

ArduSimple RTK Empfänger



Ausleihbar bei:

[Dr. Andreas Braun](mailto:an.braun@uni-tuebingen.de)

Geographisches Institut

Raum W403

an.braun@uni-tuebingen.de

Über das Gerät:

RTK, bzw. englisch „Real-time kinematic positioning“ ist in der Geodäsie ein Verfahren zur präzisen Positionsbestimmung von Koordinaten auf der Erdoberfläche mit Hilfe von globalen Navigationssatellitensystemen (GNSS). Ein RTK-Gerät verwendet dabei nicht nur das bei uns primär bekannte Navigationssystem NAVSTAR GPS (USA) sondern zusätzlich noch weitere GNSS wie z.B. GLONASS (Russland), Beidou (China), Galileo (Europa) und Weitere. Durch deren Synthese, sowie die Nutzung eines Netzwerk-Korrekturdienstes (NTRIP), welcher mit Hilfe eines DGPS, bzw. englisch „Differential Global Positioning System“ über Referenzstationen in Echtzeit Positions-Korrekturen an ein Mobilgerät senden kann, wird eine Präzisionspositionierung von bis zu 1cm Genauigkeit möglich.



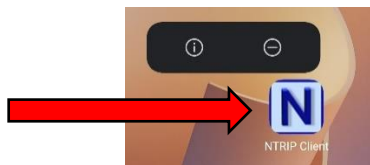
1. ArduSimple RTK Empfänger mit eingebauter USB und Bluetooth Verbindung innerhalb eines Kunststoffgehäuse
2. Kalibrierte externe Dualband-GNSS-Antenne (IP67)
3. Powerbank von ISY mit 20000mAh Kapazität
4. Mini-USB zu USB-A Kabel
5. Zwei OTG-Kabel mit Micro-USB / USB-C Anschluss
6. Smartphone/-Handhalterungen

Montage der Hardware:

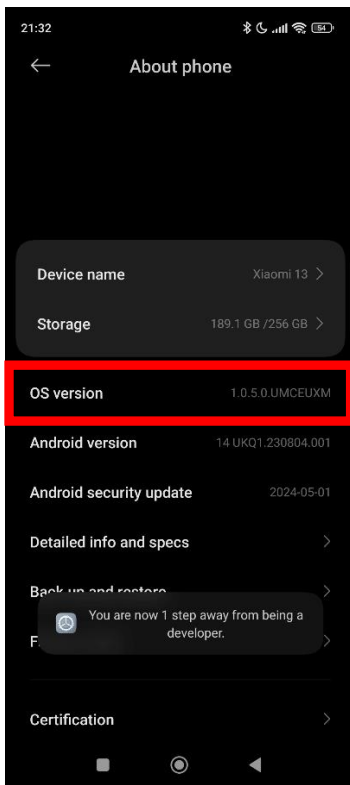
1. Den SMA-Stecker der GNSS-Antenne (2) in den ArduSimple RTK Empfänger (1) einstecken.
2. Das Stromkabel (4) mit dem Mini-USB Anschluss voraus in den RTK-Empfänger stecken und den USB-A Anschluss mit der Powerbank (3) verbinden. Unser Mobilgerät verbinden wir später per Bluetooth.
3. Optional kann das RTK-Gerät über ein OTG-Kabel betrieben werden, das den Strom von einem Mobilgerät (Smartphone/PC/Tablet...) bezieht, anstelle einer Powerbank. Dieses Kabel ermöglicht außerdem eine direkte Datenübertragung ohne Bluetooth. Dafür muss das OTG-Kabel (5) lediglich auf das Mini-USB Kabel (4) gesteckt werden und anschließend mit einem Mobilgerät verbunden werden.
4. Weiterhin besteht die Möglichkeit, Handhalterungen anzubringen. Diese sind jedoch nicht erforderlich, um die volle Funktionalität zu gewährleisten.

Anleitung zur Verwendung mit einem Smartphone (Android):

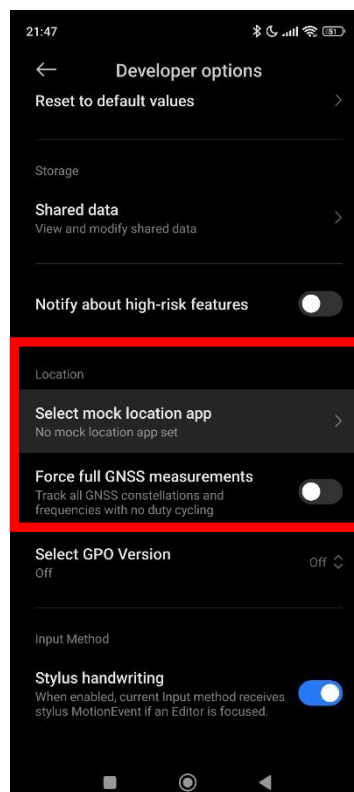
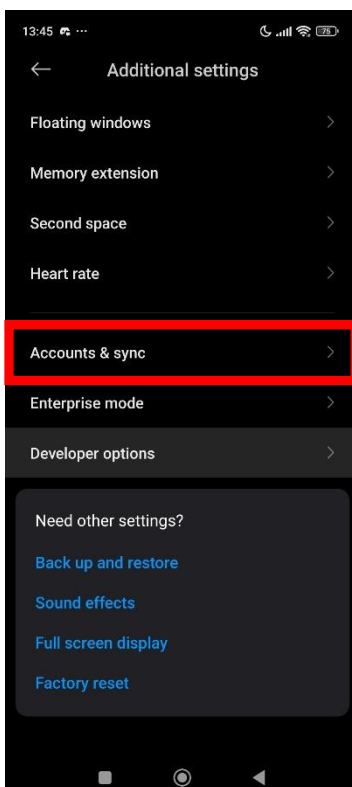
Folgende Anleitung wurde auf Android 14 mit einem Smartphone von Xiaomi durchgeführt und ist in Textform als ausführliche Anleitung, als Schnellstartanleitung, sowie als Videoanleitung verfügbar. Letztere finden Sie unter „Weiterführende Materialien“ am Ende dieses Dokumentes. Der erste Schritt ist die Installation einer App, welche die Korrekturdaten unseres GNSS Empfängers per Bluetooth empfangen, verarbeiten und für alle weiteren Apps und Services auf dem Smartphone bereitstellen kann. Dafür öffnen wir den Play Store und geben in die Suchleiste „NTRIP Client“ ein und installieren die App „[Lefebure NTRIP Client](#)“ vom Hersteller „Lefebure Design“ und erlauben alle Standort-Berechtigungen.



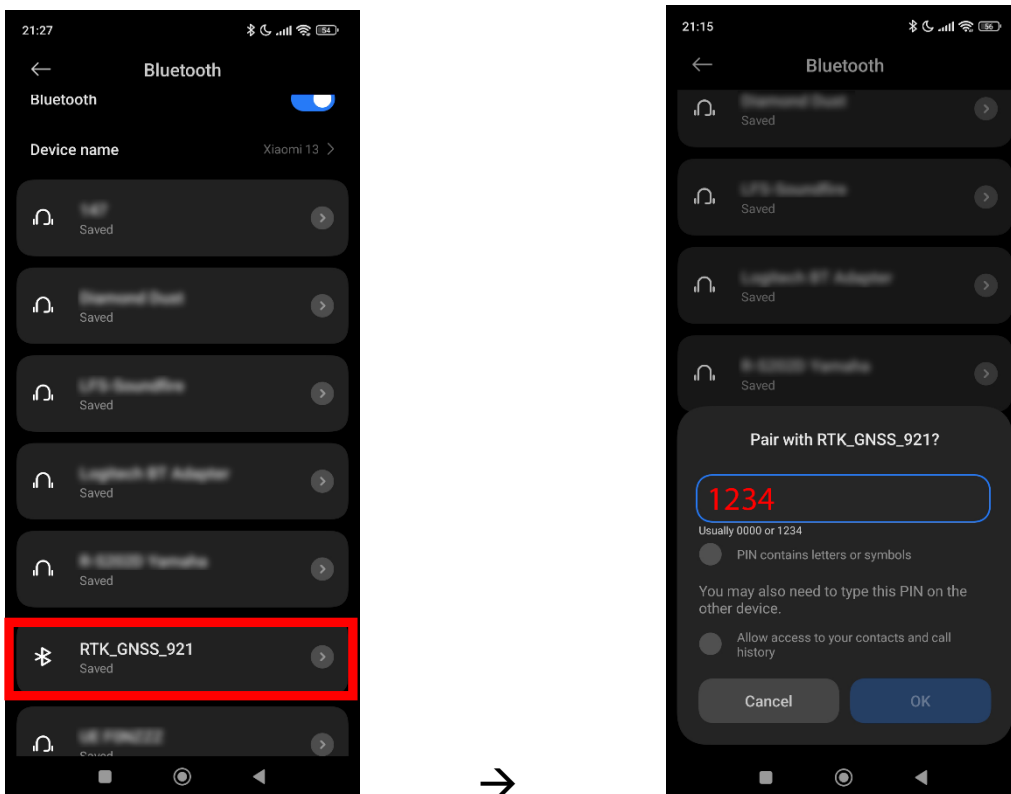
Um den RTK-Empfänger mit einem Smartphone verbinden zu können, müssen weiterhin die Entwickler-Einstellungen aktiviert werden. Dafür öffnet man die Einstellungen des Geräts und tippt auf „Über das Telefon“ oder „Telefoninfo“. Bei älteren Android-Versionen unter Android 12 muss zusätzlich „Softwareinformationen“ ausgewählt werden. Anschließend klickt man mehrmals auf den Eintrag „Build-Nummer“ oder „OS-Version“. Nach einigen Malen erscheint dann die Nachricht, dass man nun Entwickler ist, und es taucht ein neuer Menü-Eintrag namens „Entwickler-Optionen“ in den Smartphone-Einstellungen auf.:



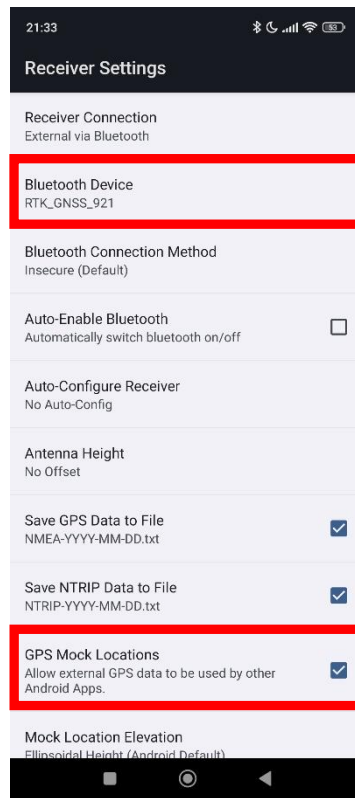
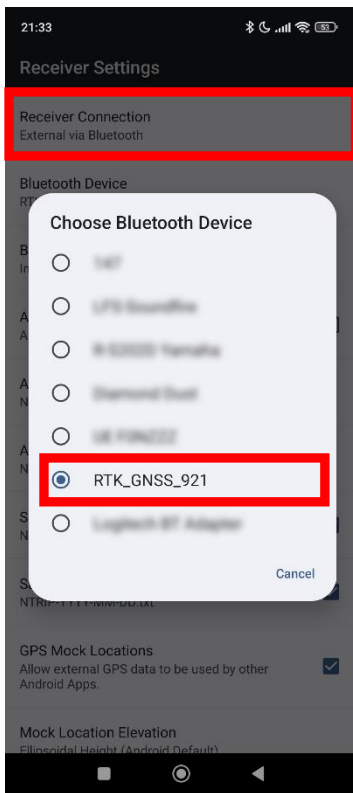
Anschließend navigieren wir zu den Entwickler-Optionen. Diese finden sich für gewöhnlich ganz unten in den Einstellungen, unter „Weitere Einstellungen“ oder über die Suchfunktion. Innerhalb davon scrollen wir dann ganz nach unten zum Location-Setting. Dort wählen wir den gerade installierten NTRIP-Client als „Mock location app“ aus und setzen den Haken bei der Option „Vollständige GNSS-Messungen erzwingen“ darunter. Eine GPO Version muss nicht ausgewählt werden.



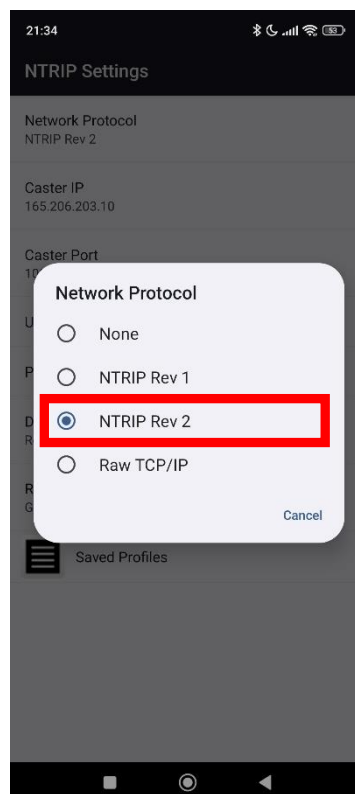
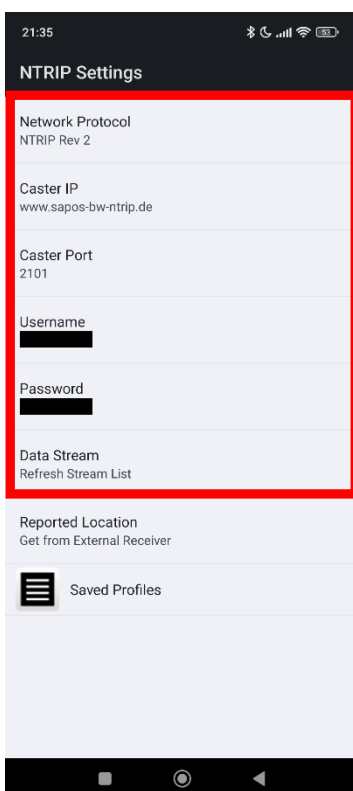
Nun begeben wir uns an einen Ort, an welchem wir Satelliten-Daten empfangen können und aktivieren Bluetooth. Anschließend suchen wir nach neuen Bluetooth-Geräten bis „RTK_GNSS_921“ oder eine generische MAC-Nummer z.B.: „F0:0A:95:9D:68:16“ auftaucht. Wenn wir das Gerät auswählen, könnte eine PIN-Anforderung erscheinen. In diesem Fall geben wir „1234“ ein und bestätigen mit OK. Das Gerät ist jetzt verbunden bzw. wird dann vom NTRIP-Client verbunden, auch wenn die Anzeige evtl. den Eindruck erweckt, als würde keine Verbindung bestehen (Hintergrund nicht farbig hinterlegt).



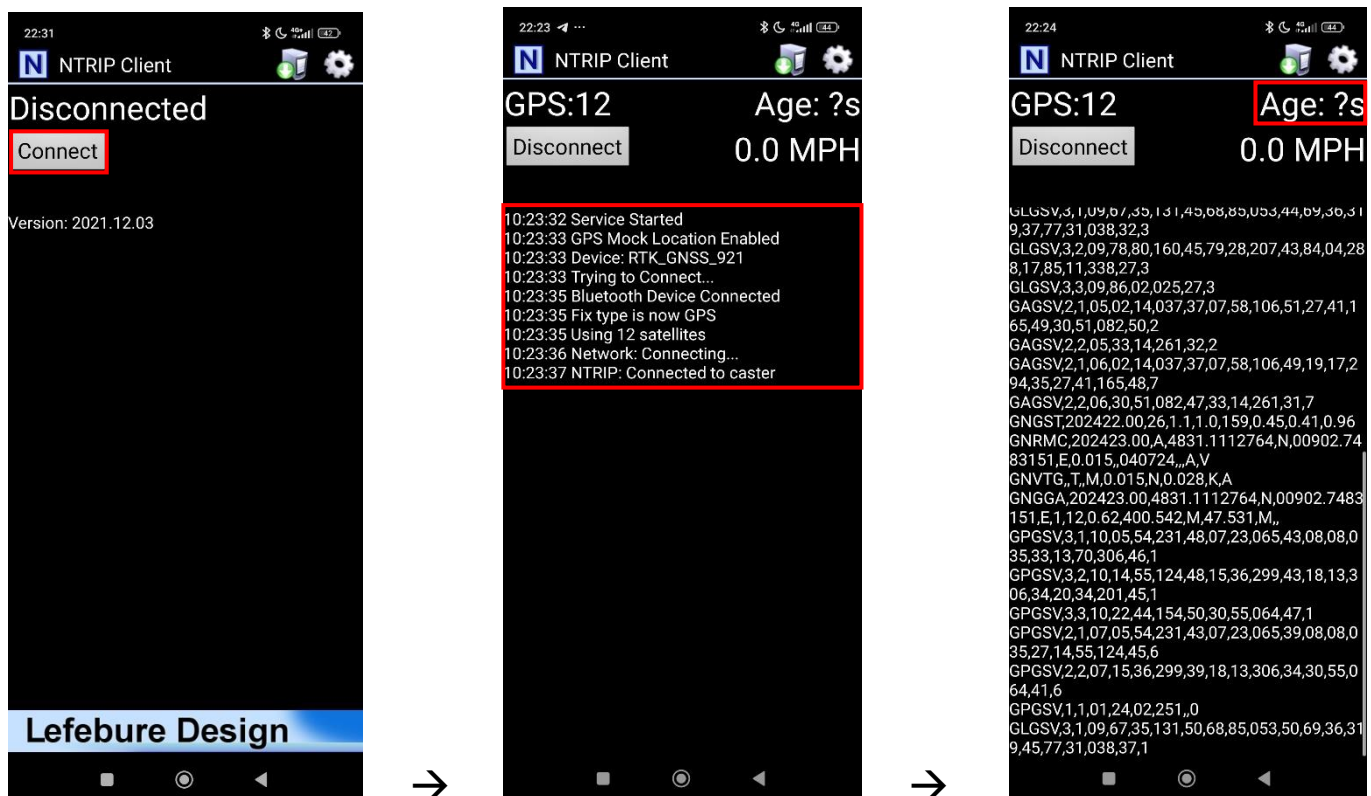
Anschließend öffnen wir den NTRIP-Client, wählen das Zahnrad oben rechts und öffnen die „Receiver Settings“. Dort klicken wir auf Verbindungstyp und wählen die Option „External via Bluetooth“. Anschließend selektieren wir im 2. Menüpunkt unseren Bluetooth-Receiver. Anschließend aktivieren wir noch im letzten Menüpunkt „GPS Mock Locations“. Auf Wunsch können diese Daten zusätzlich noch geloggt und als .txt-Datei gespeichert werden. Dafür können noch 2 weitere Haken gesetzt werden (siehe Bilder). Weitere Optionen müssen nicht konfiguriert werden. Wenn allerdings die „Elevation“ von Relevanz ist und Probleme macht, kann hier noch das Offset der GNSS-Antenne entsprechend angepasst werden. Für die Standardnutzung ist dies aber nicht nötig.



Im nächsten Schritt verlassen wir die aktuellen Einstellungen und wählen den Menüpunkt „NTRIP Settings“ aus. Dort muss das „Network Protocol“, die „Caster IP“, der „Caster Port“, der „Username“, das „Password“ sowie der „Data Stream“ wie unten dargestellt, angepasst werden. Die entsprechenden Zugangsdaten dafür können bei [Dr. Warth](#) angefragt werden. Bei Bedarf können die eben getätigten Einstellungen als Profil gespeichert werden. Dies ist nützlich bei der Nutzung multipler NTRIP-Profile.



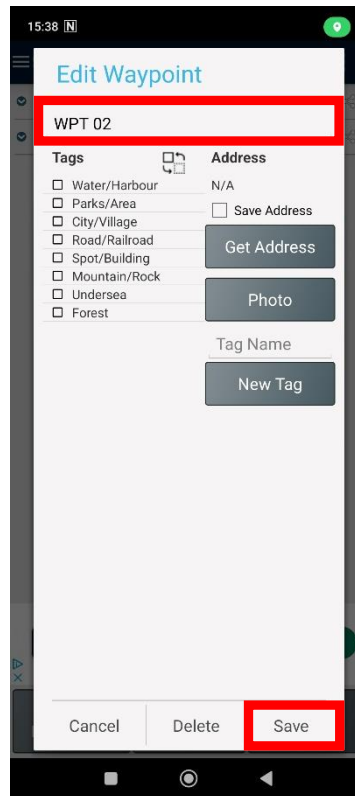
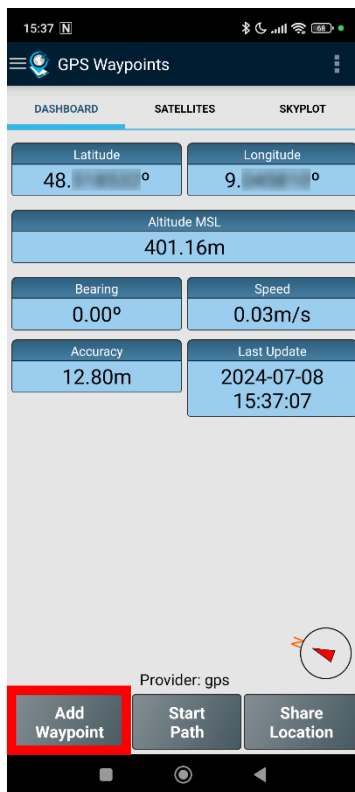
Nun ist der Receiver per Bluetooth mit dem Smartphone verbunden und die Konfiguration der NTRIP Client App ist abgeschlossen. Wir können nun zum Hauptbildschirm des Clients zurückkehren und „Connect“ drücken. Die App überprüft nun noch einmal, ob die „GPS Mock Locations“ aktiviert sind, verbindet sich bei Erfolg anschließend mit dem RTK-Receiver, sucht und verbindet sich dann mit Satelliten und sendet anschließend in Echtzeit die Korrekturdaten an das Smartphone. Die App zeigt all dies in Form von Logs bzw. eines Live-Text-Outputs auf dem Bildschirm an. Die Korrekturdaten können unter „Age“ eingesehen werden.



Das Smartphone bezieht nun seine Standortdaten nicht mehr vom eingebauten GPS/GNSS-Modul bzw. der eingebauten Antenne und oder vom WLAN/Mobilen Daten. Stattdessen erhält es diese per Bluetooth vom ArduSimple RTK Empfänger inklusive GNSS-Antenne. Android arbeitet also nun unter der Annahme, es würde “simulierte Standorte” (auf Englisch “mock locations”) erhalten und nicht mehr die Daten seiner eigenen Antenne nutzen. Tatsächlich jedoch sind die empfangenen Daten genauer als die Standort-Daten welche Android empfangen würde. Im Folgenden wird noch ein kurzes Anwendungsbeispiel gezeigt und mögliche Fehlerquellen/-meldungen genannt.

Anwendungsbeispiel:

Es können nun weitere Apps verwendet werden, um schnell und präzise Punkte einzumessen oder Koordinaten zu mitteln. Ein Beispiel wäre z.B. die App „GPS Waypoints“. Dort können Wegpunkte gesetzt, benannt, kategorisiert und abgespeichert werden.

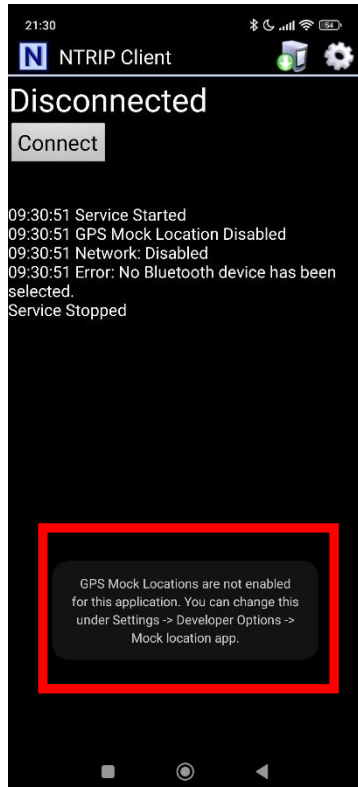


Mögliche Fehlerquellen/-meldungen:

1. Die GNSS-Antenne sollte an einer freien Stelle platziert werden, welche nicht von Gebäuden oder Vegetation überschattet wird. Dies könnte zu einer Unterbrechung oder Abschwächung des GNSS - Signals führen. Im tiefen Wald könnte man z.B. einen anderen Rover verwenden, welcher sich nicht im Wald an einer freien Stelle befindet, um unverfälschte Korrekturdaten an das Smartphone bzw. Mobilgerät senden zu können. Eine Antenne, welche lediglich auf kürzester Distanz mit dem Smartphone verbunden ist, wird hier kein fixes RTK-Signal aufrechterhalten können.
2. Eine weitere mögliche Fehlerquelle könnte die Interferenz durch zusätzliche Bluetooth-Signale von anderen Geräten sein. Da Bluetooth-Geräte auf einem 2,4-GHz-Band arbeiten, das auch von vielen anderen Geräten und Diensten genutzt wird, kann es bei einer hohen Anzahl von aktiven Bluetooth-Geräten in der Nähe zu Störungen kommen. Diese Störungen können die Qualität der Bluetooth-Verbindung

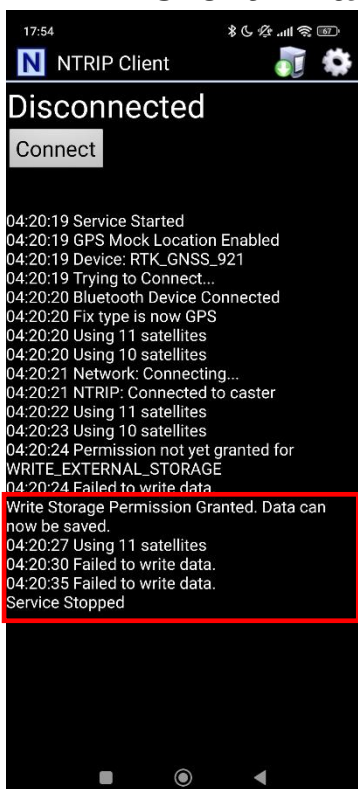
zwischen dem Smartphone und dem ArduSimple RTK Empfänger beeinträchtigen und somit die Genauigkeit der Standortdaten verringern. Es ist daher empfehlenswert, die Anzahl der aktiven Bluetooth-Geräte in der Nähe zu minimieren, um eine optimale Leistung zu gewährleisten.

3. NTRIP Client – Service stopped:



→ Grund: Mock Locations App wurde nicht in den Entwickler-Einstellungen ausgewählt oder der Haken in den Receiver Settings der NTRIP Client App wurde nicht gesetzt.

4. NTRIP Client – Failed to write data:



→ Grund: Obwohl die Speicher-Berechtigung erteilt wurde kann die App Standort und NTRIP Daten nicht in der .txt-Datei speichern. Das Problem kann behoben werden, indem der Cache bzw. alle Daten gelöscht werden. Dazu im Android-Home-Bildschirm lange auf die App drücken, dann das Info-Icon klicken und in der App-Info alle Daten sowie den Cache löschen. Eine Neuinstallation der App löst das Problem **nicht!** Die normale Funktionalität sollte dabei allerdings nicht beeinträchtigt sein.

Schnellstartanleitung:

1. Ntrip Client App installieren
2. Entwickler-Optionen aktivieren
 - „Mock location app“ auswählen
 - Haken bei „Force full GNSS measurements“ aktivieren
3. GNSS-Antenne per Bluetooth verbinden
4. Ntrip Client App - Receiver Settings anpassen
5. Ntrip Client App - NTRIP Settings anpassen
6. „Connect“ drücken
7. RTK Dienst nutzen

Weiterführende Materialien:

Videoanleitung - ArduSimple RTK Montage & Software-Setup:

<https://youtu.be/yV3q0lQNw7E> oder [Link](#)

Betriebsanleitung des Herstellers zum RTK Empfänger:

<https://www.ardusimple.com/user-guide-rtk-portable-bluetooth-kit/>

Datenblatt des Herstellers zum RTK Empfänger:

https://www.ardusimple.com/wp-admin/admin-post.php?action=generate_product_pdf&product_id=9305

Betriebsanleitung des Herstellers zur GNSS-Antenne:

<https://www.ardusimple.de/gps-gnss-antenna-installation-guide/>

Datenblatt des Herstellers zur GNSS-Antenne:

https://www.ardusimple.de/wp-admin/admin-post.php?action=generate_product_pdf&product_id=15620

NTRIP-Client App (Android):

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lefebure.ntripclient&hl=de>