



Das Smartphone an der GNSS-Stange dient sowohl als Eingabegerät als auch als Stromversorgung für das GNSS.

Bilder: Romain Blanc

Die hochpräzise Ortung ist auch im Wald möglich

Welche Forstperson träumt nicht davon, Erschliessungswege, Einsatzorte und sogar einzelne Bäume exakt zu erfassen? Dieser Traum wird nun Realität, denn die technologische Entwicklung und satellitengestützte Positionierungssysteme bieten die dafür nötige Präzision.

Romain Blanc* | GPS-Anwendungen (Global Positioning System) haben die Mobilität der Menschheit revolutioniert. Obwohl allgegenwärtig im Alltag, sind sie im Forstwesen kaum präsent, gerade so, als würden sie in diesem Zusammenhang raten: «Bitte wenden Sie bei der nächsten Gelegenheit.» Dabei wären doch die Vorteile einer Ortung im Wald enorm. Der Hauptgrund lässt sich in einem Wort erklären: Präzision. Obwohl das GPS seit seinen Anfängen grosse Fortschritte

gemacht hat, ist sein Nutzen aufgrund seiner verhältnismässig kleinen Genauigkeit für die Forstwirtschaft gering. Rückwege oder einzelne Bäume mit einer Abweichung von 20 Metern oder mehr zu positionieren, ist schlicht sinnlos, zumal eine solche Ungenauigkeit auch von Hand auf einem Plan erreicht werden kann.

Die Ursachen für diese Ungenauigkeit liegen in der Technologie selbst begründet. Daher folgt nun eine kurze Wiederholung der Grundlagen des GPS. Zunächst einmal bezeichnet «GPS» nur die US-amerikanische Version eines globalen Satellitennavigati-

onssystems eines GNSS (Global Navigation Satellite System). Neben dem amerikanischen GPS gibt es noch mehrere andere Systeme: das europäische Galileo, das russische Glonass oder das chinesische Beidou. Viele dieser Systeme werden in der Regel von neueren Smartphones unterstützt.

Höhere Genauigkeit dank RTK-Technologie

Die Funktionsweise eines GNSS lässt sich einfach zusammenfassen, ist aber technisch sehr komplex, da es sich auf nichts Geringeres als die von Einstein formulierten Prinzipien der allgemeinen Relativitätstheorie

*Romain Blanc ist Fachlehrer am Bildungszentrum Wald in Lyss [BE] und Mitarbeiter der Fachstelle Waldbau.

stützt. Einfach gesagt: Mehrere Satelliten umkreisen die Erde und senden ständig ihre Koordinaten, ihre Geschwindigkeit und die genaue Uhrzeit der Datenübertragung. Die Signale werden von einem Empfänger, beispielsweise einem Smartphone, empfangen, der seine eigene Position durch Triangulation berechnen kann. Diese Methode funktioniert zuverlässig, aber ihre Genauigkeit lässt zu wünschen übrig, da sie stark von den atmosphärischen Bedingungen zwischen Empfänger und Satellit abhängt.

Es gibt mehrere Techniken, um diese Ungenauigkeiten so gut wie möglich zu korrigieren. Alle basieren auf derselben Idee und nutzen einen bodengestützten Sender, der den durch die atmosphärischen Bedingungen verursachten Genauigkeitsverlust zumindest teilweise korrigieren kann. Eine Technik sticht besonders hervor, da sie im freien Gelände eine Genauigkeit im Zentimeterbereich und im Wald im Dezimeterbereich bietet: RTK (Real-Time Kinematic).

Für eine verhältnismässig einfache Anwendung wie im Wald benötigt RTK folgende Elemente: eine Bodenkorrekturstation, die sich in der Nähe befinden muss, um denselben atmosphärischen Bedingungen ausgesetzt zu sein, einen RTK-kompatiblen GNSS-Empfänger, eine Internetverbindung, um die von der Bodenkorrekturstation übertragenen Korrekturen in Echtzeit zu empfangen, und schliesslich eine Erfassungsanwendung auf einem mobilen Gerät. Zu beachten ist ausserdem, dass die Vorbereitung und Verarbeitung der Daten auf einem Computer mit einer geografischen Software erfolgen muss.

Hardware und Software

Zunächst zur Bodenstation: Es gibt kostenpflichtige Lösungen wie das vom Bundesamt für Landestopografie Swisstopo angebotene Schweizer Netzwerk Swipos, aber auch kostenlose Alternativen wie Centipede. Letztere wurde 2019 in Frankreich eingeführt und hat sich auf gemeinschaftlicher Basis, bei der jeder seine eigene Bodenkorrekturstation installieren und mit dem Netzwerk verbinden kann, auf andere Länder wie die Schweiz ausgeweitet. Auf der Website von Centipede lässt sich überprüfen, ob im Umkreis von 50 km um das zu vermessende Gebiet eine funktionsfähige Station verfügbar ist. Ist dies nicht der Fall, kann eine eigene Station auf dem Dach eines Gebäudes installiert werden. Dafür sind jedoch gute technische Kenntnisse und Informatik-Know-how nötig. Ausserdem muss entsprechendes Material beschafft werden.

Als Nächstes braucht man einen RTK-kompatiblen Empfänger. Lange Zeit waren diese Empfänger aufgrund ihres hohen Preises auf den professionellen Einsatz beschränkt, aber dank technologischer Entwicklungen sind die Kosten erheblich gesunken. Ein Beispiel unter vielen sind die von ArduSimple angebotenen Kits, die RTK-Präzision für nur wenige Hundert Franken ermöglichen.

Hinzu kommt ein mit dem Internet verbundenes Erfassungsgerät wie ein Tablet oder ein Smartphone, idealerweise mit Android-Betriebssystem, da die Konfiguration

über Bluetooth und erfordert in den meisten Fällen die Installation einer App, die zur Konfiguration der RTK-Daten dient, hauptsächlich der Serveradresse und des Namens der Bodenstation. Die kostenlose App GNSS Master erfüllt diese Aufgabe perfekt. Damit sie funktioniert, muss lediglich eine «Mock Location» in den Android-Entwicklungseinstellungen aktiviert werden; eine Anleitung dazu ist im Internet leicht zu finden.

Als Erfassungsanwendung zeichnen sich Mergin Maps und QField durch ihre Integration in die freie und kostenlose Geosoftware QGIS aus. Beide Anwendungen funktionieren nach dem gleichen Prinzip: In QGIS wird ein Projekt vorbereitet, das Hintergrundkarten wie Landkarten und Luftbilder, eventuelle weitere Informationen (Gemeindegrenzen, Parzellen, Erschliessung usw.) und vor allem jene Ebenen enthält, die mit den Erhebungen gespeist werden sollen. Diese Daten werden auf das Erfassungsgerät übertragen, und das Projekt wird in der App geöffnet. Sind die Daten erfasst, wird alles zurück auf den Computer übertragen. Sowohl Mergin als auch QField bieten ein Cloud-Abonnement an, damit die Synchronisierung über das Internet erfolgt, aber nur QField

Die Digitalisierung betrifft auch Forstmaschinen und deren Geolokalisierung.

hier einfacher ist als bei Apple-Geräten. Das Kit kann entweder über das Erfassungsgerät oder idealerweise über einen externen Akku (>10 000 mAh) mit Strom versorgt werden, um eine lange Betriebsdauer zu gewährleisten. Die Verbindung zwischen Empfänger und Erfassungsgerät erfolgt



Wir kaufen Eschenrundholz – zu Top Konditionen!

Für den Export suchen wir laufend:

- Eschenrundholz in guter Qualität – faire und attraktive Preise garantiert!
- Anfallendes Buchenrundholz (B-Qualität) nehmen wir gerne mit ab.

Profitieren Sie von einer schnellen Abwicklung und verlässlicher Partnerschaft. Kontaktieren Sie uns – wir freuen uns auf Ihre Anfrage!

Harvesta AG, CH-8597 Landschlacht
Tel. +41 694 50 00, info@harvesta.com

bietet eine kostenlose, eingeschränkte Version seiner Cloud an. Darüber hinaus ist es nur mit QField möglich, die Daten via USB-Anschluss, also ohne Cloud, zwischen Computer und Mobilgerät zu übertragen.

Welche Geräte sind geeignet?

Da für Feldaufnahmen ein robustes und wasserdichtes Gerät erforderlich ist, liegt es nahe, sich auf spezialisierte Marken wie Oukitel, Ulefone, Blackview oder Crosscall zu konzentrieren. Weil für diese Produkte aber oft nur wenig Updates bereitgestellt werden, ist ihre Software nach ein bis zwei Jahren veraltet. Dieser Punkt sollte vor dem Kauf unbedingt abgeklärt werden. Die regelmässige Veröffentlichung von Patches erfordert Ressourcen, die in der Regel nur grosse Hersteller über mehrere Jahre hinweg bereitstellen können. So verpflichten sich beispielsweise Google und Samsung dazu, Updates für vier bis sieben Jahre (je nach Modell) zu veröffentlichen. Samsung ist aber der einzige Anbieter, der eine verstärkte Version von Smartphones (XCover) und Tablets (Active Tab) anbietet. Mit einer zusätzlichen Schutzhülle kann das Gerät auch um den Hals getragen werden, um die Ergonomie zu verbessern.

Genaue Koordinaten zu ermitteln, erfordert einige Kenntnisse und spezielle Ausrüstung. Die jüngsten technischen Entwicklungen haben

aber sowohl die Nutzung dieser Ausrüstung zugänglicher gemacht als auch zur Senkung der Kosten beigetragen. Ausserdem sind zahlreiche Open-Source-Lösungen entstanden, die sich problemlos mit der kostenpflichtigen Konkurrenz messen können. Erwähnenswert ist hier das geografische Informationssystem QGIS, das um zahlreiche Plug-ins erweitert werden kann. Diese Software bietet sehr fortschrittliche Funktionen zur geografischen Datenverarbeitung und kann durchaus mit einem Schwergewicht wie dem amerikanischen Unternehmen Esri konkurrieren. Dies umso mehr, als die täglichen Anwendungen für die Forstwirtschaft nur einen winzigen Teil der Möglichkeiten dieser Software ausschöpfen.

Portable Präzision für alle

Dass die Swisstopo-Daten seit 2021 kostenlos zur Verfügung stehen, hat ebenfalls erheblich dazu beigetragen, den Zugang zu Geodaten und deren Verarbeitung zu erleichtern. Bereits bekannte Hintergrund-

daten wie Landeskarten, Luftbilder und verschiedene digitale Modelle wie Gelände-, Oberflächen- und Vegetationshöhenmodelle können nun sowohl in QGIS als auch in Vermessungs-Apps einfach über eine Internetverbindung genutzt werden. Diese zunehmende Demokratisierung des bisher sehr spezialisierten Bereichs der Geomatik wirkt sich allmählich auch auf die Forstwirtschaft aus. Und das ist erst der Anfang, denn die Anwendungsmöglichkeiten sind zahlreich, ebenso wie die bereits bestehenden Bedürfnisse: Welcher Förster oder welche Försterin arbeitet nicht täglich mit Karten? Darüber hinaus betrifft die Digitalisierung auch Forstmaschinen, von denen einige bereits mit Ortungssoftware ausgestattet sind. Dieses gesamte Ökosystem steckt zwar noch in den Kinderschuhen und ist wenig interoperabel, aber es wird zweifellos schnell Fortschritte machen und sich im täglichen Gebrauch in der Forstwirtschaft etablieren. Der Rat: «Bitte wenden Sie bei der nächsten Gelegenheit» dürfte in Zukunft also obsolet werden. ■



Ein über Bluetooth mit dem GNSS verbundenes Tablet bietet einen hervorragenden Arbeitskomfort: keine Kabel und einen grossen Bildschirm.