



Bedienerhandbuch

RTK-Basisstation

Mähroboter der Serie Turf Pro™ und Ballsammler der
Serie Range Pro™

Modell—Bereich der Seriennummer

30915—325000000 und höher
30912CAN, 30912EU, 30912JP, 30912US—324000000 und höher
30912ANZ—325000000 und höher



Haftungsausschlüsse und gesetzliche Informationen

Dieses Produkt erfüllt alle relevanten europäischen Richtlinien; weitere Details finden Sie in der produktspezifischen Konformitätserklärung (DOC).

⚠️ WARNUNG

KALIFORNIEN Warnung zu Proposition 65

Die Verwendung dieses Produkts kann zu einer Exposition gegenüber Chemikalien führen, die dem US-Bundesstaat Kalifornien bekannt sind, Krebs, Geburtsfehler oder reproduktive Schäden zu verursachen.

Elektromagnetische Kompatibilitätszulassung

Inland: Dieses Gerät entspricht den FCC-Vorschriften Teil 15. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine Störungen verursachen und (2) dieses Gerät muss eingehende Störungen akzeptieren, selbst wenn sie einen unerwünschten Betrieb verursachen.

FCC ID: 2AC7Z-ESP32WROVER; 2AET4RUT241AF

IC: 21098-ESPS2WROVER; 26511-RUT241AF

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für ein digitales Gerät der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Vorschriften. Diese Grenzen sind so ausgelegt, dass sie einen angemessenen Schutz gegen schädliche Störungen in einem Wohnumfeld bieten. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese ausstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen installiert und verwendet wird, kann es schädliche Störungen des Funkverkehrs verursachen. Es besteht jedoch keine Garantie, dass keine Störungen auftreten werden. Wenn das Gerät den Radio- oder Fernsehempfang stört (dies lässt sich durch Ein- und Ausschalten des Geräts ermitteln) sollte der Benutzer versuchen, die Störungen durch folgende Maßnahmen zu beheben:

- Richten Sie die Empfangsantenne neu aus oder platzieren Sie sie an einem anderen Standort.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger.
- Schließen Sie das Gerät an eine Steckdose an, die nicht mit dem Stromkreis des Empfängers verbunden ist.
- Wenden Sie sich an den Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker, um weitere Unterstützung zu erhalten.

Australien



Neuseeland

R-NZ

Elektromagnetische Kompatibilitätszulassung (Fortsetzung)

Japan



TELEC IDs:
[R] 211-210111
018-230063
[T] D23-0004018

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Einführung	1-1
Bestimmungsgemäße Verwendung	1-1
Verwendete Konventionen	1-1
Sicherheitssymbole	1-1
Allgemeine Sicherheit	1-2
Über RTK GPS	1-2
Technische Angaben	1-5
RTK-Basisstation Wi-Fi Produktübersicht	1-6
RTK-Basisstation 4G Produktübersicht	1-8
Benutzeroberfläche bedienen	1-11
Kapitel 2: Funktionen der RTK-Basisstation	2-1
Betriebszustände	2-2
Initialisierung	2-3
Ausgangslage einnehmen	2-4
Warten	2-4
Einmessung	2-5
Betriebsbereit	2-5
Wi-Fi-Repeater koppeln	2-6
Software aktualisieren	2-6
Fehler	2-7
Systemausfall	2-7
Anforderungen an die RTK-Basisstation bei Nutzung von Wi-Fi	2-7
Allgemeine Anforderungen an die Basisstation	2-7
Höhe der Basisstation	2-8
Wi-Fi-Reichweite der RTK-Basisstation	2-9
Anforderungen an die RTK-Basisstation bei Nutzung von 4G	2-10
Höhe der Basisstation	2-11
Reichweite der RTK-Basisstation	2-12
Kapitel 3: RTK-Basisstation installieren	3-1
Kabel der Basisstation installieren	3-1
Basiskasten montieren	3-4
Basisstation an einem Gebäude montieren	3-6
Basisstation an einem Mast montieren	3-7
Basisstation in Betrieb nehmen	3-8
Die Differenz zwischen der aktuellen und der Referenzposition der Basisstation	3-9
Kapitel 4: Diagnosewerkzeug der RTK-Basisstation	4-1
Auf das Diagnosewerkzeug zugreifen	4-1

Übersicht	4-2
RTK-Basisstation	4-3
GPS	4-4
Die Referenzposition der Basisstation bestimmen.....	4-6
Die Referenzposition für eine 4G-RTK-Installation manuell festlegen	4-6
Die Referenzposition für eine drahtgebundene RTK-Installation manuell festlegen ...	4-7
Wi-Fi-AP	4-7
Wi-Fi-Passwort ändern	4-8
Cloud-Link	4-8
Router	4-9
4G.....	4-10
Firmware.....	4-10
Manuelle Aktivitäten.....	4-11
Kapitel 5: Wi-Fi-Repeater	5-1
Wi-Fi-Repeater verwenden	5-1
Beschreibung des Wi-Fi-Repeaters	5-1
Konfigurationen für RTK-Basisstation und Wi-Fi-Repeater	5-4
Anforderungen an den Wi-Fi-Repeater	5-5
Wi-Fi-Repeater mit der Basisstation automatisch koppeln	5-7
Wi-Fi-Repeater installieren	5-8
Kapitel 6: Fehlerbehebung	6-1
Die Initialisierungsphase wird nach 60 Sekunden nicht erfolgreich abgeschlossen	6-1
Die Ausgangslage-Einnehmen-Phase wird nach 15 Minuten nicht erfolgreich abgeschlossen	6-1
Die Einmessungsphase wird nach 15 Minuten nicht erfolgreich abgeschlossen	6-2
Fehler während des Betriebszustands.....	6-2
Konfigurationen der Fehler-LED	6-3
Positionsfehler.....	6-4
GNSS-Antennenfehler	6-5
Einmessungsfehler	6-5
Netzwerkfehler	6-5
Systemausfall	6-6
Probleme bezüglich der Wi-Fi-Abdeckung.....	6-6
Kapitel 7: Hinweise.....	7-1
Kapitel 8: Kalifornien, Proposition 65: Warnung	8-1
Kapitel 9: Abkürzungen	9-1

Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Basisstation ist für die autonome, programmierbare Rasenpflege durch professionelle, geschulte Bediener vorgesehen. Sie dient dem Senden und Empfangen von Geopositionsdaten zur Steuerung der autonomen Roboter Turf Pro und Range Pro. Die Verwendung des autonomen Roboters, der Batterie, der Ladestation und der Basisstation für andere Zwecke als die bestimmungsgemäße Verwendung kann Sie und Unbeteiligte gefährden.

Lesen Sie diese Informationen sorgfältig durch, um sich mit dem ordnungsgemäßen Einsatz und der Wartung des Geräts vertraut zu machen und Personen- und Sachschäden zu vermeiden. Sie tragen die Verantwortung für einen ordnungsgemäßen und sicheren Einsatz des Geräts.

Verwendete Konventionen

In dieser Anleitung werden potenzielle Gefahren angeführt und Sicherheitshinweise werden vom Sicherheitswarnsymbol gekennzeichnet. Dieses Warnsymbol weist auf eine Gefahr hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann, wenn Sie die empfohlenen Sicherheitsvorkehrungen nicht einhalten.



In dieser Anleitung werden zwei Begriffe zur Hervorhebung von Informationen verwendet. **Wichtig** weist auf spezielle technische Informationen hin, und **Hinweis** hebt allgemeine Informationen hervor, die Ihre besondere Beachtung verdienen.

Sicherheitssymbole

Dieses Sicherheitswarnsymbol in diesem Handbuch und an der Maschine weist auf wichtige Sicherheitshinweise hin, die Sie beachten müssen, um Unfälle zu vermeiden.

Das Sicherheitssymbol wird über Information dargestellt, die Sie vor unsicheren Handlungen oder Situationen warnen, gefolgt von dem Wort **GEFAHR**, **WARNUNG** oder **VORSICHT**.

**GEFAHR**

Gefahr: bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

Sicherheitssymbole (Fortsetzung)



WARNUNG



Warnung: bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, *können* Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.



VORSICHT



Vorsicht: bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, *können leichte* oder mittelschwere Verletzungen die Folge sein.

Allgemeine Sicherheit



Vermeiden Sie den Kontakt mit Elektrizität und halten Sie sich von elektrischen Stromquellen fern.



Lesen und verstehen Sie vor dem Einsatz des Geräts den Inhalt dieser *Bedienungsanleitung*.

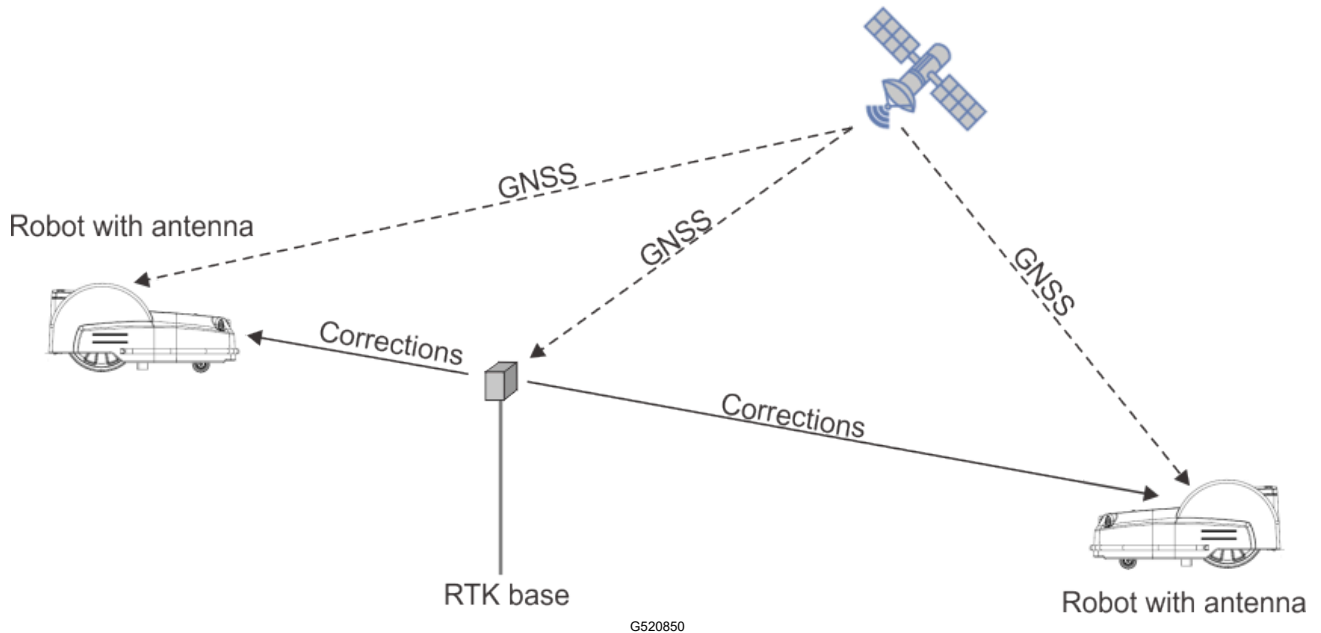
Über RTK GPS

- Standard-GPS-Positionsdaten, die mittels GNSS (Globales Satellitennavigationssystem) von Satelliten abgerufen werden, sind zwischen 5 m und 10 m genau. Dies liegt daran, dass das von einem Satelliten empfangene Signal aufgrund von atmosphärischen und umweltbedingten Einflüssen verzerrt wird. Eine höhere Genauigkeit der Positionierung kann durch die Verwendung einer RTK-Technik (Real-Time Kinematic) erreicht werden.
- Bei dieser Technik wird eine RTK-Basisstation an einem festen Ort aufgestellt, die GNSS-Signale von Satelliten empfängt. Da die Basisstation ortsfest ist, beziehen sich die empfangenen Daten auf ihren genauen Standort.
- Die Roboter sind außerdem mit Antennen ausgestattet, die GNSS-Signale von Satelliten empfangen, um ihre Position zu bestimmen. Sowohl die RTK-Basisstation als auch die Roboter empfangen die GNSS-Signale von verschiedenen Satellitenkonstellationen (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou). Da sich die Roboter jedoch bewegen, ist die Bestimmung ihrer Position weniger präzise als die mittels der ortsfesten Basisstation.
- Die RTK-Basisstation berechnet die Korrekturdaten für jeden der Satelliten und sendet diese an den Roboter. Der Roboter ist dann in der Lage, diese Korrekturen zu nutzen, um eine Positionierungsgenauigkeit von 2 bis 3 cm zu erreichen. Dank dieser genauen Positionierung kann der Roboter einem bestimmten Muster folgen und das Feld in einer Reihe von geraden Linien abfahren.
- Die RTK-Basisstation berechnet über einen Cloud-Server ständig ihre Position aus den Satellitensignalen, und die berechnete Position kann variieren. Die Position, die den Robotern als Referenz dient, wird als „Referenzposition“ bezeichnet, die während des Einmessungsvorgangs bestimmt wird.

Über RTK GPS (Fortsetzung)

- Es gibt zwei Verfahren für die Übertragung der Positionskorrekturen an die Roboter: über Wi-Fi oder 4G. Die Entscheidung, ob Wi-Fi oder 4G genutzt wird, sollte je nach Bewertung des Geländes getroffen werden.

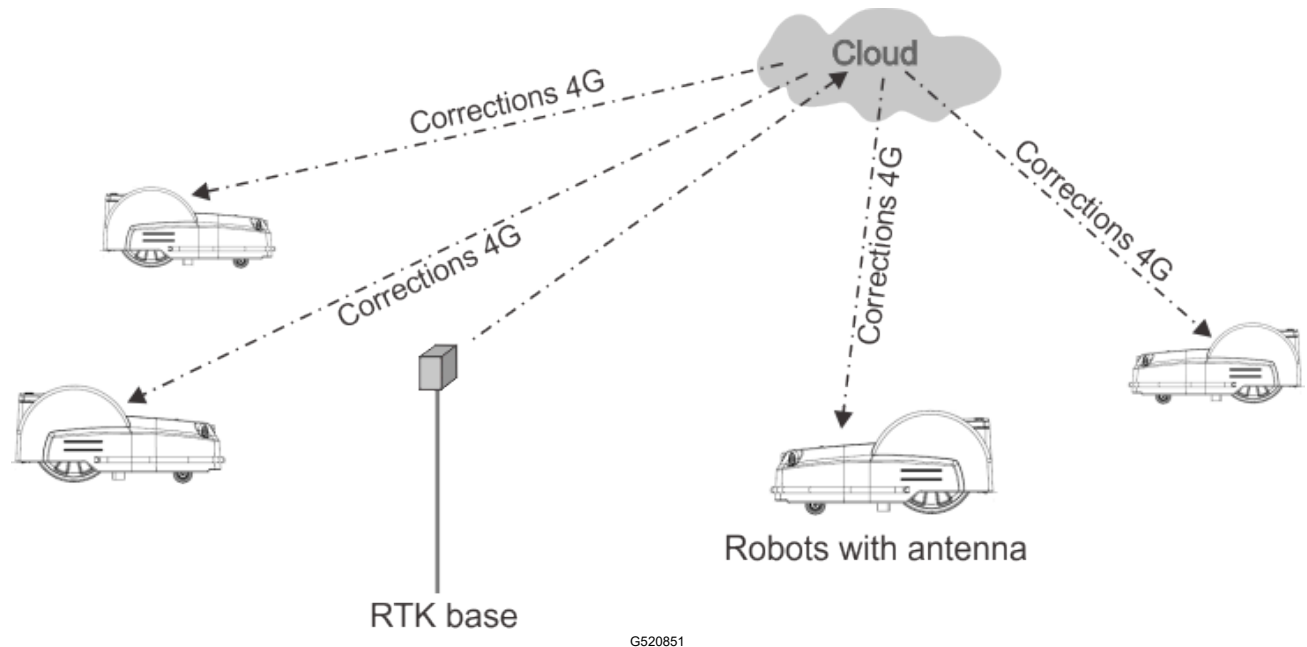
Mit Hilfe von Wi-Fi können Korrekturen zwischen dem Roboter und der RTK-Basisstation über eine Entfernung von bis zu 200 m vorgenommen werden, sofern sich keine Hindernisse im Weg befinden. Sind größere Entfernungen gefordert, können bis zu 2 Wi-Fi-Repeater eingesetzt werden. Eine Basisstation kann mit bis zu 5 Robotern kommunizieren.



Korrekturen können auch über die Cloud mit einem 4G-Mobilfunkdienst vorgenommen werden. In diesem Fall erschweren keine Hindernisse die Übertragung von Korrekturdaten, und die Basisstation kann sich mit einer unbegrenzten Anzahl von Robotern in einer Entfernung von bis zu 15 km verbinden.

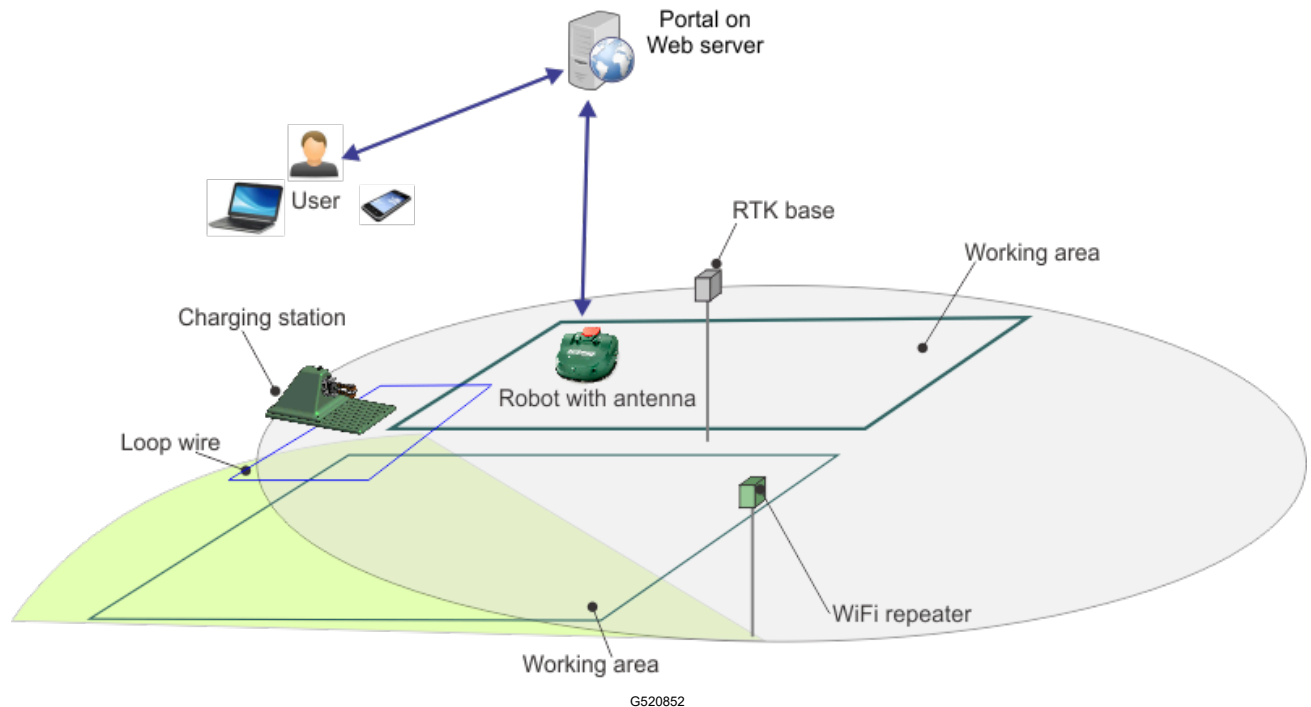
Über RTK GPS (Fortsetzung)

Übertragung von Korrekturdaten über 4G-Mobilfunk



Eine Basisstation kann Korrekturdaten an mehrere Roboter weiterleiten, aber jeder Roboter darf **nur von einer Basisstation** Korrekturdaten erhalten, damit die Korrekturen konsistent bleiben.

Basiskomponenten des RTK-GPS-Mähsystems



Dieser Abschnitt erläutert die mechanischen Eigenschaften des Roboters.

Der Benutzer kann den Roboter über die Benutzeroberfläche direkt steuern. Sobald ein Roboter auf dem Portal registriert ist, das auf einem Webserver läuft:

Über RTK GPS (Fortsetzung)

- Kann der Roboter Informationen an diesen Server senden, die für den Benutzer sichtbar sind.
- Kann der Benutzer dem Roboter Befehle erteilen, seine Leistung beurteilen und die Konfiguration anpassen.

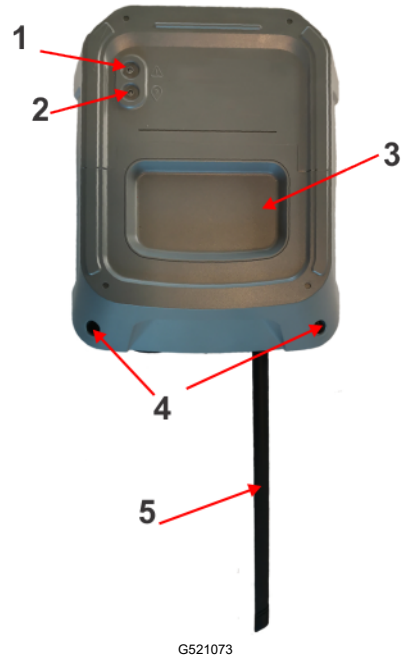
Technische Angaben

Hinweis: Technische und konstruktive Änderungen vorbehalten.

	30912XX	30915
Stromversorgung	100-240 V / 50-60 Hz / 5 W	
Betriebstemperatur	-20 °C / +80 °C	
Luftfeuchtigkeit	max. 95 %	
Gewicht	2 kg	
Abmessungen (ohne Wi-Fi-Antenne)	240 mm (Höhe) x 190 mm (Breite) x 90 mm (Tiefe)	
Kommunikation	4G	Wi-Fi
Feldabdeckung	Maximal 15 km zwischen der Basisstation und dem Roboter.	Maximal 200 m zwischen der Basisstation und dem Roboter.
Gehäuse	Schutzart IP44	

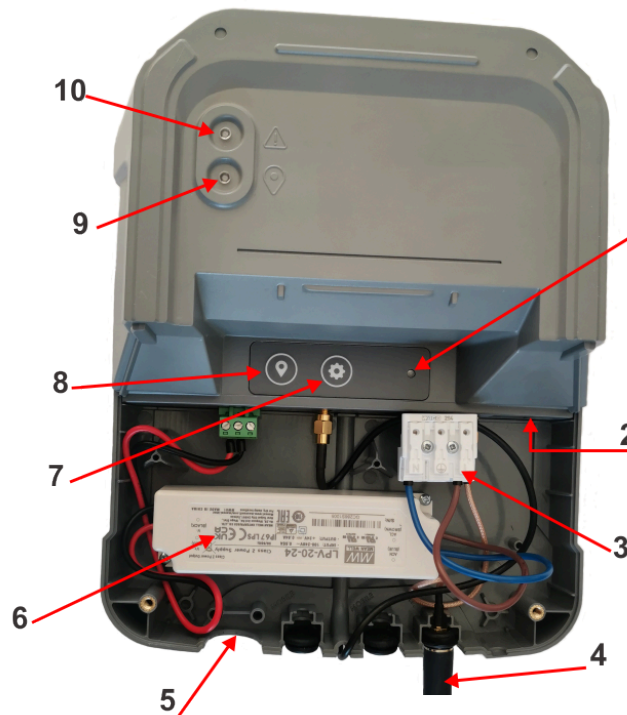
RTK-Basisstation Wi-Fi Produktübersicht

Hinweis: Dies gilt nur für das Modell 30915.



G521073

- ① Fehler-LED
- ② Positions-LED
- ③ Frontabdeckung (Diese kann für den Zugang zu den inneren Komponenten entfernt werden)
- ④ Schrauben zum Entfernen der Frontabdeckung
- ⑤ Wi-Fi-Antenne



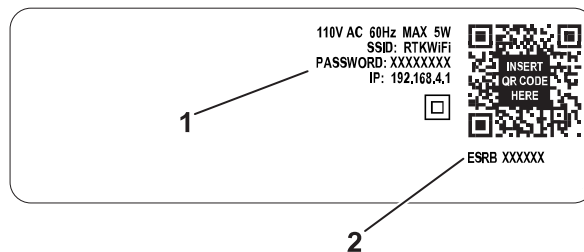
G521070

- ① Konfigurations-LED
- ② Ethernet-Anschluss
- ③ Stromversorgungsanschlussklemmen
- ④ Wi-Fi-Antenne

- ⑤ Stromkabeltülle
- ⑥ AC/DC-Wandler
- ⑦ Konfigurationstaste
- ⑧ Einmessungstaste

- ⑨ Positionszustands-LED
- ⑩ Fehler-LED

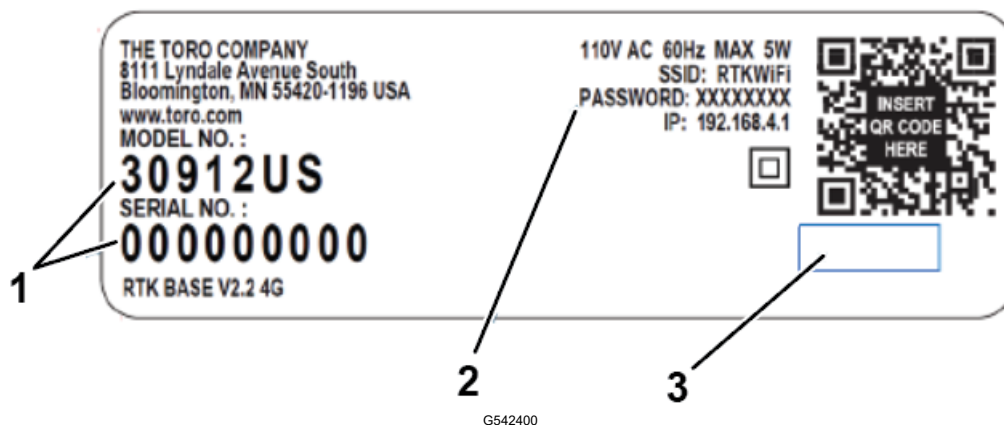
Für die Seriennummern 324000000 bis 324999999:



G539289

- ① Das Anfangs-/Standardpasswort für das Wi-Fi der Basisstation
- ② Die Seriennummer der Basisstation.

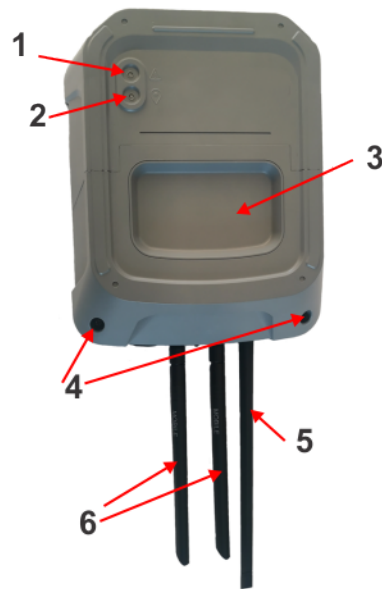
Für die Seriennummern 325000000 und höher:



G542400

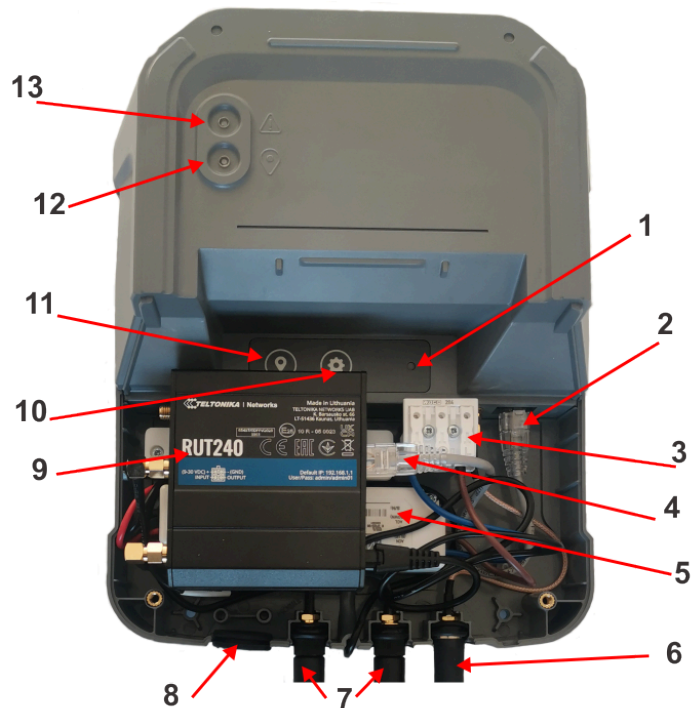
- ① Serien- und Modellnummer für die ID der Basisstation
- ② Anfangs-/Standardpasswort für die ID der Basisstation
- ③ Leerer Bereich

RTK-Basisstation 4G Produktübersicht



G521072

- | | |
|---|--|
| ① Fehler-LED | ④ Schrauben zum Entfernen der Frontabdeckung |
| ② Positions-LED | ⑤ Wi-Fi-Antenne |
| ③ Frontabdeckung (Diese kann für den Zugang zu den inneren Komponenten entfernt werden) | ⑥ 4G-Router-Antennen |



G521075

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| ① Konfigurations-LED | ⑥ Wi-Fi-Antenne |
| ② Ethernet-Anschluss Basisstation | ⑦ Router-Antennen |
| ③ Stromversorgungsanschlussklemmen | ⑧ Stromkabeltülle |
| ④ Ethernet-Anschluss Router | ⑨ 4G-Router |
| ⑤ AC/DC-Wandler | ⑩ Konfigurationstaste |

⑪ Einmessungstaste

⑬ Fehler-LED

⑫ Positionszustands-LED

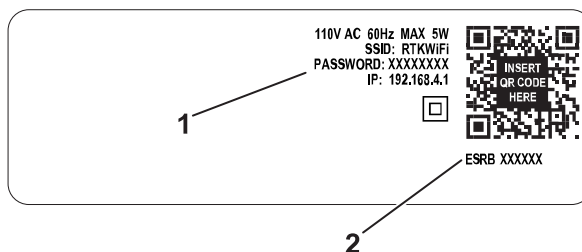
Der mitgelieferte 4G-Router ist der Teltonika RUT240, der im Basiskasten eingebaut wurde. Der Mobilfunksignalpegel lässt sich auf der Oberseite ablesen.



G520253.png

Hinweis: Das Ethernet-Kabel muss mit dem LAN-Anschluss des 4G-Routers verbunden werden.

Für die Seriennummern 324000000 bis 324999999:

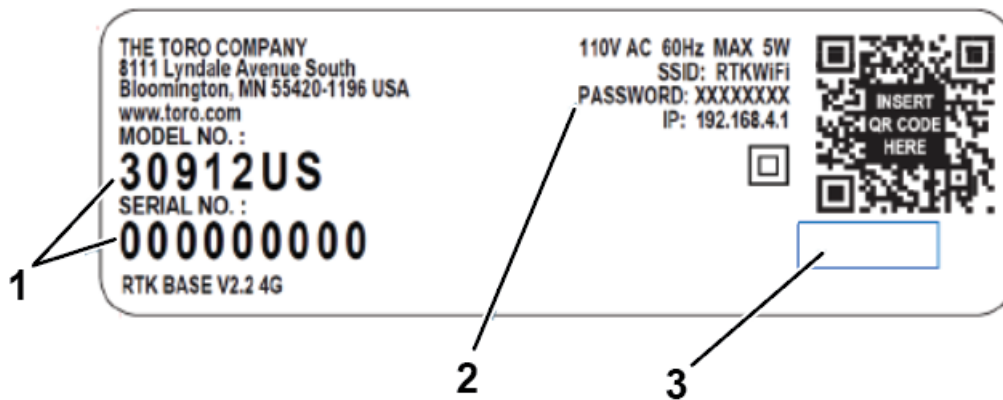


G539289

① Das Anfangs-/Standardpasswort für das Wi-Fi der Basisstation

② Die Seriennummer der Basisstation

Für die Seriennummern 325000000 und höher:

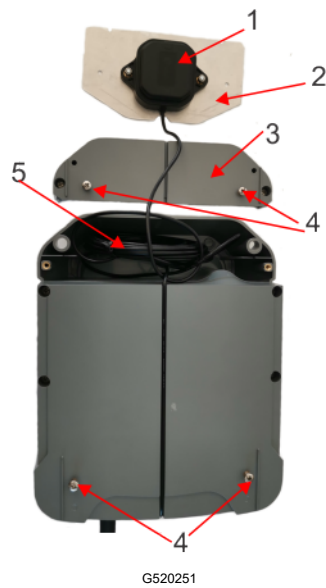


G542400

① Serien- und Modellnummer für die ID der Basisstation

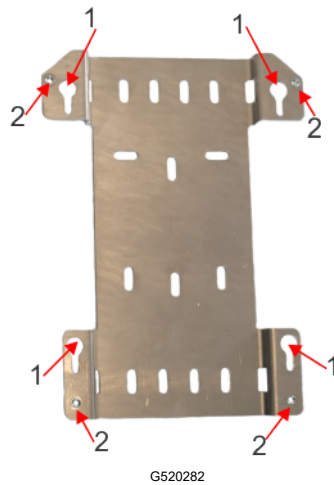
② Anfangs-/Standardpasswort für die ID der Basisstation

③ Leerer Bereich



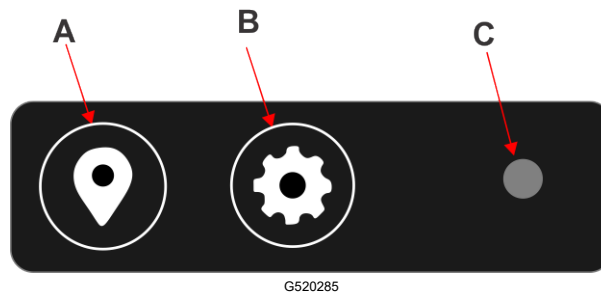
- | | |
|---|---|
| ① GNSS-Antenne | ④ Schrauben zur Befestigung der Basisstation auf der Trägerplatte |
| ② Antennengrundplatte | ⑤ Zusätzliches Kabel mit 5 m |
| ③ Antennenabdeckung. Diese kann abgenommen werden, damit die Antenne für einen besseren Empfang der Satellitensignale an einer höheren Stelle positioniert werden kann. Die Antenne muss flach auf der Grundplatte montiert werden. | |

Die Trägerplatte wird mitgeliefert, um die Montage der Basisstation auf dem jeweiligen Träger zu erleichtern.



- | | |
|---|--|
| ① Schlüssellochschlitze zum Aufschieben der Basisstation auf die Platte | ② Gewindebohrungen zur Befestigung der Basisstation auf dem Träger |
|---|--|

Benutzeroberfläche bedienen



A. Einmessungstaste

Diese leitet einen Einmessungsvorgang ein, bei dem die Referenzposition der Basisstation festgesetzt wird.

B. Konfigurationstaste

Diese führt verschiedene Funktionen aus, die von den folgenden Faktoren abhängen:

- Bei angeschlossenem Wi-Fi-Repeater startet ein kurzer Druck die Konfiguration des Repeaters für den Betrieb mit der Basisstation.
- Blinkt die Fehlerleuchte, liefert ein kurzer Druck aufgrund der Farbe der Konfigurations-LED Informationen über die Art des Fehlers.
- Wird die Taste länger als 10 Sekunden gedrückt, wird eine Werksrücksetzung durchgeführt.

C. Konfigurations-LED

Diese zeigt in verschiedenen Farben die Art des Fehlers an.



Funktionen der RTK-Basisstation

- Mit den GNSS-Satelliten verbinden (Initialisierungsphase).
- Die Referenzposition der RTK-Basisstation bestimmen (Einmessungsphase).
- Die GNSS-Positionsdaten von allen verfügbaren Satelliten sammeln und dieser mit der Referenzposition der RTK-Basisstation vergleichen (Betriebszustand).
- Die Korrekturen der Positionsdaten in Echtzeit für alle verfügbaren Satelliten berechnen (Betriebszustand).
- Die Korrekturen über Wi-Fi oder 4G an alle eingebundenen Roboter kommunizieren (Betriebszustand).
- Einen Wi-Fi-Repeater konfigurieren, der sich automatisch mit der RTK-Basisstation koppelt.
- Fehler diagnostizieren.
- Eine Werksrücksetzung durchführen.
- Die Software-Version aktualisieren.

Betriebszustände

Abbildung 1 Betriebszustand Wi-Fi (nur Modell 30915)

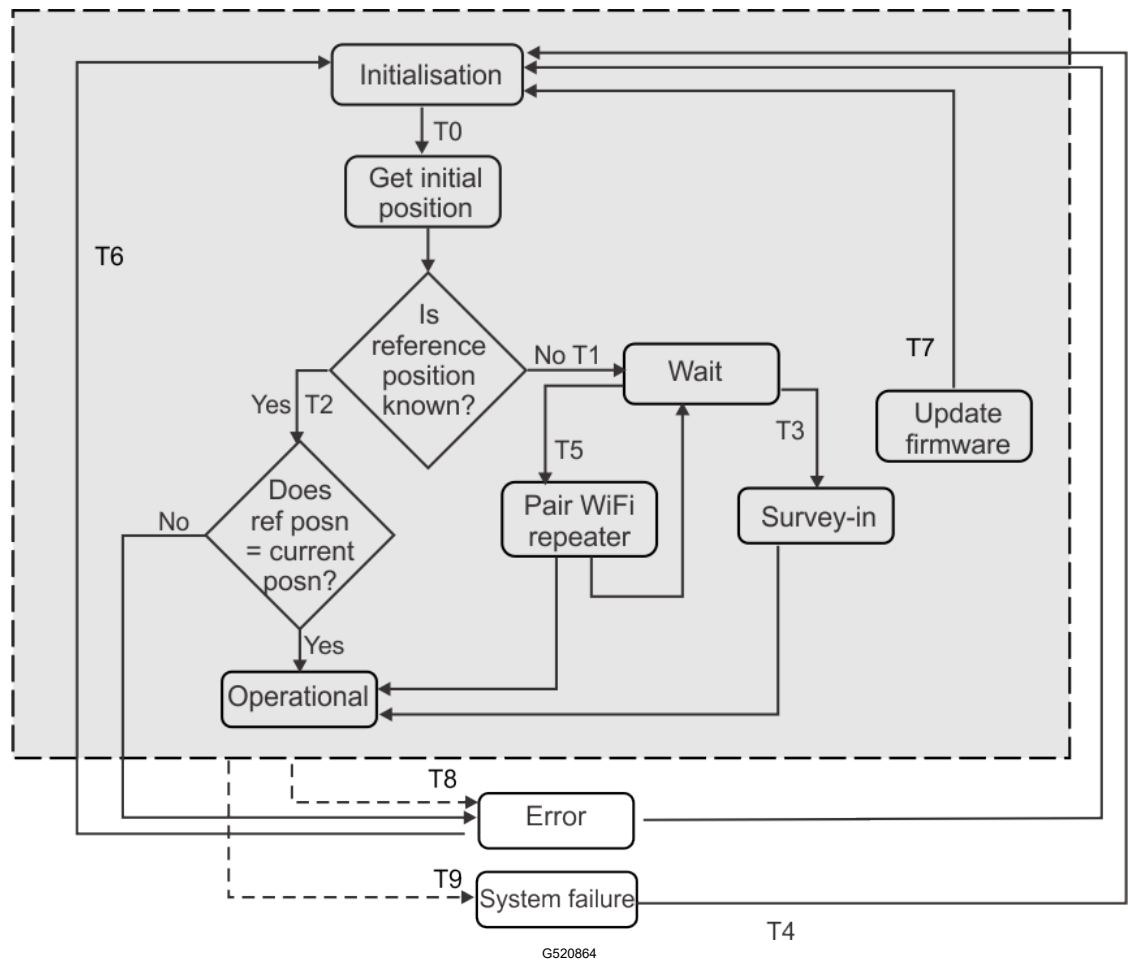
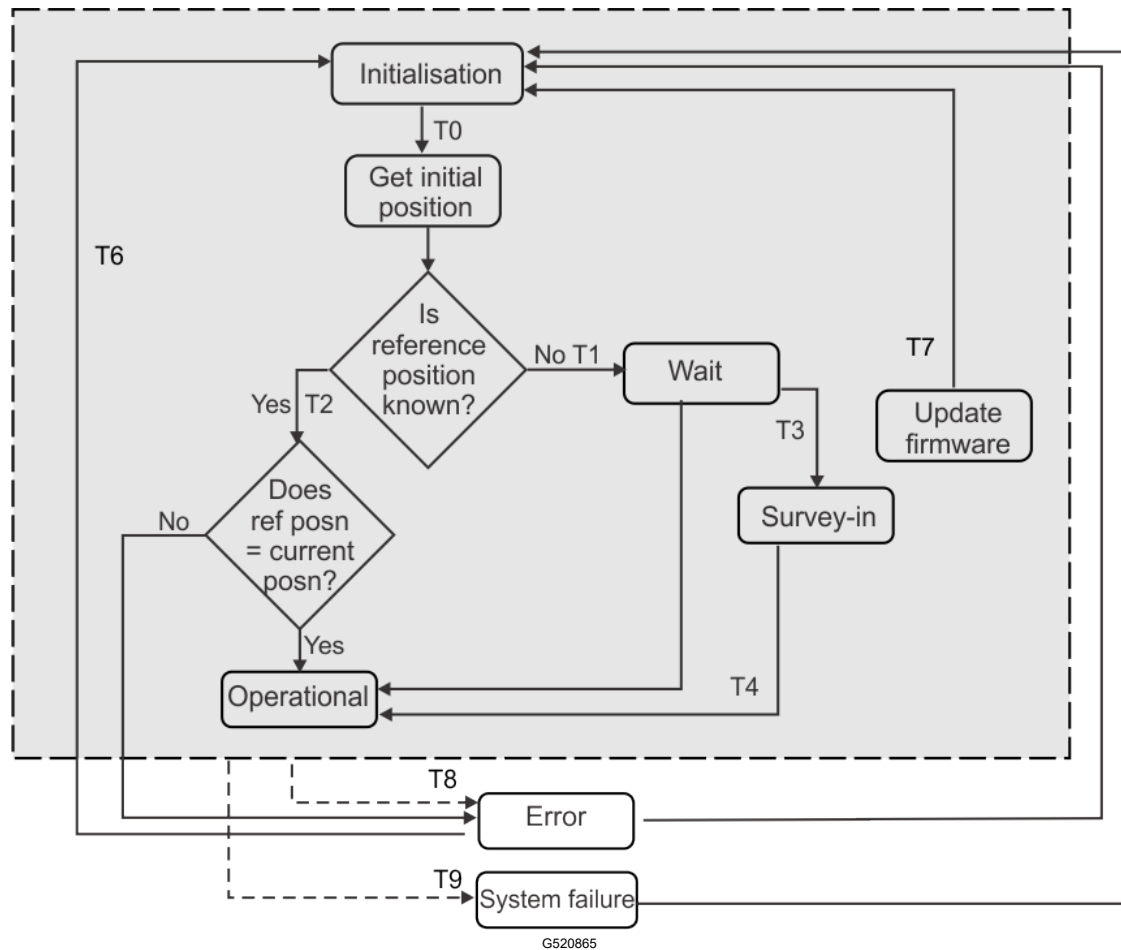


Abbildung 2 Betriebszustand 4G



Drei LEDs zeigen den Zustand der Basisstation an:

- Position
- Fehler
- Konfiguration

Der Zustand der Konfigurations-LED ist nicht in allen Betriebszuständen von Bedeutung und wird nur angezeigt, wenn er relevant ist.

Initialisierung

Diese Phase wird dadurch angezeigt, dass: die Positions-LED grün blinkt und anschließend die Fehler-LED rot blinkt.

Positions-LED



Blinkt grün mit 1 Hz

Fehler-LED



Blinkt rot mit 1 Hz

Diese Phase tritt nach jedem Einschalten der RTK-Basisstation ein. Dies kann sein:

- Während der Erstinstallation

Initialisierung (Fortsetzung)

- Nach einer Software-Aktualisierung (T7)
- Wenn die Basisstation nach einem Fehler aus- und wieder eingeschaltet wird (T6)

Während dieser Phase initialisiert die RTK-Basisstation alle Elektronikplatinen.

Höchstdauer der Phase: 60 Sekunden. Sollte dies nicht der Fall sein, siehe „Die Initialisierungsphase wird nach 60 Sekunden nicht erfolgreich abgeschlossen“.

Phasenumschaltung: Dies geschieht automatisch, wenn die Initialisierung erfolgreich war und die Basisstation in den Ausgangslage-Einnehmen-Phase (T0) übergeht.

Ausgangslage einnehmen

Diese Phase wird dadurch angezeigt, dass: die Positions-LED grün blinkt, während die Fehler-LED gleichzeitig rot blinkt.

Positions-LED



Blinkt grün mit 1 Hz

Fehler-LED



Blinkt rot mit 1 Hz

Diese Phase tritt ein, sobald die Initialisierung der Basisstation erfolgreich abgeschlossen wurde.

Während dieser Phase:

- Sucht die RTK-Basisstation nach GNSS-Satelliten.
- Vergleicht die RTK-Basisstation auch ihre aktuelle Position mit der Referenzposition (falls bekannt). Sollte der Abstand zwischen der aktuellen Position und der Referenzposition mehr als 7 m betragen, geht die Station in den Fehlerzustand über.

Die Höchstdauer dieser Phase beträgt 15 Minuten.

Phasenumschaltung:

- **Betriebszustand:** wenn die Referenzposition der Basisstation bekannt ist und die Differenz zwischen der Referenzposition und der aktuellen Position weniger als 7 m (T2) beträgt.
- **Fehlerzustand:** wenn die Differenz zwischen der für die Installation verwendeten Referenzposition und der aktuellen Position mehr als 7 m beträgt.
- **Wartezustand:** wenn die Referenzposition der Basisstation NICHT bekannt ist (T1).

Warten

Diese Phase wird dadurch angezeigt, dass: die Positions-LED grün blinkt, die Fehler-LED gleichzeitig rot blinkt UND die Konfigurations-LED grün blinkt.

Warten (Fortsetzung)

Positions-LED



Blinkt grün mit 1 Hz

Fehler-LED



Blinkt rot mit 1 Hz

Konfigurations-LED



Blinkt grün mit 1 Hz

Dieser Zustand tritt automatisch ein, nachdem die Basisstation erfolgreich eine Verbindung zu GNSS-Satelliten hergestellt hat, aber ihre Referenzposition (T1) noch nicht bestimmt hat.

Während dieser Phase: wartet die Basisstation auf Benutzereingaben, um fortzufahren.

Die Phasenumschaltung hängt von den Benutzereingaben ab:

- **Einmessungsphase:** wenn die Einmessungstaste gedrückt wird (T3).
- **Wi-Fi-Repeater-Kopplungsphase:** wenn die Konfigurationstaste gedrückt wird, während der Repeater angeschlossen ist (T5).

Einmessung

Diese Phase wird dadurch angezeigt, dass: die Positions-LED grün blinkt.

Positions-LED



Blinkt grün mit 2,5 Hz

Diese Phase tritt ein: durch einen kurzen Druck auf die Einmessungstaste.

Während dieser Phase: bestimmt die RTK-Basisstation ihre eigene Referenzposition.

Minstdauer der Phase: 5 Minuten.

Höchstdauer der Phase: 15 Minuten.

Die Mindest- und Höchstdauer kann mit dem Diagnosewerkzeug geändert werden.

Die Phasenumschaltung erfolgt automatisch, sofern der Einmessungsvorgang erfolgreich verlaufen ist, und es in den Betriebszustand (T4) übergeht.

Betriebsbereit

Diese Phase wird dadurch angezeigt, dass: die Positions-LED grün blinkt.

Positions-LED



Blinkt grün mit 1 Hz

Diese Phase tritt ein:

- Automatisch, sobald der Einmessungsvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde (T4).

Betriebsbereit (Fortsetzung)

- Automatisch aus dem **Ausgangslage-Einnehmen**-Phase, wenn die Referenzposition der Basisstation bereits bekannt ist und der Abstand zwischen der aktuellen und der Referenzposition weniger als 7 m beträgt (T2).

In dieser Phase sammelt die RTK-Basisstation GNSS-Positionsdaten von allen verfügbaren Satelliten und vergleicht sie mit ihrer Referenzposition. Sie berechnet die Korrekturpositionsdaten in Echtzeit und kommuniziert diese an alle eingebundenen Roboter.

Wi-Fi-Repeater koppeln

Diese Phase tritt nur auf, wenn Wi-Fi für die Übertragung von Korrekturen genutzt wird.

Diese Phase wird dadurch angezeigt, dass: es keine besondere LED-Konfiguration gibt. Die LEDs zeigen den Zustand der Basisstation an, wenn die Wi-Fi-Kopplungsphase ausgelöst wurde. Dieser muss entweder der **Warte**zustand oder der **Betriebs**zustand sein.

Diese Phase tritt ein: durch Drücken der Konfigurationstaste, während der Wi-Fi-Repeater über den Ethernet-Anschluss mit der Basisstation verbunden ist.

Während dieser Phase: koppelt die RTK-Basisstation den Repeater, um ihn mit dieser Basisstation zu verbinden. Während dies geschieht, blinkt die Konfigurations-LED blau mit 1 Hz. Sobald der Repeater gekoppelt ist, blinkt die Konfigurations-LED grün mit 1 Hz.

Phasenumschaltung: die Basisstation kehrt in den Zustand zurück, in dem sie sich vor Beginn des Kopplungsvorgangs befand (d. h. in den **Warte**- oder **Betriebs**zustand).

Software aktualisieren

Diese Phase wird dadurch angezeigt, dass: sowohl die Positions-LED als auch die Fehler-LED aus sind und die Konfigurations-LED weiß blinkt.

Positions-LED		Aus
Fehler-LED		Aus
Konfigurations-LED		Blinkt weiß mit 1Hz

Diese Phase tritt ein: automatisch, nachdem ein gültiges Softwarepaket an die Basisstation gesendet wurde.

Während dieser Phase: aktualisiert die Basisstation die Software-Version. Die Konfigurationsparameter der Basisstation, wie z. B. die Einmessungsposition und Wi-Fi oder 4G, bleiben erhalten.

Phasenumschaltung: die Basisstation kehrt in den **Initialisierungs**phase zurück, sofern die Aktualisierung erfolgreich war. War die Aktualisierung nicht erfolgreich, tritt ein Systemfehler auf.

Fehler

Diese Phase wird dadurch angezeigt, dass: die Fehler-LED rot mit 1 Hz blinkt.

Positions-LED		Aus
Fehler-LED		Blinkt rot mit 1 Hz
Konfigurations-LED		Aus

Diese Phase tritt ein: automatisch, sobald ein Fehler an der Basisstation festgestellt wird.

Systemausfall

Diese Phase wird dadurch angezeigt, dass: die Fehler-LED rot mit 2,5 Hz schnell blinkt.

Positions-LED		Aus
Fehler-LED		Blinkt rot mit 1 Hz
Konfigurations-LED		Aus

Diese Phase tritt ein: automatisch, sobald ein unbehebbarer Fehler an der Basisstation festgestellt wird.

Anforderungen an die RTK-Basisstation bei Nutzung von Wi-Fi

Hinweis: Diese Anforderungen gelten nur für das Modell 30915.

In diesem Thema werden die Installationsanforderungen für die Basis beschrieben, sofern Wi-Fi zur Übertragung der Korrekturdaten genutzt wird.

Allgemeine Anforderungen an die Basisstation

- Es muss ein Stromnetzanschluss vorhanden sein. Es ist bauseits eine elektrische Absicherung erforderlich (z. B. Trennschalter).
- Zwischen den Satelliten und der RTK-Basisstation muss eine freie Sicht zum Himmel bestehen.
- Zwischen den Satelliten und den Robotern muss freie Sicht zum Himmel bestehen.
- Jeder in einem Gelände eingesetzte Roboter sollte nur mit einer RTK-Basisstation in Verbindung stehen.

Allgemeine Anforderungen an die Basisstation (Fortsetzung)

Hinweis: Bei Nutzung von Wi-Fi können sich höchstens 5 Geräte mit der RTK-Basisstation verbinden. Dazu gehören Repeater, Roboter und Smartphones.

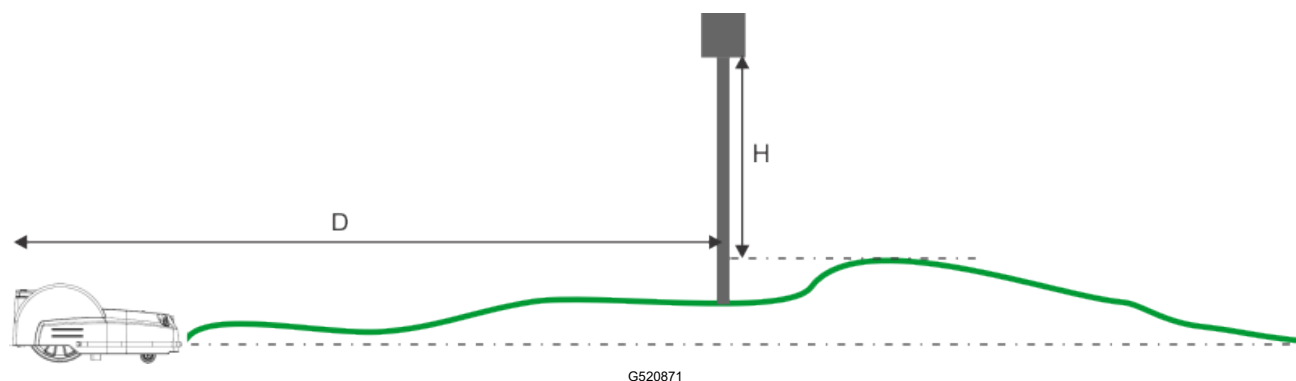
Höhe der Basisstation

Die Höhe der Basisstation ist für die Antenne der Basisstation wichtig, um eine freie Sicht zum Himmel zu gewährleisten und sich mit den Satelliten zu verbinden.

Höhenanforderungen an die Roboter bei Nutzung von Wi-Fi

Hinweis: Dies gilt, wenn Sie Wi-Fi nutzen.

Die Höhe der Basisstation richtet sich nach dem höchsten Punkt des Geländes und dem am weitesten entfernten Standort (Höchstabstand) zwischen dem Roboter und der Basisstation.



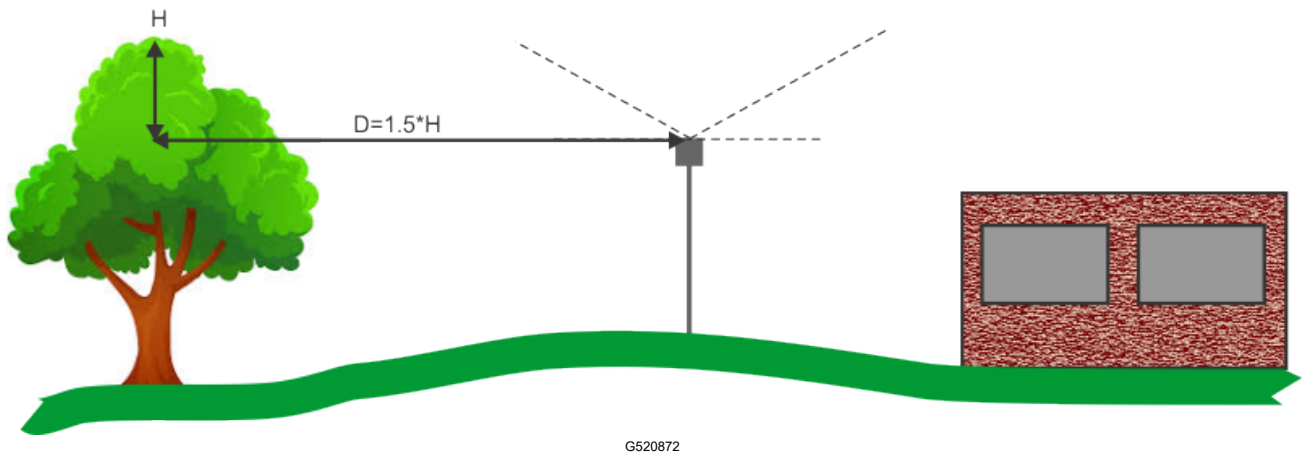
Die empfohlene Mindesthöhe (H) liegt über dem höchsten Punkt des Geländes.

Höchstabstand zwischen Roboter und der Basisstation (D)	Empfohlene Mindesthöhe (H)
<75 m	2,0 m
75 bis 125 m	2,5 m
125 bis 175 m	3,0 m
175 bis 200 m	3,5 m

Höhenanforderungen an die Satelliten

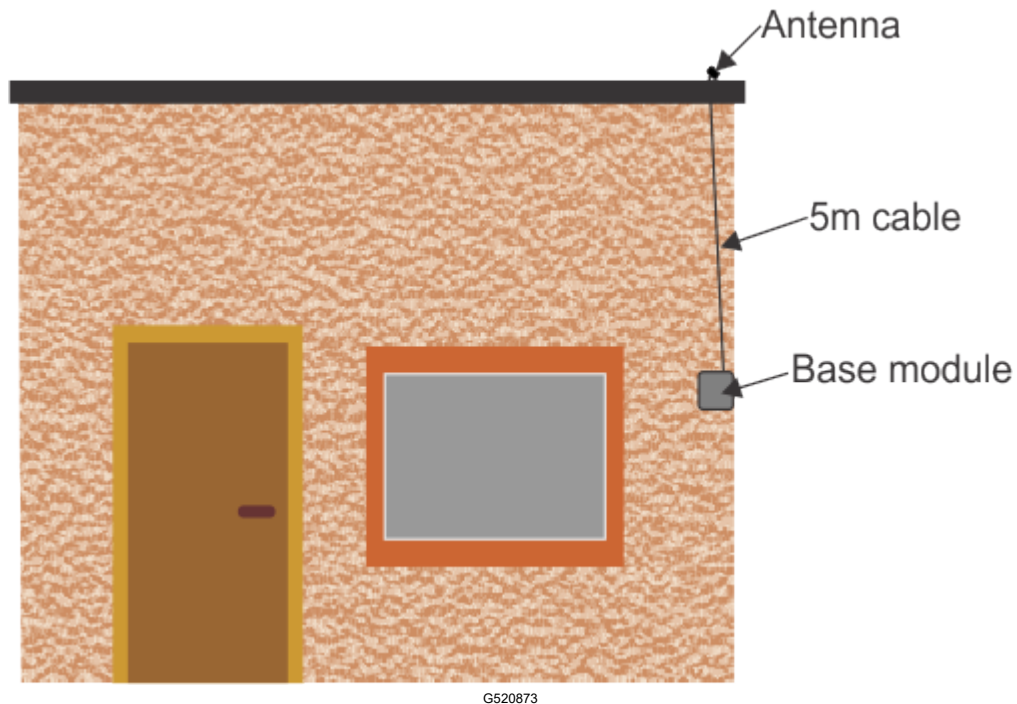
Dauerhafte Hindernisse wie Bäume und Gebäude können die Sicht auf den freien Himmel beeinträchtigen. Sollte ein Hindernis höher sein als die vorgesehene Höhe der Basisstation, muss die Basisstation in einem erforderlichen Abstand zum Hindernis aufgestellt werden, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

Höhe der Basisstation (Fortsetzung)



Höhe der Antenne

Die Antenne kann bis zu 5 m über der Höhe des Basismoduls montiert werden.

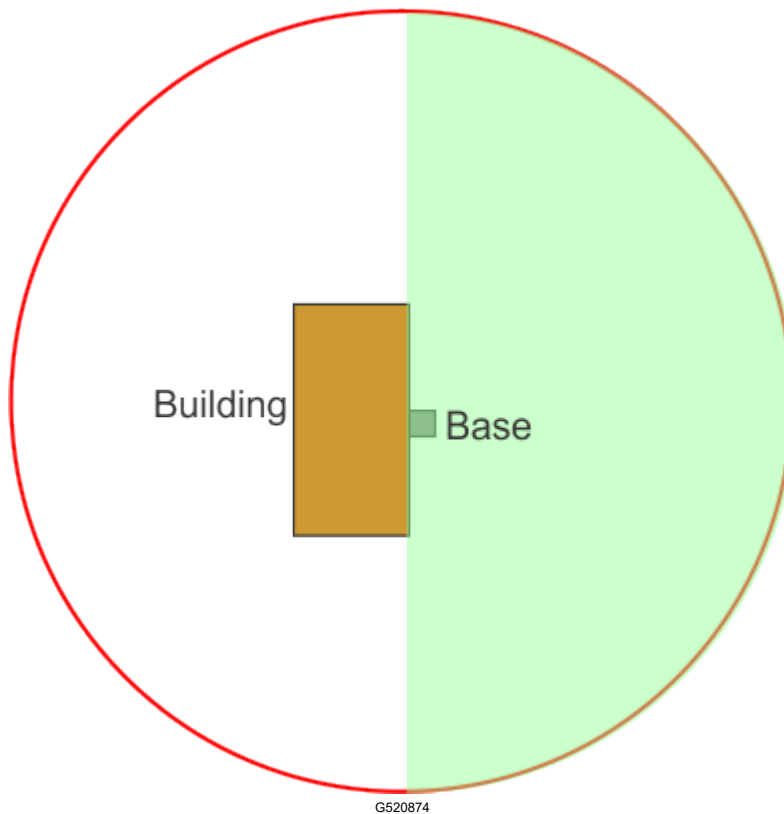


Hinweis: Sollte die Antenne gesondert vom Basismodul montiert werden, muss sie waagerecht auf einer Metallplatte mit einem Mindestmaß von 100 mm × 100 mm installiert werden.

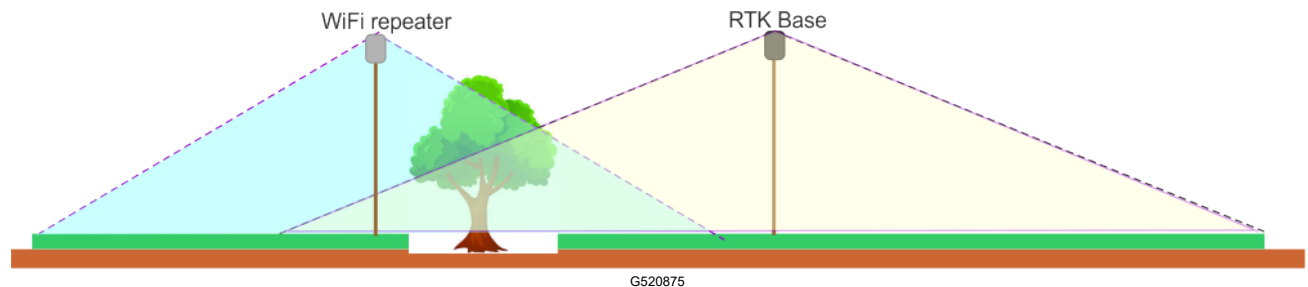
Wi-Fi-Reichweite der RTK-Basisstation

Die Reichweite der Basisstation muss einen möglichst großen Teil des Arbeitsbereichs abdecken. Die Basisstation muss in einer Höhe aufgestellt werden, die für die erforderliche Abdeckung sorgt, d. h. in einem maximalen Umkreis von 200 m (siehe die Tabelle im vorherigen Abschnitt). Die Reichweite kann nur erreicht werden, sofern der Raum zwischen der Grenze des Arbeitsbereichs und der Basisstation frei von Hindernissen ist. Gebäude begrenzen die Reichweite der Basisstation.

Wi-Fi-Reichweite der RTK-Basisstation (Fortsetzung)



Falls Bäume oder Gebäude die Reichweite der Basisstation beeinträchtigen, ist die Verwendung von Wi-Fi-Repeater erforderlich.



Hinweis: Zwischen der RTK-Basisstation und dem Wi-Fi-Repeater darf es keine Hindernisse geben.

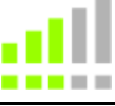
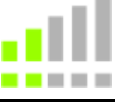
Das Wi-Fi der RTK-Basisstation sollte den Standort der Ladestation abdecken. Es ist auch möglich, dass andere Wi-Fi-Systeme in der Umgebung die Wi-Fi-Verbindung zwischen der Basisstation und dem Roboter beeinflussen.

Anforderungen an die RTK-Basisstation bei Nutzung von 4G

- Es muss ein Stromnetzanschluss vorhanden sein. Es ist bauseits eine elektrische Absicherung erforderlich (z. B. Trennschalter).
- Zwischen den Satelliten und der GNSS-Antenne der RTK-Basisstation muss eine freie Sicht zum Himmel bestehen. Falls es rund um das Gelände Hindernisse wie Bäume und

Gebäude gibt, sollte die GNSS-Antenne der Basisstation hoch genug platziert werden, um sicherzustellen, dass diese die Signale nicht stören.

- Positionieren Sie die Basisstation so, dass eine ausreichende 4G-Verbindung für die Datenübertragung gewährleistet ist. Es ist eine Mindestsignalstärke von 3 von 5 Balken erforderlich. Dies kann mit einem Mobiltelefon oder auf der Oberseite des 4G-Routers überprüft werden.

	>65 dBm	Ausgezeichnet
	-65 dBm bis -75 dBm	Gut
	-75 dBm bis -85 dBm	Ausreichend
	-85 dBm bis -95 dBm	Schwach
	<=-95 dBm	Kein Signal

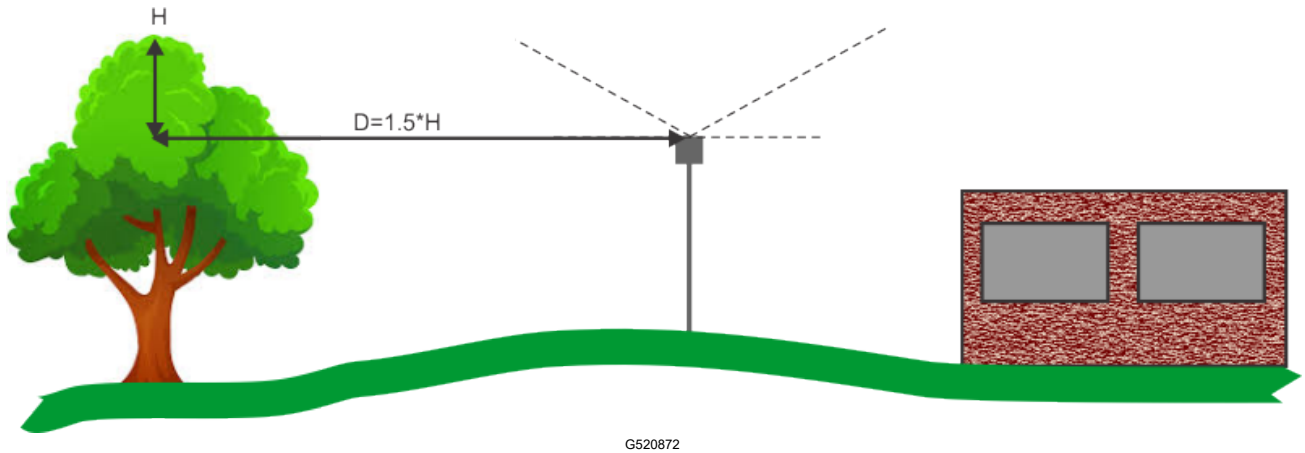
- Jeder in einem Gelände eingesetzte Roboter sollte nur mit einer RTK-Basisstation in Verbindung stehen.
- Die Anzahl der Roboter, die mit einer einzigen Basisstation kommunizieren können, ist nicht begrenzt.
- Roboter, die mit der 4G-Basisstation verbunden sind, dürfen nur innerhalb eines Umkreises von 15 km von der Basisstation arbeiten.
- Pro Basisstation ist nur ein Kunde zulässig.

Höhe der Basisstation

Die Höhe der Basisstation ist für die Antenne der Basisstation wichtig, um eine freie Sicht zum Himmel zu gewährleisten und sich mit den Satelliten zu verbinden.

Dauerhafte Hindernisse wie Bäume und Gebäude können die Sicht auf den freien Himmel zu den Satelliten beeinträchtigen. Sollte ein Hindernis höher sein als die vorgesehene Höhe der Basisstation, muss die Basisstation in einem erforderlichen Abstand zum Hindernis aufgestellt werden, wie in der untenstehenden Abbildung gezeigt.

Höhe der Basisstation (Fortsetzung)



Hinweis: Es ist die Höhe der GNSS-Antenne ausschlaggebend. Diese kann bis zu 5 m über der Höhe des Basismoduls montiert werden.

Reichweite der RTK-Basisstation

Die Roboter dürfen nur innerhalb eines Umkreises von 15 km von der 4G-RTK-Basisstation arbeiten, um eine ausreichende GPS-Genauigkeit für die Musterverfolgung zu gewährleisten.



RTK-Basisstation installieren

Sorgen Sie dafür, dass die folgenden Informationen verfügbar sind, bevor Sie die RTK-Basisstation installieren:

- Der Standort der Basisstation
- Die Höhe, in der die Basisstation montiert werden muss
- Ob für eine Wi-Fi-Installation Wi-Fi-Repeater benötigt werden (nur Modell 30915)

Kabel der Basisstation installieren

WICHTIG

Die Installation muss von einer qualifizierten Fachkraft durchgeführt werden. Beachten Sie alle nationalen und regionalen Vorschriften.

WICHTIG

Bei der Installation der Basisstation auf einem beliebigen Träger ist es wichtig, dass sie richtig herum montiert wird (d. h. mit den Wi-Fi- und 4G-Antennen nach unten). Dadurch wird sichergestellt, dass sie wasserdicht bleibt.

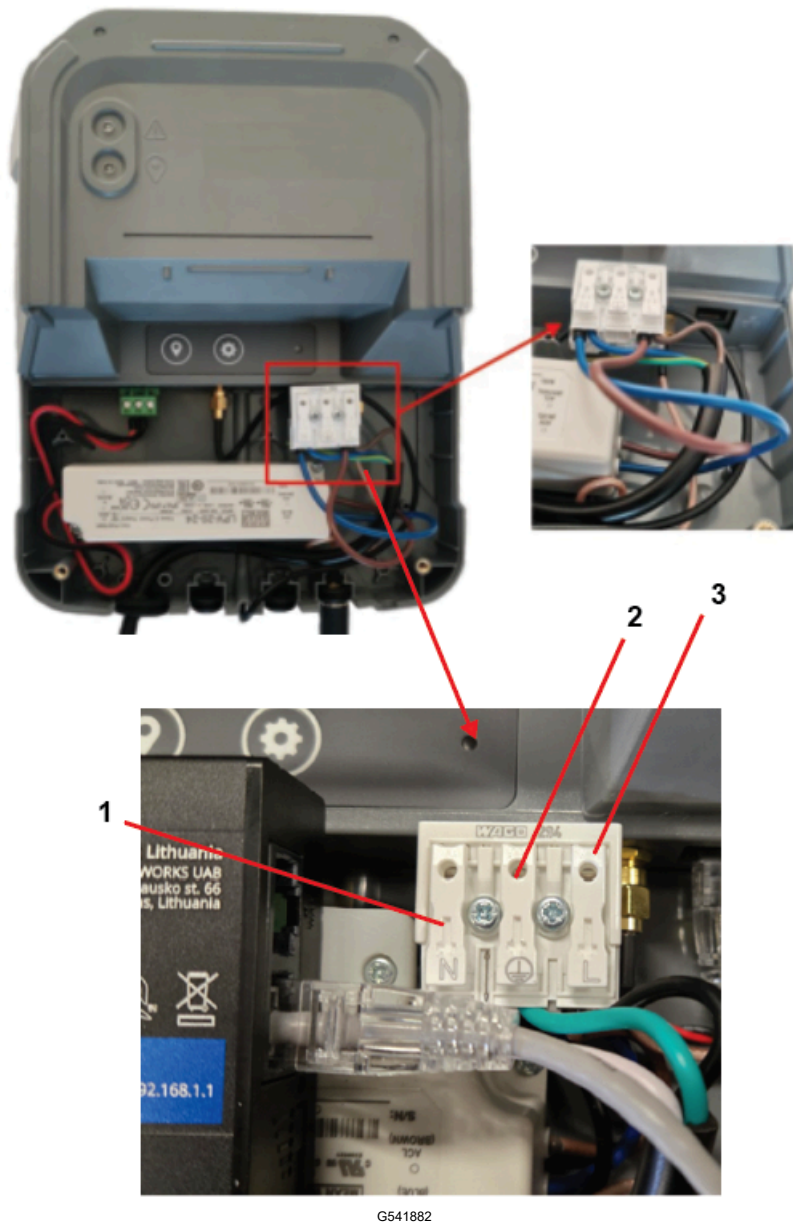
Hinweis: Sollten Sie einen Wi-Fi-Repeater einsetzen, empfiehlt es sich, die Basisstation mit dem Repeater zu koppeln, bevor Sie die Basisstation in Position bringen.

1. Entfernen Sie die 2 Schrauben an der Unterseite der Basisstation.



G540187

2. Verlegen Sie das Stromkabel (1,5 mm²) zum Standort der Basisstation.
3. Schließen Sie das Stromkabel an die Klemmleiste an:
 - A. Drücken Sie den Hebel nach unten.
 - B. Führen Sie das Kabel ein.
 - C. Lassen Sie den Hebel los.
4. Führen Sie das Kabel durch die Tülle und schließen Sie die Drähte an die Stromanschlüsse in der Basisstation an, wie in der untenstehenden Abbildung gezeigt.

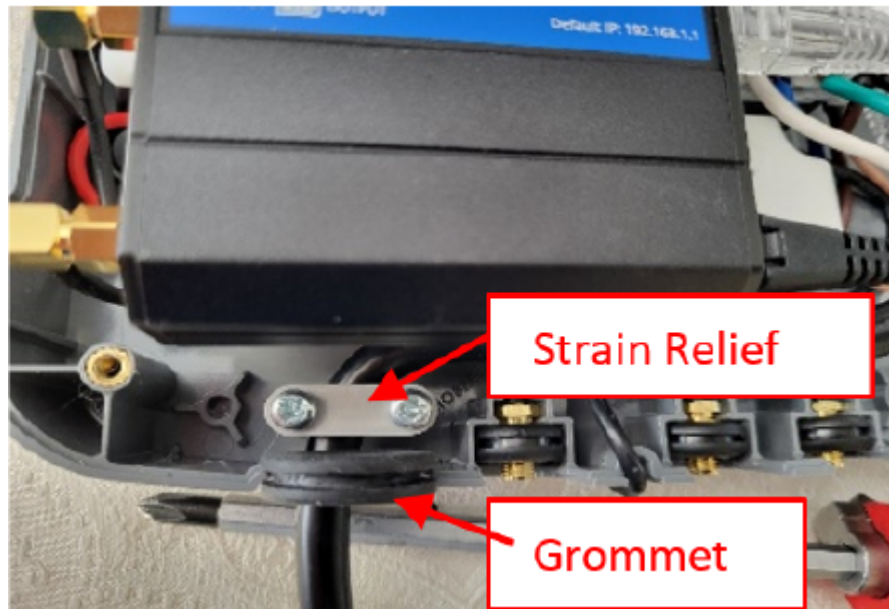


G541882

- ① Neutralleiter
- ② Schutzleiter

- ③ Phase

5. Verlegen Sie das Kabel und sichern Sie es mit der Zugentlastung.



G540188

6. Setzen Sie die Tülle wieder ein.
7. Bringen Sie die Basisstationsabdeckung an.
8. Machen Sie ein Foto des Etiketts mit dem Anfangs-/Standardpasswort der Basisstation.

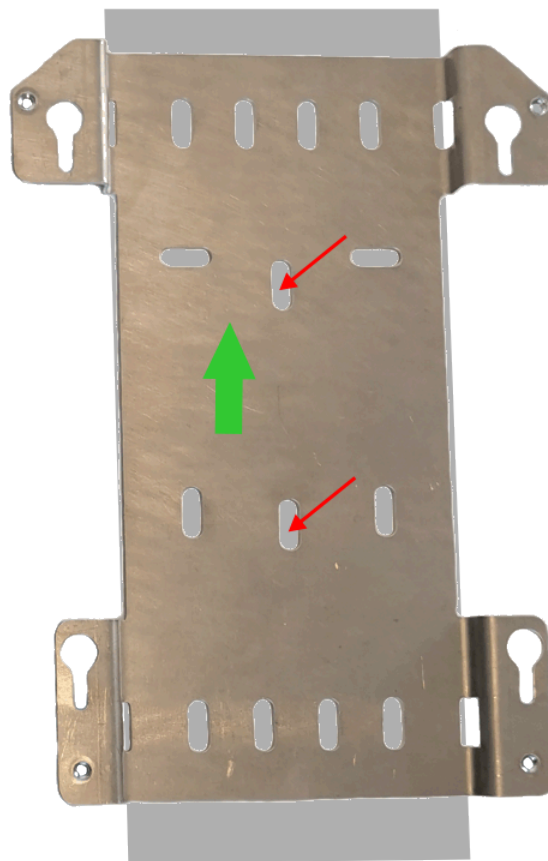
Basiskasten montieren

Bei der Bestimmung der Höhe, in der die Basisstation installiert werden muss, ist die Höhe der GNSS-Antenne ausschlaggebend. Der Basiskasten kann in einer niedrigeren Höhe montiert werden, die für die Installation und Wartung günstiger ist. Die GNSS-Antenne kann bis zu 5 m höher auf dem Träger montiert werden. In diesem Fall muss die GNSS-Antenne waagrecht auf dem Träger auf einer Metallgrundplatte montiert werden. Diese Platte muss ein Mindestmaß von 100 mm × 100 mm aufweisen.

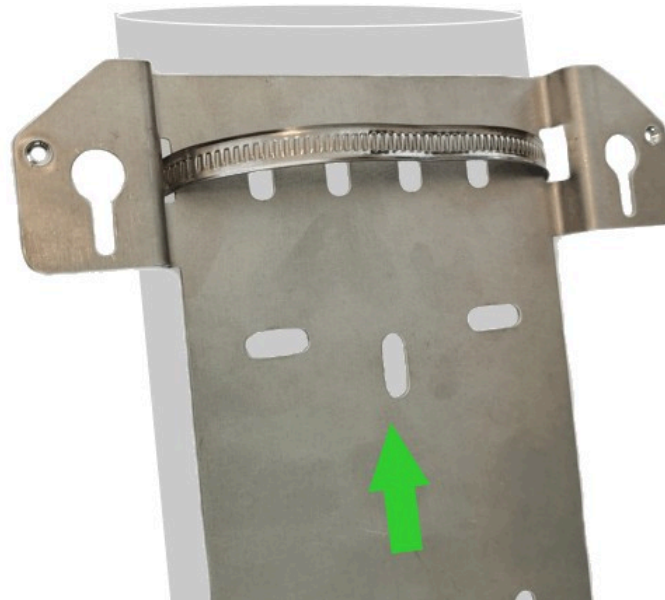
Die RTK-Basisstation wird mit einer Metallplatte geliefert, die am Träger befestigt werden kann.

Die Platte ist mit einer Reihe von Schlitzern versehen, um die Befestigung am Träger zu erleichtern. Für die Befestigung an einer vertikalen Fläche werden Schrauben mitgeliefert und für die Befestigung an einem Mast sind Rohrschellen vorgesehen.

Es ist wichtig, dass die Platte in der richtigen Ausrichtung am Träger befestigt wird, mit den abgeschrägten Ecken nach oben, wie in der untenstehenden Abbildung gezeigt.

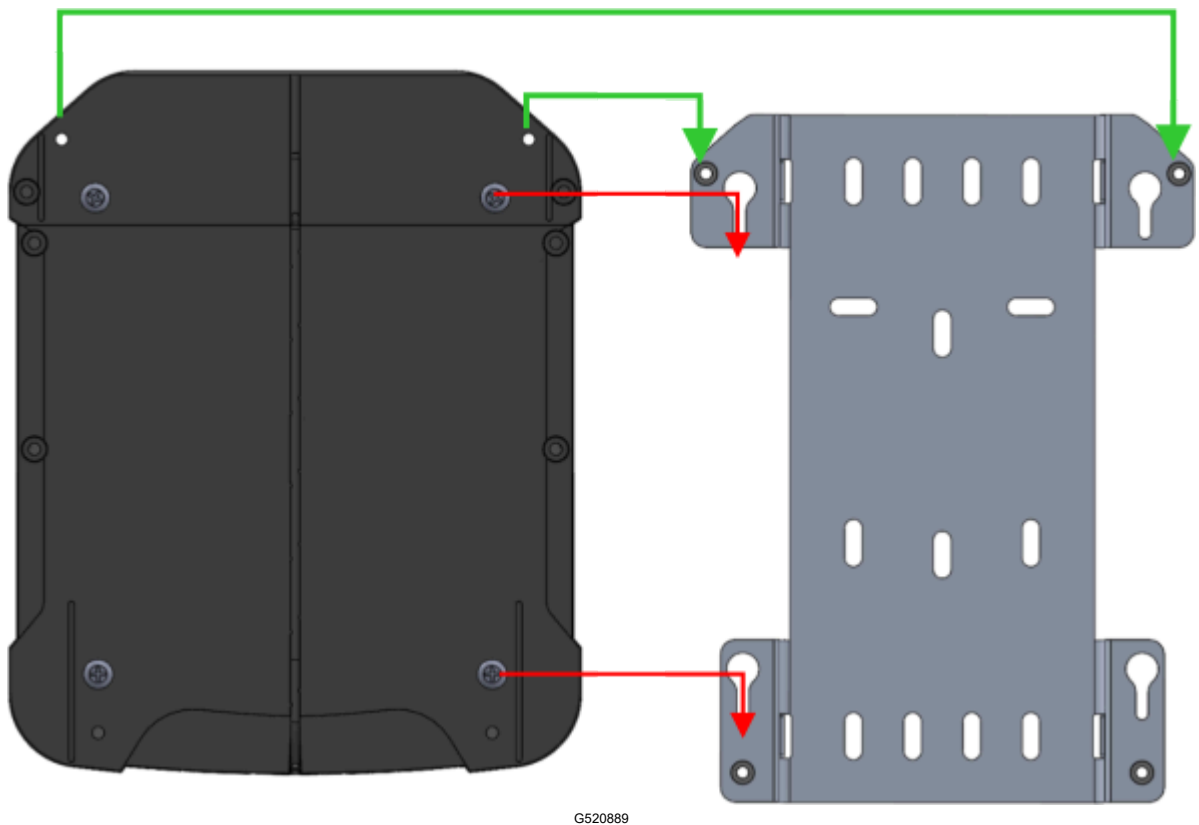


G520887



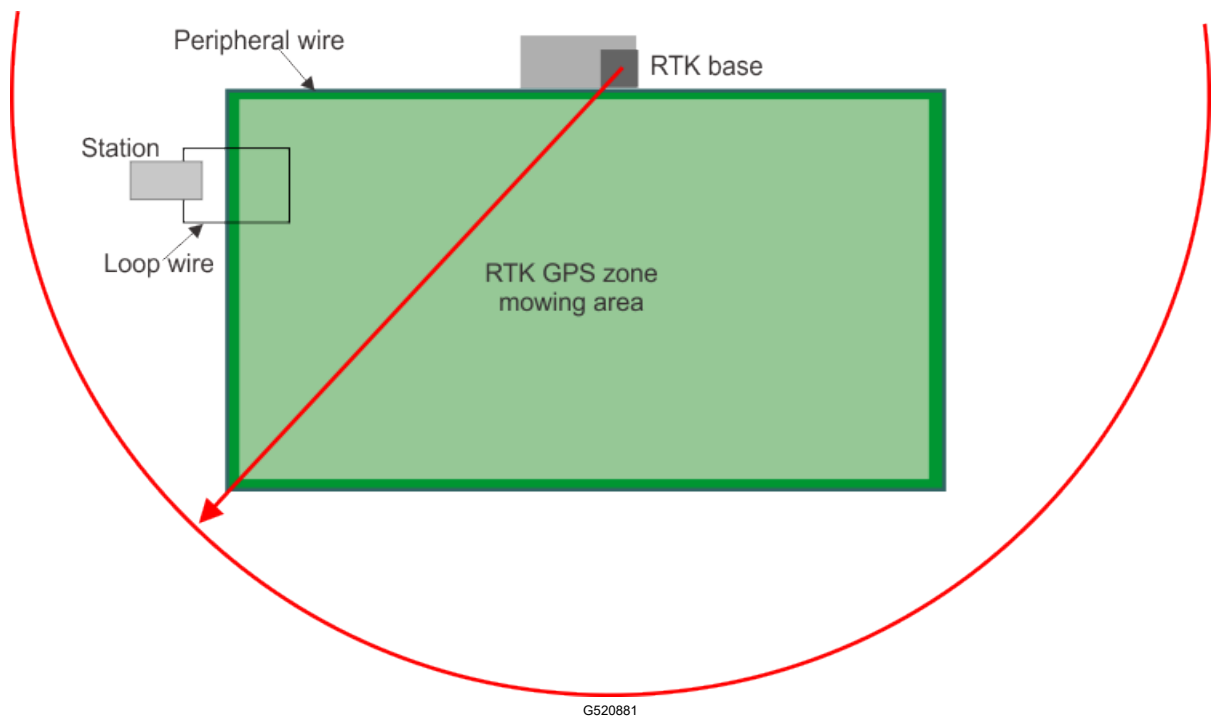
G520888

Der Basiskasten kann dann auf der Platte montiert werden, indem die Schrauben auf der Rückseite der Basisstation in die Schlüssellochschlitze der Platte geschoben werden. Die Basisstation sollte auch in die 4 Gewindebohrungen in der Platte geschraubt werden, wie durch die grünen Pfeile in der untenstehenden Abbildung angezeigt.



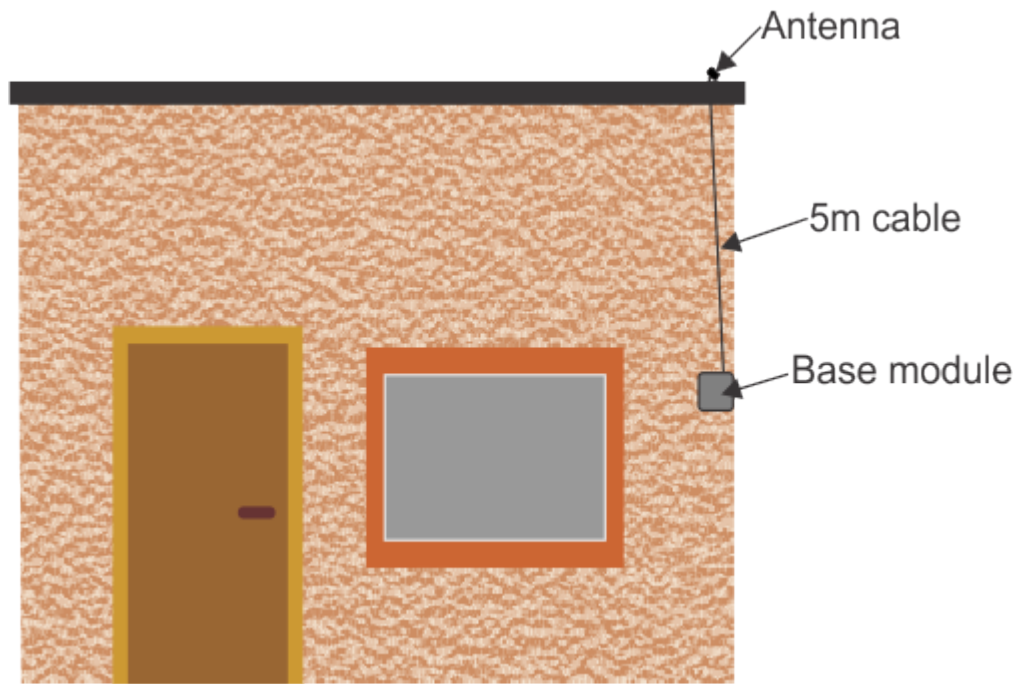
Basisstation an einem Gebäude montieren

Die Nutzung von Wi-Fi für die Datenübertragung ist geeignet, wenn sich der Arbeitsbereich auf einer Seite des Gebäudes befindet, wie in der untenstehenden Abbildung dargestellt.



Das Gebäude begrenzt die Reichweite der Basisstation. Wenn sich die Arbeitsbereiche auf der anderen Seite des Gebäudes befinden, müssen Sie möglicherweise einen Wi-Fi-Repeater verwenden.

Die Basisstation kann in einer geeigneten Höhe und die GNSS-Antenne in einer Höhe von bis zu 5 m auf dem Dach montiert werden.



G520873

In diesem Fall muss die GNSS-Antenne waagrecht auf dem Dach auf einer Metallgrundplatte montiert werden. Diese Platte muss ein Mindestmaß von 100 mm × 100 mm aufweisen.

WICHTIG

Falls die Basis auf einer bestehenden Struktur (einschließlich Masten) montiert wird, stellen Sie sicher, dass die GNSS-Antenne oben auf der Struktur oder zumindest hoch genug positioniert ist, um eine freie Sicht zum Himmel zu gewährleisten.

Basisstation an einem Mast montieren

Dies erlaubt Ihnen, die Basisstation an der günstigsten Stelle und in einer geeigneten Höhe zu positionieren.

Im Lieferumfang sind zwei Paar verstellbare Rohrschellen enthalten, mit denen Sie die Trägerplatte an einem Mast befestigen können. Der Basiskasten kann dann, wie zuvor gezeigt, auf der Platte montiert werden.



G520890

WICHTIG

Der Mast muss fest im Boden verankert werden.

Basisstation in Betrieb nehmen

1. Schalten Sie die Basiseinheit ein.
2. Die grüne Positions-LED und die rote Fehler-LED blinken abwechselnd so lange, bis der Initialisierungsvorgang abgeschlossen ist. Während dieser Phase initialisiert die Basis die Elektronikplatinen. Dieser Phase sollte innerhalb von 60 Sekunden abgeschlossen sein. Sollte der Vorgang nicht nach 60 Sekunden erfolgreich abgeschlossen sein, siehe Initialisierungsphase.
3. Wurde die Initialisierungsphase erfolgreich abgeschlossen, blinken die grüne Positions-LED und die rote Fehler-LED zusammen mit 1 Hz, um anzuzeigen, dass die Basisstation in die Ausgangslage-Einnehmen-Phase übergegangen ist. Während dieser Phase sucht die Basisstation nach GNSS-Satelliten. Diese Phase sollte höchstens 15 Minuten dauern. Sollte dies nicht der Fall sein, siehe Abschnitt „Fehlerbehandlung“.
4. Sobald die Basisstation die Satelliten erfolgreich geortet hat, geht sie in den Wartezustand über (die Positions-LED blinkt grün, die Fehler-LED blinkt gleichzeitig rot UND die Konfigurations-LED blinkt grün).
5. Verbinden Sie ein Smartphone oder einen Computer mit dem „RTKWifi“-Netzwerk. Das Standardpasswort befindet sich auf dem Etikett am Gehäuse der Basisstation. **Sie müssen dies später im Einrichtungsvorgang ändern.**
6. Öffnen Sie einen Webbrowser und gehen Sie auf <https://192.168.4.1>
7. Ändern Sie im Browser unter **GPS** den Eintrag „**Choose survey-in duration**“ [Einmessungsdauer auswählen] auf die „**Recommended (1-3 hour)-minimum**“ [Empfohlene Mindestdauer (1-3 Stunden)].

Hinweis: Verwenden Sie für „Demo Only“ [Nur Demo] eine Einmessungsdauer von 15-45 Minuten.

8. Klicken Sie auf „**Start Survey-in**“ [Einmessung beginnen].
 - Vermessungsmodus: Die 4G-Basisstation blinkt schnell grün
 - Die 4G-Basisstation blinkt kurz gleichzeitig rot und grün
 - Vermessung abgeschlossen: Die 4G-Basisstation blinkt langsam grün
9. Die 4G-Basisstation ist jetzt bereit. Installieren Sie gegebenenfalls einen Wi-Fi-Repeater.

Die Differenz zwischen der aktuellen und der Referenzposition der Basisstation

Bei Nutzung der Installationssoftware für die RTK-Basisstation ist die Version 3.0.0 oder höher erforderlich. Diese Software verfügt über eine Funktion, die überprüft, ob die aktuelle Position der RTK-Basisstation innerhalb von 7 m von ihrer Referenzposition (Einmessung) liegt. Diese Bedingung ist notwendig, um den sicheren Betrieb des Roboters ohne umlaufenden Draht zu gewährleisten.

Die Überprüfung erfolgt bei der Inbetriebnahme der RTK-Basisstation oder immer dann, wenn das interne GPS-Modul der RTK-Basisstation zurückgesetzt wird, was gelegentlich passieren kann. Wurde die anfängliche Referenzposition nicht mit ausreichender Genauigkeit ermittelt oder sind die aktuellen Bedingungen ungünstig, um ein starkes GPS-Signal zu erhalten, kann es vorkommen, dass die Basisstation eine Differenz von mehr als 7 m zwischen der aktuellen und der Referenzposition feststellt und einen Alarm auslöst: Positionsfehler.

Zur Gewährleistung, dass die Position mit hoher Genauigkeit bestimmt wird:

- Achten Sie darauf, dass Sie die Anforderungen und Installationsregeln für die RTK-Basisstation befolgen. Freie Sicht zum Himmel und ausreichender Abstand zu hohen Hindernissen sind für die ordnungsgemäße Positionsbestimmung der RTK-Basisstation unerlässlich.
- Nutzen Sie Smartphone-Apps, um die Satellitensicht an der vorgesehenen Position der RTK-Basisstation zu überprüfen. Die empfohlene App ist „GPS Test GNSS View“.
- Achten Sie darauf die Installation bei günstigen Wetterbedingungen vorzunehmen. Vermeiden Sie die Referenzposition an bewölkten Tagen zu bestimmen.
- Durch die Einstellung einer längeren Einmessungszeit wird die Genauigkeit der Referenzposition verbessert.
- Schalten Sie die Basisstation für eine längere Zeit ein, bevor Sie die Einmessung vornehmen.

Diagnosewerkzeug der RTK-Basisstation

Dieses Werkzeug kann mit Basisstationen ab der Software-Version 3.0 verwendet werden. Sie liefert Informationen, die bei der Behebung von Problemen mit der Basisstation hilfreich sein können.

Vorraussetzungen:

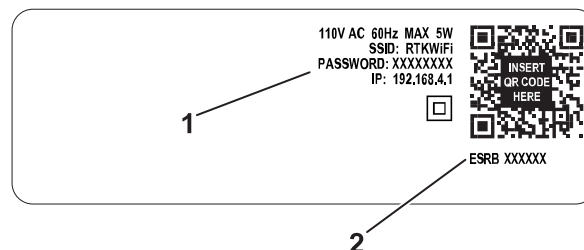
- Ein Smartphone oder Laptop mit Wi-Fi und eine Internetverbindung.
- Sie müssen sich in der Nähe der Basisstation aufhalten, da Sie sich mit dem Wi-Fi der Basisstation verbinden müssen.

Auf das Diagnosewerkzeug zugreifen

1. Schalten Sie die RTK-Basisstation ein.
2. Falls Sie ein Smartphone verwenden, deaktivieren Sie die mobile Verbindung.
3. Verbinden Sie sich auf dem Smartphone oder Laptop mit dem Wi-Fi der Basisstation: RTKWIFI.
4. Geben Sie das Passwort für das Wi-Fi ein. Das Anfangs-/Standardpasswort finden Sie auf dem Etikett an der Seite der Basisstation. **Sie müssen das Passwort ändern.**

Hinweis: Das Passwort MUSS aus 8 Zeichen bestehen.

Für die Seriennummern 324000000 bis 324999999:

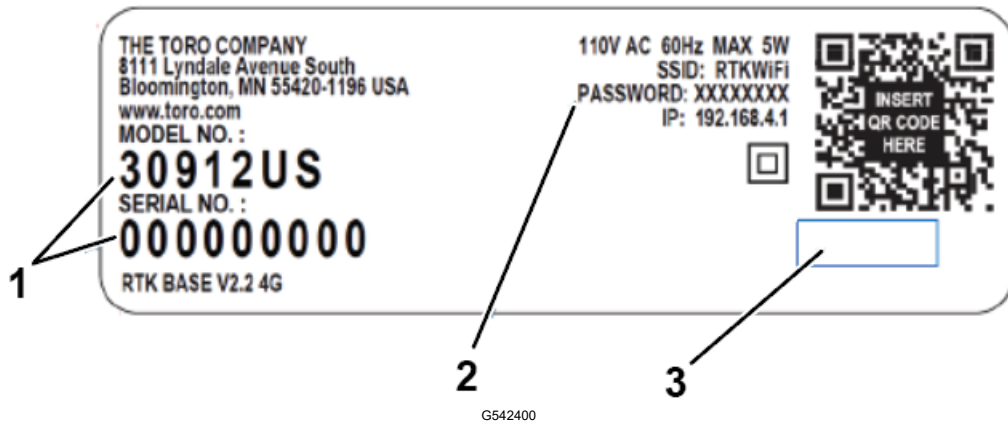


G539289

① Das Anfangs-/Standardpasswort für das Wi-Fi der Basisstation

② Die Seriennummer der Basisstation

Für die Seriennummern 325000000 und höher:



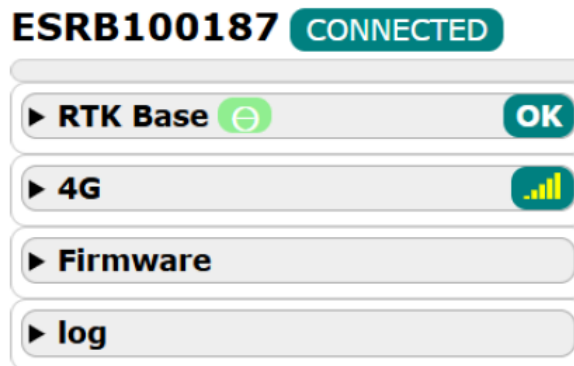
① Serien- und Modellnummer für die ID der Basisstation

② Anfangs-/Standardpasswort für die ID der Basisstation

③ Leerer Bereich

Das Anfangs-/Standardpasswort ist in der obigen Abbildung hervorgehoben und besteht aus 8 Zeichen. Haben Sie das Passwort geändert, geben Sie das neue Passwort ein.

- Öffnen Sie einen Webbrowser und gehen Sie auf die Seite: <http://192.168.4.1>. Die Diagnosesseite der RTK-Basisstation wird geöffnet. Die angezeigten Optionen hängen davon ab, ob die Basisstation Wi-Fi oder 4G nutzt.



G540186

Übersicht

ESRBXXXXXX **CONNECTED**

G539441

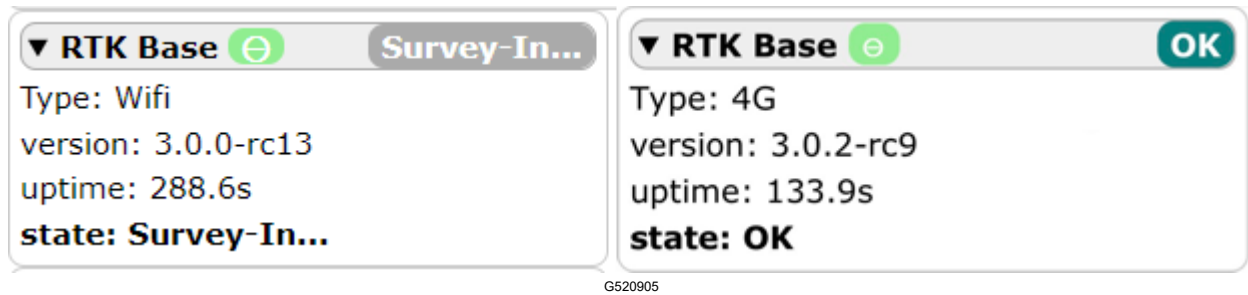
Basisstation Seriennummer

- Die Seriennummer der Basisstation, wie sie auf dem Etikett angegeben ist.

Verbindungszustand

- Dies zeigt an, ob die Basisstation mit dem Gerät verbunden ist, das Sie für den Zugriff auf das Diagnosewerkzeug benutzen.

RTK-Basisstation



Diese Seite zeigt Informationen über den aktuellen Zustand der Basisstation an:

- LEDs für den Echtzeitzustand
- LEDs für Positionierung (grün) und Fehler (rot)
- Betriebszustand der Basisstation

Diese zeigt den aktuellen Betriebszustand der Basisstation an. Mögliche Werte sind:

- OK
- Initialisierung
- Ausgangslage einnehmen
- Warten
- Einmessung
- Betriebsbereit
- Fehler
- Repeater koppeln
- Software aktualisieren

„Type“ [Typ]

- Das für die Übermittlung der Korrekturen verwendete Verfahren. Dies kann Wi-Fi oder 4G sein.

Version

- Die aktuelle Software-Version.

„Uptime“ [Betriebszeit]

- Die Anzahl der Sekunden, in denen die Basisstation seit dem letzten Rücksetzungsvorgang in Betrieb war.

„State“ [Zustand]

- Der aktuelle Betriebszustand der Basisstation.

Handelt es sich bei dem aktuellen Zustand um den Fehlerzustand, wird die Art des Fehlers angezeigt. Mögliche Werte sind:

- Positionsfehler
- GNSS-Antennenfehler
- Einmessungsfehler

- Netzwerkfehler (4G)
- Systemausfall

GPS

Diese Seite zeigt Informationen über das GPS-System und die Referenzposition der Basisstation an. Sie ermöglicht Ihnen, die Referenzposition zu bestimmen. Welche Einzelheiten auf dieser Seite angezeigt werden, hängt vom Zustand der Basisstation ab.

GPS

OK

time: 2/10/25, 5:08 PM

satellites: 32/42

Initial position

Delta to reference position: 2.476m

antenna accuracy: 2.7347m

Reference Position

mode: ☒ Survey-in ☐ Manual

Survey-in duration: 86402sec

Survey-in accuracy: 0.053m

Survey-in date: 10/19/24, 8:27 AM

Coordinate:

x: -259680.8676 m

y: -4521512.3819 m

z: 4476286.0713 m

Latitude: 44.8572562

Longitude: -93.2870177

Altitude: 44.9

Choose survey-in duration

Start Survey-In

G539443

„Status“ [Zustand]

- Dies entspricht dem Gesamtzustand der Basisstation.

„Time“ [Zeit]

- Das aktuelle Datum (MM/TT/JJJJ) und die Uhrzeit.

„Satellites“ [Satelliten]

- Die Anzahl der Satelliten, mit denen die Basisstation verbunden ist / Anzahl der verfügbaren Satelliten. Die Basisstation sollte mit mindestens 10 Satelliten verbunden sein. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie die Antenne versetzen.

„Initial position“ [Ausgangslage]

- Dieses Feld erscheint, sobald eine Referenzposition bestimmt wurde. Die Ausgangslage ist die Position, die bei der Inbetriebnahme der Basisstation ermittelt wurde.

„Delta to reference position” [Delta zur Referenzposition]

- Der hier angezeigte Wert ist die Differenz zwischen der Referenzposition und der Ausgangslage. Es muss innerhalb von 7 m um die Referenzposition liegen.

„Antenna accuracy” [Antennengenauigkeit]

- Dieser Faktor beschreibt die Genauigkeit der Basisstation bei der Bestimmung ihrer Position. Sie muss weniger als 1 m betragen.

„Reference Position”

„Mode” [Modus]

- Hier wird der Modus für die Festlegung der Referenzposition eingestellt. Dieser kann entweder sein:
 - „**Survey-in**” [Einmessung]: In diesem Modus bestimmt die Basisstation ihre eigene Referenzposition.
 - „**Manual**” [Manuell]: In diesem Modus wird die Referenzposition durch die Eingabe der zuvor ermittelten Koordinaten bestimmt.

„Survey-in duration” [Einmessungsdauer]

- Dieses Feld erscheint, sobald die Referenzposition bestimmt wurde. Dabei handelt es sich um den für die Einmessung in Anspruch genommenen Zeitraum.

„Survey-in accuracy” [Einmessungsgenauigkeit]

- Dieses Feld erscheint, sobald die Referenzposition bestimmt wurde. Sie zeigt die Genauigkeit am Ende des Einmessungsvorgangs an, die weniger als 7 m beträgt.

„Survey-in date” [Einmessungsdatum]

- Das Datum, an dem die Einmessung durchgeführt wurde.

„Coordinates” [Koordinaten]

- Diese Felder erscheinen, sobald die Referenzposition bestimmt wurde.
- **X, Y, Z**
Die Koordinaten der Referenzposition, ausgedrückt als ECEF (Earth-Centered, Earth-Fixed coordinate system, zu deutsch: Geozentrisches Koordinatensystem).
- „**Latitude, longitude, Altitude**” [Breitengrad, Längengrad, Höhengrad]
Die Koordinaten der Referenzposition, ausgedrückt als GCS (Geographic Coordinate System, zu deutsch: Geographisches Koordinatensystem).

„Choose survey-in duration” [Einmessungsdauer auswählen]

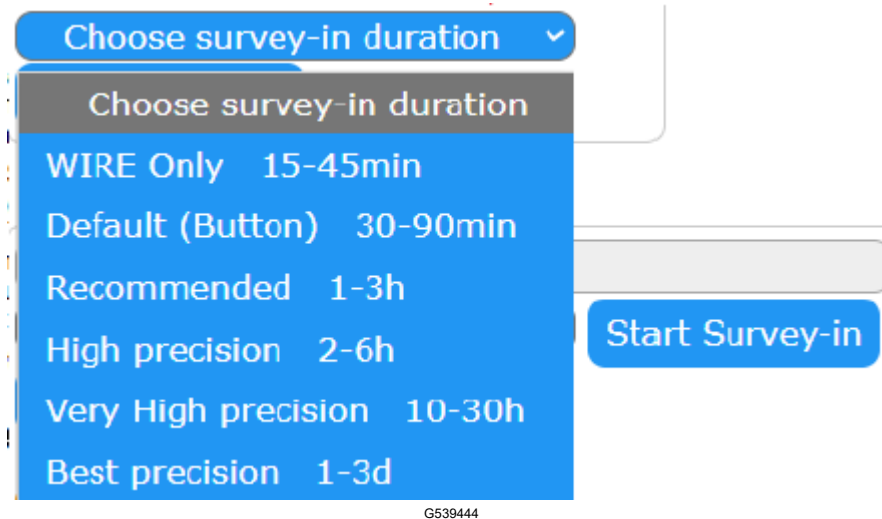
Mit diesen Optionen können Sie die Zeit auswählen, die für den Einmessungsvorgang in Anspruch genommen werden soll:

- Einmessung beginnen
- Startet den Vorgang, bei dem die Basisstation ihre Referenzposition bestimmt

Die Referenzposition der Basisstation bestimmen

Dieser Vorgang kann verwendet werden, falls eine neue Referenzposition erforderlich ist.

1. Überprüfen Sie die Option für den Einmessungsmodus.
2. Wählen Sie die Zeit aus, die für den Vorgang in Anspruch genommen werden soll. Je länger die Zeit ist, desto genauer wird die Positionsbestimmung sein. Die kürzeste verfügbare Zeit ist „**WIRE Only 15-45min**“ [Nur DRAHT 15-45 Min] und kann bei Installationen mit einem umlaufenden Draht gewählt werden.



3. Drücken Sie auf „**Start Survey-in**“ [Einmessung beginnen]. Die Basisstation kontaktiert die Satelliten und bestimmt ihre Referenzposition. Die aktuellen Koordinaten der Referenzposition werden in den laufenden Feldern angezeigt. Der Vorgang wird so lange fortgesetzt, bis die Genauigkeit weniger als 7 m beträgt. Wenn die gewählte Mindestzeit verstrichen ist, wird ein Fehler erzeugt und der Vorgang wird für zwei weitere Zeiträume fortgesetzt, wonach ein weiterer Fehler erzeugt wird. In diesem Fall ist es notwendig, die Basisstation oder ihre Antenne zu versetzen.

Die Referenzposition für eine 4G-RTK-Installation manuell festlegen

Mit diesem Verfahren können Sie die Koordinaten der Referenzposition abrufen, die während des Erkennungs- und Verifizierungsvorgangs ermittelt wurden. Die Referenzposition der Basisstation wird als versetzt betrachtet, wenn die aktuellen Koordinaten um mehr als 7 m von den Koordinaten abweichen, die für die Referenzposition verwendet wurden. Bei einer 4G-RTK-Installation wird diese Differenz automatisch auf dem Roboter erkannt, und die ursprünglichen Koordinaten können vom Roboter abgerufen werden. Bei einer RTK-Installation mit einem umlaufenden Draht wird die Differenz nicht automatisch erkannt oder kommuniziert, und die vorherigen Koordinaten können vom Webportal abgerufen werden. Das Abrufen der ursprünglichen Referenzkoordinaten hat den Vorteil, dass die Kartierung, die der Roboter zur Berechnung seines Arbeitsmusters verwendet, nicht angepasst werden muss.

1. Wählen Sie auf dem Roboter Technikermenü (9) > Infrastruktur > Flurstücke > 4G-RTK-ÜBERSICHT. Daraufhin wird die Meldung X RTK-Basisstation VERSETZT angezeigt.
2. Klicken Sie auf „**MOVED**“ [VERSETZT].

Die Referenzposition für eine 4G-RTK-Installation manuell festlegen (Fortsetzung)

3. Klicken Sie auf „**4G RTK Base**“ [4G-RTK-Basisstation].
4. Aktivieren Sie im Diagnosewerkzeug die Option „**Manual mode**“ [Manueller Modus].
5. Kopieren Sie die auf der Roboter-Benutzeroberfläche angezeigten Koordinaten.
6. Drücken Sie auf „**Save**“ [Speichern].

Die Referenzposition für eine drahtgebundene RTK-Installation manuell festlegen

1. Rufen Sie das Webportal **turfpro.toro.com** auf.
2. Wählen Sie den Roboter, den Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie auf „**Parameters**“ [Parameter].
3. Wählen Sie die Registerkarte „Robot Activity“ [Roboter Aktivität] und klicken Sie im oberen Bereich der Seite auf **L**.
4. Wählen Sie in der Spalte „Events“ [Ereignisse] den Ereignistyp „RTKSVinChange“ [RTKSVzuÄndern]. Es werden Ihnen Werte für die vorherigen und die neuen Werte von X, Y und Z angezeigt.
5. Kopieren Sie die vorherigen Werte für X, Y und Z in das Diagnosewerkzeug.
6. Klicken Sie auf „**Save**“ [Speichern].
7. Starten Sie den Roboter neu.

Wi-Fi-AP

Diese Seite liefert Informationen über die Wi-Fi-Basisstation. Sie ermöglicht es Ihnen auch, das Wi-Fi-Passwort und den für die Wi-Fi-Kommunikation verwendeten Kanal zu ändern.

▼ **WIFI AP** **1 connected**

bssid:

SSID:

Password:

channel:

Tx-Power:

clients

64:49:7d:b6:db:7c	192.168.4.2
-------------------	-------------

G539445

„**{X} Connected**“ [{X} Verbunden]

- Die Anzahl der Clients (Roboter), die mit dem Wi-Fi der Basisstation verbunden sind.

BSSID

- Die BSSID der Wi-Fi-Basisstation.

SSID

- Die SSID der Basisstation.

„Password” [Passwort]

- In diesem Feld wird das Passwort angezeigt, falls eines eingerichtet wurde. Ist dieses Feld leer, bedeutet dies, dass kein Passwort eingerichtet wurde. Einzelheiten zum Ändern des Passworts sind im folgenden Abschnitt aufgeführt. **Sie müssen ein neues Passwort festlegen.**

„Channel” [Kanal]

- Dies ist das von der RTK-Basisstation genutzte Wi-Fi-Frequenzband. Die Standardeinstellung ist Kanal 1. Sollte der Roboter feststellen, dass die Wi-Fi-Abdeckung am gesamten Gelände nicht ausreicht und er die Arbeit einstellt, weil das GPS-Signal verloren ging, kann dies auf die Gegenwart von anderen Wi-Fi-Geräten in der Nähe des Geländes zurückzuführen sein, von denen Störungen auf die Kommunikation zwischen der Basisstation und dem Roboter ausgehen. In diesem Fall können Sie den genutzten Kanal auf einen Kanal mit höherer Kapazität als der aktuelle Kanal wechseln. Eine empfohlene App zur Anzeige der Nutzung der Wi-Fi-Kanäle in der näheren Umgebung der Basisstation ist „Wi-Fi Analyzer”.

Haben Sie den Kanal gewechselt, müssen Sie den Wi-Fi-Repeater neu koppeln.

Die übrigen Felder dienen zu technischen Zwecken.

Wi-Fi-Passwort ändern

Nach dem Ändern des Wi-Fi-Passworts wird die Verbindung zur Wi-Fi-Basisstation unterbrochen. Sie müssen die Basisstation erneut unter Verwendung des neuen Passworts verbinden.

1. Klicken Sie in das „**Password**” [Passwort]-Feld.
2. Geben Sie ein neues Passwort ein. Die Hintergrundfarbe wechselt zu orange.

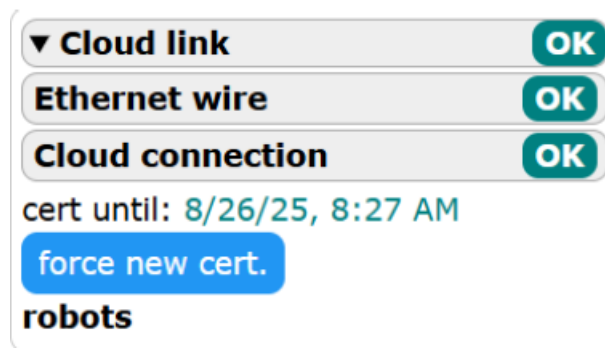
Hinweis: Dieses muss aus mindestens 8 Zeichen bestehen.

3. Drücken Sie auf „**Save**” [Speichern].

Hinweis: Es empfiehlt sich, dass Sie sich das Passwort notieren und es sicher aufbewahren.

Cloud-Link

Hinweis: Diese Seite ist nur verfügbar, wenn 4G für Datenkorrekturen genutzt wird.



Diese Seite liefert Informationen zur Konnektivität der Basisstation mit dem Webserver der RTK-Basisstation.

Cloud-Link

- Der hier gezeigte Zustandswert hängt vom Zustand der beiden untenstehend gezeigten Felder ab.

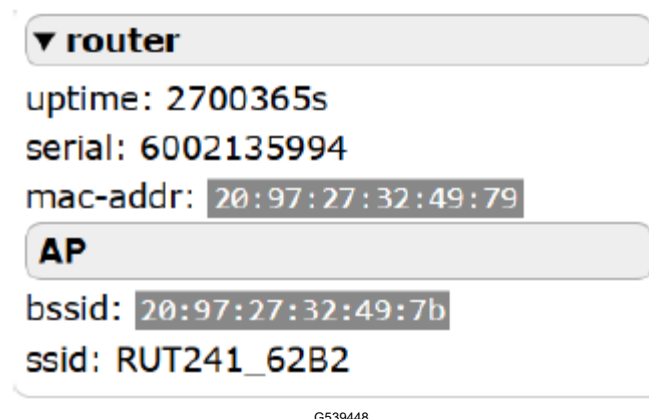
„**Ethernet wire**“ [Ethernet-Kabel]

- Das Ethernet-Kabel muss ordnungsgemäß angeschlossen sein.

„**Cloud connection**“ [Cloud-Verbindung]

- Verbindung zum Webserver der RTK-Basisstation.

Router



„**Uptime**“ [Betriebszeit]

- Die Zeit in Sekunden seit dem Start des Routers.

„**Serial**“ [Serien]

- Die Seriennummer des Routers.

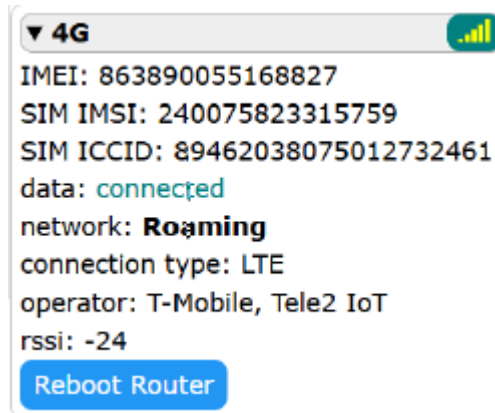
MAC-Addr.

- Die MAC-Adresse des Routers.

AP

- Die BSSID und die SSID des Routers

Hinweis: Diese Seite ist nur verfügbar, wenn 4G für Datenkorrekturen genutzt wird.



G539447

„**Signal level**” [Signalpegel]

- Die Stärke des 4G-Signalpegels.

„**Uptime**” [Betriebszeit]

- Die Zeit in Sekunden seit dem letzten Neustart des Routers.

IMEI

- Diese Informationsanzeige dient zu technischen Zwecken.

SIM IMSI

- Diese Informationsanzeige dient zu technischen Zwecken.

SIM ICCID

- Diese Informationsanzeige dient zu technischen Zwecken.

„**Network**” [Netzwerk]

- Diese Informationsanzeige dient zu technischen Zwecken.

„**Connection type**” [Verbindungstyp]

- 2G, 3G, 4G, usw.

„**Operator**” [Benutzer]

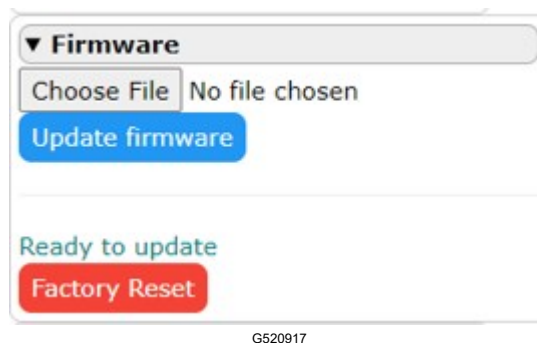
- Name des Benutzers.

„**Reboot Router**” [Router neu starten]

- Zum Neustart des Routers.

Firmware

Diese Seite ermöglicht Ihnen eine Software-Aktualisierung mit Hilfe einer Binärdatei und eine Werksrücksetzung durchzuführen. Die aktuelle Software-Version kann auf der Seite der RTK-Basisstation abgelesen werden.



G520917

„Choose file” [Datei auswählen]

- Hier können Sie eine Firmware-Aktualisierung mit Hilfe einer Binärdatei durchführen. Diese Option wird derzeit nicht unterstützt.

„Update firmware” [Firmware aktualisieren]

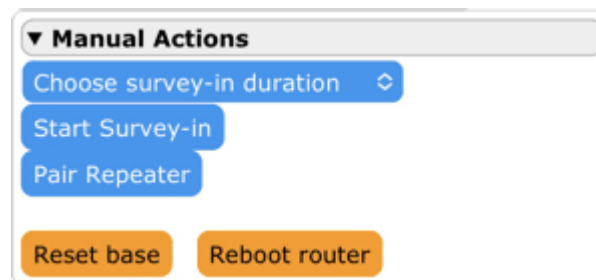
- Aktualisiert die Firmware der Basisstation.

„Factory reset” [Werksrücksetzung]

- Durch Drücken dieser Taste erfolgt eine Werksrücksetzung. Als Ergebnis einer Werksrücksetzung:
 - Gehen alle Konfigurationsparameter verloren
 - Geht die Referenzposition (Einmessung) verloren
 - Bei einer Basisstation mit Firmware-Version 3.0 wird das Passwort auf das auf dem Etikett angegebene Standardpasswort zurückgesetzt
 - Bei einer Basisstation mit einer niedrigeren Firmware-Version als 3.0 wird das Passwort aufgehoben und das Wi-Fi wird geöffnet

Manuelle Aktivitäten

Auf dieser Seite können Sie Funktionen ausführen, ohne auf die Tasten der Basis zugreifen zu müssen.



G520918

„Choose survey-in duration” [Einmessungsdauer auswählen]

Hier können Sie die Zeitspanne auswählen, die Sie für die Einmessung in Anspruch nehmen möchten. Es erscheint eine Liste der Möglichkeiten. Je länger die ausgewählte Dauer ist, desto höher ist die Genauigkeit, mit der die Referenzposition bestimmt wird.

- „Wire Only 15-45min” [Nur Draht 15-45 Min] kann bei Installationen mit einem umlaufenden Draht verwendet werden.

„Start Survey-in“ [Einmessung beginnen]

- Damit beginnt die Einmessung, um die Referenzposition der Basisstation zu bestimmen. Die Basisstation muss sich im Warte-, Betriebs- oder Fehlerzustand befinden.

„Pair Repeater“ [Repeater koppeln]

- Damit können Sie die Basisstation mit einem Wi-Fi-Repeater koppeln. Die Basisstation muss sich im Warte-, Betriebs- oder Fehlerzustand befinden.

„Reset base“ [Basisstation zurücksetzen]

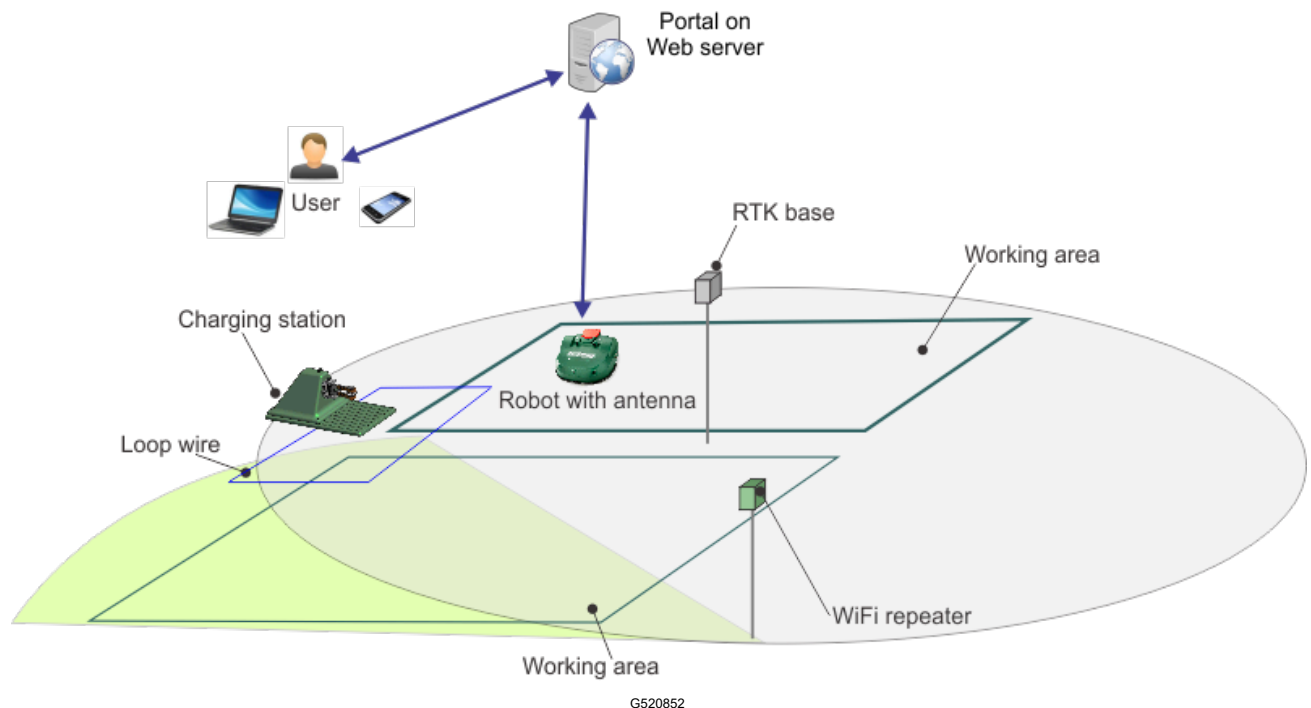
- Damit schaltet sich die Basisstation aus und dann wieder ein. Es bleiben alle Konfigurationsparameter erhalten.

„Reboot router“ [Router neu starten]

- Damit schaltet sich der 4G-Router aus und dann wieder ein. Es bleiben alle Konfigurationsparameter erhalten. Dieser Vorgang ist nützlich, falls der Router nicht funktioniert; sollte z. B. kein Internet verfügbar sein.

Wi-Fi-Repeater verwenden

Sowohl die Roboter als auch die RTK-Basisstation verfügen über Antennen, die eine Kommunikation zwischen ihnen über Wi-Fi ermöglichen. Wenn diese Kommunikation jedoch aufgrund von Entfernungen oder dauerhaften Hindernissen beeinträchtigt wird, kann es notwendig sein, einen oder mehrere Wi-Fi-Repeater einzusetzen, die das Wi-Fi-Signal verstärken können.



Beschreibung des Wi-Fi-Repeaters

Der gewählte Wi-Fi-Repeater ist der TP-LINK CPE210, der per Ethernet über LAN0 mit Strom versorgt wird.



G520919

Hinweis: Der Repeater kann vor der Installation automatisch mit der Basisstation gekoppelt werden.

Hinweis: Der gewählte Wi-Fi-Repeater hat in der horizontalen Ebene einen optimalen Abstrahlwinkel von 65°. Dies hat Einfluss auf die Ausrichtung des Wi-Fi-Repeaters.





G520921

Hinweis: Neben dem mitgelieferten 10 m langen Ethernet-Kabel kann ein zusätzliches Kabel bis zu einer maximalen Länge von 60 m verwendet werden. Dieses zusätzliche Kabel muss mindestens CAT6 entsprechen.

Konfigurationen für RTK-Basisstation und Wi-Fi-Repeater

Hinweis: Eine Anlage kann nur 1 RTK-Basisstation enthalten, die mit nur 2 Wi-Fi-Repeatern verbunden werden kann.

Es sind zwei Konfigurationen möglich.

Konfiguration 1: RTK-Basisstation + 1 Wi-Fi-Repeater.



G520922

Als Wi-Fi-Repeater kommt die Standard-Ausrüstung oder die empfohlene Ausrüstung mit Schutzhaube für den Außeneinsatz in Frage.

Konfiguration 2: RTK-Basisstation + 2 Wi-Fi-Repeater.



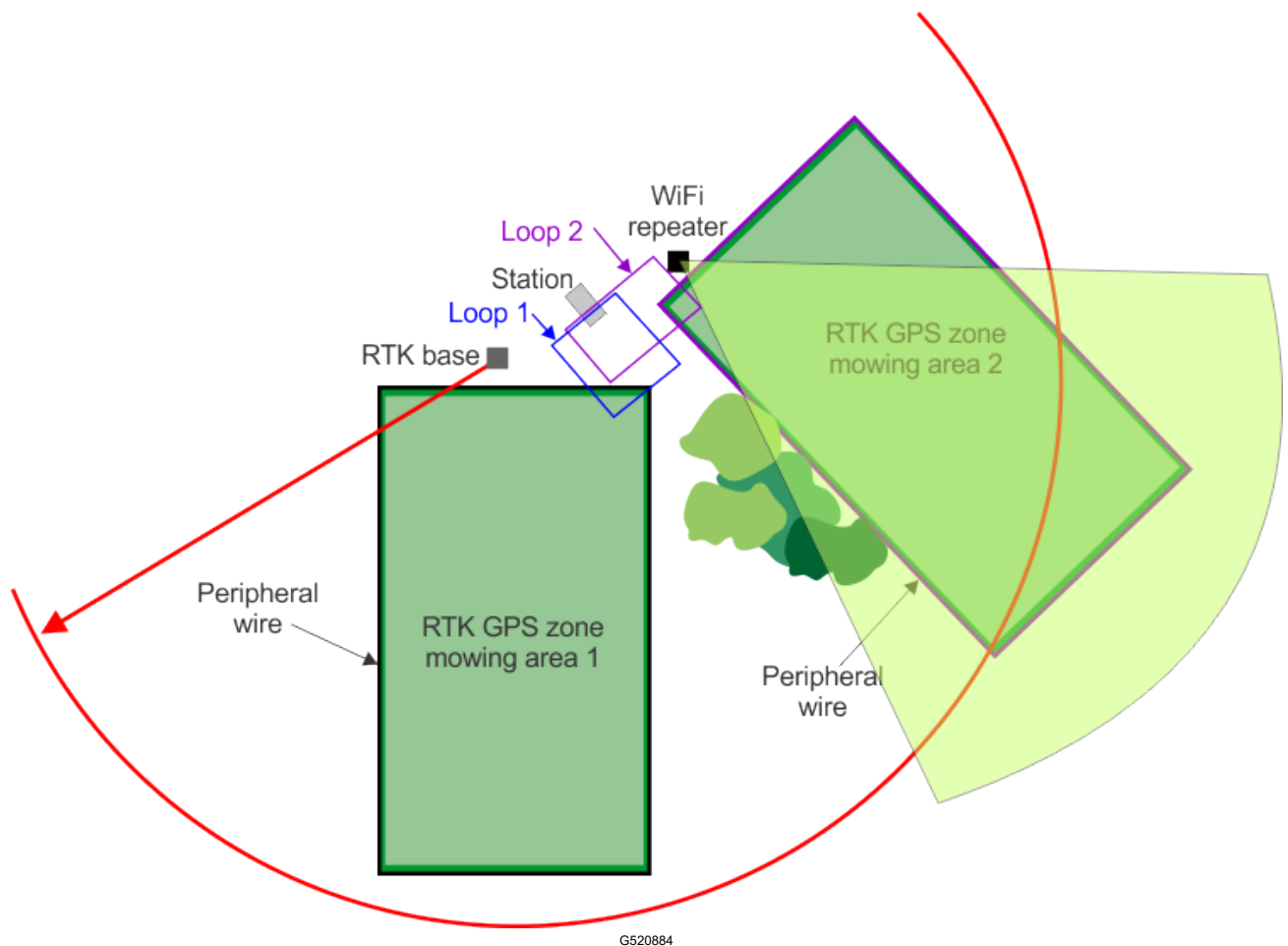
Jeder Repeater muss mit der Basisstation gekoppelt werden.

Wurde die RTK-Basisstation ausgetauscht, müssen die Wi-Fi-Repeater gekoppelt werden, damit sie sich mit der neuen RTK-Basisstation verbinden.

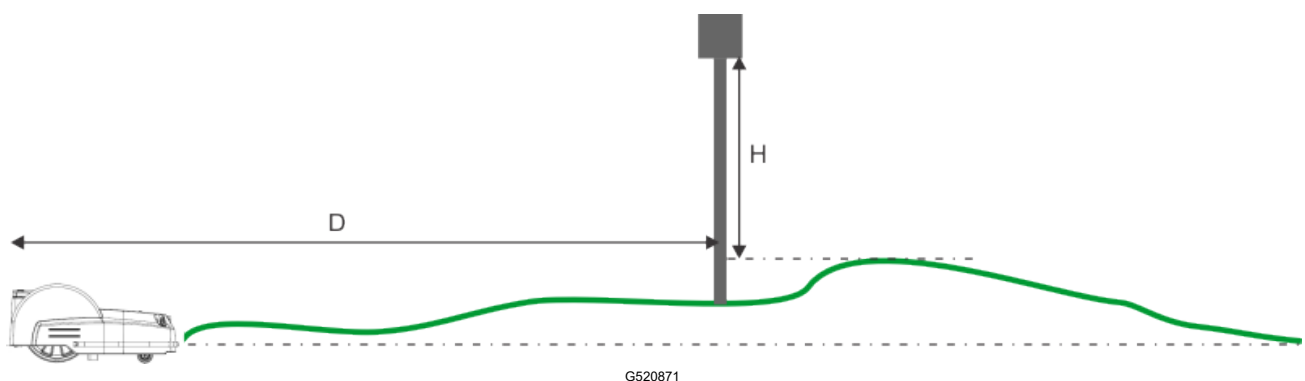
Wurde ein Wi-Fi-Repeater ausgetauscht, muss der neue Repeater gekoppelt werden, damit er sich mit der bestehenden RTK-Basisstation verbindet.

Anforderungen an den Wi-Fi-Repeater

Ein Wi-Fi-Repeater muss in Situationen eingesetzt werden, in denen die Wi-Fi-Abdeckung der RTK-Basisstation nicht ausreicht, um alle Arbeitsbereiche zu versorgen.



- Die optimale Leistung des Repeaters liegt innerhalb eines Abstrahlwinkels von 65°.
- Für die Kommunikation über Wi-Fi muss eine direkte Sichtverbindung zwischen der Basisstation und dem Repeater bestehen.
- Zwischen den Robotern und dem Wi-Fi-Repeater muss eine uneingeschränkte Sicht bestehen.
- Die Mindestinstallationshöhe der Wi-Fi-Antenne basiert auf der uneingeschränkten Entfernung und Felderhebung **innerhalb des 65°-Abstrahlwinkels des Repeaters**.



Die empfohlene Mindesthöhe (H) liegt über dem höchsten Punkt des Geländes.

Höchstabstand zwischen Roboter und Wi-Fi-Repeater (D)	Empfohlene Mindesthöhe (H)
<75 m	2,0 m
75 - 125 m	2,5 m
125 - 175 m	3,0 m
175 - 200 m	3,5 m

Wi-Fi-Repeater müssen über eine spezielle Power-over-Ethernet-Box (PoE) mit Strom versorgt werden. Die PoE-Box ist auf der einen Seite mit der Hauptstromversorgung und auf der anderen Seite per Ethernet mit dem Wi-Fi-Repeater verbunden.

Die **Maximallänge** für das Ethernet-Stromkabel beträgt 60 m.

Die **Mindestqualität** für das Ethernet-Kabel ist CAT6 (Außeneinsatz).

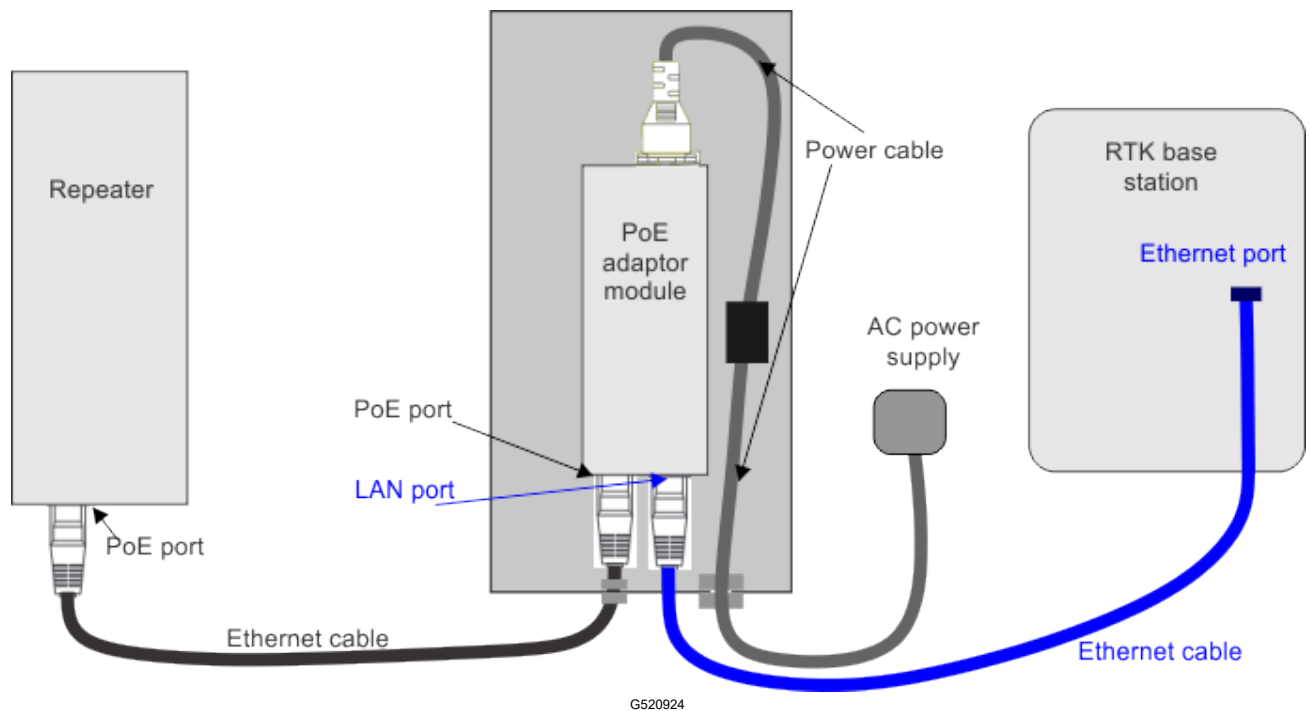
Wi-Fi-Repeater mit der Basisstation automatisch koppeln

Die RTK-Basisstation kann automatisch für die Kopplung mit einem oder zwei Wi-Fi-Repeatern konfiguriert werden. Dieser Vorgang kann durchgeführt werden, bevor sich die Basisstation oder der Repeater an deren endgültiger Position befinden.

Hinweis: Wurde das Passwort für die RTK-Basisstation geändert, muss der Kopplungsvorgang wiederholt werden.

Dieser Vorgang kann auch mit Hilfe des Diagnosewerkzeugs der Basisstation erfolgen.

1. Schalten Sie die RTK-Basisstation ein und warten Sie, bis sie in einem der folgenden Zustände ist:
 - Im Wartezustand (Positions-LED blinkt grün, die Fehler-LED blinkt gleichzeitig rot UND die Konfigurations-LED blinkt grün),
 - Im Betriebszustand (Positions-LED blinkt grün mit 1 Hz).
 - Der Fehlerzustand.
2. Schalten Sie den Wi-Fi-Repeater über das PoE-Modul ein.
3. Verbinden Sie den LAN-Anschluss (Daten) des PoE-Moduls vom Wi-Fi-Repeater mit dem Ethernet-Anschluss an der Basisstation per Ethernet-Kabel.



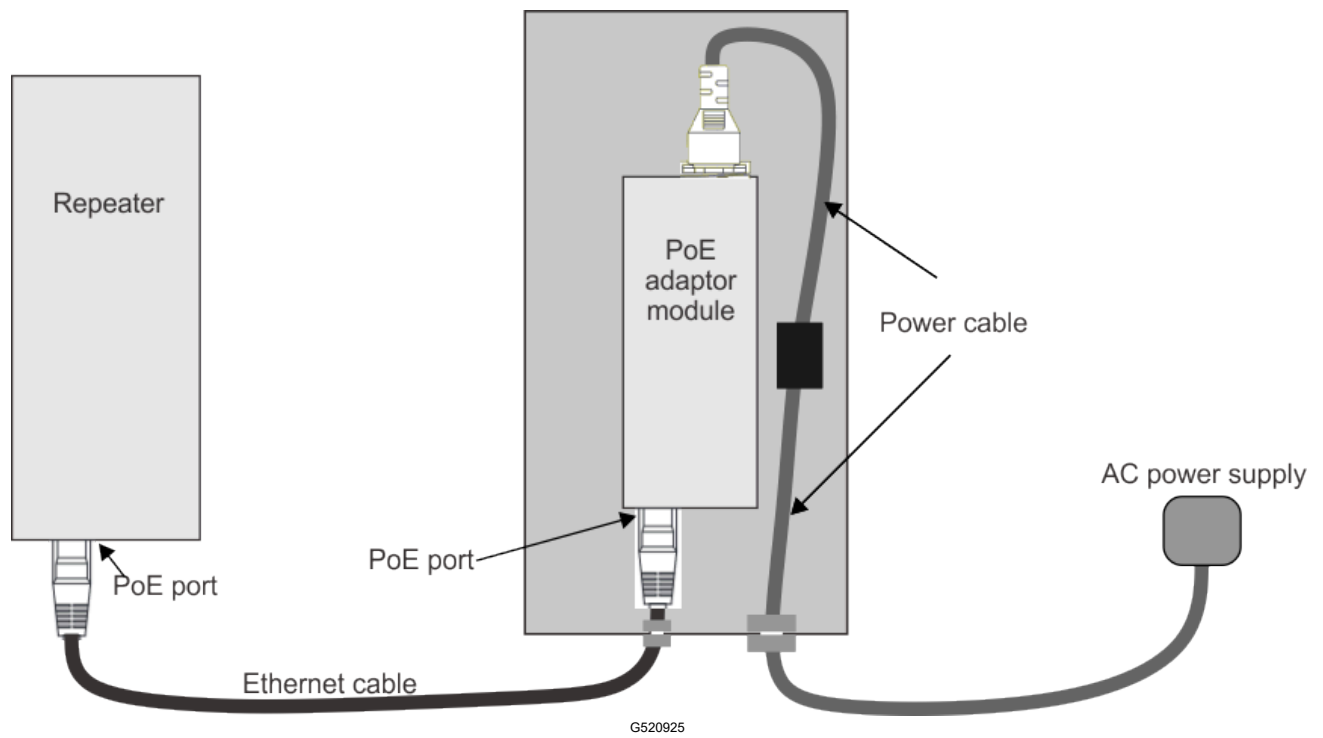
4. Drücken Sie an der Basisstation auf die **Konfigurationstaste**.
5. Die Basisstation wird den Repeater automatisch konfigurieren.
 - Während der Konfiguration blinkt die Konfigurations-LED der RTK-Basisstation blau mit 1 Hz.
 - Sobald der Repeater konfiguriert ist, blinkt die Konfigurations-LED grün mit 1 Hz.
 - Sollte ein Fehler auftreten, blinkt die Konfigurations-LED rot mit 1 Hz.
6. Trennen Sie nach erfolgreicher Kopplung den Repeater von der Basisstation und fahren Sie mit dem Installationsschritt fort.
 War die Kopplung nicht erfolgreich, überprüfen Sie die Ethernet-Verbindung zwischen dem Repeater und der Basisstation und wiederholen Sie den Vorgang.

Wi-Fi-Repeater installieren

Die Installation des Wi-Fi-Repeaters kann erfolgen, nachdem das Gelände begutachtet und die Anforderungen als erfüllt angesehen wurden. Der Repeater muss mit einer freien Sichtlinie zwischen der RTK-Basisstation und den Robotern und in einer geeigneten Höhe installiert werden. Die Montagemöglichkeiten für den Wi-Fi-Repeater sind dieselben wie für die RTK-Basisstation.

Hinweis: Es wird empfohlen, die Wi-Fi-Repeater-Ausrüstung mit der zusätzlichen Schutzhaube zu verwenden, die Ihnen die Installation des PoE-Konvertermoduls im Freien ermöglicht.

Eine schematische Darstellung der Verkabelung ist untenstehend gezeigt.



1. Verbinden Sie ein Ende des Ethernet-Kabels mit dem PoE-Anschluss am Repeater.
2. Verbinden Sie das andere Ende des Ethernet-Kabels mit dem PoE-Anschluss am Konverter.

Hinweis: Die Maximallänge dieses Kabels beträgt 60 m.

3. Verbinden Sie das Stromkabel mit dem PoE-Adaptermodul.
4. Verbinden Sie das Stromkabel mit dem Anschluss im Inneren des Kastens.
5. Verbinden Sie das Stromkabel mit der Netzsteckdose.
6. Schalten Sie den Strom ein.
7. Überprüfen Sie die Qualität der Verbindung am Repeater.

Der Repeater ist mit einer Reihe von LEDs ausgestattet. Die oberen vier zeigen den Pegel der Signalqualität an.



Für eine ausreichend gute Verbindung benötigen Sie mindestens 2 grüne LEDs. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie überprüfen, ob der Repeater eine direkte Sichtverbindung zur Basisstation hat, oder ob er zu weit von der Basisstation entfernt ist.

Die Initialisierungsphase wird nach 60 Sekunden nicht erfolgreich abgeschlossen

Die Basisstation geht in die Initialisierungsphase über, sobald sie eingeschaltet wird. In dieser Phase initialisiert sie die Elektronikplatinen. Ist dies nicht innerhalb von 60 Sekunden abgeschlossen, ist ein Fehler aufgetreten, der durch das Blinken der roten Fehler-LED mit 2,5 Hz angezeigt wird.

Positionen-
LED


Fehler



2,5 Hz

Konfiguration



Die Ausgangslage-Einnehmen-Phase wird nach 15 Minuten nicht erfolgreich abgeschlossen

Diese Phase tritt ein, wenn die Initialisierungsphase nach 60 Sekunden abgeschlossen wurde. In dieser Phase nutzt die Basisstation die Satellitensignale, um ihre Position zu bestimmen. Kann dies nicht innerhalb von 15 Minuten abgeschlossen werden, ist ein Fehler aufgetreten, der durch das Blinken der roten Fehler-LED mit 1 Hz angezeigt wird. Weitere Informationen über den Fehler können nach einem kurzen Druck auf die Konfigurationstaste abgerufen werden.

Position



Error



1Hz

Konfiguration



1Hz

Positionsfehler

Position



Error



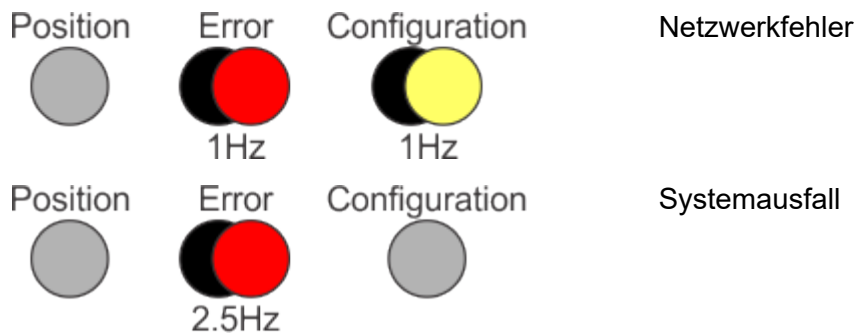
1Hz

Konfiguration



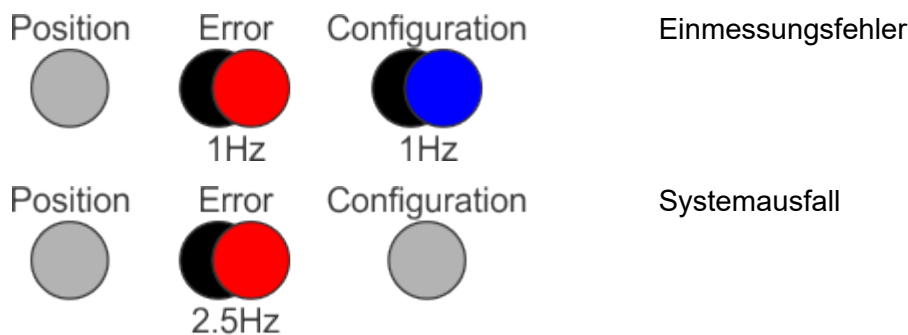
1Hz

GNSS-Antennenfehler



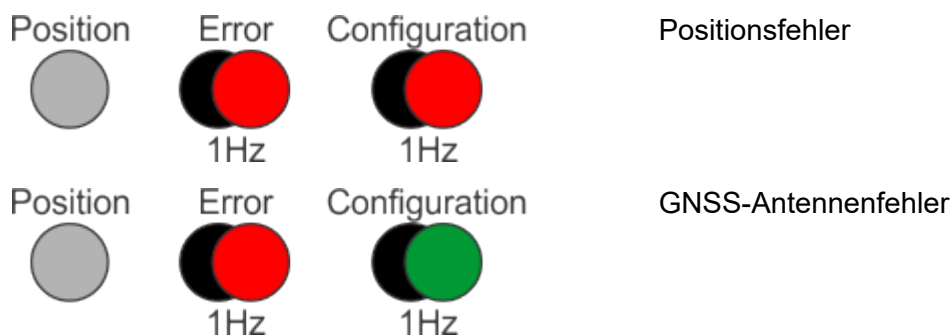
Die Einmessungsphase wird nach 15 Minuten nicht erfolgreich abgeschlossen

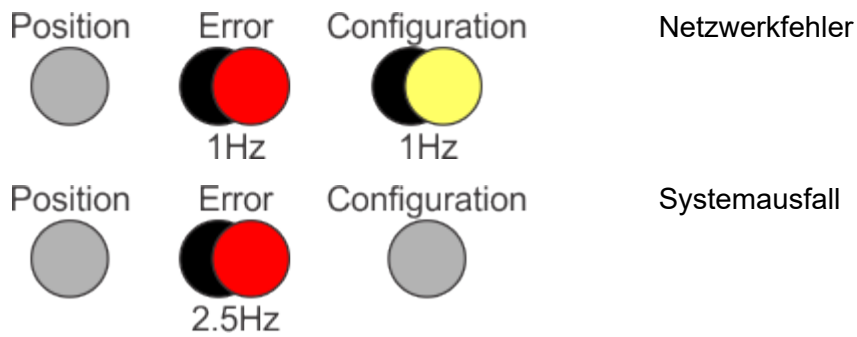
Diese Phase tritt ein, nachdem die **Ausgangslage-Einnehmen**-Phase erfolgreich abgeschlossen wurde. Kann die Einmessung nicht innerhalb von 15 Minuten abgeschlossen werden, ist ein Fehler aufgetreten, der durch das Blinken der roten Fehler-LED mit 1 Hz angezeigt wird. Weitere Informationen über den Fehler können nach einem kurzen Druck auf die **Konfigurationstaste** abgerufen werden.



Fehler während des Betriebszustands

Der Betriebszustand wird durch grünes Blinken der Positions-LED mit 1 Hz angezeigt. Tritt ein Problem auf, wenn sich die Basisstation in diesem Zustand befindet, wird dies durch das Blinken der roten Fehler-LED mit 1 Hz angezeigt. Weitere Informationen über den Fehler können nach einem kurzen Druck auf die Konfigurationstaste abgerufen werden.





Konfigurationen der Fehler-LED

Unterschiedliche Fehler werden durch die verschiedenen LED-Konfigurationen angezeigt. In allen Fällen blinkt die Fehler-LED rot mit 1 Hz. Weitere Einzelheiten können nach einem kurzen Druck auf die Konfigurationstaste abgerufen werden. Die Art des Fehlers wird durch die Farbe der Konfigurations-LED angezeigt.

Positionsfehler

Mögliche Ursache	Abhilfe
Position  Error  1Hz Configuration  1Hz Ungünstige Sichtverhältnisse unter freiem Himmel für die GNSS-Antenne. Dieser Fall tritt ein, wenn die RTK-Basisstation nicht vermögen sich mit den Satelliten zu verbinden und nach 5 Minuten eine Ausgangslage einzunehmen.	1. Schalten Sie die RTK-Basisstation aus. 2. Versetzen Sie die Basisstation an einen Standort mit freier Sicht zum Himmel. 3. Schalten Sie die Basisstation ein.
Die in der RTK-Basisstation gespeicherte Referenzposition stimmt nicht mit der aktuellen Position überein.	Die Basisstation überprüft, ob die aktuelle Position nahe an der Referenzposition liegt. Ist die Differenz größer als 7 m, wird ein Positionsfehler erzeugt. Falls die Basisstation tatsächlich versetzt wurde: 1. Schalten Sie die RTK-Basisstation aus. 2. Warten Sie für 2 Minuten. 3. Schalten Sie die Basisstation ein und warten Sie, bis die Initialisierung erfolgreich abgeschlossen ist. 4. Drücken Sie kurz auf die Einmessungstaste. 5. Wiederholen Sie den Vorgang höchstens 5 Mal. Sollte es nicht behoben sein, kontaktieren Sie Ihren autorisierten Toro-Vertragshändler. Falls die Basisstation tatsächlich nicht versetzt wurde: Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass die Referenzposition ungenau ist oder die aktuelle Position zu weit von der Referenzposition entfernt ist. Wann immer die RTK-Basisstation in Betrieb ist, wird sie ihre gegenwärtige Position aktualisieren, auch wenn dieser Fehler besteht. Sobald die aktuelle Position innerhalb von 7 m der Referenzposition liegt, wird der Normalbetrieb wieder aufgenommen. War die Referenzposition nicht genau genug, muss der Einmessungsvorgang wiederholt werden. Warten Sie gegebenenfalls, bis die aktuellen Wetterbedingungen für GPS günstig sind. War die Referenzposition ungenau, muss die gesamte Anlage neu konfiguriert werden (Wiederfindung der Grenzen).

Mögliche Ursache	Abhilfe
Fehler bei der Übertragung der RTCM-Datenkorrekturen.	1. Schalten Sie die RTK-Basisstation aus. 2. Warten Sie für 2 Minuten. 3. Schalten Sie die Basisstation ein und warten Sie, bis die Initialisierung erfolgreich abgeschlossen ist. 4. Drücken Sie kurz auf die Einmessungstaste. 5. Wiederholen Sie den Vorgang höchstens 5 Mal. 6. Sollte das Problem dadurch nicht behoben werden, drücken Sie für 10 s auf die Konfigurationstaste. Alle Elektronikplatinen werden zurückgesetzt (Werksrücksetzung). Die Einmessungsdaten gehen verloren. 7. Wiederholen Sie den vorherigen Schritt höchstens 5 Mal. Sollte das Problem immer noch nicht behoben sein, kontaktieren Sie Ihren autorisierten Toro-Vertragshändler.

GNSS-Antennenfehler

Mögliche Ursache	Abhilfe
Position Error Configuration  Die GNSS-Antenne ist nicht angeschlossen oder hat einen Kurzschluss.	1. Schalten Sie die RTK-Basisstation aus. 2. Überprüfen Sie die Verbindung zwischen der Anwendungsplatine der Basisstation und der GNSS-Antenne. 3. Schließen Sie die GNSS-Antenne wieder an oder tauschen Sie diese aus. 4. Schalten Sie die Basisstation ein.

Einmessungsfehler

Mögliche Ursache	Abhilfe
Position Error Configuration  Die Sichtverhältnisse unter freiem Himmel für die GNSS-Antenne sind ungünstig. Die RTK-Basisstation vermag nicht, nach 15 Minuten eine Referenzposition zu bestimmen.	1. Schalten Sie die RTK-Basisstation aus. 2. Versetzen Sie die Basisstation an einen Standort mit freier Sicht zum Himmel. 3. Schalten Sie die Basisstation ein.

Netzwerkfehler

Dies kann auftreten, wenn 4G für die Korrekturdaten genutzt wird.

Mögliche Ursache	Abhilfe
Position Error Configuration  Am Ethernet-Anschluss wird keine Netzwerkverbindung erkannt.	1. Überprüfen Sie die Verbindung zwischen dem Ethernet-Anschluss des Routers und dem Ethernet-Anschluss der Basisstation. 2. Überprüfen Sie, ob der 4G-Router eine ausreichende Signalstärke für mobile Daten hat: es ist eine Mindestsignalstärke von 3 von 5 Balken erforderlich. Dies lässt sich an der Oberseite des 4G-Routers am Basiskasten erkennen. 3. Schalten Sie die RTK-Basisstation aus. 4. Versetzen Sie die Basisstation an einen Standort mit ausreichender 4G-Signalstärke für mobile Daten. 5. Schalten Sie die Basisstation ein.

Systemausfall

Mögliche Ursache	Abhilfe
Position Error Configuration  • Die Initialisierung der RTK-Basisstation ist 20 Mal fehlgeschlagen. • Die Software-Routine ist unterbrochen.	1. Schalten Sie die RTK-Basisstation aus. 2. Warten Sie für 2 Minuten. 3. Schalten Sie die Basisstation ein und warten Sie, bis die Initialisierung erfolgreich abgeschlossen ist. 4. Drücken Sie kurz auf die Einmessungstaste. 5. Wiederholen Sie den Vorgang höchstens 5 Mal. 6. Sollte das Problem dadurch nicht behoben werden, drücken Sie für 10 s auf die Konfigurationstaste. Alle Elektronikplatinen werden zurückgesetzt (Werksrücksetzung). Die Einmessungsdaten gehen verloren. 7. Wiederholen Sie den vorherigen Schritt höchstens 5 Mal. Sollte das Problem immer noch nicht behoben sein, kontaktieren Sie Ihren autorisierten Toro-Vertragshändler.

Probleme bezüglich der Wi-Fi-Abdeckung

Es können Probleme mit dem Betrieb des Roboters auftreten, wenn die Wi-Fi-Abdeckung nicht auf dem gesamten Feld ausreichend ist. Dies ist besonders wichtig für 4G-RTK-Installationen, bei denen die Wi-Fi-Kommunikation kritisch ist und eine unzureichende Abdeckung dazu führt, dass der Roboter die Arbeit einstellt. Auf dem Webportal wird die Warnmeldung und das Ereignis „WaitPoselsTrusted – RTKBaseStationSignatureTimeout“ [WartenPosGesichert – RTKBasisstationSignaturTimeout] angezeigt, oder auf dem Roboter wird der Alarm „Precise GPS position lost“ [Genaue GPS-Position verloren] angezeigt.

Dies kann auf die Gegenwart von anderen Wi-Fi-Geräten in der Nähe der RTK-Basisstation zurückzuführen sein, die das Signal der RTK-Basisstation stören können.

In diesem Fall sollten Sie die Verbindung zwischen dem Roboter und der Basisstation überprüfen und sicherstellen, dass der Standort der Basisstation eine freie Sicht zum Himmel gewährleistet und keine hohen Hindernisse die Signalübertragung erschweren.

Verwenden Sie eine Smartphone-App, um die Gegenwart von anderen Wi-Fi-Geräten in der Nähe der RTK-Basisstation zu überprüfen. Die empfohlene App ist „Wi-FiAnalyzer“. Wechseln Sie den Wi-Fi-Signalkanal der RTK-Basisstation auf einen Kanal, der vergleichsweise wenig genutzt wird. Dies kann mit dem Diagnosewerkzeug der RTK-Basisstation erfolgen.



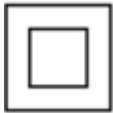
Das Produkt entspricht den europäischen Normen.



Das Produkt darf nicht als unsortierter Abfall entsorgt werden, sondern muss zur Wiederverwertung und zum Recycling einer gesonderten Sammelstelle zugeführt werden.



Das Produkt ist durch eine doppelte Isolierung geschützt und erfordert keinen Schutzleiteranschluss (Erdung).



Vereinigtes Königreich Konformitätsbewertet



IP44

Schutzart. Das Produkt ist gegen feste Fremdkörper mit einer Größe von mehr als 1 mm und gegen allseitiges Spritzwasser mit geringer Stärke geschützt.

Kalifornien, Proposition 65: Warnung

Bedeutung der Warnung

Manchmal sehen Sie ein Produkt mit einem Aufkleber, der eine Warnung enthält, die der Nachfolgenden ähnelt:



WARNUNG: Krebs- und Fortpflanzungsgefahr: www.p65Warnings.ca.gov

Inhalt von Proposition 65

Proposition 65 gilt für alle Firmen, die in Kalifornien tätig sind, Produkte in Kalifornien verkaufen oder Produkte fertigen, die in Kalifornien verkauft oder gekauft werden können. Proposition 65 schreibt vor, dass der Gouverneur von Kalifornien eine Liste der Chemikalien pflegt und veröffentlicht, die bekanntermaßen Krebs, Geburtsschäden und/oder Defekte des Reproduktionssystems verursachen. Die Liste, die jährlich aktualisiert wird, enthält zahlreiche Chemikalien, die in vielen Produkten des täglichen Gebrauchs enthalten sind. Proposition 65 soll sicherstellen, dass die Öffentlichkeit über den Umgang mit diesen Chemikalien informiert ist.

Proposition 65 verbietet nicht den Verkauf von Produkten, die diese Chemikalien enthalten, sondern gibt nur vor, dass Warnungen auf dem Produkt, der Produktverpackung oder in den Unterlagen, die dem beiliegen, vorhanden sind. Außerdem bedeutet eine Warnung im Rahmen von Proposition 65 nicht, dass ein Produkt gegen Standards oder Anforderungen hinsichtlich der Produktsicherheit verstößt. Die Regierung von Kalifornien hat klargestellt, dass eine Proposition 65-Warnung nicht gleich einer gesetzlichen Entscheidung ist, dass ein Produkt „sicher“ oder „nicht sicher“ ist. □? Viele dieser Chemikalien wurden seit Jahren regelmäßig in Produkten des täglichen Gebrauchs verwendet, ohne dass eine Gefährdung dokumentiert wurde. Weitere Informationen finden Sie unter <https://oag.ca.gov/prop65/faqs-view-all>.

Eine Proposition 65-Warnung bedeutet: (1) Ein Unternehmen hat die Gefährdung evaluiert und ist zu dem Schluss gekommen, dass die Stufe „kein signifikantes Gefahrenniveau“ überschritten wurde, oder (2) Ein Unternehmen hat entschieden, eine Warnung einfach auf dem Wissen oder dem Verständnis hinsichtlich des Vorhandenseins einer aufgeführten Chemikalie zu geben, ohne die Gefährdung zu evaluieren.

Geltungsbereich des Gesetzes

Proposition 65-Warnungen werden nur vom kalifornischen Recht vorgeschrieben. Diese Warnungen werden in ganz Kalifornien in vielen Umgebungen, u. a. in Restaurants, Lebensmittelläden, Hotels, Schulen, Krankenhäusern und für viele Produkte verwendet. Außerdem geben einige Online-Anbieter oder Versandhäuser Prop 65-Warnungen auf den Websites oder in den Katalogen an.

Vergleich von kalifornischen Warnungen zu Höchstwerten auf Bundesebene

Proposition 65-Standards sind oft strikter als bundesweite oder internationale Standards. Außerdem gibt es zahlreiche Substanzen, die eine Proposition 65-Warnung bei Konzentrationen erfordern, die wesentlich strikter sind als Höchstwerte auf Bundesebene. Beispiel: Die Proposition 65-Norm für Warnungen für Blei liegt bei 0,5 µg pro Tag. Dies ist wesentlich strikter als bundesweite oder internationale Normen.

Warum haben nicht alle ähnlichen Produkte die Warnung?

- Produkte, die in Kalifornien verkauft werden, müssen die Proposition 65-Warnungen tragen; für ähnliche Produkte, die an anderen Orten verkauft werden, ist dies nicht erforderlich.
- Eine Firma, die in einem Proposition 65-Rechtsstreit verwickelt ist und einen Vergleich erzielt, muss ggf. Proposition 65-Warnungen für die Produkte verwenden; andere Firmen, die ähnliche Produkte herstellen, müssen dies nicht tun.
- Die Einhaltung von Proposition 65 ist nicht konsistent.
- Firmen entscheiden ggf. keine Warnungen anzubringen, da ihrer Meinung nach dies gemäß der Proposition 65-Normen nicht erforderlich ist. Fehlende Warnungen für ein Produkt bedeuten nicht, dass das Produkt die aufgeführten Chemikalien in ähnlichen Mengen enthält.

Warum schließt Toro diese Warnung ein?

Toro hat sich entschieden, Verbrauchern so viel wie möglich Informationen bereitzustellen, damit sie informierte Entscheidungen zu Produkten treffen können, die sie kaufen und verwenden. Toro stellt Warnungen in bestimmten Fällen bereit, basierend auf der Kenntnis über das Vorhandensein aufgeführter Chemikalien ohne Evaluierung des Gefährdungsniveaus, da nicht alle aufgeführten Chemikalien Anforderungen zu Gefährdungshöchstwerten haben. Obwohl die Gefährdung durch Produkte von Toro sehr gering ist oder in der Stufe „kein signifikantes Gefahrenniveau“ liegt, ist Toro sehr vorsichtig und hat sich entschieden, die Proposition 65-Warnungen bereitzustellen. Falls Toro diese Warnungen nicht bereitstellt, kann die Firma vom Staat Kalifornien oder anderen Privatparteien verklagt werden, die eine Einhaltung von Proposition 65 erzwingen wollen; außerdem kann die Firma zu hohem Schadenersatz verpflichtet werden.



APN:	Access Point Name (Name des Zugangspunkts) (GSM)
BMS:	Battery Management System (Batteriemanagementsystem)
LFP:	Lithium Ferrous Phosphorous (Lithium-Eisen-Phosphor)
UWB:	Ultra Wide Band (Ultrabreitband)
CPU:	Central Processing Unit (Zentrale Steuereinheit)
GPS:	Global Positioning System (Globales Positionsbestimmungssystem)
AP:	Access Point (Wi-Fi) (Zugangspunkt Wi-Fi)
RTK:	Real Time Kinematic (Echtzeitkinematik)
GNSS:	Global Navigation Satellite System (Globales Satellitennavigationssystem)
PoE:	Power over Ethernet (Stromversorgung über Ethernet)
RTCM:	Radio Technical Commission for Maritime Services (Funkfachkommission für Maritime Dienste) (ein Standard für die Echtzeitübertragung von GNSS-Daten)