

# **Topcon HiPer SR Base/Rover + Topcon GT-1003 Normal-Betrieb / Hybrid-Betrieb**

**Kurzanleitung  
(MAGNET Field Ver. 6.x)**

© Dr. Bertges VT



Dr. Bertges Vermessungstechnik

Flurstr. 7

66887 Neunkirchen am Potzberg

Tel                06385 - 92 55 92

Fax                06385 - 92 55 93

[info@drbertges.de](mailto:info@drbertges.de)

[www.drbertges.de](http://www.drbertges.de)

© Dr. Bertges VT [www.drbertges.de](http://www.drbertges.de) ( 05.07.2020)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>GNSS – HIPER SR BASE + ROVER</b>	<b>6</b>
2.1	Voraussetzungen	6
2.2	Allgemeiner Ablauf	6
2.3	Bestimmung der Antennenhöhe	7
2.4	Konfiguration	7
2.4.1	GNSS-Profil „HiPerSR_BR_LL“	8
2.5	Messung	10
2.5.1	Allgemeine Vorbereitungen	10
2.5.2	Feldrechner einschalten und MAGNET Field starten	11
2.5.3	Projekt öffnen / neues Projekt erstellen	11
2.5.4	Verbindung zur Basis aufbauen (konfigurieren & starten)	13
2.5.5	Verbindung zum Rover aufbauen (konfigurieren & messen)	14
2.5.6	Messung beenden	15
2.5.7	Messung fortsetzen	15
<b>3</b>	<b>SCHNELLDURCHGANG</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>TOTALSTATION - TOPCON GT-1003</b>	<b>17</b>
4.1	Voraussetzungen	17
4.2	Allgemeiner Ablauf	17
4.3	Bestimmung der Instrumentenhöhe	17
4.4	Konfiguration	17
4.4.1	Robotik-Profil „GT1003_ROBOTIK“	18
4.5	Messung	20
4.5.1	Allgemeine Vorbereitungen	20
4.5.2	Feldrechner einschalten und MAGNET Field starten	21
4.5.3	Projekt öffnen / neues Projekt erstellen	21
4.5.4	Verbindung zur Totalstation aufbauen / stationieren	22
4.5.5	Totalstation orientieren / stationieren und messen	23
<b>5</b>	<b>SCHNELLDURCHGANG</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>TOPCON HYBRID POSITIONING®</b>	<b>26</b>
6.1	Aufbau Hybrid-System	26
6.2	Konfiguration Hybrid-System	26
6.3	Hybrid-Stationierung und Punktaufname	27
6.3.1	Umschalten zwischen Totalstation und GNSS	28
<b>7</b>	<b>TROUBLESHOOTING</b>	<b>29</b>
7.1	Keine LongLINK™ Verbindung zwischen Basis und Rover	29

<b>7.2 Keine Bluetoothverbindung zwischen Feldrechner und Basis/Rover.....</b>	<b>30</b>
<b>7.3 Keine Bluetoothverbindung zwischen Feldrechner und Totalstation.....</b>	<b>30</b>

# 1 Einleitung

Anhand zweier MAGNET Field Profile soll beispielhaft das Zusammenspiel und die Funktionsweise von Hardware und Software verdeutlicht werden.

Das GNSS-Profil ist für den Base/Rover Betrieb zweier Topcon HiPer SR GNSS-Empfänger, das Robotik-Profil für den Betrieb der Topcon Totalstation GT-1003 vorgesehen.

Beide Vermessungssysteme/Profile können einzeln und unabhängig voneinander oder kombiniert (Topcon Hybrid Positioning™ Technologie) eingesetzt werden.

# 2 GNSS – HiPer SR Base + Rover

## 2.1 Voraussetzungen

Diese Geräte und Software liegen vor:

- **GNSS-Empfänger** Topcon **HiPer SR** (2 Stück). Die Geräte sind identisch und erhalten über Konfigurationsbefehle ihre spezielle Funktion als Rover (beweglicher Empfänger) oder Basis (Base, Referenzstation).

Die Konfiguration wird per Bluetooth an den jeweiligen GNSS-Empfänger gesendet.

Bitte verwenden Sie die GNSS-Empfänger wie beschriftet als Basis und Rover:

**Basis** (niedrigere Seriennummer, z.B. S/N: 1212-12507)

**Rover** (höhere Seriennummer, z.B. S/N: 1212-12540)

Die Empfänger sind entsprechend mit farbigen Aufklebern markiert  
(Basis blau, Rover rot)

- **Feldrechner** (Controller), z.B. Topcon **FC-5000**, im weiteren als „Feldrechner“ bezeichnet.
- Software Topcon **MAGNET Field** Version 6.x installiert auf dem Feldrechner. In MAGNET Field werden die Konfigurationen an beide HiPer SR übermittelt, das System „gestartet“ und Positionsdaten des Rovers gespeichert.

## 2.2 Allgemeiner Ablauf

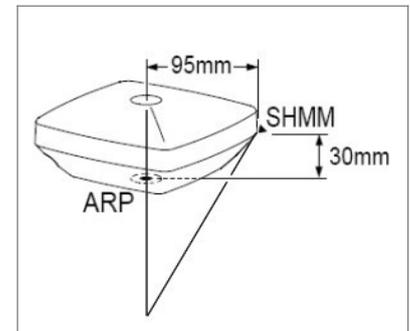
- Auf dem Feldrechner wird in MAGNET Field ein GNSS-Profil erstellt bzw. aufgerufen, das beide GNSS-Empfänger konfiguriert. Der „**Rover**“ ist hierbei der bewegliche HiPer SR, die „**Basis**“ der stationäre HiPer SR (Referenzstation).
- Die **Basis** wird entweder über einem Punkt mit bekannten Koordinaten aufgebaut oder die Position einmalig direkt in MAGNET Field gemessen (z.B. in Deutschland mit Hilfe von SAPOS-Korrekturdaten via Mobilfunk). Die Antennenhöhe der Basis wird üblicherweise mit einem Maßband bestimmt.
- Die **Basis** wird mit Hilfe von MAGNET Field fertig einrichtet. Hierbei werden u.a. die Übertragungsart für Korrekturdaten, Koordinaten der Basis und Antennenhöhe festgelegt.
- Entsprechend wird der **Rover** konfiguriert.
- Nach dem erfolgreichen Start des Basis/ Rover – Systems, kann die RTK-Messung mit dem Rover starten.
- **MERKE: Nach dem Start der Basis arbeitet diese autark und sendet Korrekturdaten per LongLINK™ (spezielle long range Bluetooth-Technologie) an einen oder mehrere Rover. Während der Punktaufnahme mit dem Rover ist der Feldrechner/ MAGNET Field per Bluetooth mit dem Rover verbunden. Eine direkte Kontrolle der**

ordnungsgemäßen Funktion der Basis erfolgt NICHT, lediglich indirekt durch die ordnungsgemäße Funktion des Rovers.

Wenn die GNSS-Empfänger längere Zeit nicht in Betrieb waren oder über längere Strecken transportiert worden sind, stellen Sie beide Geräte an einer freien Stelle auf, schalten Sie sie ein und lassen Sie sie mindestens 15min laufen. Der aktuelle Satellitenalmanach wird heruntergeladen. In Ausnahmefällen muss der NVRAM (interner Speicher) gelöscht werden.

## 2.3 Bestimmung der Antennenhöhe

Bei der Basis (HiPer SR auf Stativ) wird die Antennenhöhe als **Schrägdistanz** zwischen dem Messpunkt am Boden und der Markierung seitlich am HiPer SR (SHMM = Slant Height Measurement Mark) gemessen. Die Schrägdistanz ist niemals 0!



Fungiert der HiPer SR als Rover, befindet er sich üblicherweise auf einem Positionierstab/GNSS-Stab. Als Höhe wird hier die **vertikale** Stabhöhe (ARP = Antenna Reference Point) angegeben (üblicherweise 2 m) bis zur Unterkante des Empfängergehäuses.

Wird die **Schrägdistanz** gemessen, so muss dies auch in der Software MAGNET Field im GNSS-Profil resp. bei Konfiguration der Basis berücksichtigt werden. Standardvorgabe bei der Basis ist „schräg“ und beim Rover „vertikal“.

## 2.4 Konfiguration

Das Profil „HiPerSR\_BR\_LL“ ist ein Beispiel für ein typisches Base-Rover RTK-Profil. „BR“ steht hier für Base/Rover und „LL“ für LongLINK™. Die Korrekturdaten (RTCM-Daten) werden via LongLINK™ von der Basis an den Rover übertragen. Die Datenverbindung zwischen GNSS-Empfänger HiPer SR und Feldrechner erfolgt via Bluetooth.

Das Profil „HiPerSR\_BR\_LL“ kann in MAGNET Field unter **Optionen > Aufnahme > [...]** eingesehen bzw. angepasst werden.

## 2.4.1 GNSS-Profil „HiPerSR\_BR\_LL“

**Konfiguration**

Name: HiPerSR\_BR\_LL

Typ: RTK

Weiter >>

Konfiguration: Der Name ist frei vergebbar. Typ „RTK“ bedeutet: RTK (Real-Time-Kinematik) mit Basis und Rover.

**Empfänger**

Simulationsmodus

Rover  
Hersteller: Topcon

Basis  
Hersteller: Topcon

Postprozessierung

<< Zurück    Weiter >>

Empfänger: Hersteller von Rover und Basis ist Topcon.

**Basis-Empfänger**

Externer Empfänger

Empfängermodell: HiPer SR

Seriennummer: 1212-12507

Elevationsmaske: 10 deg

RTK-Format: RTCM 3.x MSM3

Antenne: HiPer SR

Ant.-Höhe: 0.000 m

Peripherie

<< Zurück    Weiter >>

Basis – Empfänger: Elevationsmaske, Korrekturdaten, Antenne und Antennenhöhe.

Tragen Sie die Antennenhöhe 0.000 und „Schräg“ ein. Später bei der Konfiguration der Basis vor Ort wird nach der tatsächlichen Antennenhöhe gefragt.

**Basisfunk**

Verbinden zu:  Empfänger     Feldrechner

Typ: Internes Funkmodem

Modell: LongLINK™

<< Zurück    Weiter >>

Basisfunk: Schnittstelle und Parameter (die Einstellungen für Basis und Rover müssen identisch sein).

Verbinden zu: Empfänger, Typ: Internes Funkmodem, Modell: LongLINK™.

**Empfänger (Rover)**

Externer Empfänger

Empfängermodell: HiPer SR

Seriennummer: 1212-12540

Elevationsmaske: 10 deg

RTK-Format: RTCM 3.x

Antenne: HiPer SR

Ant.-Höhe: 2.000 m

Peripherie

<< Zurück    Weiter >>

Empfänger (Rover): Elevationsmaske, Korrekturdaten, Antenne und Antennenhöhe (die Einstellungen für Basis und Rover müssen identisch sein).

**Rovermodem**

Verbinden zu:  Empfänger     Feldrechner

Typ: Internes Funkmodem

Modell: LongLINK™

<< Zurück    Weiter >>

Rovermodem: Schnittstelle und Parameter (die Einstellungen für Basis und Rover müssen identisch sein).

Verbinden zu: Empfänger, Typ: Internes Funkmodem, Modell: LongLINK™

**Aufnahme** ✓ ✗

Genau  
 Lösung: Fixed und Float

Dauermessung  
 Messungen: 3

Genauigkeit (m)  
 H-Rkl: 0.0150  
 V-Rkl: 0.0300

Auto. speichern

Schnell  
 Lösung: Nur Fixed  
 Messungen: 3

Genauigkeit (m)  
 H-Rkl: 0.0150  
 V-Rkl: 0.0300

<< Zurück Weiter >>

Aufnahme: Rover - Parameter für Positionsaufnahme (Vermessung).

**AutoTopo Vermessung** ✓ ✗

AutoTopo  
 Lösung: Nur Fixed  
 Methode: Nach Horiz-Strecke  
 Intervall: 15.000 m

<< Zurück Weiter >>

AutoTopo Vermessung: Rover – Parameter für die automatische Punktaufnahme nach Strecke oder Zeit (Vermessung).

**Absteckeeinstellungen** ✓ ✗

Toleranz Horizontalstrecke: 0.050 m  
 Vertikalstreckentoleranz: 0.050 m  
 Kompassausrichtung: Nord  
 Referenz zeigen: Keine

Inklusive bereits abgesteckte Sollpunkte

<< Zurück Weiter >>

Absteckeeinstellungen: Rover – Parameter für die Punktabsteckung.

**Absteckeeinstellungen** ✓ ✗

Genau  
 Lösung: Fixed und Float  
 Dauermessung  
 Messungen: 3

Genauigkeit (m)  
 H-Rkl: 0.0150  
 V-Rkl: 0.0300

Auto. speichern

Schnell  
 Lösung: Nur Fixed  
 Messungen: 3

Genauigkeit (m)  
 H-Rkl: 0.0150  
 V-Rkl: 0.0300

<< Zurück Weiter >>

Absteckeeinstellungen: Rover – Parameter für die Punktabsteckung.

**Nivellierlattenmarkierung** ✓ ✗



1: Pflockhöhe: 0.750 m  
 2: Oberer Abstand: 0.100 m  
 3: Unterer Abstand: 0.100 m  
 Ab/Auf Intervall: 0.500 m

<< Zurück Weiter >>

Nivellierlattenmarkierung: Nicht relevant!

**Symbol für abgesteckten Punkt** ✓ ✗

Symbol für abgest. Punkt

Abgesteckter Punkt  
 Icon: Fahne dreieckig  
 Farbe: ...

<< Zurück Weiter >>

Symbol für abgesteckten Punkt: Rover– Parameter für die Punktabsteckung.

**Punktnamen** ✓ ✗

Punkt  
 Punktnummer hochzählen: 1  
 Präfix/Suffix: Keine  
 Am nächsten gelegenen Punkt mes Bereich: 0.000 m

Abgesteckter Punkt  
 Name als: Absteckpunkt+Suffix ist  
 Notiz: Soll-Punkt

<< Zurück Weiter >>

Punktnamen: Rover – Parameter für die Punktabsteckung.

**Satellitensysteme** ✓ ✗

GPS  GLONASS  
 BDS  Galileo  
 QZSS  
 SBAS  
 Alle Signale

<< Zurück Weiter >>

Satelliten-Systeme: GPS + GLONASS.

<p>Erweitert – erweiterte Rover-Einstellungen: Extrapolation, Mehrwegreduktion Hersteller Referenzstation: Topcon Positioning Systems.</p>	<p>Optionen RTK – erweiterte Rovereinstellungen. PDOP-Obergrenze: 3.5</p>
<p>Akustische Warnmeldungen, etc.</p>	

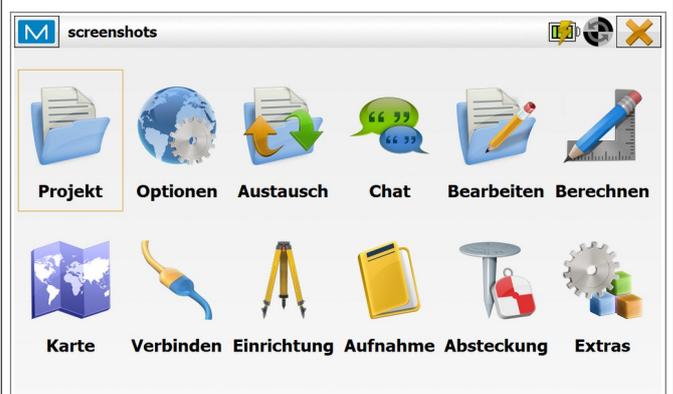
## 2.5 Messung

### 2.5.1 Allgemeine Vorbereitungen

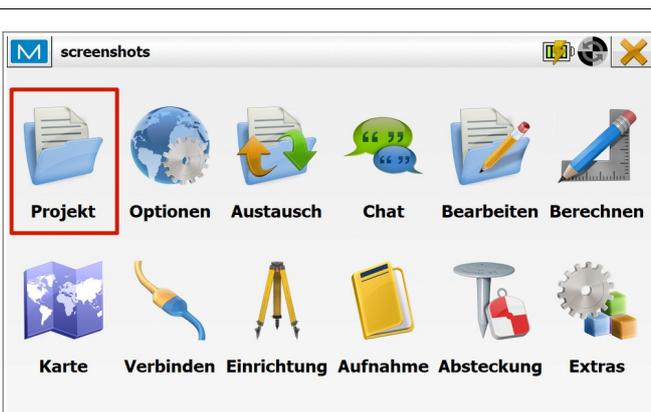
- Akkus laden
- Einen MAGNET Field Job (Projektdatei) vorbereiten
- Base (Basisstation) aufbauen, einschalten und horizontieren
- Feldrechner einschalten und MAGNET Field starten
- Unter „Verbinden“ in MAGNET Field das GNSS-Profil „HiPerSR\_BR\_LL“ auswählen. Setzen Sie den Radiobutton unter Modell auf GNSS und wählen Sie das Profil „HiPerSR\_BR\_LL“ und Basis aus. Klicken Sie nun auf „Verbinden“.

## 2.5.2 Feldrechner einschalten und MAGNET Field starten

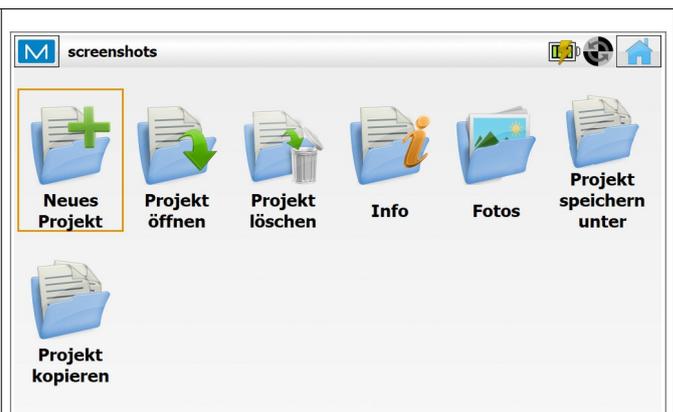
- Feldrechner einschalten
- MAGNET Field über das Startmenü oder über das Magnet Field Desktop-Icon starten
- Neues Projekt erstellen oder vorbereitetes Projekt laden



## 2.5.3 Projekt öffnen / neues Projekt erstellen



Im MAGNET Field -Hauptfenster auf Projekt klicken.



Projekt (Job) öffnen oder neues Projekt anlegen...

The 'Neues Projekt' dialog box shows the following fields and buttons:

- Path: C:\Users\gutemine3\Documents\MAGNET Field PC\Jobs
- Name: Heidelberg\_20200507
- Erstellt von: (empty field)
- Kommentar: (empty text area)
- Akt. Datum: 07.05.2020 16:17
- Buttons: Suchen, Weiter >>

Neues Projekt anlegen: Eingabe eines Namens ... [Weiter]

The 'Projektkonfiguration' dialog box shows the following configuration options:

- Optische Messung: GT1003\_ROBOTIK (Buttons: Bearbe..., Von Bibliothek)
- GNSS-Messung: HiPerSR\_BR\_LL (Buttons: Bearbe..., Von Bibliothek)
- Message: Sie können neue Konfigurationen in der Bibliothek erstellen
- Buttons: << Zurück, Weiter >>

GNSS-Profil HiPerSR\_BR\_LL von Bibliothek auswählen... [Weiter]

**Koordinatensystem**

Abbildung: UTMNorth-Zone\_32 : 6E to 12E

Streckenred. verwenden

Datum: WGS84

Geoidmodell: <keine>

<< Zurück    Weiter >>

Koordinatensystem (Abbildung, Datum und gegebenenfalls Geoid) auswählen ...[Weiter] oder bereits an dieser Stelle den grünen Haken anklicken um das Projekt direkt zu erstellen (es werden die Projekteinstellungen vom vorhergehenden Projekt übernommen).

**ACHTUNG:** „Streckenreduktion“ bezieht sich auf Anpassung an ein lokales Koordinatensystem und hat nichts mit dem UTM-Faktor 0.9996 zu tun!

**Einheiten**

Strecke Winkel Koordinaten Andere

Strecken: Meter

Nachkommastellen: 0.123

Flächen: Quadratmeter

Volumina: Kubikmeter

<< Zurück    Weiter >>

Einheiten festlegen (Strecke, Winkel, Koordinaten, Andere) ... [Weiter]

**Ansicht**

Koord-Typ: Gitter

Ebene Koordinaten: Ost Nord.Höhe

Geod. Az. Ursprung: Nord

Richtung: Azimut

Anzeige der Neigung als: Prozent (%)

Stationspräfix: <Keine>

Stationierung: 12+34.000

<< Zurück    Weiter >>

Anzeige konfigurieren...[Weiter]

Wichtig: Ebene Koordinaten in üblicher Reihenfolge: Ost, Nord, Höhe.

**Warnungen**

Allgemein Feldrechner GNSS Optisch

Akust. Warnung

Enterprise Chat-Meldung

Alarm Sperrbereich

RTCM 3.x Onlinetransformation

<< Zurück

Akustische Warnungen konfigurieren.

Ist die Projektconfiguration abgeschlossen, auf den grünen Haken (oben rechts) klicken um das neue Projekt endgültig zu erstellen.

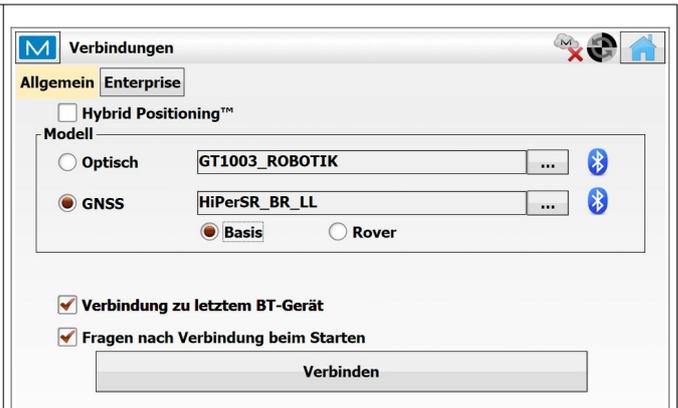
## 2.5.4 Verbindung zur Basis aufbauen (konfigurieren & starten)



Verbindungsfenster öffnen, wird üblicherweise sofort nach Öffnen eines Projekts angezeigt.

Begeben Sie sich in die unmittelbare Nähe zur Basis Bluetooth-Verbindung zur Basis starten:

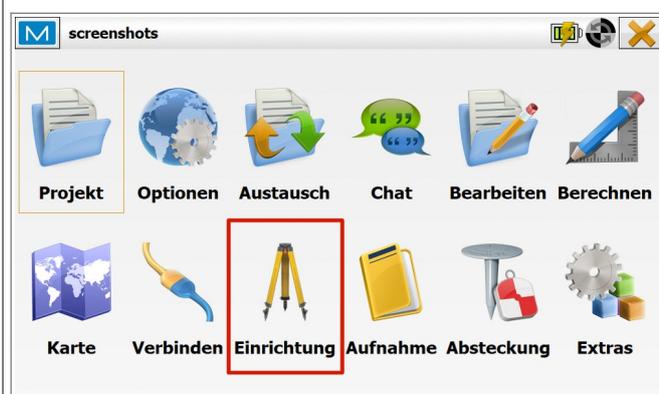
- Radiobutton auf „Basis“
- [Verbinden]



Radiobutton auf Basis und [Verbinden].

Falls keine Verbindung zustande kommt, „Verbindung zum letzten BT-Gerät“ abwählen und [Verbinden] => es wird die Bluetooth-Geräteliste neu aufgebaut => Basis auswählen und [Verbinden].

Bluetooth-Reichweite beachten!



Klicken Sie auf Einrichtung.

Jetzt den Vorgang zum Initialisieren der Basis starten:

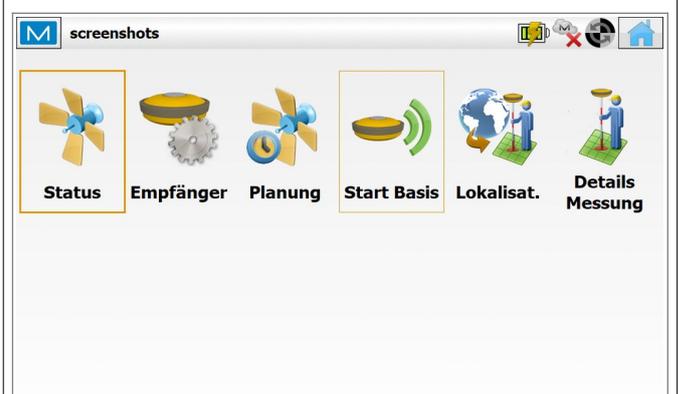
**Einrichtung > Start Basis**



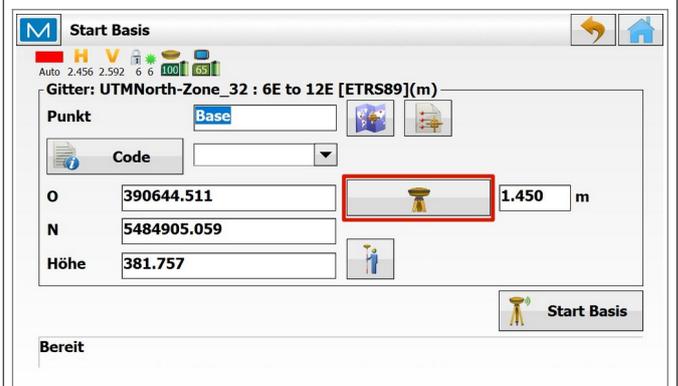
Basis-Standort (Koordinaten) entweder

- aus der Karte auswählen oder
- aus der Punkteliste auswählen oder
- neu einmessen (ein paar Sekunden mitteln) oder
- Koordinaten manuell eintragen
- [Start Basis] klicken

Bitte etwas Geduld...



Klicken Sie auf Start Basis um die Basis zu starten.

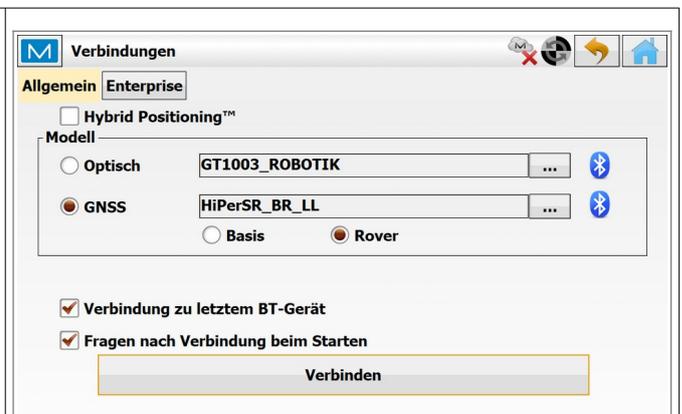


Basis starten .

Antennenhöhe nicht vergessen (schräg messen).



Klicken Sie auf „Ja“ um sich nach dem erfolgreichen Start der Basis mit dem Rover zu verbinden.  
Die Basis sendet von nun an autark Korrekturdaten via LongLINK™.



Verbindung zum Rover aufbauen.

## 2.5.5 Verbindung zum Rover aufbauen (konfigurieren & messen)

Bluetooth-Verbindung zum Rover herstellen:

- Radiobutton auf „Rover“
- [Verbinden]

Falls keine Verbindung zustande kommt, „Verbindung zum letzten BT-Gerät“ abwählen und neu [Verbinden]-Die Bluetooth-Geräteliste wird neu abgerufen, **Rover** auswählen und verbinden. Es ist kein Bluetooth-PIN nötig.



Verbinden.

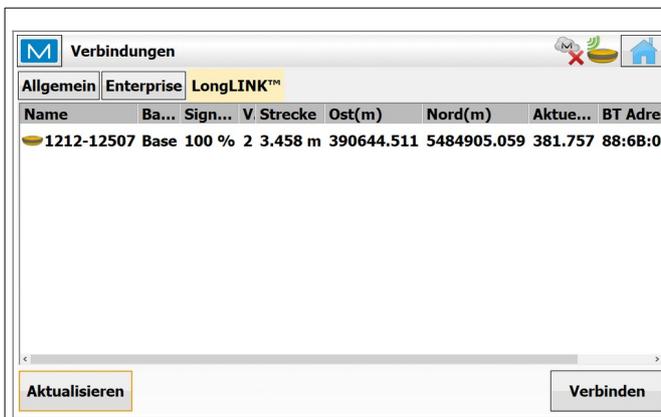


Roverstatus abfragen: **Einrichtung** > **Status**  
Reiter **System** anklicken.

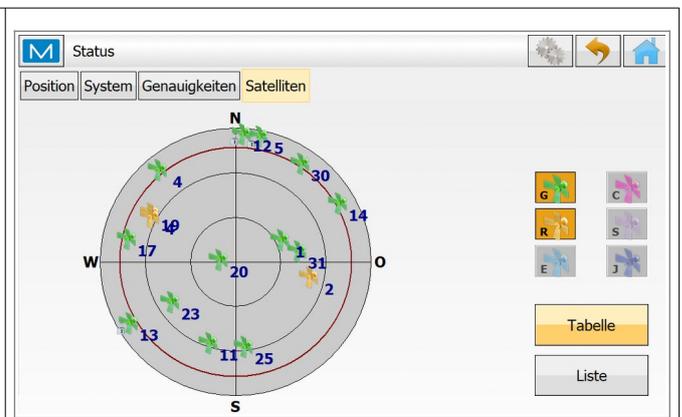


**Einrichtung > Status (Reiter System)**

Überprüfen Sie ob Korrekturdaten empfangen werden: Die Modemverbindung sollte 100% betragen, das RTK-Alter (sec) sollte zwischen 0 und 1 schwanken.  
Der Lösungstyp (Positionstyp) des Rovers wechselt nun in kurzer Zeit von **Autonom** über **Float** nach **Fixed**. Ist **Fixed** erreicht, erhalten Sie eine Position mit höchstmöglicher Genauigkeit. Der Rover ist messbereit.  
HINWEIS: Der Status der Basis ist IMMER **Autonom**.



Die Datenverbindung (LongLINK™-Verbindung) zwischen Base und Rover kann unter > **Verbinden** (Reiter LongLINK™) kontrolliert / neu verbunden werden.



Unter dem Reiter **Satelliten** können die aktuell sichtbaren Satelliten überprüft werden.

## 2.5.6 Messung beenden

Beenden Sie die Messung, indem Sie im Verbindungsfenster (> **Verbinden**) die Verbindung auflegen (der Rover wird „gestoppt“). Anschließend im Verbindungsfenster die Verbindung zur Basis herstellen und über Vermessung/Aufnahme > Start Basis die Basis stoppen und die Verbindung auflegen. Danach werden die beiden Empfänger über den Power-Button ausgeschaltet.

## 2.5.7 Messung fortsetzen

Wenn Sie die Vermessung am nächsten Tag fortsetzen möchten, so platzieren Sie die Basis wiederum exakt über dem „bekannten Punkt“, und verwenden Sie die selben Basis-Koordinaten wie am Tag zuvor. Alle Messwerte sind somit in sich stimmig, da relativ zu den immer identischen Koordinaten der Basis gemessen wird.

# 3 Schnelldurchgang

- Basis aufbauen
  - Abschattungen vermeiden ...
  - Funkantenne anschließen
  - Antennenhöhe messen
  - Check: Akku-Leistung
- Basis einschalten, Satellitenempfang kontrollieren (LED-Anzeige)
- Rover einschalten (siehe oben...)
- Basis und Rover gegebenenfalls mind. 15 min laufen lassen (nur notwendig wenn die GNSS-Empfänger über längere Zeit nicht verwendet und/oder über große Strecken transportiert wurden)
- Feldrechner starten, MAGNET starten, Job aufrufen/erstellen
- GNSS-Profil „HiPerSR\_BR\_LL“ auswählen
- Koordinatensystem kontrollieren
- Via Bluetooth mit **Basis** verbinden, Basis konfigurieren und starten
- Via Bluetooth mit **Rover** verbinden, Rover konfigurieren, gegebenenfalls Funkempfang aktivieren, auf die LED-Anzeige des Rovers achten
- LEDs an Basis und Rover kontrollieren (beide Bluetooth-LEDs müssen permanent leuchten). Verarbeitung der Korrekturdaten kontrollieren (Einrichtung > Status) – Positionsart „Fixed“
- Der Rover ist messbereit

# 4 Totalstation - Topcon GT-1003

Hinweise zur Lasersicherheit:

EDM auf Prisma Klasse 1

EDM reflektorlos Klasse 3R

Laserpointer: Klasse 3R

*(!!! unbedingt deaktiviert lassen, wenn sich Menschen in der Umgebung aufhalten !!!)*

Laserlot: Klasse 2

Für den Betrieb muss eine fachkundige Person beauftragt werden!

## 4.1 Voraussetzungen

Diese Geräte und Software liegen vor:

- Totalstation Topcon **GT-1003** (oder eine andere aus der GT-Serie) montiert auf Stativ
- Feldrechner Topcon **FC-5000** (oder vergleichbar) montiert am Robotikstab mit 360° Prisma (Topcon ATP-1)
- Software Topcon **MAGNET Field** Version 6.x installiert auf dem Feldrechner.  
Die Vermessungssoftware MAGNET Field konfiguriert und steuert die Totalstation.

## 4.2 Allgemeiner Ablauf

Die Totalstation GT wird in der Regel auf einem stabilen Stativ eingesetzt.

Nach erfolgreicher Stationierung folgt die Totalstation automatisch dem 360°Prisma auf dem Robotikstab. Konfiguration, Steuerung und Punktaufnahme / Punktabsteckung erfolgen komplett via Remote Control (Bluetooth) über den Feldrechner mit der Software MAGNET Field.

## 4.3 Bestimmung der Instrumentenhöhe

Die Instrumentenhöhe ist definiert als der vertikale Abstand zwischen dem Messpunkt am Boden und der Höhenmarkierung (Kippachse) seitlich an der Totalstation.

Achtung: Instrumentenhöhe und Prismenstabhöhe müssen korrekt in der Vermessungssoftware MAGNET Field eingetragen werden.

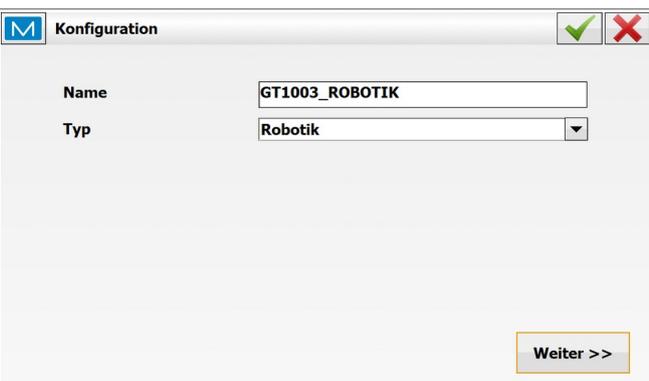
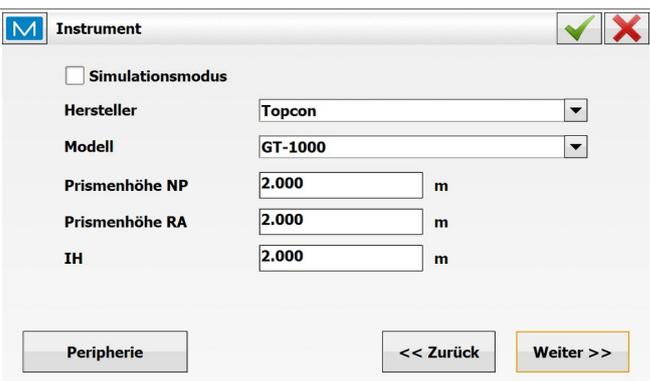
## 4.4 Konfiguration

Das Profil „GT1003\_ROBOTIK“ ist ein ein typisches Robotikprofil.

Die Totalstation misst auf das Topcon 360°-Prisma ATP-1 und verfolgt dieses, sobald das Prisma bewegt wird. Die Datenverbindung zwischen Totalstation und Feldrechner erfolgt via Bluetooth.

Das Profil „GT1003\_ROBOTIK“ kann in MAGNET Field unter Optionen > Aufnahme > [...] eingesehen bzw. angepasst werden.

#### 4.4.1 Robotik-Profil „GT1003\_ROBOTIK“

 <p><b>Konfiguration</b></p> <p>Name: GT1003_ROBOTIK</p> <p>Typ: Robotik</p> <p>Weiter &gt;&gt;</p>	 <p><b>Instrument</b></p> <p><input type="checkbox"/> Simulationsmodus</p> <p>Hersteller: Topcon</p> <p>Modell: GT-1000</p> <p>Prismenhöhe NP: 2.000 m</p> <p>Prismenhöhe RA: 2.000 m</p> <p>IH: 2.000 m</p> <p>Peripherie</p> <p>&lt;&lt; Zurück Weiter &gt;&gt;</p>
<p>Konfiguration: Der Name ist frei vergebbar. Typ „Robotik“ bedeutet dass die Totalstation das 360° Prisma am Robotikstab automatisch verfolgt/trackt... [Weiter]</p>	<p>Instrument: Hersteller, Modell, Stab- bzw. Prismenhöhen (Vor- und Rückblick) und Instrumentenhöhe... [Weiter]</p> <p><b>Achtung: Stabhöhe und Instrumentenhöhe immer kontrollieren.</b></p>
 <p><b>Verbindungsart</b></p> <p>Erste TS-Verbindung: Bluetooth TS</p> <p>&lt;&lt; Zurück Weiter &gt;&gt;</p>	 <p><b>Suche/Verfolgung</b></p> <p>Suchbereich: Hor. 16.6667 Vert. 16.6667</p> <p>Drehgeschw. 16 Grad/sek</p> <p>Verfolgungs-Messung: Standard</p> <p>&lt;&lt; Zurück Weiter &gt;&gt;</p>
<p>Verbindungsart: Gibt an, über welche Schnittstelle die Verbindung zwischen Feldrechner und Totalstation aufgebaut werden soll.</p> <p>Erste TS-Verbindung: Bluetooth TS (der Feldrechner soll sich via Bluetooth mit der Totalstation verbinden)... [Weiter]</p>	<p>Suche / Verfolgung: Suchbereich / Drehgeschwindigkeit und Einstellungen für die Verfolgungs-Messung.</p> <p>Die Drehgeschwindigkeit kann auch während der Messung angepasst werden... [Weiter]</p>

Vermessungsoptionen:  
 Prismenkonfiguration (Vorblick und Rückblick), hier bei-  
 des Topcon ATP-1  
 Weitere / eigene Prismen können über den Button „...“  
 angelegt werden.  
 Anzielhilfe: Abstecklicht an (hilfreich bei manueller  
 Fernbedienung der Station)... [Weiter]

Vermessungsoptionen: Konfiguration der  
 Punktaufnahme. [Weiter]

Auto Topo: Parameter für die automatische Positions-  
 aufnahme (Vermessung) nach Strecke oder nach Zeit.  
 [Weiter]

Einstellungen Überwachung: nicht relevant! ... [Weiter]

Konfiguration Datenausgabe: nicht relevant! [Weiter]

Absteckeeinstellungen: Rover – Parameter für die  
 Punktabsteckung ... [Weiter]  
 Achtung: Kompassausrichtung bei optischen Messun-  
 gen „Instrument-Referenz“, bei GNSS meist „Nord“.

**M Absteckeeinstellungen** ✓ ✗

Zu Absteckpunkt drehen

Suche nach Drehung

Anzielhilfe

Autom. Anzielung

Absteckeeinstellungen: Konfiguration für die Absteckung... [Weiter]

**M Nivellierlattenmarkierung** ✓ ✗

1: Pflockhöhe  m

2: Oberer Abstand  m

3: Unterer Abstand  m

Ab/Auf Intervall  m

Nivellierlattenmarkierung: nicht relevant! ... [Weiter]

**M Absteckeeinstellungen** ✓ ✗

Genau

EDM-Modus

Dauermessung

Messungen

Auto. speichern

Schnell

EDM-Modus

Messungen

Absteckeeinstellungen: Konfiguration der Punktabsteckung. ...[Weiter]

**M Symbol für abgesteckten Punkt** ✓ ✗

Symbol für abgest. Punkt

Abgesteckter Punkt

Icon

Farbe

Symbol für abgesteckten Punkt. ...[Weiter]

**M Punktnamen** ✓ ✗

Punkt

Punktnummer hochzählen

Präfix/Suffix

Am nächsten gelegenen Punkt mes Bereich  m

Abgesteckter Punkt

Name als

Notiz

Punktnamen: Konfiguration der Punktnamen und der Punkt-Zählweise (Inkrement)...[Weiter]

**M Verschiedenes** ✓ ✗

Koordinaten nach Messung zeigen

Erdkrümmung und Refraktion berücksichtigen

Fragen nach Prismenstabhöhe

Rechts/Links Stab zu TS

Ton bei Absteckung

Ton beim Speichern der Punkte

V Null horizontal

Horizontalwinkel linksläufig

...

Verschiedenes: Sonstige Einstellungen.  
Erdkrümmung und Refraktion berücksichtigen → ein.  
Abschließen mit grünem Häkchen rechts oben.

## 4.5 Messung

### 4.5.1 Allgemeine Vorbereitungen

- Akkus laden
- Ein MAGNET Field Projekt vorbereiten

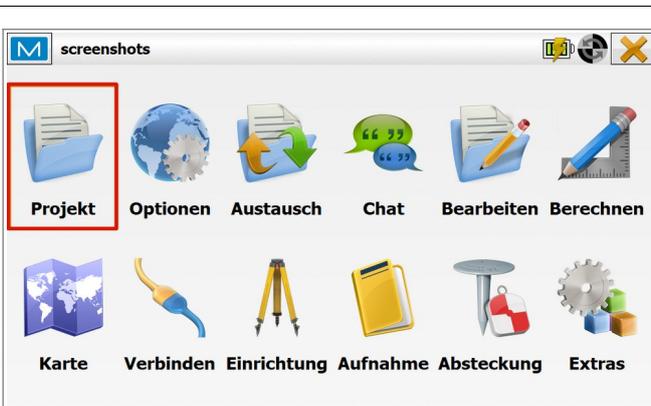
- Totalstation aufbauen, einschalten und horizontieren
- Feldrechner einschalten und MAGNET Field starten
- Unter Verbinden in MAGNET Field das optische Profil „GT1003\_ROBOTIK“ auswählen und auf „Verbinden“ klicken

## 4.5.2 Feldrechner einschalten und MAGNET Field starten

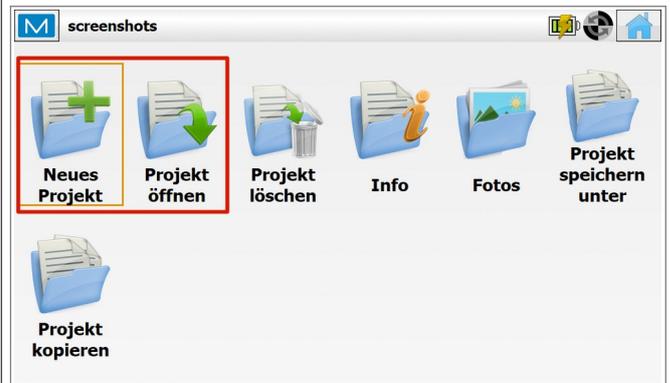
- Feldrechner einschalten
- MAGNET Field über das Startmenü oder über das Magnet Field Desktop-Icon starten
- Neues Projekt erstellen oder vorbereiteten Job laden



## 4.5.3 Projekt öffnen / neues Projekt erstellen



Im MAGNET Field -Hauptfenster auf Projekt klicken.



Projekt (Job) öffnen oder neues Projekt anlegen.

The 'Neues Projekt' dialog box shows the following fields and buttons:

- Path: C:\Users\gutemine3\Documents\MAGNET Field PC\Jobs
- Name: Heidelberg\_20200507
- Erstellt von: (empty field)
- Kommentar: (empty text area)
- Akt. Datum: 07.05.2020 16:17
- Buttons: Suchen, Weiter >>

Neues Projekt anlegen ... [Weiter]

The 'Projektkonfiguration' dialog box shows the following configuration options:

- Optische Messung:
  - GT1003\_ROBOTIK (selected)
  - Buttons: Bearbe..., Von Bibliothek
- GNSS-Messung:
  - HiPerSR\_BR\_LL
  - Buttons: Bearbe..., Von Bibliothek
- Footer: Sie können neue Konfigurationen in der Bibliothek erstellen
- Buttons: << Zurück, Weiter >>

Optisches Profil „GT1003\_ROBOTIK“ auswählen ... [Weiter]

Koordinatensystem auswählen ...[Weiter] oder bereits an dieser Stelle den grünen Haken anklicken um das Projekt direkt zu erstellen (es werden die Projekteinstellungen vom vorhergehenden Projekt übernommen).

Einheiten festlegen (Strecke, Winkel, Koordinaten, Andere)... [Weiter]

Anzeige konfigurieren (z.B. Koordinatenreihenfolge etc.)... [Weiter]

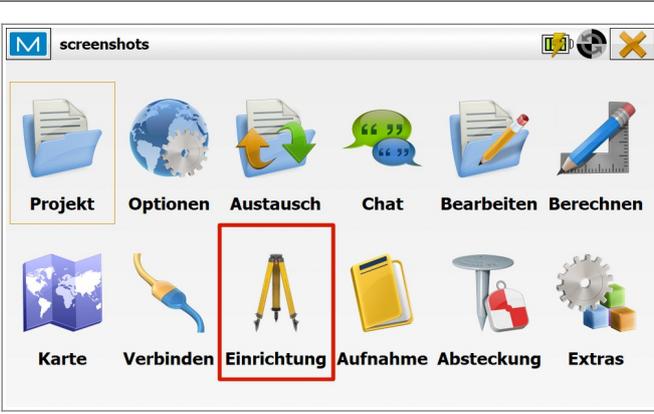
Akustische Warnungen konfigurieren. Ist die Jobkonfiguration abgeschlossen, bitte auf den grünen Haken (oben rechts) klicken um das Projekt endgültig zu erstellen.

## 4.5.4 Verbindung zur Totalstation aufbauen / stationieren

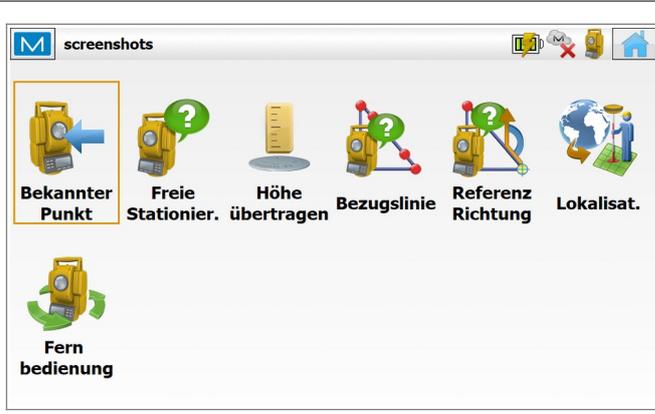
- Verbindungsfenster öffnen (Verbinden), wird üblicherweise sofort nach Öffnen eines Projekts angezeigt
- Begeben Sie sich in die unmittelbare Nähe zur Totalstation
- Bluetooth-Verbindung zur Totalstation starten:
  - Radiobutton auf „**Optisch**“, Profil „**GT1003\_ROBOTIK**“
  - [Verbinden]

Bluetooth-Reichweite beachten!

Radiobutton auf Optisch, Profil GT1003\_ROBOTIK auswählen und verbinden. Falls keine Verbindung zustande kommt, „Verbindung zu letztem BT-Gerät“ abwählen und [Verbinden]. Die Bluetooth-Geräteleiste wird neu abgerufen. Das GT-Gerät mit passender Seriennummer auswählen und [Verbinden].



Klicken Sie auf Einrichtung.



Wählen Sie eine Orientierungs- / Stationierungsmethode (z.B. Bekannter Punkt, Freie Stationierung, etc.) aus.

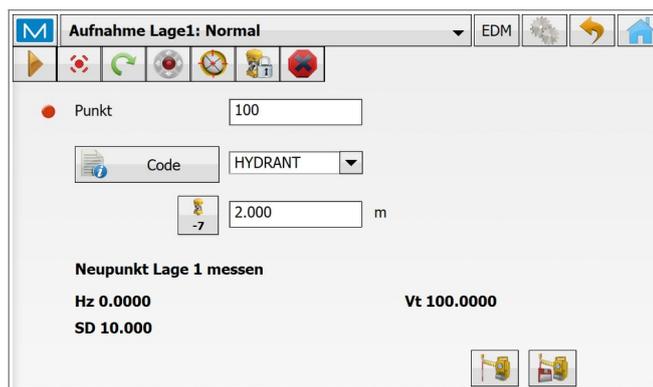
### 4.5.5 Totalstation orientieren / stationieren und messen

Die allgemeinen Arbeitsabläufe bzgl. Orientierung und Stationierung der Totalstation orientieren sich an den üblichen Methoden und sind nahezu selbsterklärend. Sie sind nicht Gegenstand dieser Kurzanleitung.



Der Menüpunkt **Fernbedienung** erlaubt es, die Totalstation via Remote Control vom Feldrechner aus zu bewegen, ähnlich wie mit einem Joystick.

Der Ablauf der Punktaufnahme mit der motorisierten GT ist nahezu identisch mit dem der nichtmotorisierten OS. Durch die Motorisierung der Totalstation GT und durch das automatische Prismentracking befinden sich einige neue, zusätzliche Icons in der oberen Funktionsleiste.





	Laserpointer ein/aus
	Bestimmte Punkte/Winkel anfahren
	Fernbedienung (Joystick) ein/aus
	Autokollimation
	<p>Verfolgung/Tracking ein.</p> <p>Zeigt das Icon nur das Vorhängeschloss, so wird das Prisma aktuell nicht verfolgt/getrackt. Klickt man auf das Vorhängeschloss, so wird die Prismensuche automatisch gestartet. Die Station rastert nach einem bestimmten Muster den Raum vor sich ab auf der Suche nach dem Prisma. Wird ein Prisma gefunden (d.h. ist der reflektierte Strahl maximal), schaltet die Station automatisch in den Verfolgungs-/Tracking-Modus, das Icon zeigt nun Prisma und Vorhängeschloss zusammen.</p>
	Alle Bewegungen und Messvorgänge der Totalstation stoppen, Verfolgung/Tracking unterbrechen.

### Messung beenden

Beenden Sie die Messung, in dem Sie im Verbindungsfenster (> **Verbindungen**) die Verbindung trennen (die Totalstation wird „gestoppt“). Danach wird die Totalstation über den Power-Button an der Geräteseite ausgeschaltet.

# 5 Schnelldurchgang

- Topcon Totalstation auf Stativ aufbauen und horizontieren
- Instrumentenhöhe bestimmen (Boden → Kippachsmarkierung Geräteseite)
- Feldrechner starten, MAGNET Field starten, Job aufrufen/erstellen
- Optisches-Profil „GT1003\_ROBOTIK“ auswählen
- Prismenstabhöhe kontrollieren
- Mit der Totalstation GT via Bluetooth verbinden (Verbindungen)
- Einrichtung > Fernbedienung, Richtung ggf. anpassen und „Vorhängeschloß“ für Verfolgung klicken
- Einrichtung Stationierung (Stationierungsmethode Bekannter Punt, Freie Stationierung, etc.) wählen
- Standpunktbezeichnung (z.B. 5000) eintragen und Instrumentenhöhe eintragen
- Orientierung / Stationierung wie von Topcon OS bzw. MAGNET Field Onboard gewohnt durchführen, kontrollieren und annehmen.
- Die Totalstation GT ist messbereit

# 6 Topcon Hybrid Positioning®

Topcon Hybrid Positioning® ist eine Technologie, die es dem Anwender ermöglicht, GNSS-Empfänger und Robotikstation zeitgleich in einem MAGNET Field Projekt zu verwenden. Der Anwender ist somit in der Lage, nach erfolgreicher „Hybrid-Stationierung“ völlig nahtlos zwischen den Gerätetypen GNSS und Totalstation hin- und herzuschalten. Die Totalstation kann am bestmöglichen Standort aufgebaut werden, völlig unabhängig von der Existenz und Lage von Festpunkten.

Durch den GNSS-Empfänger am Prismastab können jederzeit beliebig viele „neue“ Festpunkte erstellt werden. Die Freie Stationierung erfolgt ohne jegliche Umbauarbeiten durch zeitnahe Doppelmessungen von identischen Punkten durch GNSS-Empfänger und Totalstation. Nach erfolgreicher Stationierung kann der Anwender, je nach Situation, den am besten geeigneten Gerätetyp verwenden. Messpunkte zu denen keine direkte Sichtverbindung besteht (z.B. verdeckt durch Mauern, Hecken etc.) werden mittels GNSS-Empfänger bestimmt, Messpunkte die über keine freie Sichtverbindung zum Himmel verfügen (z.B. Abschattung durch Laub, unter Felsvorsprüngen/Dächern, etc.) werden mittels Totalstation bestimmt.

Sollte die Totalstation das Prisma verlieren (Prismentracking reißt ab), so kann das Prisma blitzschnell über die GNSS-Position des Hybrid-Stabs wiedergefunden werden.

## 6.1 Aufbau Hybrid-System

Der GNSS-Empfänger (Rover) muss zu Beginn der Hybrid-Vermessung zusammen mit einem speziellen Hybrid-Adapter auf den Robotikstab aufgeschraubt werden. Der GNSS-Empfänger sitzt dadurch in definiertem Abstand über dem Topcon 360°-Prisma ATP-1.

**Achtung: Verwenden Sie für Hybrid-Messungen immer nur den original Topcon Robotik-Stab mit Hybrid-Adapter.** Bei Verwendung anderer Stäbe kann es durch abweichende Höhenbeschriftungen zur Aufnahme falscher Absoluthöhen kommen.



Grundvoraussetzung für ein funktionierendes Hybridsystem ist die gleichzeitige Verbindung der Geräte via Bluetooth.

## 6.2 Konfiguration Hybrid-System

Die Hybrid-Konfiguration ist eine Kombination aus zwei einzelnen MAGNET Field Profilen (GNSS und Totalstation), die Verknüpfung der Profile erfolgt im Verbindungsfenster in MAGNET Field.

Zum Aktivieren des Hybrid-Modus muss die Hybrid Positioning® Checkbox im MAGNET Field Verbindungsfenster angehakt werden.



Die bereits beschriebenen GNSS- und Totalstations- Profile können für den Hybrid-Betrieb verwendet werden:

- Optisches Profil, z.B.: GT1003\_ROBOTIK
- GNSS-Profil: HiPerSR\_Rover\_NTRIP oder HiPerSR\_BR\_RTK

### 6.3 Hybrid-Stationierung und Punktaufname

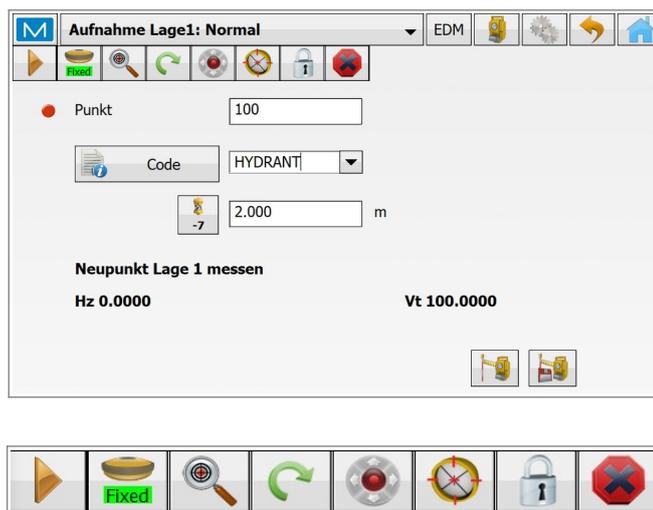
Prinzipiell unterscheidet sich die Freie Stationierung im Hybrid-Betrieb nur dadurch, dass nach jeder optischen Messung (Totalstationsmessung) direkt auch eine GNSS-Messung durchgeführt werden muss.

<p>Nach Eingabe einer Punktnummer muss zuerst eine Totalstationsmessung durchgeführt werden.</p>	<p>Direkt im Anschluss schaltet MAGNET Field automatisch von der Totalstation zum GNSS-Empfänger um. Der optisch eingemessene Punkt muss nun zusätzlich per GNSS eingemessen werden.</p> <p><b>Bitte vermeiden Sie unbedingt Stabbewegungen während dieser beiden Messungen.</b></p>

Wie auch bei der „normalen“ Freien Stationierung sollten mindestens drei Punkte eingemessen werden. Nach Kontrolle der Stationierungsergebnisse (Restklaffen) kann die Stationierung abgeschlossen werden.

nierung angenommen oder weitere Punkte hinzugemessen werden.  
Die Hybrid-Stationierung ist nun abgeschlossen, das System ist einsatzbereit.

Nach erfolgreicher Hybrid-Stationierung zeigt die obere Funktionsleiste bei der Punktaufnahme mit der Totalstation Topcon GT zwei weitere Symbole an:



	Aktueller GNSS Lösungstyp/Positionsart (Fixed, Float, Autonom) Sehr hilfreich während der Freien Stationierung
	<b>Hybrid-Lock</b> Wenn die Totalstation das Prisma verliert (Tracking reißt ab), kann nach erfolgreicher Hybrid-Stationierung das Prisma über diesen Button gesucht/gefunden werden. Dabei wird die GNSS-Position des Hybrid-Stabs verwendet.

### 6.3.1 Umschalten zwischen Totalstation und GNSS

MAGNET Field zeigt oben rechts im Hauptmenü den aktuellen Gerätetyp an. Das Icon hat die Funktion eines Schalters, durch Klicken darauf kann der aktuelle Gerätetyp von GNSS zu Totalstation und umgekehrt gewechselt werden (Hybrid Switch).

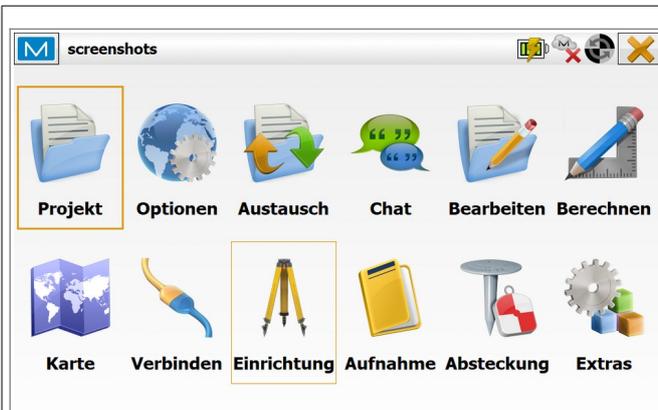
	Aktueller Gerätetyp: Totalstation (klicken zum Umschalten)
	Aktueller Gerätetyp: GNSS (klicken zum Umschalten)

# 7 Troubleshooting

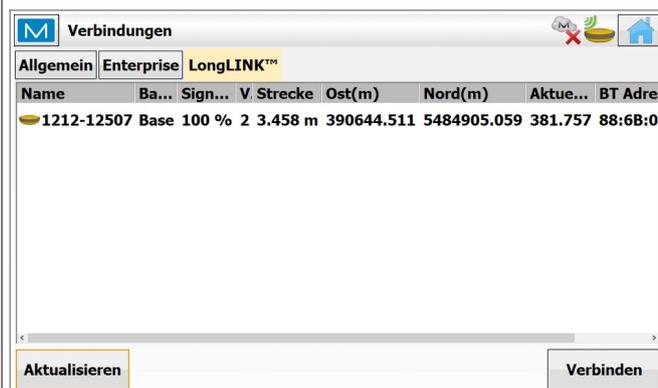
Die beiden GNSS-Empfänger, die Totalstation, der Feldrechner und die Software MAGNET Field sind bereits speziell vorkonfiguriert, d.h. das System sollte exakt wie in der Anleitung beschrieben reagieren und funktionieren. Sollten dennoch Probleme auftreten, so finden Sie hier eine kleine Übersicht mit Lösungen für die gängigsten Probleme:

## 7.1 Keine LongLINK™ Verbindung zwischen Basis und Rover

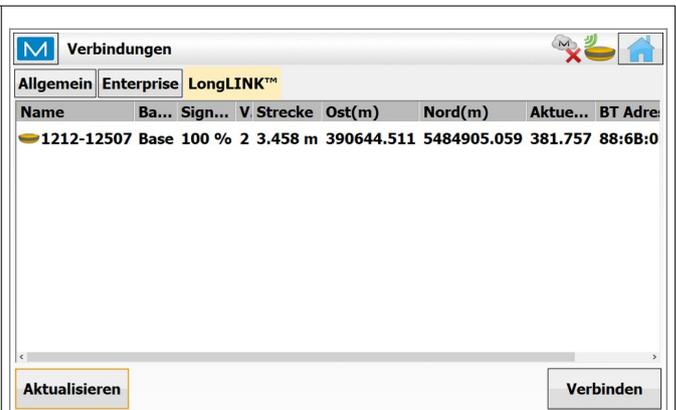
- Verbinden Sie sich via Bluetooth mit der Basis



Einstellungen/Start Basis.



Einstellungen überprüfen, wenn Sie nach dem Aktualisieren noch immer keine Verbindung sehen, starten Sie die Basis neu und kontrollieren Sie erneut.



Kontrollieren Sie unter Verbinden Reiter LongLINK™ die Datenverbindung zwischen Base und Rover. Infos wie Name der Base, Signalstärke etc. werden abgerufen, bitte haben Sie etwas Geduld.

Prüfen Sie danach erneut unter **Einrichtung > Status (Reiter System)**

Überprüfen Sie ob Korrekturdaten empfangen werden: Die Modemverbindung sollte 100% betragen, das RTK-Alder (sec) sollte zwischen 0 und 1 schwanken.

Der Lösungstyp (Positionsart) wechselt nun in kurzer Zeit von **Autonom** über **Float** nach **Fixed**.

Ist **Fixed** erreicht, erhalten Sie eine Position mit höchstmöglicher Genauigkeit.

Position	System	Genauigkeiten	Satelliten
📍	Positionsart		Autonom
🟢	GPS Sat.	5 - 5 - 5	
🟡	GLONASS Sat.	3 - 3 - 3	
🟣	SBAS Sat.	0 - 0 - 0	
🟠	QZSS Sat.	0 - 0 - 0	
🟦	Galileo Sat.	0 - 0 - 0	
🟪	BDS Sat.	0 - 0 - 0	
📶	Modemverbindung	100 %	
🕒	RTK-Alter(sec)	1	
📀	Speicher Empfänger	2.0 GB	

Der Rover ist messbereit.

## 7.2 Keine Bluetoothverbindung zwischen Feldrechner und Basis/Rover

- Das Gerät befindet sich außerhalb der Bluetooth-Reichweite
- Geräteliste erneut abrufen und Gerät aus Liste auswählen (Kein Bluetooth-PIN erforderlich)
- Das Bluetooth-Modul am Feldrechner ist deaktiviert. Bluetooth aktivieren.

## 7.3 Keine Bluetoothverbindung zwischen Feldrechner und Totalstation

- Das Gerät befindet sich außerhalb der Bluetooth-Reichweite
- Geräteliste erneut abrufen und Gerät aus Liste auswählen (Kein Bluetooth-PIN erforderlich)
- Das Bluetooth-Modul am Feldrechner ist deaktiviert. Bluetooth aktivieren.