgleichungsergebnisse stimmen dann mit den in einem Projekt von Trimble Business Center berechneten Ergebnissen überein.

## Beispiel eines geschlossenen Polygonzugs

Nachstehend sehen Sie ein Beispiel für einen typischen geschlossenen Polygonzug, bei dem der Polygonzug auf demselben Festpunkt beginnt und endet:

- Der Anfangspunkt (1) befindet sich auf einem Festpunkt mit einem Rückblick (orangefarbene Linie; 2) zu einem anderen Festpunkt oder bekannten Azimut (3).
- Am Anfangspunkt erfolgt ein Vorblick (violette Linie; 4) zum ersten Zwischenpunkt (5).
- Bei jedem Zwischenpunkt erfolgt wiederum ein Rückblick (orangefarbene Linien) zum vorigen Punkt und ein Vorblick (violette Linien) zum nächsten Punkt.
- Am Endpunkt (1) erfolgt dann ein Rückblick zum letzten Zwischenpunkt (6) und ein Vorblick (7) zum ursprünglichen Festpunkt (3), zu dem ein Rückblick vom Anfangspunkt erfolgte.



## Festpunkte

In diesem Kapitel wird vorausgesetzt, dass das Datenerfassungsgerät bereits eine Verbindung zu einer Totalstation hat. Eine detaillierte Beschreibung zum Herstellen einer Verbindung mit einer Totalstation finden Sie unter [Verbindung zu einer Totalstation herstellen](#), Seite 195.

**HINWEIS** – Die Polygonzugfunktion funktioniert nur mit 3D-Festpunkten.

Zum Erstellen eines geschlossenen Polygonzugs werden Festpunkte für den Anfangs- und Endpunkt benötigt. Festpunkte können Sie auf unterschiedliche Weise erhalten:

- Geben Sie die Koordinaten des Punkts mit den Funktionen unter „Festpunkte eingeben/bearbeiten“ ein oder bearbeiten Sie die Koordinaten.

Siehe unter [Das Menü „Totalstation“](#), Seite 21.

- Messen Sie die Koordinaten des Punktes mit den Funktionen unter „Festpunkt messen“.

Siehe unter [Einen neuen Festpunkt mit GNSS messen](#), Seite 149.

- Importieren Sie Festpunkte aus einer CSV-Datei.

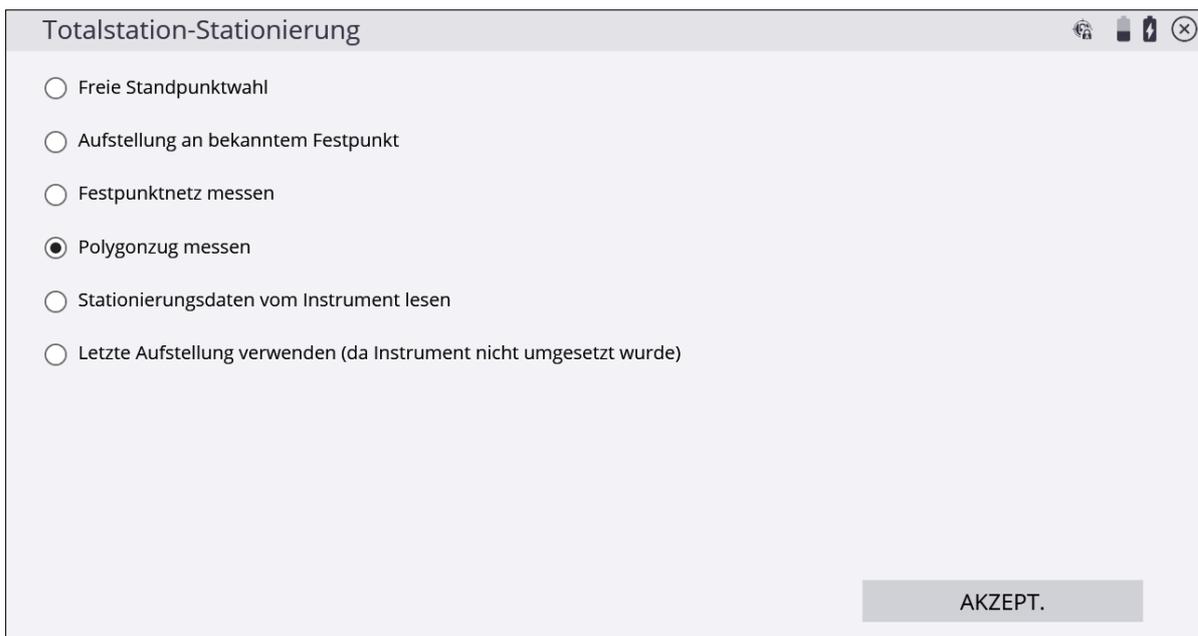
Siehe unter [Das Menü „Projekteinrichtung“](#), Seite 18.

## Polygonzug erstellen

**HINWEIS** – Der Polygonzugmessablauf unterstützt ausschließlich geschlossene Polygonzüge, da offene Polygonzüge keine Ausgleichungen (Verteilung kleiner Fehleranteile) an jedem gemessenen Punkt gestatten.

Polygonzug erstellen:

1. Tippen Sie im **Startmenü** auf **Projekteinrichtung** und dann auf **Totalstation-Stationierung**.



2. Wählen Sie **Polygonzug messen**, und tippen Sie auf **Akzeptieren**. Der folgende Bildschirm wird angezeigt:

Tabelle für Polygonzugmessung

Stationspkt.	Instrumenthö.	Anschlusspkt.	Anschlusshö.	Neupunkt	Neupunkthö.

AUSGLEICHEN

3. Zum Hinzufügen eines Polygonzugpunkts tippen Sie auf .

Der Bildschirm **Tabelle für Polygonzugmessung** enthält die folgenden Schaltflächen:

Tippen Sie auf...	Funktion
	Neuen Polygonzugpunkt messen
	Polygonzugpunkt neu messen
	Letzte Polygonzugmessung entfernen
	Polygonzugmessungen entfernen

4. Im Fenster **Instrumenteneinstellungen** gibt es zwei Möglichkeiten zum Definieren eines Instrumentenpunktes:

- Festpunkt bzw. Punkt in der Karte auswählen 
- Festpunkt bzw. Punkt aus der Punktliste auswählen 

**HINWEIS** – Sie können den Namen des Festpunkts bzw. Punkts manuell eingeben.

5. Nach dem Eingeben aller Informationen für den Instrumentenpunkt tippen Sie auf **Weiter**.
6. Geben Sie im Bildschirm **Polygonzugmessung** die Informationen für den Anschlusspunkt und Neupunkt ein:
  - a. Anschlusspunkt:

Der Anschlusspunkt kann anhand von zwei Methoden ausgewählt werden:

- i. Festpunkt bzw. Punkt in der Karte auswählen 
- ii. Festpunkt bzw. Punkt aus der Punktliste auswählen 

**HINWEIS** – Sie können den Namen des Festpunkts bzw. Punkts manuell eingeben.

Für nachfolgende Punkte werden die Felder für Punktname, Zieltyp und Zielhöhe mit den vorigen Informationen für den Instrumentenpunkt vorgefüllt.

## b. Neupunkt:

Bei einem Vorblick zu einem Zwischenpunkt geben Sie Punktname, Punktcode, Zieltyp und Zielhöhe ein.

Bei einem Vorblick zum Endpunkt muss ein bekannter Festpunkt oder Punkt ausgewählt werden. Geben Sie die Zielhöhe ein, und vergewissern Sie sich, dass Punktname, Punktcode und Zieltyp korrekt sind.

- Nachdem alle Anschluss- und Neupunktinformationen verifiziert wurden, tippen Sie auf **Messen**.

**Hinweise:**

*Der erste Vorblick ist vermutlich ein neuer Punkt, und der Name muss eingegeben werden. Für nachfolgende Vorblicke an Zwischenpunkten muss der Punkttyp als „Neuer Punkt“ oder „Vorhandener Punkt“ ausgewählt werden.*

*Wenn die Option „Autolock“ aktiviert wird, erfasst das Instrument das Prisma automatisch nach dem ersten Messsatz. Wenn diese Option deaktiviert bleibt, muss das Ziel mit der Totalstation jedes Mal von Hand angezielt werden.*

*Bei Verwendung der Nur-Winkel-Option müssen Sie entscheiden, ob ein einzelner Festpunkt nur mit Winkel gemessen werden soll.*

*Der Zieltyp und die Zielhöhe müssen eingegeben werden, sofern nicht die Nur-Winkel-Option verwendet wird.*

*Vergewissern Sie sich, dass alle Eingabewerte korrekt sind. Eingegebene Daten können nur mit einem erneuten Messen der Station geändert werden.*

*Zum Ändern der Einstellungen für Polygonzugmessungen tippen Sie auf **Einstellungen**. Eine ausführliche Beschreibung der Konfigurationsoptionen finden Sie unter [Richtungssätze für Winkel messen, Seite 236](#).*

8. Gehen Sie im Bildschirm **Polygonzugmessung** wie folgt vor:
  - a. Folgen Sie den Anweisungen zum Anzielen und tippen Sie bei Aufforderung auf **Messen**.
  - b. Wenn alle Richtungssätze abgeschlossen sind, tippen Sie auf **Weiter**.

CP 2 anzielen und messen.

Punktname	Status	Satz
CP 2	Warten	0/1
CP3A	Warten	0/1

+DURCHGANG

MESSEN

9. Wiederholen Sie die Schritte 3 bis 7, um Polygonzugmessungen an allen benötigten Stationen auszuführen und das Erstellen des Polygonzugs abzuschließen.

## Polygonzüge ausgleichen

Mit der Siteworks Software können nur vollständige, geschlossene Polygonzüge ausgeglichen werden, die einen Anfangs- und Endpunkt auf verschiedenen Festpunkten haben.

Ausgleichung vornehmen:

1. Nach dem Durchführen aller Polygonzugmessungen im Bildschirm **Tabelle für Polygonzugmessung** tippen Sie auf **Ausgleichen**.

Tabelle für Polygonzugmessung

+ 🔍 🗑️

🗑️ ?

Stationspkt.	Instrumenthö.	Anschlusspkt.	Anschlusshö.	Neupunkt	Neupunkthö.
CP 1	0.000	CP 2	0.000	CP3A	0.000
CP3A	0.000	CP 1	0.000	CP 5	0.000
CP 5	0.000	CP3A	0.000	CP 2	0.000

AUSGLEICHEN

Der folgende Bildschirm wird angezeigt:

The screenshot shows the 'Einstellungen für Polygonzugausgleichung' (Polygon Adjustment Settings) screen. The settings are as follows:

- Ausgleichungsart:** Kompass
- Fehlerverteilung:**
  - Winkelbezogen: Gleiche Proportionen
  - Höhe: Proportional zur Strecke
- Toleranz:**
  - Lagegenauigkeit 1: 50000
  - Höhengenauigkeit 1: 25000
- Rohdaten:** (Empty field)

An 'AKZEPT.' button is located at the bottom right of the screen.

2. Die Ausgleichungseinstellungen sind wie folgt:
  - a. **Ausgleichungsart:** Kompass oder Übergang.
  - b. **Fehlerverteilung** für „Winkelbezogen“ und „Höhe“: „Proportional zu Strecke“, „Gleiche Proportionen“ oder „Keine“.
  - c. **Toleranz**-Einstellungen für horizontale und vertikale Genauigkeiten: Manuell eingeben.
3. Wenn alle Ausgleichungseinstellungen und ein Dateiname eingegeben wurden, tippen Sie auf **AKZEPTIEREN**.
4. Nach dem Ausführen der Ausgleichungsberechnungen werden die Ergebnisse zur Prüfung im Bericht für Polygonzugausgleichung angezeigt. Zum erneuten Ändern der Einstellungen für die Polygonzugausgleichung tippen Sie auf **Zurück**.
5. Wenn der erstellte Bericht akzeptiert wird, können die ausgeglichenen Polygonzugpunkte durch Tippen auf **AKZEPTIEREN** als Festpunkte gespeichert werden.

# Arbeitsablauf mit Anlagenortungsgerät

- ▶ Kopplung und Verbindung mit Vivax-Metrotech Ortungsgeräten
- ▶ Kopplung und Verbindung mit Radiodetection-Instrumenten
- ▶ Ortungsgerät in Siteworks testen
- ▶ Ortungsgerät mit Siteworks verwenden

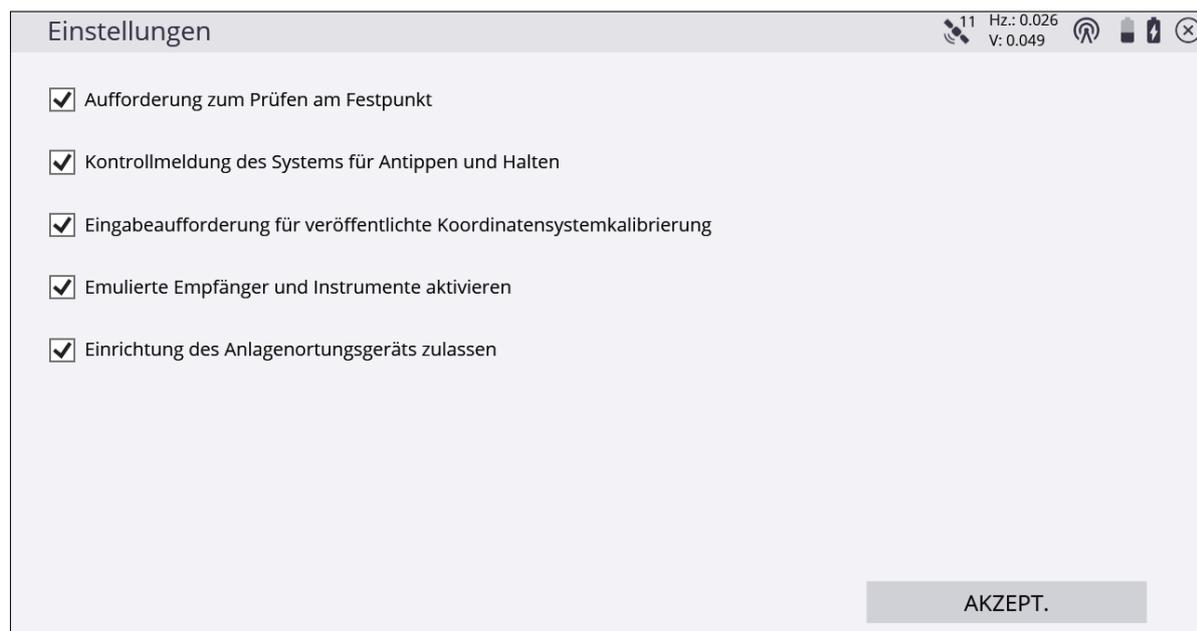
## Übersicht

Siteworks kann eine Verbindung zum Datenstrom mehrerer Hochfrequenz-Anlagenortungsgeräte herstellen und diesen aufzeichnen, darunter zu den Modellen RD8000 und 8100 von Radiodetection und zum vLocPro2 von Vivax-Metrotech.

Die funktionale Integration der Ortungsgeräte in die Siteworks Software beinhaltet die Möglichkeit zum Aufzeichnen von Positionsmessungen in Siteworks über GNSS-Empfänger und Totalstationen und das Aufzeichnen von Tiefendaten und anderen Datenausgaben vom Ortungsgerät, indem am Ortungssystem die Schaltfläche **Depth** gedrückt wird. Das Ortungsgerät löst in Siteworks eine Messung aus und zeichnet außerdem die vom Ortungsgerät ausgegebenen Daten über eine Bluetooth-Verbindung zwischen dem Ortungsgerät und dem Datenerfassungsgerät auf.

Die vom Ortungsgerät berechnete Tiefe der Leitung kann von der Höhe an der Spitze des Vermessungsstabs subtrahiert werden. Dadurch wird der Höhenwert der Leitung aufgezeichnet. Die weiteren von Siteworks gespeicherten Informationen hängen vom Modell des Ortungsgeräts ab. Es kann sich beispielsweise um die Frequenz des Ortungssystems, Verstärkungseinstellungen, Ortungsstrom und andere vom Ortungsgerät ausgegebene Informationen handeln. Die genauen Bedienungshinweise für die Ortungsgeräte entnehmen Sie bitte den zugehörigen Bedienungsanleitungen. Zusätzliche Informationen zum Einrichten der Datenstromausgabe und den von den Ortungsgeräten ausgegebenen Daten sind dort ebenfalls angegeben.

Die Ortungsgerätfunktion in Siteworks wird aktiviert, indem Sie in dem mit CTRL+O geöffneten Menü die Option **Einrichtung des Anlagenortungsgeräts zulassen** auswählen.



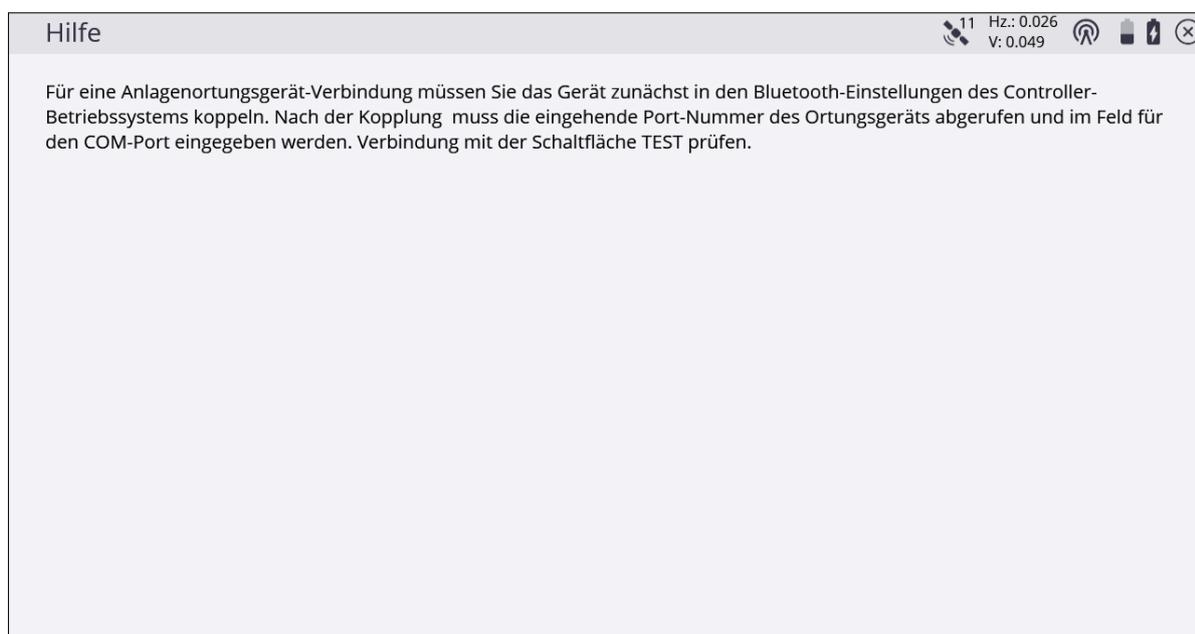
Nach dem Aktivieren des Kästchens **Einrichtung des Anlagenortungsgeräts** zulassen wird durch Tippen auf **Startmenü / Messen** ein neues Menüelement zum Einrichten des Anlagenortungsgeräts angezeigt.



Wenn Sie auf das Register **Einrichtung des Anlagenortungsgeräts** tippen, wird der Bildschirm **Einrichtung des Anlagenortungsgeräts** geöffnet. Hier werden das Modell des Ortungsgeräts, Kommunikationsprotokolle, eine Option zum Herausrechnen der vom Ortungsgerät berechneten Tiefe angezeigt. Außerdem kann das Verbinden, Trennen und Testen der Ortungsgerätausgabe in Siteworks vorgenommen werden.

## Kopplung und Verbindung mit Radiodetection-Instrumenten

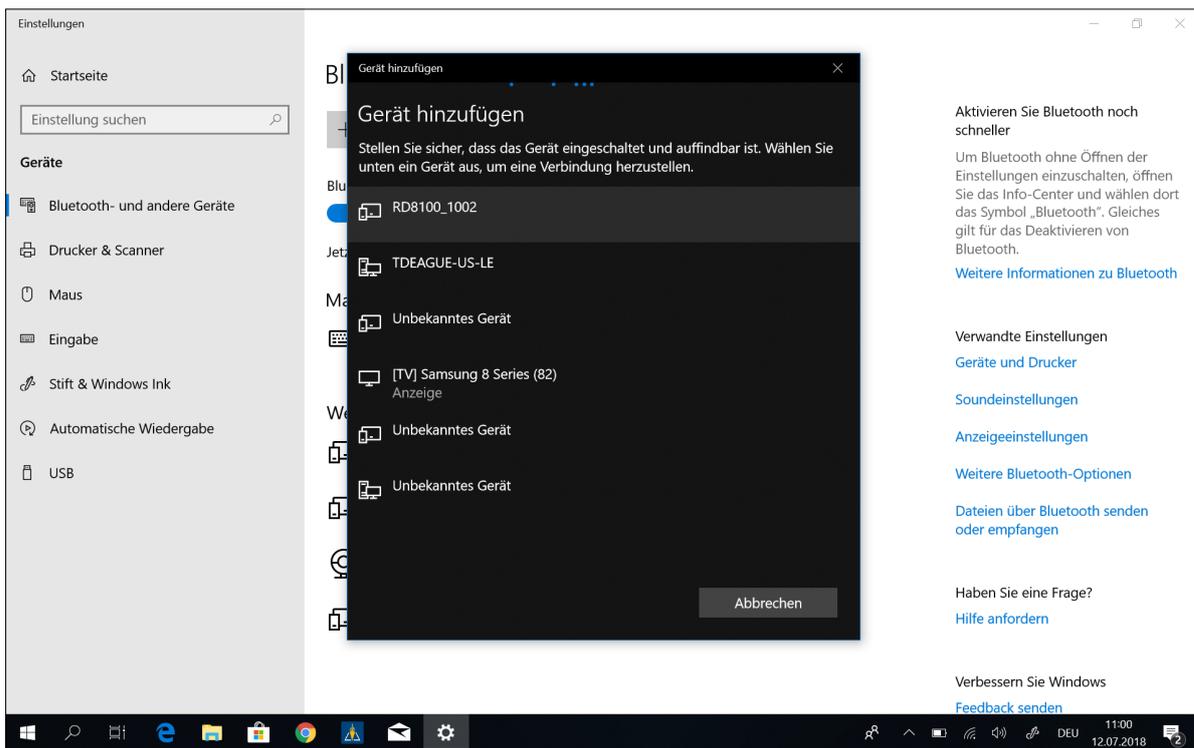
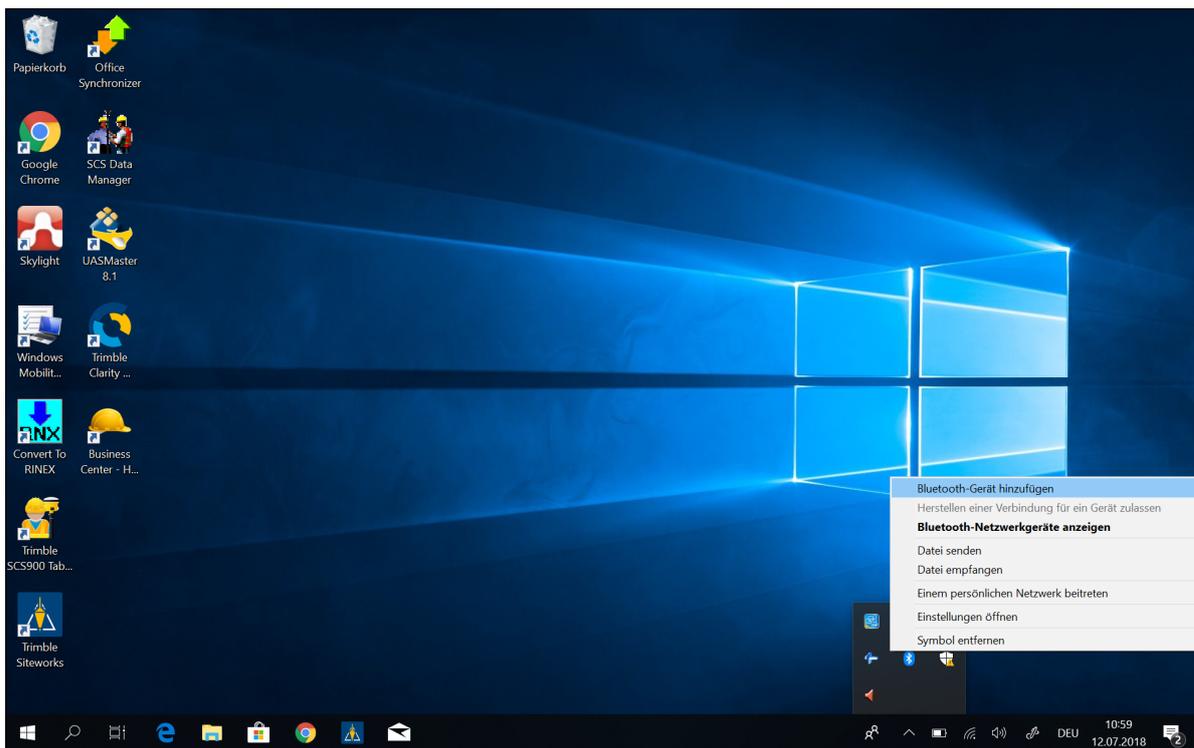
Ortungsgeräte von Radiodetection müssen zunächst außerhalb von Siteworks mit dem Windows-Betriebssystem des Ortungsgeräts gekoppelt werden. Der COM-Anschluss, der bestimmt wird, wird vom Datenerfassungsgerät für den Betrieb eingerichtet. Wenn das Radiodetection Ortungsgerät ausgewählt ist und beim Feld **COM-Anschluss** auf das  getippt wird, wird im Bildschirm **Einrichtung des Anlagenortungsgeräts** das folgende Fenster angezeigt:



### Kopplung von Radiodetection-Ortungsgeräten mit einem Windows 10 Tablet

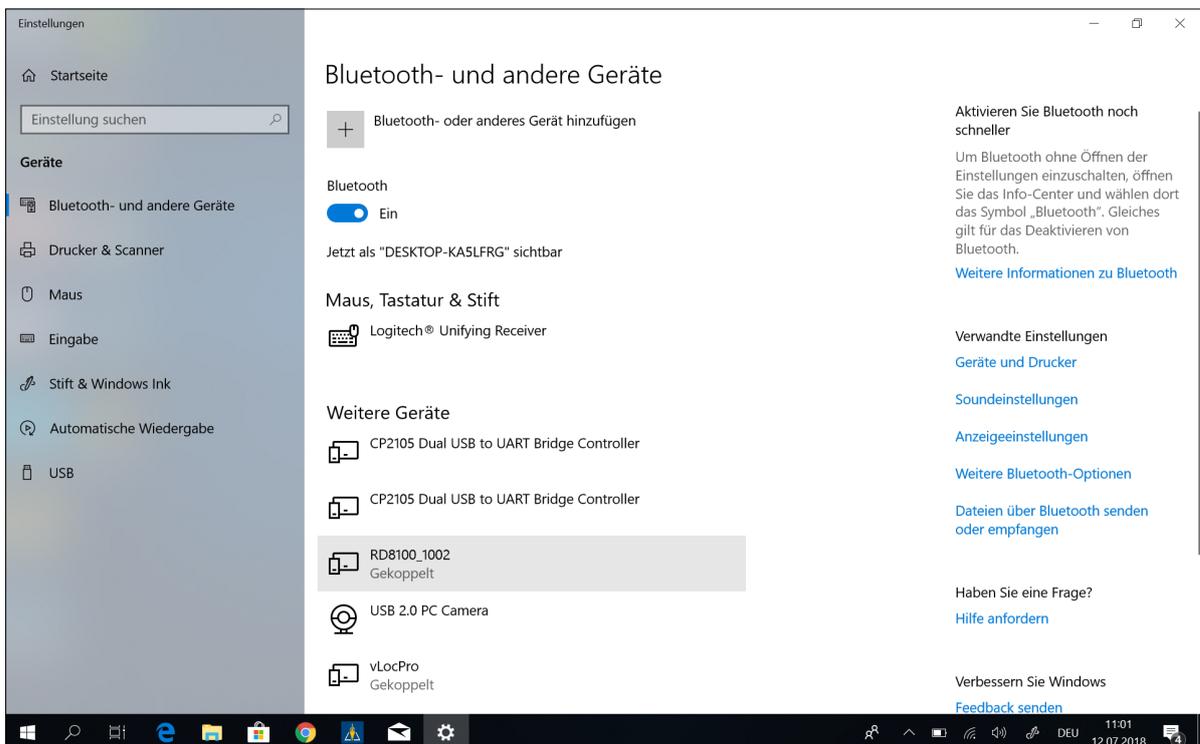
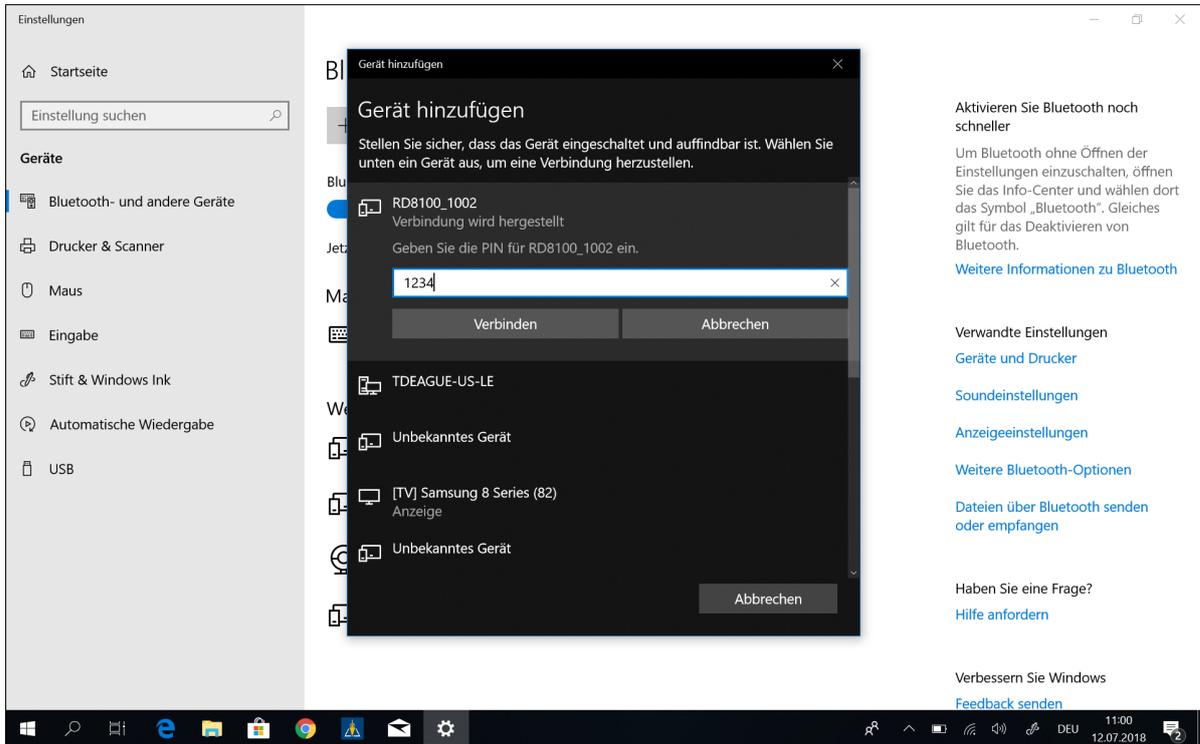
Die folgenden Abschnitte beziehen sich auf das Koppeln des Radiodetection-Instruments auf dem Trimble Site Tablet 10, TSC7, T10 und anderen Geräten mit Windows 10.

1. Wählen Sie in der Taskleiste von Windows im Menüelement **Bluetooth** die Option **Bluetooth-Gerät hinzufügen**, und schalten Sie das Radiodetection-Ortungsgerät wie oben beschrieben in den Kopplungsmodus.



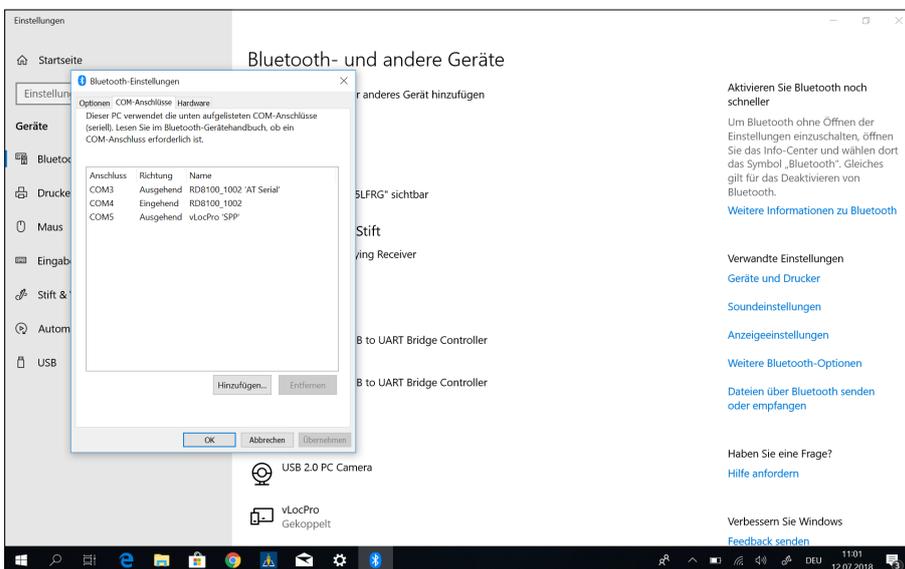
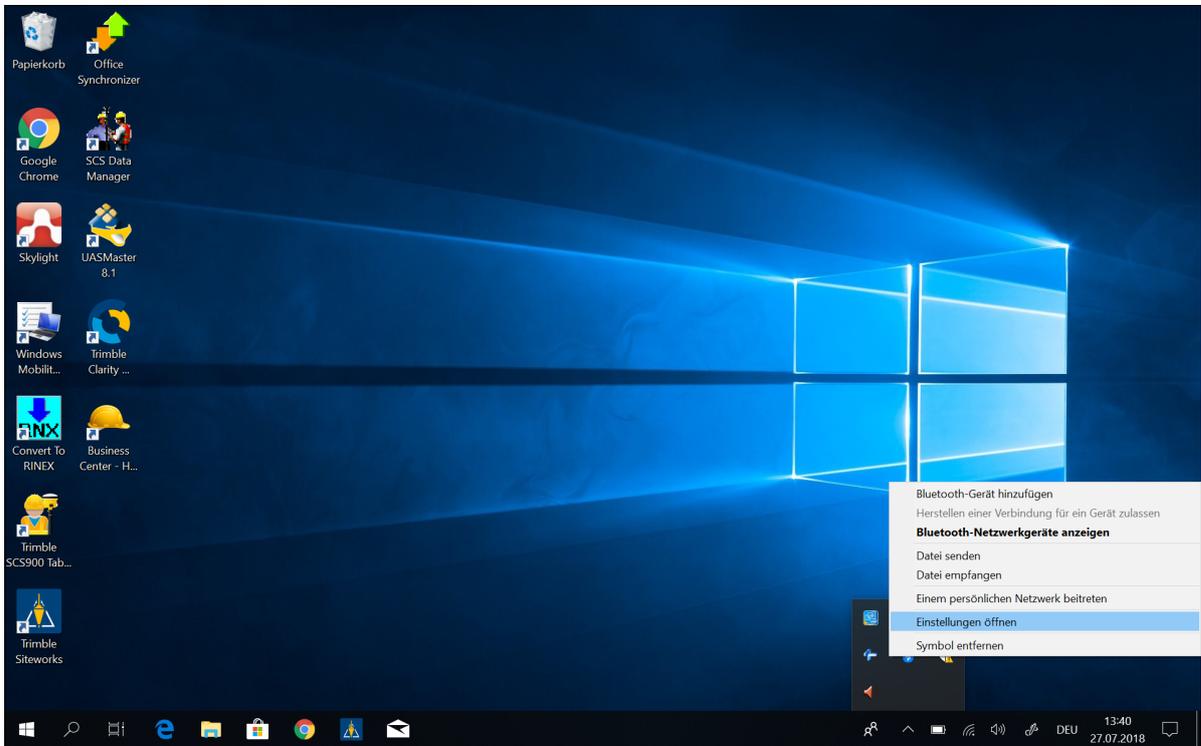
2. Sobald das Radiodetection-Ortungsgerät in der Geräteliste angezeigt wird, klicken Sie darauf, um das Koppeln zu starten. Geben Sie als Kopplungscode **1234** ein, und tippen

Sie auf Weiter.



- Bestimmen Sie den für das Ortungsgerät eingerichteten *eingehenden COM-Anschluss*,

indem Sie im Bluetooth-Symbolmenü der Windows-Taskleiste **Einstellungen öffnen** wählen. Tippen Sie dann auf das Register **COM-Anschlüsse**, um eine Liste der auf dem Tablet eingerichteten COM-Anschlüsse anzuzeigen:



4. Notieren Sie den im Fenster angezeigten eingehenden Anschluss für das Modell RD8100 oder RD8000 (in diesem Beispiel COM5), da dieser in Siteworks eingegeben wird.
5. Rufen Sie in der Siteworks Software wieder den Bildschirm **Einrichtung des**

**Anlagenortungsgeräts** auf. Wählen Sie im Feld **Marke** die Marke „Radiodetection“.  
Geben Sie den eingehenden COM-Anschluss ein, der bei der Bluetooth-Kopplung in den oben beschriebenen Schritten ermittelt wurde.

Einrichtung des Anlagenortungsgeräts

Marke Radiodetection

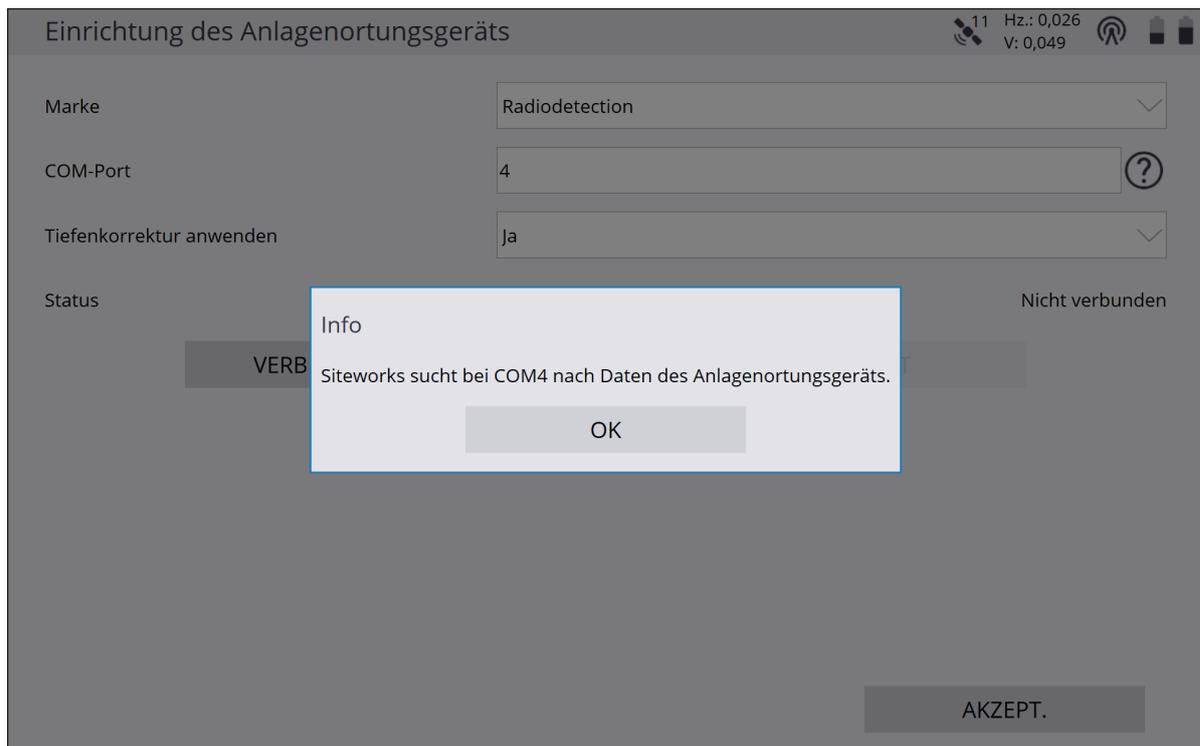
COM-Port 3

Tiefenkorrektur anwenden Ja

Status Nicht verbunden

VERBINDUNG TEST AKZEPT.

6. Nachdem das Gerät konfiguriert, der COM-Anschluss eingegeben und ausgewählt wurde, ob die berechnete Tiefe des Ortungsgeräts von der gemessenen Oberflächenhöhe subtrahiert werden soll, tippen Sie auf **Verbindung**, um die Verbindung zum Ortungsgerät herzustellen.



## Kopplung und Verbindung mit Vivax-Metrotech Ortungsgeräten

Bei Instrumenten von Vivax muss nur darauf geachtet werden, dass die Einstellung für die Bluetooth-Suche im Einstellungsmenü der Ortungsgeräts auf „Aktiviert“ eingestellt ist, um eine Verbindung zu Siteworks herzustellen.

Einstellungsmenü der Ortungsgeräts aufrufen:

1. Halten Sie beim Ortungsgerät die Schaltfläche „i“ (Informationen zu Tiefe/Strom) und dann die Schaltfläche „+“ gedrückt, um zu den Bluetooth-Menüoptionen des Ortungsgeräts zu navigieren.
2. Drücken Sie am Ortungsgerät ganz rechts die Schaltfläche „Locate Mode“ (Ortungsmodus), um die Einstellung der Bluetooth-Suche zu aktivieren, bis auf dem Bildschirm des Ortungsgeräts folgende Meldung angezeigt wird: **Bluetooth Search: Enabled** (Bluetooth-Suche: aktiviert).
3. Sobald diese Einstellung aktiviert ist, können Sie eine Bluetooth-Suche ausführen und über das Siteworks-Fenster **Einrichtung des Anlagenortungsgeräts** eine Verbindung zum Ortungsgerät herstellen.

Verbindung mit dem vLocPro2 herstellen:

1. Wählen Sie im Feld **Marke** die Marke „Viva-Metrotech“.
2. Tippen Sie rechts neben dem Feld **Gerätename** auf , um in Siteworks eine Bluetooth-Suche nach dem Ortungsgerät zu starten:



Einrichtung des Anlagenortungsgeräts

11 Hz.: 0,026 V: 0,049

Marke Vivax-Metrotech

Gerätename vLocPro

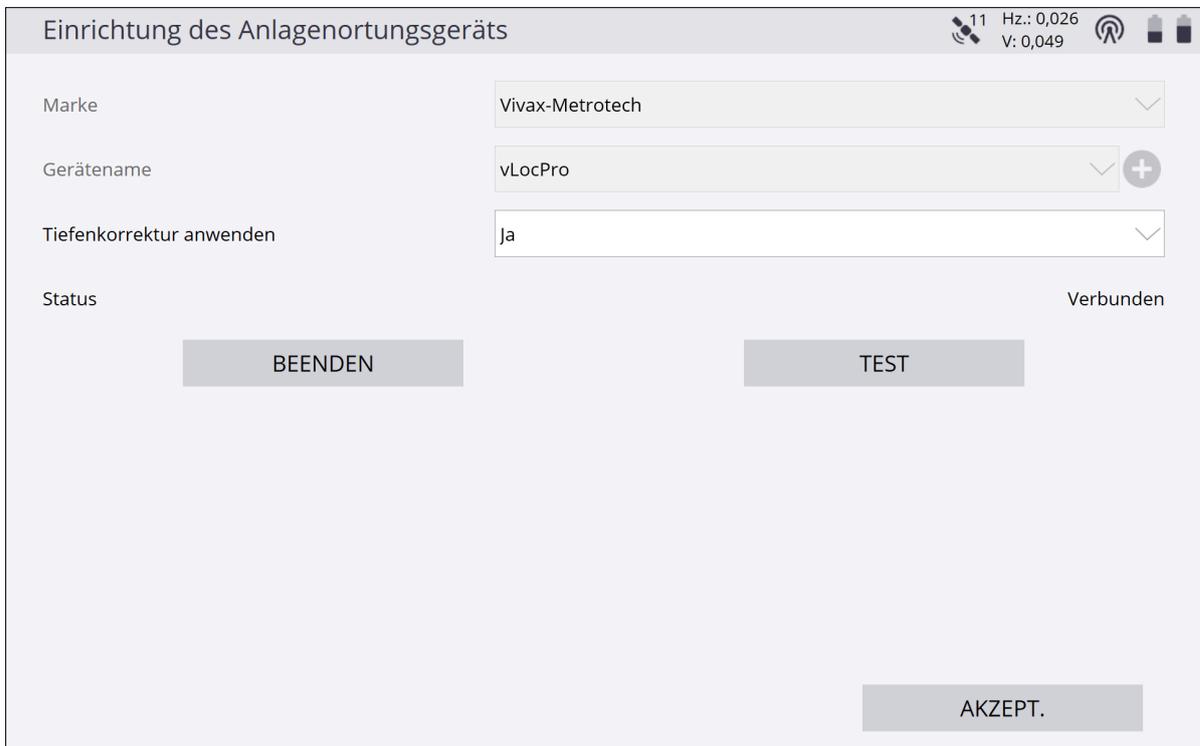
Tiefenkorrektur anwenden Ja

Status Nicht verbunden

VERBINDUNG TEST AKZEPT.

3. Nach dem Finden des Ortungsgeräts und nach dem Beenden der Bluetooth-Kopplung in Siteworks wählen Sie den vLocPro im Feld **Gerätename** aus.
4. Stellen Sie die erforderliche Option zum Anwenden der Tiefenkorrektur auf gemessene Punkte ein, und tippen Sie auf **Verbindung**.

5. Das Bluetooth-Symbol im Ortungsgerät-Bildschirm sollte jetzt blau angezeigt werden und leuchten. Die Schaltfläche **Verbindung** sollte sich zu **Beenden** ändern, und dadurch angeben, dass eine Verbindung zu Siteworks hergestellt wurde:

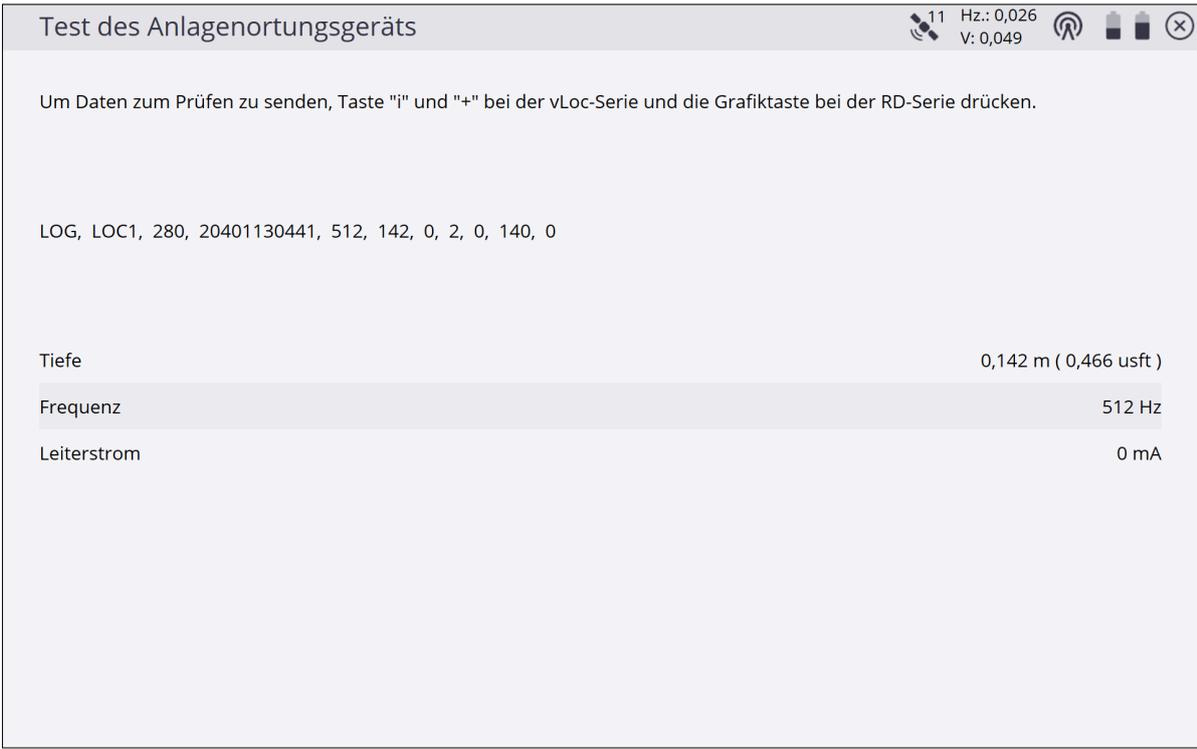


## Ortungsgerät in Siteworks testen

Nachdem Sie das Ortungsgerät in Siteworks gekoppelt und eine Verbindung hergestellt haben, wird durch Drücken der Schaltfläche **Testen** im Bildschirm **Einrichtung** ein Bildschirm geöffnet, in dem die Datenausgabe des Ortungsgeräts angezeigt wird. In diesem Bildschirm kann die Verbindung zwischen dem Datenerfassungsgerät und dem Ortungsgerät überprüft werden. Außerdem ist eine Vorschau der von Siteworks aufgezeichneten Daten möglich.

Drücken Sie bei Radiodetection-Geräten die Schaltfläche **Depth** (Tiefe) bzw. bei Geräten von Vivax-Metrotech die Schaltfläche „i“ und dann die Schaltfläche „+“, um die Datenfolge vom Ortungsgerät zu Siteworks zu übertragen, und vergewissern Sie sich, dass die korrekten Daten übertragen werden. Tippen Sie abschließend auf **Schließen**, um wieder zum Bildschirm **Einrichtung des Anlagenortungsgeräts** zu wechseln.

Beispiel für Vivax-Metrotech-Testdaten:



The screenshot shows a mobile application window titled "Test des Anlagenortungsgeräts". The top status bar includes a signal strength indicator, the number "11", frequency "Hz.: 0,026", voltage "V: 0,049", and icons for Wi-Fi, battery, and a close button. The main content area contains the following text:

Um Daten zum Prüfen zu senden, Taste "i" und "+" bei der vLoc-Serie und die Grafiktaste bei der RD-Serie drücken.

LOG, LOC1, 280, 20401130441, 512, 142, 0, 2, 0, 140, 0

Tiefe	0,142 m ( 0,466 usft )
Frequenz	512 Hz
Leiterstrom	0 mA

Beispiel für Radiodetection-Testdaten:

Test des Anlagenortungsgeräts

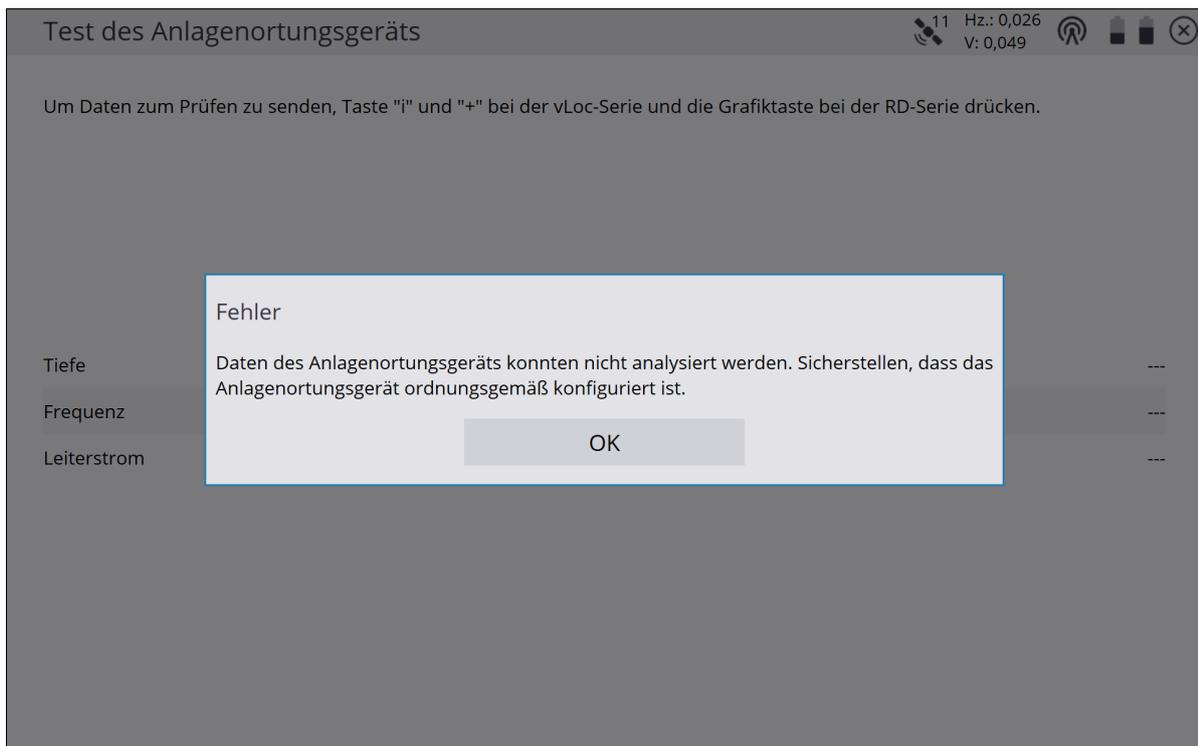
11 Hz.: 0,026  
V: 0,049

Um Daten zum Prüfen zu senden, Taste "i" und "+" bei der vLoc-Serie und die Grafiktaste bei der RD-Serie drücken.

```
$RD8100, 1, 1, 64, 1, 640, 640 , 63802080, 0.00, 0.0, 0.0000, 0.0, 0.379, 120.0, 2, M_UNUSED, 0.00, 0.00, 0, 12, 7, 2018, 171617, 0, 0, 0, 0, 0.00, 0.000000, 0.000000, 0, 0, 0.0, 0.0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, *31
```

Tiefe	0,000 m ( 0,000 usft )
Frequenz	640 Hz
Leiterstrom	0.0000 mA

Beachten Sie Folgendes: Wenn Sie bei Verwendung eines Radiodetection-Ortungsgeräts die nachstehend angezeigte Fehlermeldung erhalten, bedeutet dies, dass die Ausgabe des Ortungsgeräts nicht für das Protokoll „ASCII – 1“ konfiguriert ist. Informationen zum Konfigurieren von Radiodetection-Ortungsgeräten für das richtige Ausgabeprotokoll finden Sie unter [Kopplung und Verbindung mit Radiodetection-Instrumenten, Seite 256](#).



## Ortungsgerät mit Siteworks verwenden

Sobald das Ortungsgerät ordnungsgemäß konfiguriert und mit der Siteworks Software verbunden ist, wird durch Drücken der Schaltfläche **Depth** (Tiefe) am Ortungsgerät in Siteworks eine Punkt- oder Linienmessung ausgelöst (je nach ausgewähltem Messtyp), sobald sich Siteworks im Messmodus befindet. Tiefendaten und weitere Daten, die vom Ortungsgerät übertragen werden, werden ebenfalls aufgezeichnet.

Wenn bei einer Verbindung zum Ortungsgerät die Taste **Messen** gedrückt wird, wird eine normale Messung aufgezeichnet, die keine Informationen vom Ortungsgerät enthält. Die einzige Möglichkeit zum Aufzeichnen von Ortungsgerätdaten in Siteworks besteht darin, die Messung mit der Schaltfläche **Depth** (Tiefe) am Ortungsgerät auszulösen. Das Ortungsgerät kann nicht verwendet werden, um eine Messung im Absteckmodus auszulösen.

Wenn im Bildschirm **Einrichtung des Anlagenortungsgeräts** die Einstellung **Tiefenkorrektur anwenden** auf „Ja“ eingestellt ist, wird der vom Ortungsgerät berechnete Tiefenwert von der Höhe der Vermessungsstabspitze subtrahiert. Dadurch wird der Höhenwert der Leitung aufgezeichnet. Die ursprüngliche, unausgeglichene Oberflächenhöhe wird mit dem Punkt ebenfalls aufgezeichnet, aber der in Siteworks gespeicherte Messpunkt steht für die Oberflächenhöhe an der Stabspitze minus der vom Ortungsgerät berechneten Tiefe.

Für optimale Ergebnisse müssen Sie sicherstellen, dass sich das Ortungsgerät und die Vermessungsstabspitze an der richtigen Position befinden, wenn mit der Tiefenschaltfläche des Ortungsgeräts eine Messung ausgelöst wird. Wie Sie hochwertige Tiefenwerte ermitteln, Hinweise zu den Begrenzungen berechneter Tiefenwerte sowie weitere Informationen zum Einrichten der Bluetooth-Verbindungen entnehmen Sie der Betriebsanleitung des Ortungsgeräts.

Eine Vorschau der Datenausgabe des Ortungsgeräts wird für Punktmessungen vor dem Speichern im Bildschirm **Messtyp** angezeigt. Tippen Sie auf **Akzeptieren**, um den Punkt aufzuzeichnen und die Daten zu speichern. Diese Vorschaufunktion ist nicht für Linienmessungen verfügbar, da diese stets ohne Vorschauoption gespeichert werden.

The screenshot shows the 'Messtyp' interface with the following fields and values:

Field	Value
Punktname	Topo 121
Punktcode	
Punkttyp	Element
Höhenabstand	0,000 usft
Dialog ständig zeigen	Ja
Tiefe	2,178 usft
Strom orten	0,0000
Gewinn	140,0000
Frequenz (Hz)	512,0000
Stromrichtung	2
Modus	n

At the bottom right of the screen, there is a button labeled **AKZEPT.**

Messtyp 11 Hz.: 0,026  
V: 0,049

Punkttyp

Höhenabstand  Höhenabstand

Dialog ständig zeigen

Tiefe 2,178 usft

Strom orten 0,0000

Gewinn 140,0000

Frequenz (Hz) 512,0000

Stromrichtung 2

Modus 0

Dateiindex 281

Tiefe angewendet Yes

AKZEPT.

Die gespeicherten Daten des Ortungsgeräts für Punkte und Linienpunkte können auch überprüft werden, indem Sie den Stift auf einen Punkt halten und die Option **Punktinformationen** auswählen oder indem Sie den Punktmanager verwenden.

Punkt bearbeiten 11 Hz.: 0,026  
V: 0,049

Punkt bearbeiten Punktinformationen

**Oberflächeninfo**

Oberflächenname Temp:TriangleCreatedSurface

Abstand zur Oberfläche 0,000 usft

Oberflächenversatztyp Vertikal

**Anlagenortungsgerät**

Tiefe 2,178 usft

Strom orten 0,0000

Gewinn 140,0000

Frequenz (Hz) 512,0000

Stromrichtung 2

Modus 0

Dateiindex 281

Tiefe angewendet Yes

Beim Messen müssen Sie den Typ der Linienmessung berücksichtigen, besonders, wenn Tiefenkorrekturen auf der Basis der Datenausgabe des Ortungsgeräts angewendet werden. Wenn Sie beispielsweise eine Oberflächentopographie zur Höhen- und Einbaukontrolle messen, ist es möglicherweise nicht gewünscht, Versorgungsleitungen als Bruchkanten oder Volumenbegrenzungen zu messen oder Punktmessungen von Versorgungsanlagen als Oberflächenpunkte einzuschließen (d. h. sie in den Einstellungen **Messtyp** als Objektpunkte einzustellen), damit dies keine Störung bei anderen gemessenen Oberflächenpunkten verursacht.

Zum Exportieren der aufgezeichneten Daten aus dem Ortungsgerät zur Verwendung in anderen Softwareprogrammen wählen Sie im CSV-Export gemessener Daten die Option **Qualitätsangaben einschließen** aus. Die Daten des Ortungsgeräts werden auch in der exportierten Datei „Record.txt“ eingeschlossen.

# Glossar

Aktive Karte	Die Karte, die für Absteckarbeiten aktive Linien in einem Entwurf bereitstellt. Die aktive Karte ist eine DXF-Datei.
Arbeitsauftrag	<p>Ein Arbeitsauftrag erstreckt sich auf eine Aufgabe, die von einem Messteam auf einer bestimmten Baustelle ausgeführt werden muss. Ein Arbeitsauftrag enthält die Referenz für den zugehörigen Entwurf, erforderliche Einstellungen und Toleranzen für die Aufgabe sowie einen Datensatz und einen Bericht aller bei der Durchführung der Aufgabe gemessenen oder abgesteckten Daten.</p> <p>Ein Arbeitsauftrag kann sich auf eine kurzfristige Aufgabe (z. B. das Abstecken einer bestimmten Baufläche) oder auf eine Aufgabe beziehen, die sich über die Laufzeit des Projekts erstreckt (z. B. das Abstecken der Regenwasserkanalisation) und die während des Projekts nach Bedarf regelmäßig ausgeführt wird.</p> <p>Wenn das Projekt abgeschlossen ist, werden alle aufgabenrelevanten Daten in einer einzigen Datei gespeichert, die bei Bedarf wieder bequem aufgerufen werden kann.</p>
AutoBase	Das AutoBase-System wählt anhand der Empfängerposition automatisch die richtige Referenzstation aus und ermöglicht den Betrieb einer Referenzstation mit einem einzigen Knopfdruck. Dadurch werden die mit dem täglich wiederholten Referenzstationaufbau an identischen Baustellenstandorten verbundenen Aufstellungszeiten verkürzt.
BaseAnywhere	Mit dem BaseAnywhere-System können Benutzer die GNSS-Referenzstation im Messgebiet an einem beliebigen Punkt aufstellen. Es muss hierbei keine Aufstellung an einem bekannten Festpunkt erfolgen. Nachdem die Referenzstation im BaseAnywhere-Modus konfiguriert ist, wird eine autonome Position berechnet. Anschließend werden Korrekturen über eine Funk- oder WLAN-Verbindung übertragen. Mit dem Rover wird dann eine Höheneinstellung bei einem Festpunkt vorgenommen. Dadurch werden die nötigen Versatzwerte und Parameter berechnet, um höchst genaue RTK GNSS-Abläufe zu ermöglichen.

Baustellenkarte	Die Baustellenkarte in der Siteworks Software wird als Teil der Baustellendaten gespeichert. Die Baustellenkarte enthält Linien nur zu Referenzzwecken. Die Linien sind hier nicht aktiv, d. h. sie können nicht zu Absteckzwecken ausgewählt werden.
DGPS	Siehe unter <a href="#">Echtzeit-DGPS</a> .
Differential-GPS	Siehe unter <a href="#">Echtzeit-DGPS</a> .
Differenzialkorrektur	<p>Die Differenzialkorrektur stellt den Prozess der Korrektur von mit einem <a href="#">Rover</a> erfassten GNSS-Daten anhand von Daten dar, die gleichzeitig bei einer <a href="#">Referenzstation</a> erfasst werden. Da sich die Referenzstation an einem bekannten Standort befindet, können jegliche Fehler in Daten, die bei der Referenzstation erfasst wurden, gemessen und die erforderlichen Korrekturen von den Rover-Daten übernommen werden.</p> <p>Die Differentialkorrektur kann in Echtzeit oder nach der Erfassung der Daten durch <a href="#">Postprocessing</a> erfolgen.</p>
Echtzeit-DGPS	<p>Auch <i>Echtzeit-Differenzialkorrektur</i> oder <i>DGPS</i> genannt. Echtzeit-DGPS bezieht sich auf den Prozess des Korrigierens von GPS-Daten bei deren Erfassung. Die Korrekturen werden bei der Basisstation berechnet und anschließend über eine Funkverbindung an den Empfänger gesendet. Der Rover wendet die Korrekturen beim Empfangen der Position an, damit Sie im Feld eine äußerst genaue Position erhalten.</p> <p>Die meisten Verfahren der Echtzeit-Differenzialkorrektur wenden Korrekturen auf Codephasenpositionen an.</p> <p>DGPS stellt eigentlich einen Oberbegriff dar, der im Allgemeinen so verstanden wird, dass er die Verwendung von Einzelfrequenz-Codephasendaten beinhaltet, die von einer GNSS-Referenzstation an einen GNSS-Roverempfänger gesendet werden, um eine Positionsgenauigkeit im Submeterbereich bereitzustellen. Der Roverempfänger kann sich in großer Entfernung (mehr als 100 km bzw. 62 Meilen) von der Referenzstation befinden.</p>
GLONASS	Steht für Global Orbiting Navigation Satellite System. GLONASS ist ein russisches weltraumgestütztes Navigationssystem, das mit dem amerikanischen GPS-System vergleichbar ist. Das eigentliche System besteht aus 21 einsatzfähigen Satelliten und drei Reservesatelliten in drei Umlaufbahnebenen.
GNSS	Steht für Global Navigation Satellite System.

GPS	Globales Positionierungssystem GPS ist ein weltraumgestütztes Satellitenavigationssystem, das aus mehreren Satelliten in sechs Umlaufbahnebenen gebildet wird.
Höhe (über NN)	(1) Vertikalstrecke (Höhe) über oder unter Normalnull (NN); (2) Vertikalstrecke über oder unter dem Geoid; (3) Strecke über oder unter dem örtlichen Datum.
Höheneinstellung	Bei der Höheneinstellung wird Ihre GNSS-Position (Breitengrad, Längengrad und Höhe) auf eine Höhenmarke ausgerichtet, die als Referenzpunkt hinzugefügt wurde. Durch die Kalibrierung wird Ihre GNSS-Position auf die Position der Höhenmarke versetzt. Auf diese Weise wird die Genauigkeit optimiert und ein Bezugspunkt bereitgestellt, den Sie später erneut ansteuern können.
Höhenmaske	Der Winkel, bei dessen Unterschreitung der Empfänger keine Satelliten verfolgt. Normalerweise auf 10 Grad festgelegt, um Störungen durch Gebäude und Bäume, atmosphärische Probleme sowie Mehrwegefehler auszuschließen.
Höhe	Bedeutet in diesem Fall Zielhöhe oder Antennenhöhe (z. B. 2 m Stabhöhe).
Hier-Position	Eine autonome, verzögerungsfreie Position, die sich aus dem unkorrigierten Wert des GPS-Empfängers für den Breitengrad, Längengrad und die Höhe ergibt.
IBSS	Steht für Internet Base Station Service (Internet-Referenzstation-Dienst). Mit diesem Trimble-Dienst wird das Einrichten eines internetfähigen Empfängers enorm vereinfacht. Die Referenzstation kann mit dem Internet verbunden werden (über Kabel oder Funk). Für den Zugriff auf den Verteilungsserver gibt der Benutzer beim Empfänger ein Kennwort ein. Der Benutzer muss zum Nutzen des Servers über eine Lizenz für die Trimble Connected Community verfügen.
Location GPS	Location GPS (Standort-GPS) deckt GNSS-Positionierungsverfahren im Dezimeter- bis Submeterbereich ab, darunter SBAS (satellitengestützte Erweiterungssysteme) wie WAAS, EGNOS und MSAS, DGPS (Referenzstation- und Rover-Anwendungen), OmniSTAR VBS/HP/XP-Dienste und Location RTK (RTK-Positionen im Dezimeterbereich).

Location RTK	Einige Anwendungen wie an Fahrzeugen montierte Bauleitersysteme benötigen keine hochgenauen RTK-Daten (Precision RTK). Wenn der Modus Location RTK initialisiert wurde, arbeitet der Empfänger mit 10 cm Genauigkeit in der Horizontalen und in der Vertikalen oder mit 10 cm Genauigkeit in der Horizontalen und 2 cm Genauigkeit in der Vertikalen.
Merkmal	Bei einem Merkmal handelt es sich um ein in der realen Welt befindliches physisches Objekt bzw. Ereignis, zu dem Positions- und/oder beschreibende Informationen (Attribute) erfasst werden sollen. Merkmale können als Oberflächen- und Nicht-Oberflächen-Merkmale sowie als Punkte, Linien/Bruchlinien oder Begrenzungen/Bereiche unterteilt werden.
Oberflächenmodell	Das von der Siteworks Software verwendete Oberflächenmodell ist eine TTM-Datei (Trimble Terrain Model). Sie stellt ein 3D-Oberflächenmodell bereit, das für Absteckanwendungen und Einbaukontrollen verwendet werden kann.
Postprocessing	Das Postprocessing (Nachverarbeitung) beinhaltet die nachträgliche Bearbeitung von erfassten Satellitendaten zur Fehlerbeseitigung. Hierzu wird entsprechende Computersoftware verwendet, um Daten des Rovers mit bei der Referenzstation erfassten Daten zu vergleichen.
Precision GPS	GPS-Positionsdaten, die durch Verfahren bereitgestellt werden, die in der Regel Genauigkeitswerte im Zentimeterbereich liefern. Dies beinhaltet RTK-Verfahren (Real-Time Kinematic, Echtzeitkinematik) und Signale von einem VRS-System (virtuelle Referenzstationen).
Projekt	Ein Projekt, an dem für eine bestimmte Zeitdauer gearbeitet werden muss. In einem Projekt werden alle Soll- und Entwurfsdaten und alle ausgeführten Arbeitsaufträge gespeichert, sodass Sie Daten im Büro oder direkt vor Ort bequem finden.
Referenzstation	Auch <i>Basisstation</i> genannt. Eine Referenzstation in Bauanwendungen ist ein an einem bekannten Punkt einer Baustelle platzierter Empfänger, der dieselben Satelliten wie ein RTK-Rover verfolgt und über Funk einen Echtzeit-Meldungsstream mit <a href="#">Differenzialkorrektur</a> an den Rover bereitstellt, um auf kontinuierlicher Echtzeitbasis zentimetergenaue Positionen zu beziehen. Eine Referenzstation kann auch Teil eines virtuellen

Referenzstationnetzes oder eines Standorts sein, an dem GNSS-Beobachtungen über einen bestimmten Zeitraum für anschließendes Postprocessing (Nachverarbeitung) erfasst werden, um eine möglichst genaue Position des Standorts zu gewinnen.

Rover	Ein Rover ist ein mobiler GNSS-Empfänger, mit dem vor Ort Daten erfasst bzw. aktualisiert werden, und zwar normalerweise an einem unbekanntem Standort.
Rovermodus	Rovermodus bezieht sich auf die Verwendung des Roverempfängers für die Datenerfassung, für Absteckungen oder zum Steuern von Erdbaumaschinen in Echtzeit anhand von <a href="#">RTK</a> -Verfahren.
RTK	Steht für Real-Time-Kinematic (Echtzeitkinematik). Ein <a href="#">Echtzeit-DGPS</a> Verfahren, bei dem für bessere Genauigkeit Trägerphasenmessungen verwendet werden.
Station	Eine Station (Baustationierung oder Kilometrierung) bezieht sich auf die fortlaufende Meter- und Kilometerzählung entlang der Achse oder Trasse. Sie beginnt bei 0,0 und nimmt entlang der Strecke entsprechend zu. Der englischsprachige Begriff Station wird in erster Linie in den USA verwendet, während der äquivalente Begriff Chainage weltweit in vielen anderen Regionen gebräuchlich ist, z. B. Australien, Asien, Europa und Neuseeland.
Trassenmodell	Das von der Siteworks Software verwendete Trassenmodell ist eine Trimble Terramodel PRO-Datei. Diese Datei kann für Absteckanwendungen und Einbaukontrollen verwendet werden. Das Trassenmodell ist ein vorlagenbasiertes Modell, das überall in der Trassenoberfläche umfassende Genauigkeit bereitstellt.
Trassenprojekt	Ein Trassenprojekt ist der Begriff, mit dem ein vollständiges Trassenmodell in der Terramodel und Siteworks Software definiert wird. Es handelt sich um eine Sammlung von Trassendaten, die zusammenwirken, um eine Trasse oder einen Trassenabschnitt zwischen bestimmten Kilometrierungsgrenzen zu definieren. Ein Trassenprojekt beinhaltet das Hauptkurvenband und alle untergeordneten Kurvenbänder, Trassenregelquerschnitte sowie alle Informationen, mit denen die Ausweitung und Überhöhung der Trasse definiert wird. Ein einziges Projekt kann mehrere Trassenprojekte für verschiedene Trassen enthalten, die ebenfalls in diesem einen Bauprojekt enthalten sind.

