

General Laser GNSS-Empfänger

Benutzerhandbuch

GLRM



General Laser GmbH

27. Juli 2026

<https://glrm.general-laser.at>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	GLRM Benutzerhandbuch	2
2.1	GLRM ein- und ausschalten	2
2.2	LED-Anzeigen	3
2.3	GLRM laden	5
2.4	Verbindung zum GLRM herstellen	5
2.4.1	Bluetooth Low Energy	5
2.4.2	Bluetooth Classic	5
2.5	Neigungskompensation	6
2.6	Antennen-Offsets des GLRM	6
2.6.1	Pole Antenne	6
2.6.2	Telefonantenne	7
2.6.3	Ministab	7
2.7	Precise Point Positioning	8
2.8	GLRM zurücksetzen	8
3	GL-Connect App	10
3.1	Überblick über die App	10
3.2	Verbindung	12
3.3	Status-Tab	13
3.3.1	NTRIP Status	14
3.3.2	GNSS Position	14
3.3.3	Status der Neigungskompensation und neigungskompensierte Position	15
3.3.4	Empfängerzustand, Akku und Geräteinformationen	16
3.4	NTRIP-Konfiguration	17
3.4.1	NTRIP-Client einrichten	17
3.4.2	Verbinden und prüfen	18
3.5	Konfiguration	19
3.5.1	Auf Bluetooth Classic umstellen	19
3.5.2	GNSS Configuration	22
3.5.3	Rover Configuration	23
3.5.4	Position Streaming	25
3.5.5	PPP Configuration	27
3.5.6	Device Configuration	29
3.6	Commands	31
3.7	Feature Management	32

3.8	Background Activity und Mock Location (Android)	33
3.8.1	GL-Connect im Hintergrund ausführen	33
3.8.2	Den GLRM als Mock-Location-Provider verwenden	34
3.9	Map-Tab	36
3.10	Empfänger aktualisieren	36
3.11	Fehlerbehebung	37

1 Einleitung

Der GLRM ist ein ultrakompakter RTK-GNSS-Empfänger für drei Frequenzbänder, entwickelt von General Laser für hochpräzise Geodaten-Anwendungen. Ob per MagSafe am iPhone Pro oder iPad befestigt, für statische Messungen auf einem Ministab montiert oder auf einem herkömmlichen Vermessungsstab – der GLRM liefert innerhalb von Sekunden eine Positionsgenauigkeit im Zentimeterbereich.

Die wichtigsten Merkmale:

- Positionsgenauigkeit im Zentimeterbereich durch Real-Time-Kinematic-Technologie (RTK)
- Neigungskompensation für zuverlässige Messungen, auch wenn der Vermessungsstab nicht lotrecht steht
- RTK-Fix in nur 5 Sekunden
- Empfang aller GNSS-Konstellationen und Frequenzbänder
- Schutz gegen Jamming und Spoofing
- Geeignet für den mobilen Einsatz ebenso wie für den klassischen Aufbau mit Vermessungsstab
- Optionales Precise Point Positioning (PPP): Genauigkeiten bis etwa 10 bis 15 cm, ohne mobile Datenverbindung für RTCM-Korrekturdaten
- Kompatibel mit iOS- und Android-Geräten und -Anwendungen

Der GLRM richtet sich gleichermaßen an Profis und Einsteiger, die hochgenaue GNSS-Positionierung benötigen – etwa in der Vermessung, am Bau, im GIS-Bereich und bei der Erfassung von Infrastruktur.

In Verbindung mit AR-fähigen GIS-Anwendungen macht der GLRM ein iPhone Pro zusätzlich zu einem präzisen Scan-Werkzeug: Leitungen und Baustellen werden in 3D erfasst und in Echtzeit georeferenziert.

2 GLRM Benutzerhandbuch

2.1 GLRM ein- und ausschalten

Der GLRM wird über einen Touch-Sensor ein- und ausgeschaltet. Der Sensor befindet sich am oberen Ende des langen weißen Streifens, siehe [Abbildung 2.1](#).

Zum Einschalten verwenden Sie die folgende Berührungsfolge:

1. Berühren und halten Sie den Sensor etwa 1 Sekunde lang, oder bis die Status-LED violett leuchtet.
2. Lassen Sie den Sensor kurz los ($\approx 0,5$ s).
3. Berühren und halten Sie den Sensor erneut für mindestens 2 Sekunden, oder bis die Status-LED blau zu blinken beginnt. Der GLRM ist nun eingeschaltet, befindet sich im Advertising-Modus und ist bereit für eine Verbindung.



Abbildung 2.1: Position des Touch-Sensors am GLRM

Mit derselben Berührungsfolge wird der GLRM wieder ausgeschaltet, alternativ auch über einen Shutdown-Befehl. Um Energie zu sparen, schaltet sich der GLRM außerdem automatisch ab, wenn länger als 5 Minuten keine Verbindung besteht (die Zeitspanne ist konfigurierbar).

Hinweis: Je nach Konfiguration lässt sich der GLRM über den Touch-Sensor nicht ausschalten, solange er mit Ihrem Telefon verbunden ist oder Satelliten sichtbar sind.

2.2 LED-Anzeigen

Der GLRM zeigt seinen aktuellen Zustand über drei LEDs an:

- LED1 (außen) ist eine RGB-LED und zeigt den aktuellen Zustand des GLRM an. Sie wird auch als Status-LED bezeichnet.
- LED2 (Mitte) ist eine blaue LED und leuchtet, sobald eine RTK-Fix-Lösung vorliegt.
- LED3 (innen) ist eine orange LED und beginnt zu blinken, sobald der GLRM einen gültigen GNSS-Zeitstempel hat.

[Abbildung 2.2](#) zeigt die Position der Status-LEDs; [Tabelle 2.1](#) listet die von LED1 angezeigten Zustände auf.



Abbildung 2.2: Status-LEDs des GLRM

Zustände der LED1:

LED-Farbe & -Modus	Bedeutung
dauerhaft rot	Der GLRM ist ausgeschaltet, das USB-Ladekabel ist angeschlossen und der Ladezustand ist niedrig (unter 20%)
dauerhaft orange	Der GLRM ist ausgeschaltet, das USB-Ladekabel ist angeschlossen und der Ladezustand liegt zwischen 20% und 95%
dauerhaft grün	Der GLRM ist ausgeschaltet, das USB-Ladekabel ist angeschlossen und der Akku ist vollständig geladen (über 95%)
schnelles blaues Blinken	Der GLRM startet und initialisiert sich
blaues Blinken	Der GLRM ist eingeschaltet und wartet auf eine Verbindung
dauerhaft blau	Der GLRM ist eingeschaltet und verbunden (Normalbetrieb)
schnelles rotes Blinken	Der GLRM ist eingeschaltet, der Ladezustand ist jedoch kritisch (unter 8%)
violett	Der Touch-Sensor hat eine Berührung erkannt
kurzes cyanfarbenes Aufblitzen	Eine gültige RTCM-Korrekturnachricht wurde empfangen (wird kurz über dem aktuellen Zustand angezeigt)
rotes Aufblitzen	Der Ladezustand ist unter die Schwelle für einen niedrigen Akkustand gefallen (20%) oder das USB-Kabel wurde getrennt
oranges Aufblitzen	Der Ladezustand hat die Schwelle zum mittleren Bereich überschritten (weder niedrig noch vollständig geladen)
grünes Aufblitzen	Der Ladezustand ist über die Schwelle für einen vollständig geladenen Akku gestiegen (95%) oder das USB-Kabel wurde angeschlossen
schnelles oranges Blinken	Ein kritischer Fehler ist aufgetreten; bitte setzen Sie den Empfänger zurück oder wenden Sie sich an den Support
schnelles Blinken abwechselnd orange und violett	Ein kritischer Fehler ist aufgetreten, Firmware-Updates sind aber weiterhin möglich; bitte setzen Sie den Empfänger zurück oder wenden Sie sich an den Support

Tabelle 2.1: Von LED1 angezeigter Zustand des GLRM

2.3 GLRM laden

Zum Laden verbinden Sie den USB-Anschluss des GLRM mit einem USB-Ladegerät. Der GLRM erkennt den vom Ladegerät bereitgestellten Lademodus automatisch und passt seine Ladeleistung entsprechend an.

Solange der GLRM ausgeschaltet ist, zeigt LED1 den Ladezustand über die Farbe an: Rot bedeutet niedrig (unter 20%), Orange teilweise geladen und Grün vollständig geladen (über 95%).

2.4 Verbindung zum GLRM herstellen

In der Werkseinstellung verbindet sich der GLRM über Bluetooth Low Energy (BLE) mit Ihrem Telefon oder Tablet. Alternativ kann der GLRM so konfiguriert werden, dass er sich über Bluetooth Classic (BT Classic) mit Ihrem Android-Gerät verbindet.

Eine Liste der Softwarepartner und kompatiblen Apps finden Sie unter glrm.general-laser.at. Eine ausführliche Beschreibung des Verbindungs- und Einrichtungsvorgangs entnehmen Sie bitte der Dokumentation Ihrer Softwarelösung.

2.4.1 Bluetooth Low Energy

Um sich über BLE mit dem GLRM zu verbinden, stellen Sie zunächst sicher, dass sich der GLRM im Advertising-Modus befindet – erkennbar am blauen Blinken von LED1. Öffnen Sie anschließend die kompatible Vermessungs- oder Mapping-App Ihrer Wahl und verbinden Sie sich mit dem GLRM als externem GNSS-Empfänger.

2.4.2 Bluetooth Classic

Um sich über BT Classic mit dem GLRM zu verbinden, aktivieren Sie zunächst BT Classic und machen Sie den GLRM sichtbar. Koppeln Sie den GLRM anschließend über den Android-Systemdialog und öffnen Sie die serielle Bluetooth-Schnittstelle in Ihrer App (oder in einer Bluetooth-Terminalanwendung).

Damit die Position über BT Classic ausgegeben wird, muss das Position Streaming über BT Classic aktiviert sein. Beachten Sie außerdem, dass RTCM-Korrekturdaten entweder über BLE **oder** über BT Classic empfangen werden können.

2.5 Neigungskompensation

Der GLRM bietet die Möglichkeit zur Neigungskompensation. Damit sind genaue Positionsmessungen auch dann möglich, wenn der Vermessungsstab geneigt und nicht lotrecht steht. Im Modus mit Neigungskompensation berechnet der GLRM direkt die Position der Spitze des Vermessungsstabs.

Wie Sie die Neigungskompensation aktivieren und verwenden, entnehmen Sie bitte dem Handbuch der von Ihnen eingesetzten Softwarelösung.

2.6 Antennen-Offsets des GLRM

Die normale GNSS-Positionsausgabe des GLRM bezieht sich auf das Phasenzentrum der Antenne.

Die neigungskompensierte Positionsausgabe des GLRM bezieht sich auf die Spitze des Stabs.

2.6.1 Pole Antenne

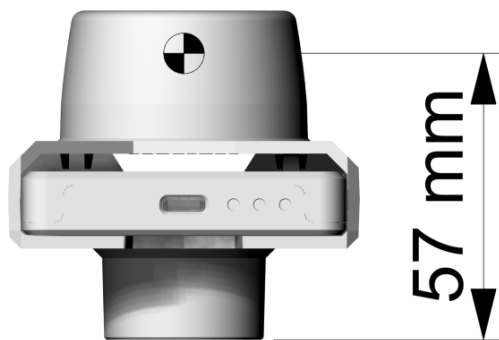


Abbildung 2.3: Offset der Pole-Antenne

Der GL-Vermessungsstab ist vollständig ausgezogen 1,8 m lang.

2.6.2 Telefonantenne

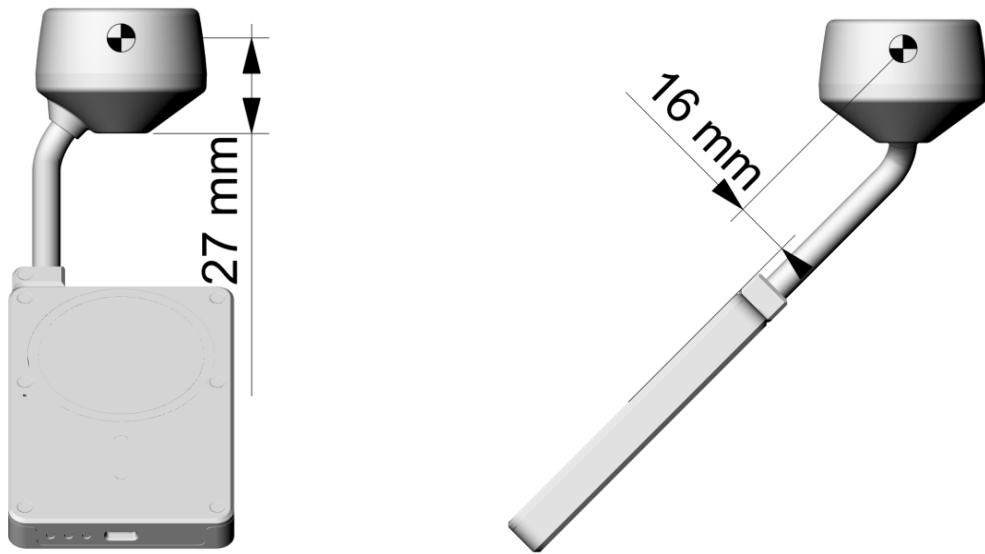


Abbildung 2.4: Offsets der Telefonantenne

2.6.3 Ministab

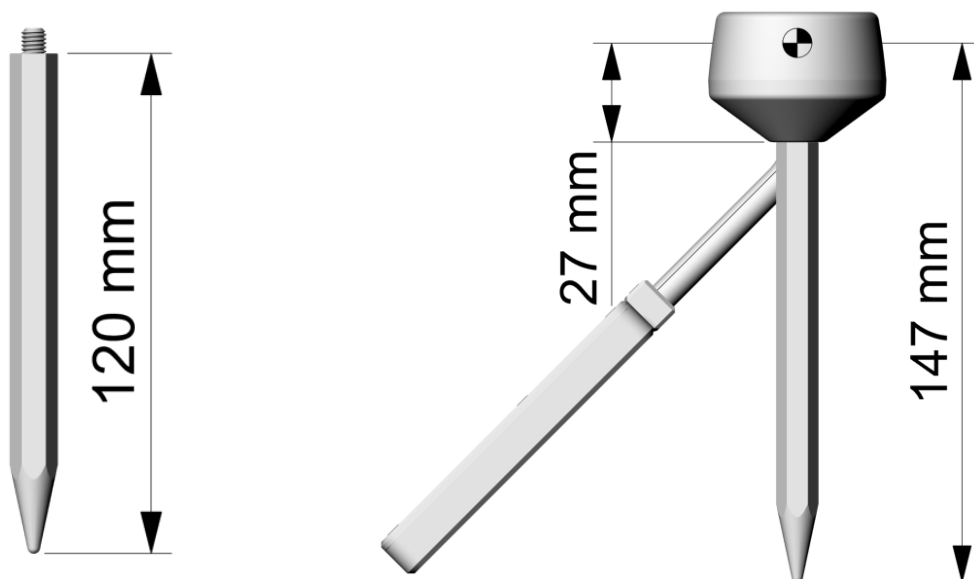


Abbildung 2.5: Offsets des Ministabs

2.7 Precise Point Positioning

Der GLRM unterstützt optional Precise Point Positioning (PPP) und erreicht damit Positionsgenauigkeiten von etwa 10 bis 15 cm. PPP ist zwar nicht so genau wie RTK, benötigt aber keine RTCM-Korrekturdaten und damit auch keine mobile Datenverbindung zu einem NTRIP-Server. Dadurch ist genaue GNSS-Positionierung auch in abgelegenen Gebieten ohne Mobilfunkabdeckung möglich.

Diese optionale Funktion muss lizenziert und über GL-Connect aktiviert werden. Nach der Aktivierung wählt der GLRM automatisch die jeweils beste verfügbare Positionslösung (RTK oder PPP) und gibt diese aus.

2.8 GLRM zurücksetzen

Falls der GLRM in einen Fehlerzustand gerät (LED1 blinkt schnell orange) oder nicht mehr reagiert, kann er über die Hardware-Reset-Taste neu gestartet werden.

Die Reset-Taste befindet sich hinter einer kleinen Öffnung, siehe [Abbildung 2.6](#). Halten Sie die Taste etwa 1 Sekunde lang gedrückt, um den GLRM zurückzusetzen. Verwenden Sie zum Erreichen der Taste eine Büroklammer oder das SIM-Karten-Werkzeug Ihres Telefons.



Abbildung 2.6: Position der Reset-Taste am GLRM

3 GL-Connect App

GL-Connect ist die offizielle Begleit-App für alle GNSS-Empfänger von General Laser. Sie ermöglicht die vollständige Konfiguration des Geräts sowie das Experimentieren mit dem Empfänger und enthält einen NTRIP-Client für RTK-Korrekturdaten. Auf Android-Telefonen unterstützt GL-Connect den Betrieb im Hintergrund und kann die Position Ihres GLRM als Mock Location bereitstellen.

Die Anwendung GL-Connect kann im [Google Play Store](#) (für Android) und im [App Store](#) (für iOS) heruntergeladen werden.

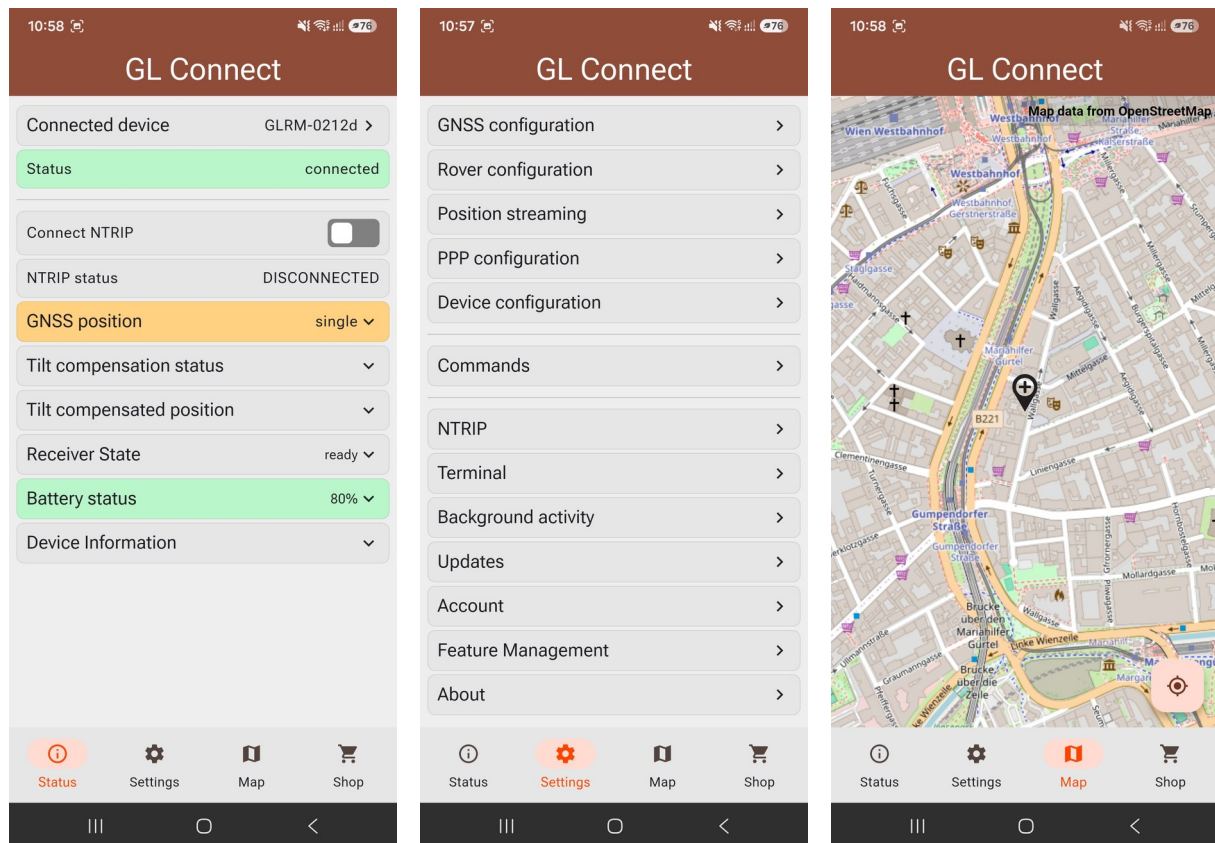
GL-Connect ist keine Vermessungs-App. Sie konfiguriert den Empfänger und ermöglicht es Ihnen, seine korrekte Funktion zu überprüfen; die eigentliche Messung erfolgt in der Vermessungs- oder Mapping-App Ihrer Wahl. Eine Liste kompatibler Apps finden Sie unter glrm.general-laser.at.

3.1 Überblick über die App

GL-Connect ist in vier Tabs gegliedert, die am unteren Bildschirmrand angezeigt werden:

- **Status** – die Verbindung zu Ihrem Empfänger und alle Informationen, die der Empfänger meldet.
- **Settings** – sämtliche Empfängereinstellungen, der NTRIP-Client und Firmware-Updates.
- **Map** – Ihre aktuelle Position auf einer Karte.
- **Shop** – ein Link zum Webshop von General Laser.

Der Status-Tab ist Ihr Ausgangspunkt und die Stelle, an der Sie die einwandfreie Funktion überprüfen. Der Settings-Tab dient der gesamten Geräte- und App-Konfiguration.



(a) Status

(b) Settings

(c) Map

Abbildung 3.1: Die Haupt-Tabs von GL-Connect

3.2 Verbindung

GL-Connect verbindet sich über Bluetooth Low Energy (BLE) mit Ihrem Empfänger. Der Empfänger wird *nicht* in den Bluetooth-Einstellungen Ihres Telefons gekoppelt – die Verbindung wird innerhalb von GL-Connect hergestellt.

1. Schalten Sie Ihren GLRM ein und warten Sie, bis die Status-LED blau blinkt. Der Empfänger ist nun bereit für eine Verbindung.
2. Öffnen Sie GL-Connect und wechseln Sie zum **Status**-Tab.
3. Tippen Sie auf **Connected device** und starten Sie den Scan. Alle Empfänger von General Laser in Reichweite werden mit ihrem Gerätenamen und ihrer Signalstärke aufgelistet – so finden Sie auch dann den richtigen, wenn mehrere Empfänger in der Nähe sind.
4. Tippen Sie auf den gewünschten Empfänger. Der folgende Bildschirm zeigt Modell, Firmware-Version und Seriennummer an.
5. Tippen Sie auf **Connect**.

Nach dem Verbindungsaufbau hört die Status-LED am Empfänger auf zu blinken und leuchtet dauerhaft blau.

Hinweis: GL-Connect selbst verwendet immer BLE. Bluetooth Classic ist nur für andere Apps relevant, die einen seriellen GNSS-Empfänger erwarten.

3.3 Status-Tab

Der **Status**-Tab ist die Live-Ansicht sämtlicher Informationen, die der Empfänger meldet. Die Informationen sind in Widgets gegliedert, die sich einzeln aufklappen lassen. Welche Widgets angezeigt werden, hängt von Ihrem Empfänger und von den aktivierten Funktionen ab – die Widgets zur Neigungskompensation erscheinen beispielsweise erst, wenn die Neigungskompensation eingeschaltet ist.

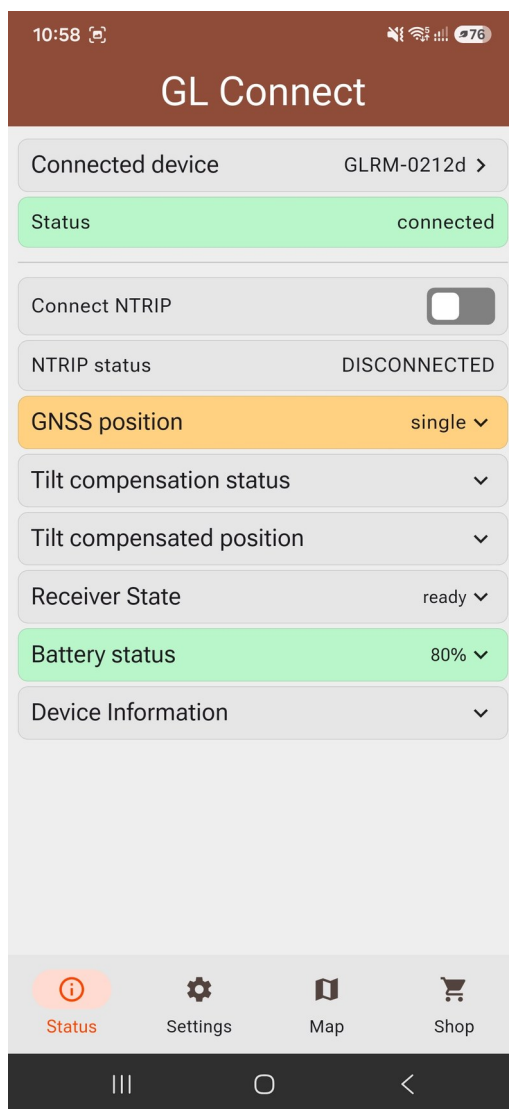


Abbildung 3.2: Der Status-Tab mit verbundenem Empfänger

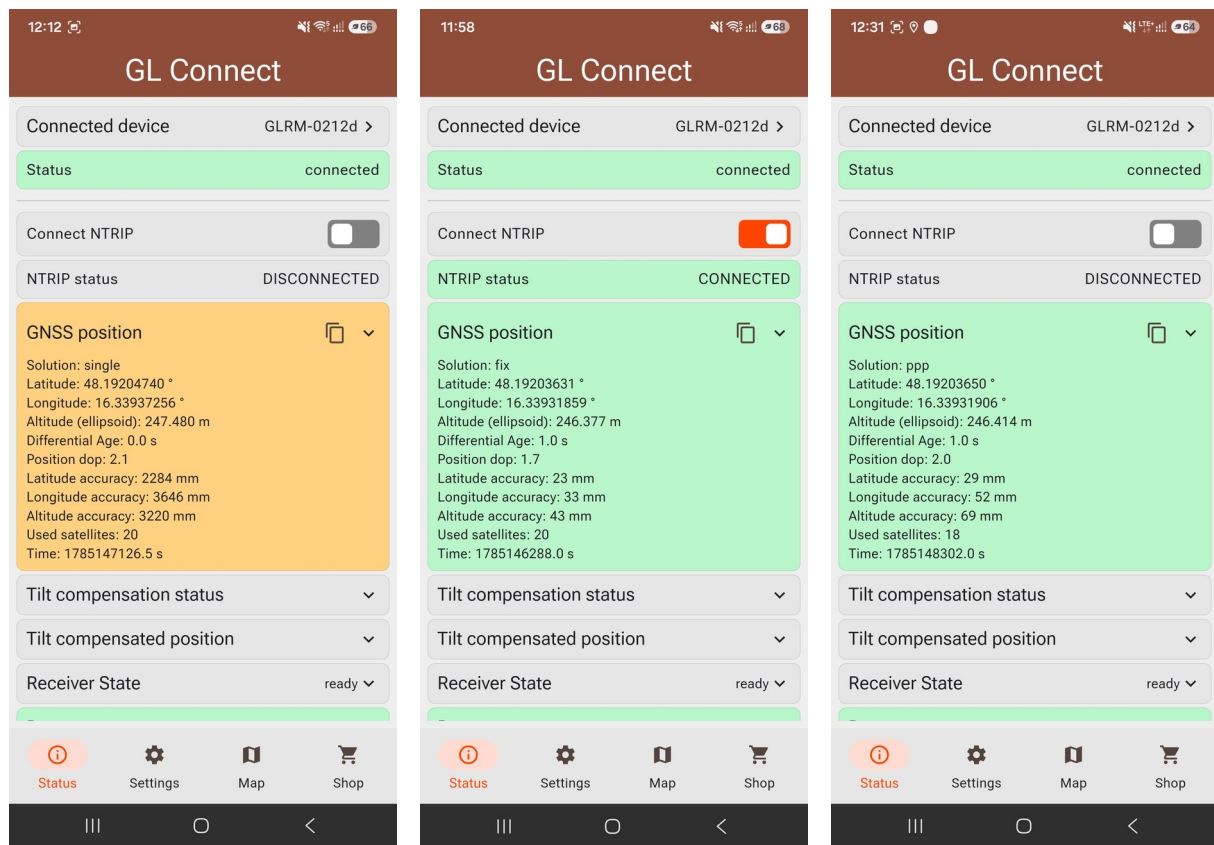
3.3.1 NTRIP Status

Zeigt an, ob GL-Connect mit Ihrem Korrekturdatendienst verbunden ist. Bei erfolgreicher Verbindung wird das Widget grün.

Die Verbindung wird mit **Connect NTRIP** direkt oberhalb des Widgets eingeschaltet. Die Einrichtung des Dienstes selbst ist in [Abschnitt 3.4](#) beschrieben.

3.3.2 GNSS Position

Zeigt die Position des Antennenphasenzentrums, die zu erwartenden Genauigkeiten, die Anzahl der verwendeten Satelliten und die Qualität der Satellitengeometrie (DOP-Werte). Der Lösungstyp gibt an, wie genau die Position aktuell ist.



(a) single

(b) RTK fix

(c) PPP

Abbildung 3.3: GNSS-Position mit unterschiedlichen Lösungen

3.3.3 Status der Neigungskompensation und neigungskompensierte Position

Wird nur angezeigt, wenn die Neigungskompensation aktiviert ist, siehe [Unterabschnitt 3.5.3](#). Bei aktivierter Neigungskompensation gibt der Empfänger zusätzlich die Position der **Stabspitze** aus, korrigiert um die Neigung des Vermessungsstabs.

Die Neigungskompensation muss vor der Verwendung kalibriert werden. Das Widget **Tilt compensation status** zeigt den aktuellen Zustand an und erklärt die notwendigen Kalibrierschritte:

Status	Was zu tun ist
disabled	Die Neigungskompensation ist ausgeschaltet
waiting	Warten auf eine RTK-Fix-Lösung – prüfen Sie Ihre Korrekturdaten
not enough satellites	Es werden mindestens 20 Satelliten benötigt, warten Sie auf freiere Sicht zum Himmel
static	Halten Sie den Stab ruhig und möglichst lotrecht
calibration	Bewegen Sie den Stab in einer großen Kreisbewegung
recalibration	Die Kalibrierung ist verloren gegangen, bewegen Sie den Stab erneut in einer großen Kreisbewegung
convergence	Kalibrierung abgeschlossen, die Neigungskompensation ist einsatzbereit

Tabelle 3.1: Kalibrierzustände der Neigungskompensation

Sobald der Status **convergence** anzeigt, gibt das Widget **Tilt compensated position** die Position der Stabspitze mit den zugehörigen Genauigkeiten, dem Neigungswinkel und der Neigungsrichtung des Stabs an.

Die neigungskompensierte Position ist die Position der Stabspitze. Das Widget **GNSS position** zeigt weiterhin die Position der Antenne an.

3.3.4 Empfängerzustand, Akku und Geräteinformationen

Receiver state zeigt, in welchem Modus sich der Empfänger befindet – Normalbetrieb, Update-Modus oder Fehlerzustand – sowie seinen Ladezustand und die Anzahl der empfangenen Korrekturdaten-Bytes. Gezählt werden ausschließlich gültige RTCM-Nachrichten; ein steigender Zählerstand bestätigt daher, dass tatsächlich verwertbare Korrekturdaten am Empfänger ankommen.

Battery status zeigt den aktuellen Ladezustand, detaillierte Akkueinformationen und die aktuelle Leistungsaufnahme des Geräts.

Device information zeigt Informationen zum verbundenen Empfänger: Modell, Seriennummer, Hardware-Revision, API- und Firmware-Version. Bitte halten Sie diese Angaben bereit, wenn Sie sich an den Support wenden.

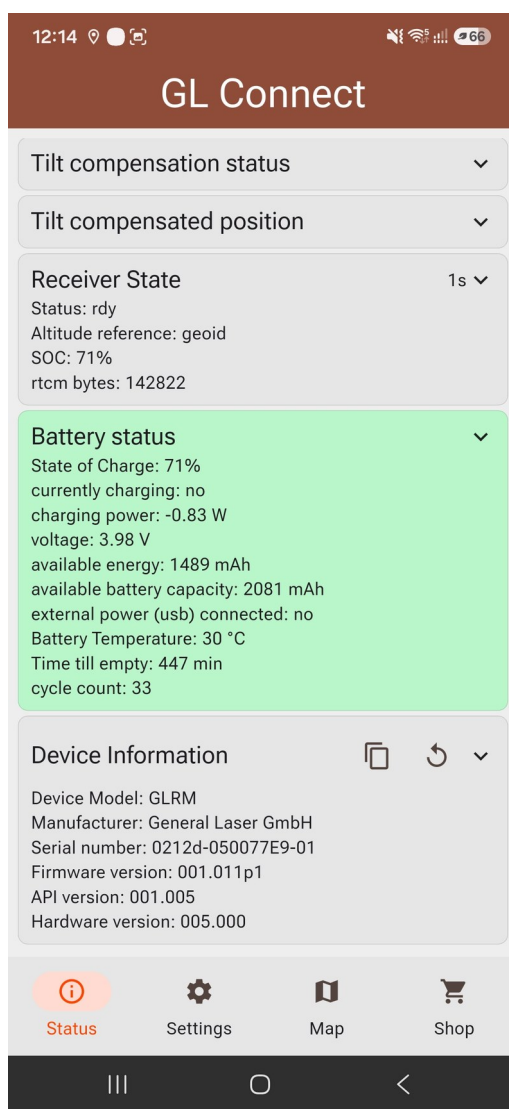


Abbildung 3.4: Empfängerzustand, Akku und Geräteinformationen

3.4 NTRIP-Konfiguration

Für eine Genauigkeit im Zentimeterbereich benötigt der GLRM RTK-Korrekturdaten. GL-Connect enthält einen NTRIP-Client, der diese Daten über Ihre mobile Datenverbindung von einem Korrekturdatendienst bezieht und an den Empfänger weiterleitet.

Sie benötigen ein Konto bei einem Korrekturdatendienst (einem NTRIP-Caster). Adresse, Port, Benutzername und Passwort erhalten Sie von Ihrem Anbieter.

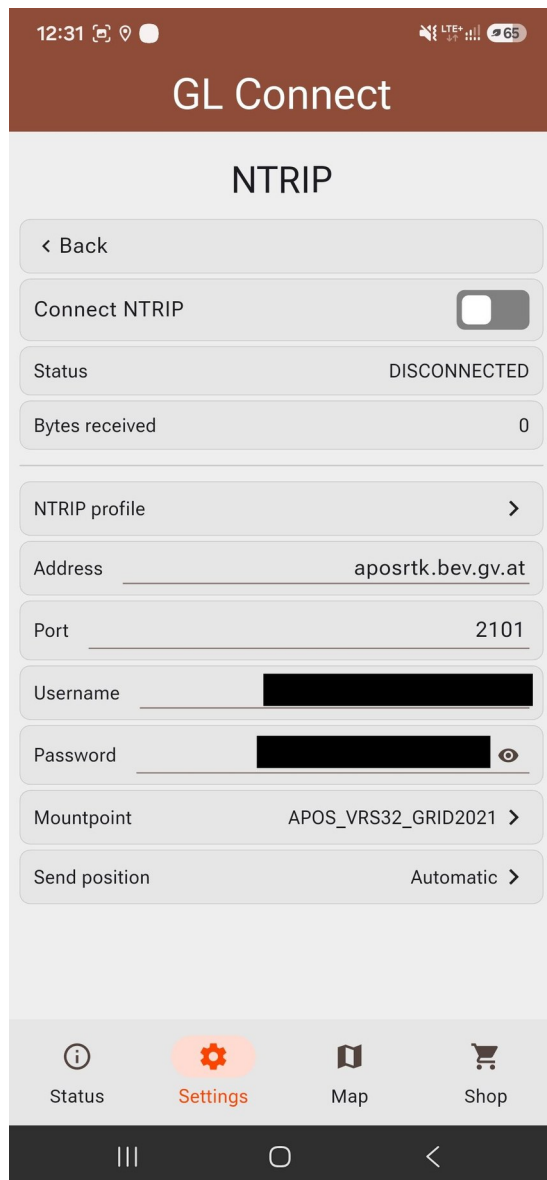
General Laser bietet ebenfalls Korrekturdaten an. Wenn Sie noch kein Abonnement bei einem Anbieter haben, ist dies der schnellste Weg: Fordern Sie unter sales@general-laser.com ein Angebot an. Sie erhalten die Zugangsdaten anschließend von uns und tragen sie genau wie unten beschrieben ein.

3.4.1 NTRIP-Client einrichten

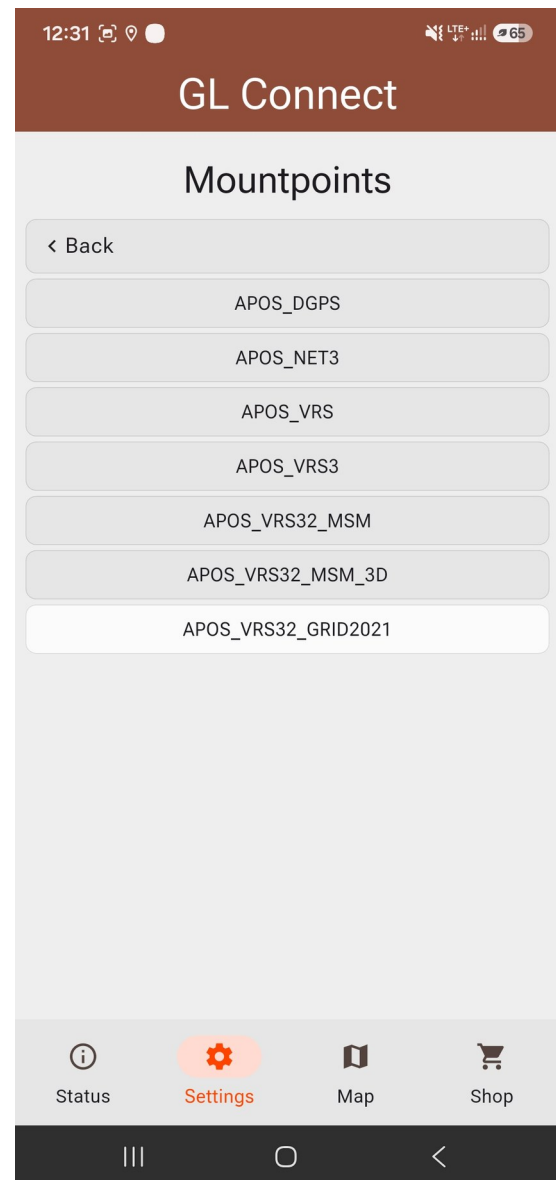
Gehen Sie zu **Settings** → **NTRIP** und tragen Sie die Verbindungsdaten ein:

- **Address** – Hostname oder IP-Adresse des Korrekturdatendienstes.
- **Port** – der Port des Dienstes, üblicherweise 2101.
- **User name** und **Password** – Ihre Zugangsdaten für den Dienst.
- **Mount point** – wählen Sie einen Mountpoint aus der Liste des Dienstes. Mountpoints unterscheiden sich in der Art der Korrekturdaten und in den unterstützten Satellitensystemen; fragen Sie im Zweifelsfall Ihren Anbieter, welcher zu verwenden ist.

Die meisten NTRIP-Anbieter benötigen den Standort des Empfängers, um eine virtuelle Referenzstation für die Korrekturdaten zu berechnen. GL-Connect sendet die Position des Empfängers automatisch oder wahlweise eine von Ihnen manuell eingegebene Position.



(a) Verbindungsdaten



(b) Auswahl des Mountpoints

Abbildung 3.5: Einstellungen des NTRIP-Clients

3.4.2 Verbinden und prüfen

Schalten Sie **Connect NTRIP** ein. Die Verbindung lässt sich an zwei Stellen überprüfen:

1. **NTRIP status** in der App wechselt auf Grün: Die App ist mit dem Dienst verbunden.
2. Die Status-LED am Empfänger zeigt kurze cyanfarbene Blitze: Die Korrekturdaten kommen tatsächlich am Empfänger an, siehe [Tabelle 2.1](#).

Zeigt die App einen grünen NTRIP-Status, blitzt die LED am Empfänger aber nie cyan, erreichen die Daten den Empfänger nicht. Prüfen Sie in diesem Fall, ob der

Korrekturdateneingang auf die Schnittstelle eingestellt ist, über die Sie verbunden sind, siehe [Unterabschnitt 3.5.3](#).

3.5 Konfiguration

Sämtliche Empfängereinstellungen erreichen Sie über den **Settings**-Tab, siehe [Abbildung 3.1](#).

Die Einstellungen werden auf den Empfänger geschrieben und dort gespeichert. Sie bleiben daher auch nach einem Neustart erhalten und gelten unabhängig davon, mit welcher App Sie sich anschließend verbinden.

3.5.1 Auf Bluetooth Classic umstellen

Um den GLRM mit Anwendungen zu verwenden, die generische NMEA-Datensätze benötigen, kann der Empfänger so konfiguriert werden, dass er diese über Bluetooth Classic ausgibt.

Bevor Sie beginnen:

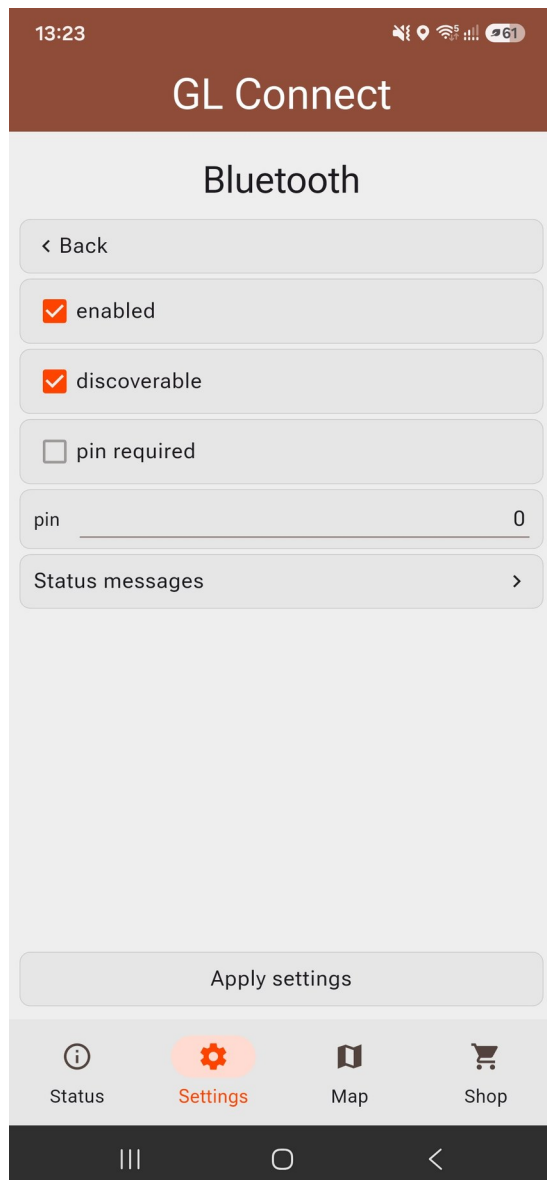
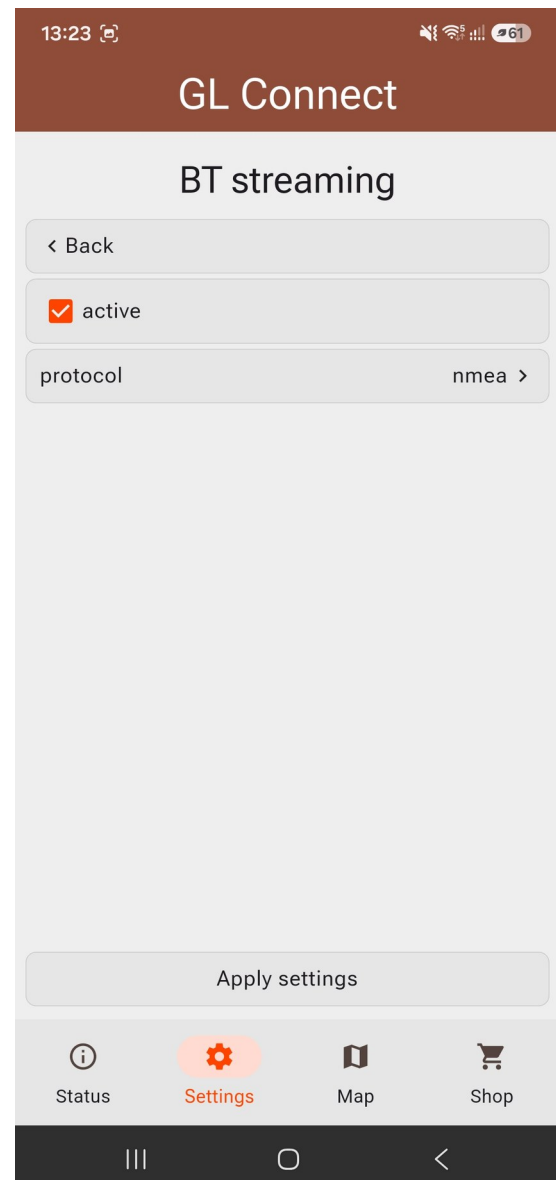
- BT Classic steht nur unter Android zur Verfügung. iPhone und iPad verwenden immer BLE.
- Positionsausgabe und Korrekturdateneingang werden getrennt konfiguriert. Sie können beides auf BT Classic umstellen oder eines von beidem auf BLE belassen.
- Korrekturdaten können **entweder** über BLE **oder** über BT Classic empfangen werden – niemals über beide gleichzeitig.
- Änderungen im Bildschirm **Device configuration** werden erst nach einem Neustart des Empfängers vollständig wirksam.

Verbinden Sie sich wie gewohnt mit GL-Connect mit Ihrem Empfänger und gehen Sie dann wie folgt vor:

1. **Die Bluetooth-Classic-Schnittstelle aktivieren.** Gehen Sie zu **Settings** → **Device configuration** und schalten Sie die Schnittstelle **Bluetooth** ein. Aktivieren Sie **Discoverable**, damit Ihr Telefon den Empfänger finden kann. Soll die Verbindung geschützt sein, aktivieren Sie **PIN required** und vergeben Sie eine PIN. Schreiben Sie die Konfiguration auf den Empfänger und starten Sie ihn neu.

2. **Die Position über Bluetooth Classic senden.** Gehen Sie zu **Settings** → **Position streaming** und schalten Sie die Ausgabe **Bluetooth** ein. Wählen Sie das Datenformat, das Ihre App erwartet – bei den meisten Vermessungs-Apps ist das **NMEA** – und stellen Sie die gewünschten Ausgabegeraten ein. Soll die Position ausschließlich über BT Classic gesendet werden, schalten Sie die BLE-Ausgabe aus. Beachten Sie, dass GL-Connect die BLE-Ausgabe zur Anzeige der Position verwendet: Der Status-Tab zeigt dann keine Positionsdaten mehr an.
3. **Korrekturdaten über Bluetooth Classic empfangen.** Nur erforderlich, wenn Ihre App auch die RTK-Korrekturdaten liefert. Gehen Sie zu **Settings** → **Rover configuration** und stellen Sie den Korrekturdateneingang auf **Bluetooth**; dadurch wird der Korrekturdateneingang über BLE automatisch deaktiviert. Wenn Sie weiterhin den NTRIP-Client von GL-Connect verwenden, belassen Sie den Korrekturdateneingang auf **BLE**.
4. **Ihr Telefon mit dem Empfänger koppeln.** Öffnen Sie die Bluetooth-Einstellungen Ihres Android-Geräts, suchen Sie nach neuen Geräten und wählen Sie Ihren Empfänger aus. Geben Sie die PIN ein, falls Sie eine vergeben haben. Öffnen Sie in Ihrer Vermessungs-App die serielle Bluetooth-Schnittstelle und wählen Sie den Empfänger aus. Mit einer Bluetooth-Terminalanwendung lässt sich prüfen, ob Daten ankommen.

Zum Zurückstellen auf BLE gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor: Stellen Sie die Positionsausgabe – und, falls geändert, den Korrekturdateneingang – wieder auf BLE, deaktivieren Sie anschließend optional die Bluetooth-Schnittstelle unter **Device configuration** und starten Sie den Empfänger neu.

**(a)** Schnittstelle aktivieren**(b)** Position senden**Abbildung 3.6:** Umstellung des Empfängers auf Bluetooth Classic

3.5.2 GNSS Configuration

Legt fest, welche Satelliten der Empfänger verwendet. Jede Konstellation sendet auf mehreren Frequenzbändern; die Nutzung von mehr Bändern verbessert in der Regel die Genauigkeit und verkürzt die Zeit bis zum RTK-Fix. Über die Elevationsmaske und die SNR-Maske lassen sich Satelliten mit schlechter Signalqualität ausschließen.

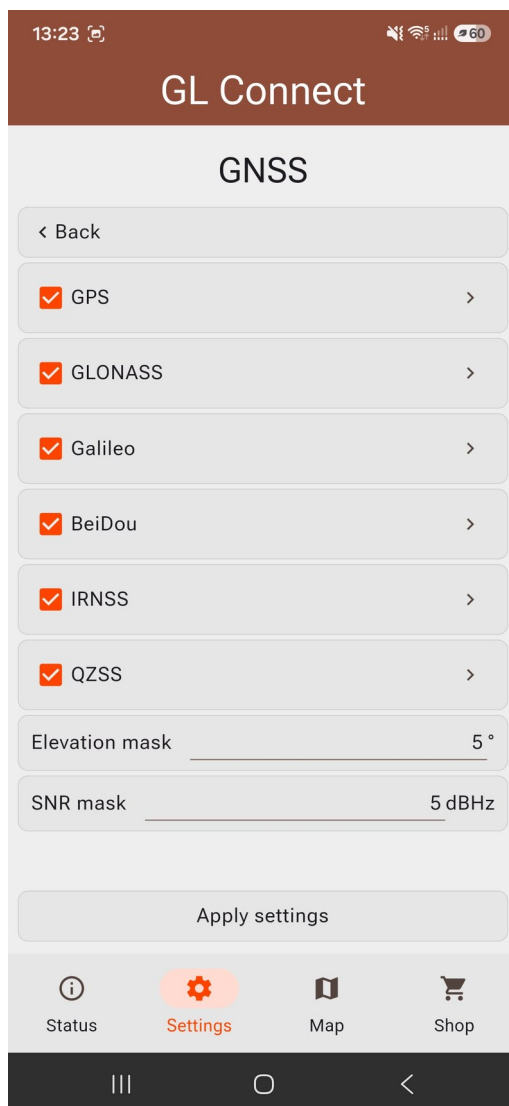


Abbildung 3.7: GNSS-Konfiguration

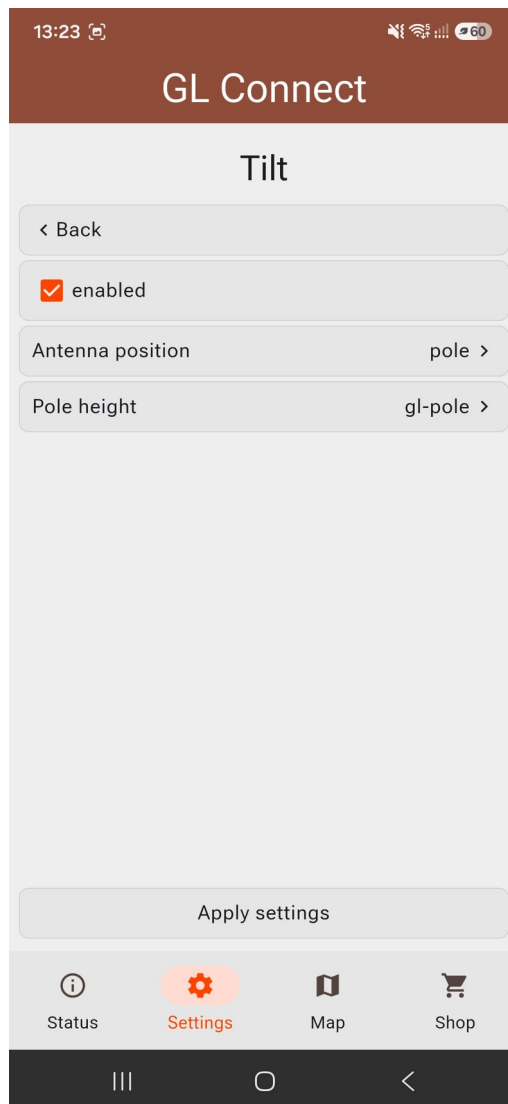
3.5.3 Rover Configuration

Legt fest, über welche Schnittstelle der Empfänger seine Korrekturdaten erwartet, worauf sich die gemessene Position bezieht und wie die Neigungskompensation eingerichtet ist.

Einstellung	Beschreibung
Correction data input	Die Schnittstelle, über die die RTK-Korrekturdaten eintreffen: Bluetooth Low Energy oder Bluetooth Classic. Es kann immer nur eine Schnittstelle verwendet werden
Send GGA	Nur erforderlich, wenn für Positionsausgabe und RTCM-Korrekturdaten unterschiedliche Schnittstellen verwendet werden
Tilt compensation	Schaltet die Neigungskompensation ein. Die Kalibrierung wird anschließend über den Status-Tab geführt, siehe Unterabschnitt 3.3.3
Antenna position	Welche Antennenhalterung verwendet wird. Für die GL-Stabhalterung vordefiniert; bei einer eigenen Halterung müssen Offsets und Rotationen manuell eingegeben werden
Pole height	Länge des verwendeten Stabs. Der GL-Vermessungsstab ist mit 1,8 m vordefiniert; eine abweichende Länge wird in Metern eingegeben, auf 1 mm genau
Altitude reference	Ob sich die ausgegebene Höhe auf das Geoid (Höhe über dem Meeresspiegel) oder auf das Ellipsoid bezieht. Wählen Sie, was Ihre Vermessungs-App erwartet. <i>Hinweis: GL-Connect zeigt unabhängig von dieser Einstellung immer die Ellipsoidhöhe an</i>

Tabelle 3.2: Einstellungen der Rover-Konfiguration

Achten Sie darauf, dass Antennenposition und Stabhöhe korrekt sind, andernfalls konvergiert die Neigungskompensation nicht. Bei einer vordefinierten Antenne wird die Stablänge ab dem Gewinde der Stabhalterung gemessen, bei einer eigenen Antenne ab dem Antennenphasenzentrum. Die genauen Bezugspunkte zeigt [Abschnitt 2.6](#).

**Abbildung 3.8:** Rover-Konfiguration

3.5.4 Position Streaming

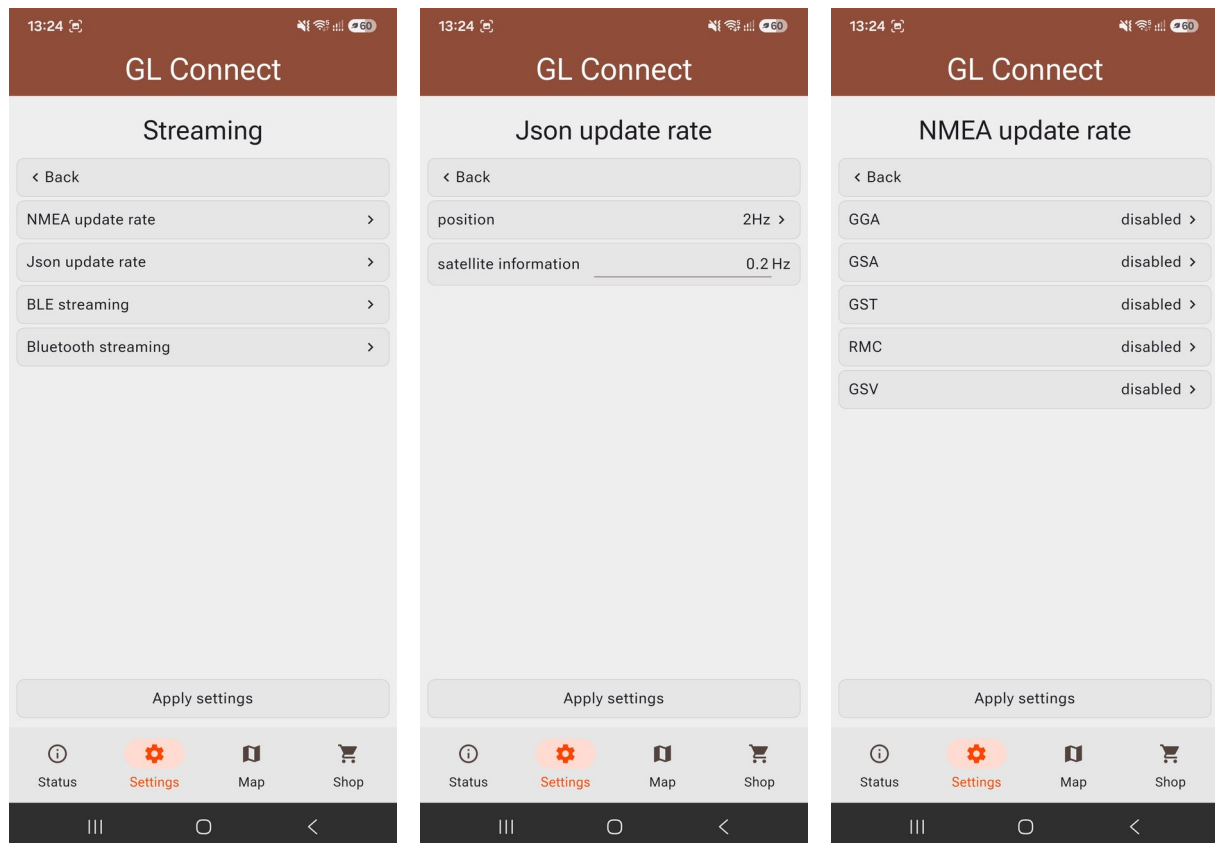
Legt fest, wie und wie oft der Empfänger seine Position an Ihre Vermessungs-App sendet. Manche Vermessungs-Apps konfigurieren dies automatisch.

Einstellung	Beschreibung
Bluetooth Low Energy output	Positionsausgabe über BLE, empfohlen für Apps mit integrierter GLRM-Unterstützung
Bluetooth Classic output	Positionsausgabe an Android-Apps, die einen seriellen GNSS-Empfänger erwarten. Unterstützt NMEA, JSON und komprimiertes JSON
JSON update rate	Wie oft eine rohe oder komprimierte JSON-Nachricht gesendet wird, für die Position (1, 2, 5 oder 10 Hz) und für die Satelliteninformation (max. 1 Hz)
NMEA messages	Welche NMEA-Nachrichten in welcher Rate gesendet werden. Stellen Sie Nachrichten und Datenraten passend zu den Anforderungen Ihrer Vermessungs-App ein

Tabelle 3.3: Einstellungen des Position Streamings

Über Bluetooth Low Energy werden die Daten immer im komprimierten JSON-Format gesendet; NMEA steht nur über Bluetooth Classic zur Verfügung, siehe [Unterabschnitt 3.5.1](#).

Hinweis: Das JSON-Format und das komprimierte JSON-Format sind eigene, von General Laser definierte Formate. Wenn Sie dieses Protokoll in Ihre eigene Anwendung integrieren möchten, kontaktieren Sie uns bitte, um die Dokumentation anzufordern.



(a) Schnittstellen

(b) JSON-Ausgaberraten

(c) NMEA-Nachrichten

Abbildung 3.9: Position Streaming

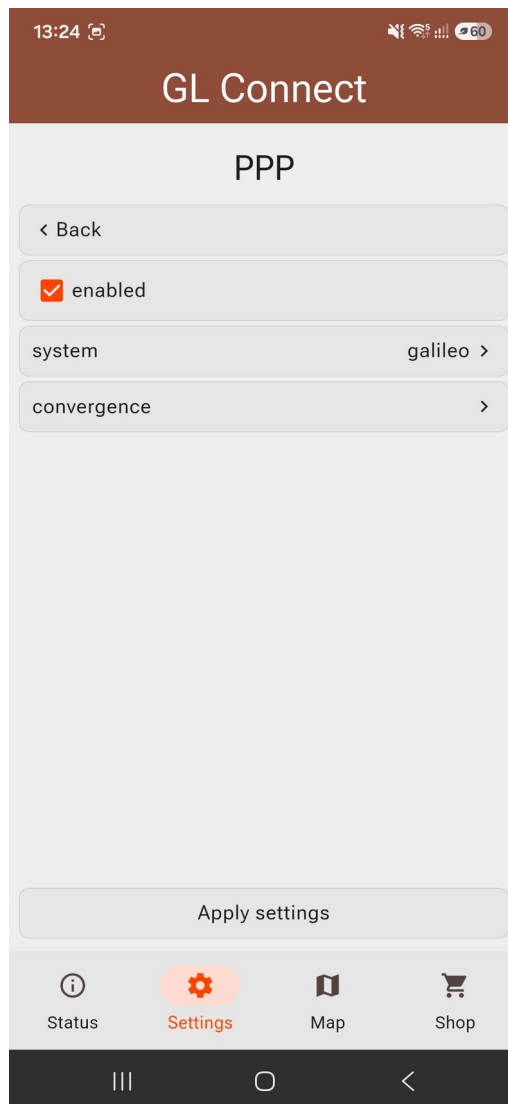
3.5.5 PPP Configuration

Precise Point Positioning ist eine Alternative zu RTK für Gebiete ohne Korrekturdienst und wird in [Abschnitt 2.7](#) beschrieben. Es handelt sich um eine Zusatzfunktion, die zuvor lizenziert werden muss, siehe [Abschnitt 3.7](#).

Einstellung	Beschreibung
Enable PPP	Schaltet PPP ein. Erfordert eine Lizenz
Satellite system	Quelle der PPP-Korrekturdaten: Galileo (Europa) oder Bei-Dou (China). Wählen Sie das System, das Ihr Arbeitsgebiet am besten abdeckt
Horizontal accuracy threshold	Horizontale Genauigkeit, die PPP erreichen muss, damit die Lösung als konvergiert gilt. Werte über 10 cm werden empfohlen
Vertical accuracy threshold	Vertikale Genauigkeit, die PPP erreichen muss, damit die Lösung als konvergiert gilt. Werte über 15 cm werden empfohlen

Tabelle 3.4: Einstellungen der PPP-Konfiguration

Strengere Genauigkeitsschwellen werden entsprechend später erreicht. Der Empfänger gibt immer die beste verfügbare Lösung aus: Liegen RTK-Korrekturdaten vor, wird RTK verwendet; andernfalls greift der Empfänger auf PPP zurück.

**Abbildung 3.10:** PPP-Konfiguration

3.5.6 Device Configuration

Einstellungen des Empfängers selbst. **Damit diese Änderungen vollständig wirksam werden, muss der Empfänger neu gestartet werden.**

Einstellung	Beschreibung
Device name	Der Name, unter dem der Empfänger aufgelistet wird. Er beginnt immer mit GLRM-; nur der Teil danach kann geändert werden
Standby timeout	Wie lange der Empfänger ohne Verbindung eingeschaltet bleibt, bevor er sich abschaltet. Zwischen 5 und 30 Minuten
Bluetooth interface	Schaltet Bluetooth Classic ein oder aus. Solange die Schnittstelle ausgeschaltet ist, kann sie weder für die Positionsausgabe noch für Korrekturdaten verwendet werden
BT: Discoverable	Erlaubt anderen Geräten, den Empfänger über Bluetooth Classic zu finden
BT: PIN required / PIN	Verlangt eine PIN, wenn ein neues Gerät gekoppelt wird
Bluetooth Low Energy	Schaltet die BLE-Schnittstelle ein oder aus. BLE wird nie vollständig abgeschaltet: Solange keine andere Schnittstelle verbunden ist, bleibt der Empfänger über BLE erreichbar und kann mit GL-Connect konfiguriert werden
Touch sensitivity	Empfindlichkeit des Touch-Sensors: normal oder hoch. Berühren Sie den Sensor nicht, während Sie diese Einstellung ändern
Power off behavior	Wann der Touch-Sensor den Empfänger ausschalten darf: immer, nur wenn nichts verbunden ist, nur wenn keine Satelliten empfangen werden, oder nie

Tabelle 3.5: Einstellungen der Gerätekonfiguration

Die Einstellung **Power off behavior** verhindert, dass eine laufende Messung durch eine versehentliche Berührung unterbrochen wird. Lässt sich der Empfänger nicht über den Touch-Sensor ausschalten, ist diese Einstellung die Ursache. Der Empfänger kann weiterhin über den Befehl **Shutdown** ausgeschaltet werden und schaltet sich nach Ablauf des Standby-Timeouts ohnehin ab.

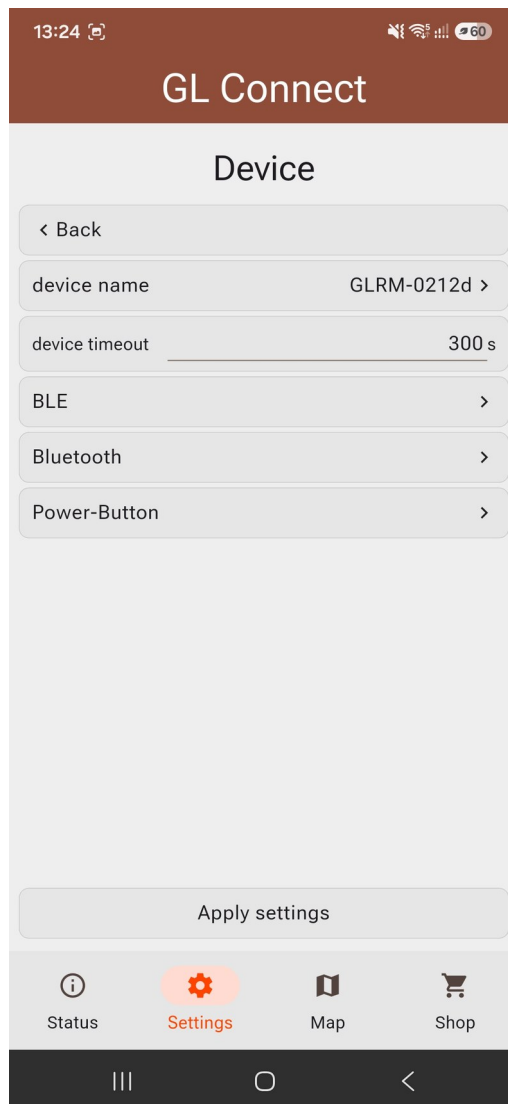


Abbildung 3.11: Gerätekonfiguration

3.6 Commands

Unter **Settings** → **Commands** lässt sich der Empfänger direkt steuern. Befehle werden sofort ausgeführt und nicht gespeichert – sie überdauern keinen Neustart.

- **Shutdown** – trennt die Verbindung zum Empfänger und schaltet ihn aus.
- **Restart** – startet das GNSS-Modul neu, ohne die Verbindung zu trennen.
- **Recalibrate touch sensor** – kalibriert den Touch-Sensor neu. Die Kalibrierung dauert bis zu 5 Sekunden; berühren Sie den Sensor währenddessen nicht.

3.7 Feature Management

Zusatzfunktionen wie PPP werden mit einer Lizenz freigeschaltet. Lizenzen werden per E-Mail erworben (sales@general-laser.com) und unter **Settings** → **Feature Management** verwaltet. Eine Lizenz ist an einen Empfänger gebunden und kann nicht auf ein anderes Gerät übertragen werden.

Wenn Sie ein Konto haben, können Ihre Lizenzen dort hinterlegt und bequem von jedem Telefon aus aktiviert werden; andernfalls lässt sich die Lizenz manuell aus einer Datei importieren.

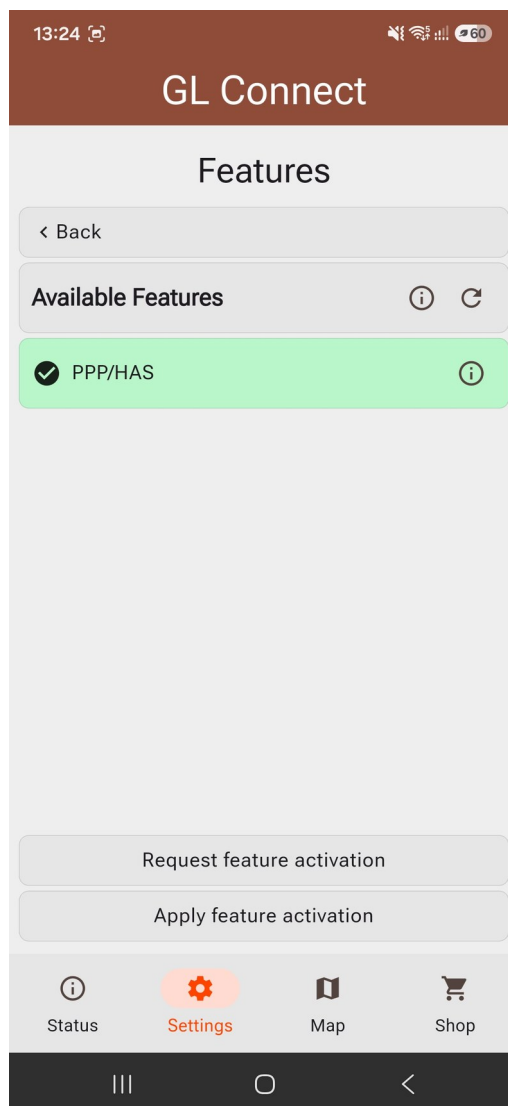


Abbildung 3.12: Feature Management

3.8 Background Activity und Mock Location (Android)

Beide in diesem Abschnitt beschriebenen Funktionen stehen nur unter Android zur Verfügung. Auf iPhone und iPad muss die Vermessungs-App selbst externe GNSS-Empfänger unterstützen.

3.8.1 GL-Connect im Hintergrund ausführen

GL-Connect kann weiterlaufen, während Sie in Ihrer Vermessungs-App arbeiten. Das ist immer dann erforderlich, wenn GL-Connect die Korrekturdaten liefert, denn der NTRIP-Client muss die Daten auch dann an den Empfänger weiterleiten, wenn eine andere App im Vordergrund ist.

Der Hintergrundbetrieb wird unter **Settings** → **Background activity** aktiviert.

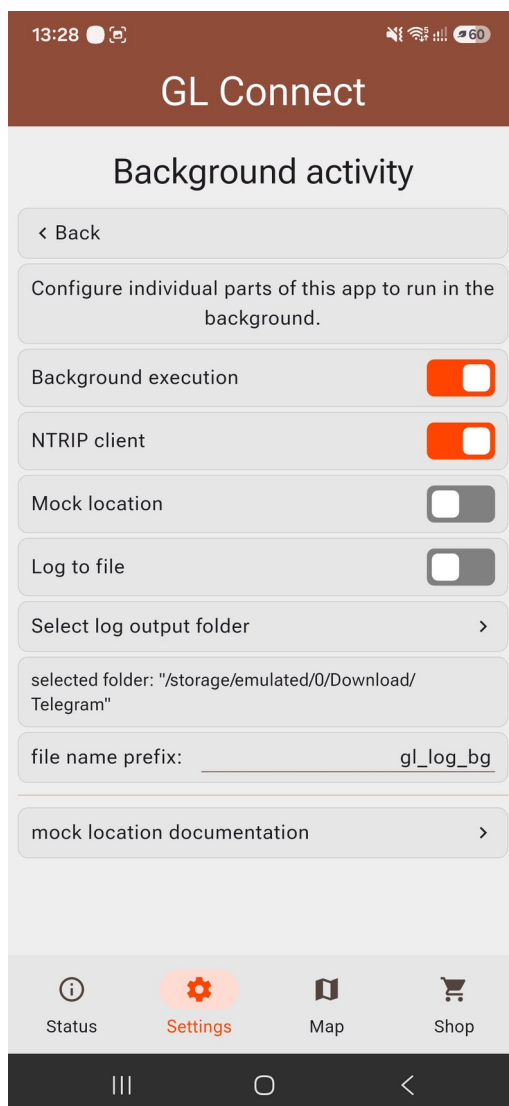


Abbildung 3.13: Background activity

3.8.2 Den GLRM als Mock-Location-Provider verwenden

GL-Connect kann den Standort Ihres Telefons durch die Position Ihres GLRM ersetzen. Alle Apps auf dem Telefon arbeiten dann mit zentimetergenauen Positionen – auch solche, die externe GNSS-Empfänger nicht unterstützen.

Dazu muss GL-Connect in den Entwickleroptionen von Android als App für simulierte Standorte ausgewählt werden. Das ist einmalig in zwei Schritten erledigt:

1. Aktivieren Sie die Entwickleroptionen Ihres Telefons. Sie sind standardmäßig ausgeblendet und werden freigeschaltet, indem Sie mehrmals auf die **Build-Nummer** Ihres Telefons tippen.
2. Öffnen Sie die Entwickleroptionen, suchen Sie den Eintrag **App für simulierte Standorte auswählen** und wählen Sie GL-Connect aus.

Hinweis: Android-Telefone unterscheiden sich. Wo die Build-Nummer und die Entwickleroptionen zu finden sind und wie die Einstellung für simulierte Standorte genau heißt, hängt vom Hersteller Ihres Telefons ab.

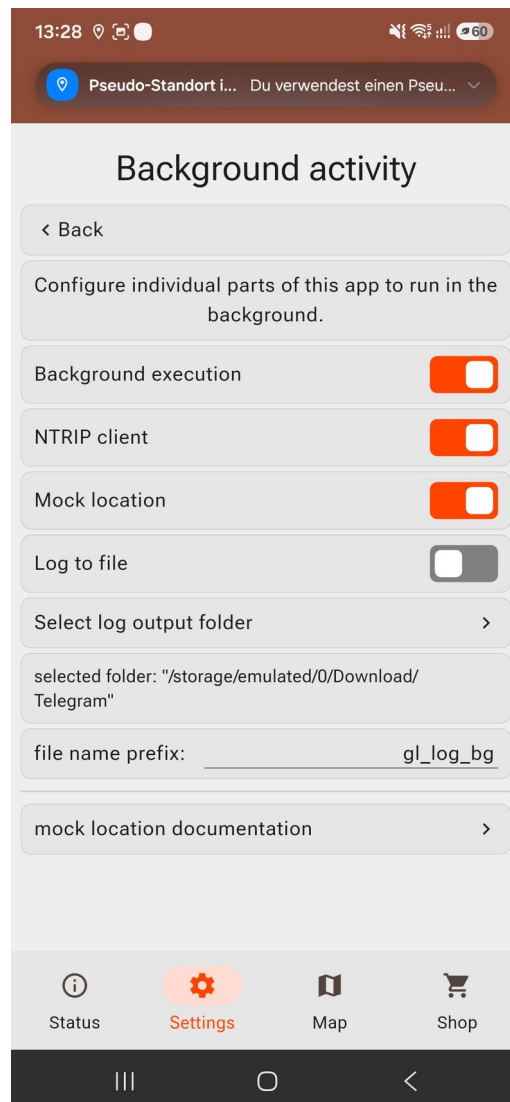


Abbildung 3.14: GL-Connect als App für simulierte Standorte auswählen

3.9 Map-Tab

Der **Map**-Tab zeigt Ihre aktuelle Position auf einer Karte von [OpenStreetMap](#). Damit lässt sich schnell überprüfen, ob der Empfänger eine plausible Position meldet.

Bei aktiver und kalibrierter Neigungskompensation werden zwei Marker angezeigt:

- der **schwarze Marker** ist die Position der Antenne,
- der **blaue Marker** ist die neigungskompensierte Position, also die Stabspitze.

Ohne Neigungskompensation wird nur der schwarze Marker angezeigt.

3.10 Empfänger aktualisieren

Firmware-Updates werden mit GL-Connect über die drahtlose Verbindung installiert, unter **Settings** → **Updates**.

GL-Connect sucht automatisch nach neuer Firmware und weist Sie darauf hin, sobald ein Update für Ihren Empfänger verfügbar ist. Im Bildschirm **Updates** können Sie jederzeit auch manuell nach Updates suchen. Die Firmware wird von einem Server von General Laser heruntergeladen.

Schalten Sie den Empfänger während eines Updates nicht aus und stellen Sie vor dem Start sicher, dass der Akku ausreichend geladen ist. Lassen Sie den Bildschirm **Updates** in GL-Connect während des Updates geöffnet.

Sobald die Übertragung abgeschlossen ist, startet der GLRM automatisch neu und wendet das Update an. Anschließend startet er im Advertising-Modus und ist wieder bereit für eine Verbindung.

Hinweis: Ein Firmware-Update kann die Konfiguration des Empfängers auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Bitte überprüfen Sie Ihre Einstellungen danach.

3.11 Fehlerbehebung

Der Empfänger erscheint nicht im Scan

Prüfen Sie, ob die Status-LED blau blinkt. Ein Empfänger, der bereits mit einem anderen Telefon verbunden ist, sendet keine Advertising-Pakete und kann nicht gefunden werden – trennen Sie ihn dort zuerst.

Der NTRIP-Status ist grün, die Lösung bleibt aber *single*

Die Korrekturdaten erreichen den Empfänger nicht. Prüfen Sie unter **Rover configuration**, ob der Korrekturdateneingang auf die Schnittstelle eingestellt ist, über die Sie verbunden sind, und achten Sie auf cyanfarbene Blitze der Status-LED.

Kein RTK-Fix im Freien

Prüfen Sie die Anzahl der Satelliten im Widget **GNSS position** und das Alter der Korrekturdaten. Bei eingeschränkter Sicht zum Himmel oder mit einem ungeeigneten Mountpoint bleibt die Lösung bei RTK float.

Die Neigungskompensation konvergiert nicht

Die Neigungskompensation benötigt einen RTK-Fix und mindestens 20 Satelliten. Folgen Sie der Anweisung in der Statuskarte, siehe [Tabelle 3.1](#).

Der Empfänger reagiert nicht

Setzen Sie den Empfänger über die Hardware-Reset-Taste zurück, siehe [Abschnitt 2.8](#).

Über den Bildschirm **Terminal** unter **Settings** lässt sich die Kommunikation mit dem Empfänger einsehen.