Geo-Apps, Open Data und Fernerkundung für effiziente Geländearbeit

Die Datenerfassung im Gelände ist aufwendig und damit ein entscheidender Kostenfaktor. Gleichzeitig sind aktuelle Daten wichtig als Entscheidungsgrundlage und für Modellrechnungen, die wir bei Planungsprozessen dringend benötigen. Bei der mobilen Datenerfassung stehen vor allem die Schaffung einer verlässlichen Entscheidungsgrundlage, die wirtschaftliche Bewertung von Arbeitsprozessen sowie deren bessere Planbarkeit im Vordergrund. In bestimmten Anwendungsbereichen sind zudem kurze Reaktionszeiten entscheidend.

Auch die Positionierungstechnologie mit GNSS und die zunehmend kostenfreie Bereitstellung von Sapos-Korrekturdaten wirken sich auf die Geschäftsprozesse und Einsatzfelder aus. Geo-Apps, die kontinuierlich weiterentwickelt und immer intuitiver werden, orientieren sich an Alltagsgewohnheiten der Anwender und sind nicht mehr GIS-Spezialisten vorbehalten. Diese Entwicklung wird von neuen IT-Standards vorangetrieben und zielt auf ein möglichst einfaches integriertes Gesamtsystem ab. Das bedeutet, der Anwender muss sich nicht um die Aktualität der Daten kümmern, sondern bezieht diese aus Diensten, in denen die Daten aktualisiert werden. Die Datensynchronisation von neu erfassten Daten im Gelände wird über Rollen und Nutzungsrechte verwaltet, die von der zentralen IT konfiguriert werden. Ein möglichst hoher Automatisierungsgrad bei der Neuerfassung von Daten bietet immer noch großes Einsparpotenzial im Außendienst. Bei Prozessen, bei denen mehrere Organisationen beteiligt sind, liegt die Herausforderung in deren flexiblen Verwaltung, die aufeinander aufbauen und damit zeitlich voneinander abhängig sind.

Die Neuerfassung von Daten oder Kontrollaufgaben vor Ort sind Herausforderungen in vielen GIS-Anwendungen in nahezu allen Branchen. Unterschiede liegen im Genauigkeitsanspruch, der für die Aufgabenstellung benötigt wird, und im zeitlichen Aktualisierungsbedarf. Bei der Dokumentation von technischer Infrastruktur liegen die Anforderungen an die Genauigkeit im Bereich unter einem Dezimeter oder einem Zentimeter. Bei Fachkartierungen im Naturschutzbereich und im Forst wird sehr häufig der Submeterbereich ausreichend sein. Bei Anwendungen im Bereich Routing können eventuell noch größere Ungenauigkeiten akzeptiert werden. Basierend auf diesen Genauigkeitsanforderungen lässt sich dann eine geeignete Lösung wählen, sei es durch den Einsatz externer Empfänger oder eine integrierte Lösung mit einem GNSS-Modul in Verbindung mit einem Tablet, Smartphone oder mobilen Trägersystem.

Je nach Aufgabe ist eine größere Anzahl von Außendienstmitarbeitern nötig, die räumlich und zeitlich, zum Teil wetterabhängig, koordiniert werden müssen. Auch hier gibt es ein Angebot an Softwareprodukten, die eine flexible Koordination ermöglichen, um ein optimiertes Workforce-Management zu planen und zu überwachen. Für die Verwaltung der mobilen Systeme spielen Servicethemen und Updates einzelner Apps eine entscheidende Rolle für reibungslose Außendienstprozesse, die als Mobile Device Management (MDM) bezeichnet werden und zentral von der jeweiligen IT-Administration verwaltet werden. Aktuelle Versionen von Geo-Apps können je nach Anwendergruppe und Verbreitung über die öffentlichen App-Stores, über Business-Stores innerhalb der Organisation bereitgestellt werden oder in festgelegten Prozessen auf die Geräte verteilt werden.

Open Data und Dienste als Grundlage für Außendienstprozesse

Auch die mobilen GIS-Anwendungen profitieren von zunehmender Verfügbarkeit von Geodaten als Open Data. Insbesondere exakte Flurstücksgrenzen, Geländemodelle, Orthophotos und Gebäudeumrisse, die von Landesvermessungsverwaltungen bereitgestellt werden, sind für viele Aufgaben im Gelände unverzichtbar und bilden eine grundlegende Basis für Fachkartierungen. Durch die kostenlose Bereitstellung des Sapos-HEPS-Dienstes (Hochpräziser Echtzeit-Positionierungs-Service) für eine zentimetergenaue Positionierung ist die Zahl der Anwender von GNSS-gestützter Datenbearbeitung stark angestiegen. Besonders der Agrarsektor profitiert von dieser Entwicklung.

Bei der Organisation des Außendienstes spielt bei der Planung zunächst das Thema Erreichbarkeit des Einsatzorts eine Rolle, bevor die fachliche Arbeit beginnen kann. Damit kommen Themen wie Routing häufig auch außerhalb des öffentlichen Wegenetzes, ins Spiel. Verbunden damit sind Zeitplanung und Kombination von Fahrzeug und Fußgängerrouting. Im Gelände spielen Hintergrundkarten zur Orientierung und deren Darstellungsqualität, abhängig von Zoomstufen der Schlüssel für Effektivität und Akzeptanz. Automatisiertes Routing kann auf Openstreetmap aufsetzen oder auf spezialisierten Angeboten von routingfähigen Wegenetzen, beispielsweise für Land- und Forstwirtschaft, Logistik oder für „Blaulicht-Routing“.

GIS-Softwareanbieter wie beispielsweise Esri integrieren in ihre Lösungen in

ihren Web-GIS-Plattformen auch ein sehr umfangreiches Daten- und Kartenangebot mit entsprechenden Services. Dabei werden neben Grundkarten, Geodaten und Luftbildern auch Routingdienste angeboten, die in die Prozesse integriert werden können.

Für spezialisierte Routinganforderungen müssen Durchfahrtshöhen, Gewichtsbeschränkungen, Kurvenradien oder Schranken berücksichtigt werden, die von spezialisierten Anbietern verfügbar sind oder individuell eingepflegt werden müssen. Auf Basis dieser Vorplanung erfolgt die eigentliche Kartierarbeit im Gelände.

GeoApps fürs Gelände – was ist zu beachten?

Die einfache Bedienbarkeit und Prozessorientierung sind nach wie vor die beiden entscheidenden Kriterien bei Außendiensttätigkeiten, Kartierungen oder Vor-Ort-Inspektionen. Dies spiegelt sich im Trend, weg von breit angelegter Basissoftware hin zu „schlanken" und aufgabenbezogenen Apps. GIS-Anbieter bieten dafür Entwicklungsumgebungen oder einen modularen Ansatz von fertigen Apps an, um schnell individuell angepasste, benutzerfreundliche Anwendungen zu konfigurieren. Ein Beispiel für eine Workflow-bezogene App, die intuitiv und ohne Schulung zu bedienen ist, ist die GI-Stake-Out-App, die nur dazu dient, unterirdische Leitungen oder digitale Grenzen aufzufinden und zu markieren.

Individualentwicklungen von Software haben in den letzten Jahren deutlich abgenommen, vor allem aufgrund der hohen Kosten für Erstentwicklung und die laufende Aktualisierungen, die durch kurze Updatezyklen der Betriebssysteme und sich ändernde IT-Anforderungen bedingt sind. Individualentwicklungen sind nur dann sinnvoll, wenn vorhandene Apps die notwendigen Funktionalitäten nicht bieten oder wenn durch maßgeschneiderte Lösungen eine erhebliche Zeitersparnis und damit ein wirtschaftlicher Vorteil erzielt werden kann.

Die Bedeutung von 3D-Punktwolken

Die Erfassung von 3D-Punktwolken ist bei einzelnen Themen von zentraler Bedeutung, da sie nicht nur Farbinformationen, sondern auch die Basis für Volumenberechnungen und die Generierung von 3D-Terrainmodellen liefern. Diese Datengrundlage ist essenziell für die Bestimmung von Solarpotenzialen, die Analyse von Hochwasserrisiken und die Erstellung von Lärmkarten. Zudem wird in der Forstwirtschaft aktiv an der Gewinnung von Inventurdaten aus 3D-Punktwolken gearbeitet. Die Erfassungsmethode und die Aufbereitung der gewonnenen Rohdaten setzt nicht nur umfassendes Know-how, sondern auch spezialisierte Software voraus, von der die Wirtschaftlichkeit abhängt. Die genannten Datengrundlagen und deren Aufbereitung können die Geländearbeit zum Teil ersetzen oder zumindest unterstützen. Im Rahmen der Datenvorbereitung und -bereitstellung ist Geo-IT-Kompetenz gefragt, bei der Geländearbeit werden dann häufig Fachkräfte aus dem jeweiligen Fachbereich, wie Forst, Vermessung oder Wasserwirtschaft, eingesetzt.

Workforcemanagement

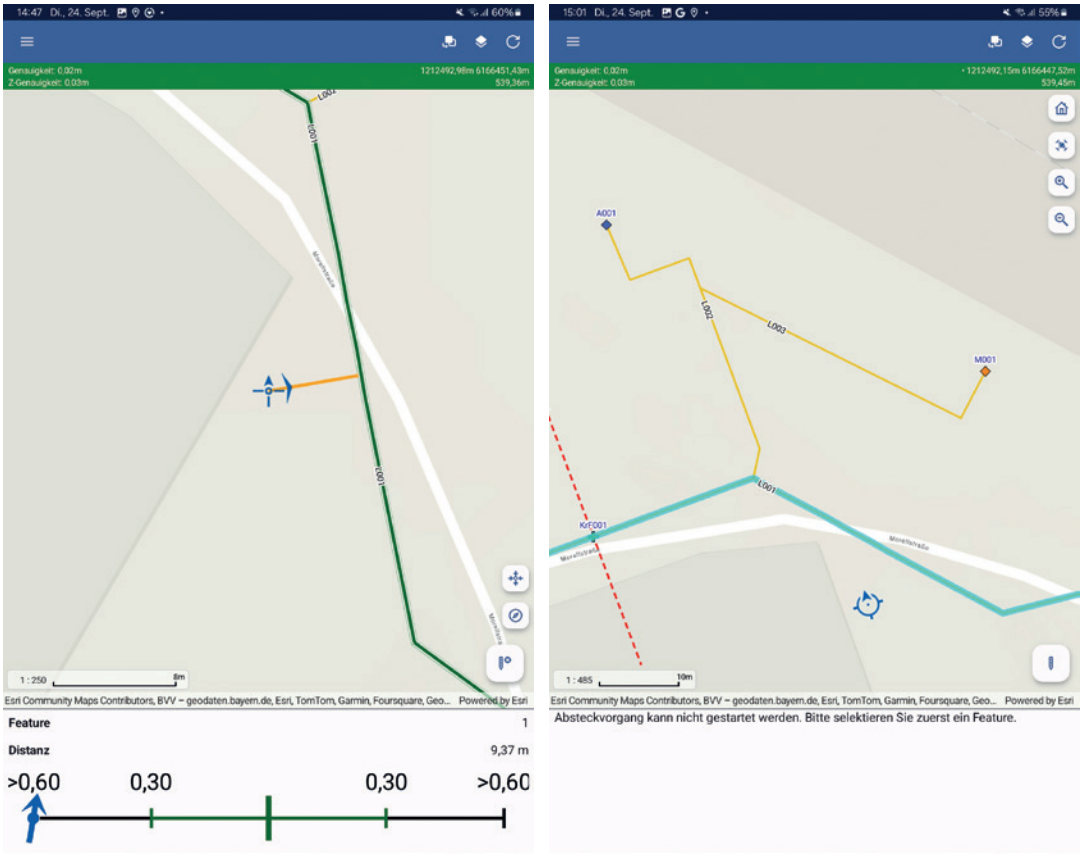
Die Außendienststeuerung oder Workforcemanagement zielt darauf ab, Prozesse vor Ort unter Berücksichtigung räumlicher Aspekte möglichst effektiv zu steuern. Dies umfasst die Planung und Durchführung von Inspektionen, regelmäßigen Kontrollen, Baumaßnahmen bis hin zum Vertrieb. Oft werden diese Aufgaben von unterschiedlichen Abteilungen zu verschiedenen Zeiten im Prozessablauf übernommen, wobei sie auf einer gemeinsamen räumlichen Datengrundlage basieren und sich in ihren Arbeitsschritten teilweise überschneiden. Eine zentrale Steuerung dieser Prozesse, die stets aktuelle räumliche Informationen bereitstellt und über ein System von Rollen und Rechten allen Beteiligten zugänglich macht, minimiert Fehlerquellen sowie den Aufwand und verringert Risiken.

Workforcemanagement, das vor allem auf Routing, das schnelle Auffinden von Objekten und papierlose Prozesse durch digitale Formulare, automatisierte Benachrichtigungen, Aufgabenübersichten und eine weitgehend automatisierte Dokumentation setzt, bietet erhebliches Einsparpotenzial, zu dem Geo-IT wesentlich beitragen kann.

Bild: Leica Geosystems

Mobile Geodatenerfassung im Gelände

Eine Anbindung von externen Empfängern für hohe Genauigkeit ist bei diesen Apps im Allgemeinen über die Schnittstellensoftware der GNSS-Hersteller möglich. Die Verwaltung mobiler Geräte, Updates und IT-Sicherheit erfolgt über Mobile Device Management (MDM). Über das MDM werden auch die Unternehmensvorgaben bezüglich IT-Sicherheit, Zertifikaten oder Konfigurationen auf den mobilen Endgeräten aktuell gehalten. Da immer mehr Aufgaben über mobile Endgeräte erledigt werden, sind diese auch zunehmend ein Risiko bezüglich IT-Sicherheit. Die Bereitstellung und das Update-Management erfolgen häufig über die öffentlichen App-Stores für Android und iOS oder über kundeneigene Business-Stores. Dieser Weg eignet sich sowohl für Beta-Testversionen als auch für die Veröffentlichung fertiger Versionen im Produktivbetrieb. Davon profitiert auch die Geo-IT-Branche, da sich die Einführung von GNSS-basierten mobilen Prozessen rasch realisieren lässt.



GI-Stake-Out-App

Bild: GI Geoinformatik

Fernerkundung und Geländearbeit

Die Verwendung von Satelliten- oder Befliegungsdaten in Kombination mit der Vor-Ort-Erfassung spielt eine immer größere Rolle. Bei der Entwicklung von Prozessen zu Kartier- oder Kontrollaufgaben stehen verschiedene Datenerfassungsmöglichkeiten zur Verfügung, von Satellitendaten, Luftbildern, Laserscandaten oder Sensordaten. Sollten die Auflösungen oder Aktualität der Daten nicht genügen, ergänzen die Vor-Ort-Kontrollen oder Fachkartierungen diese Datenbestände. Geländearbeiten können aber häufig effizienter gestaltet werden, wenn man die vorhandenen automatisiert prozessierten Daten nutzt, um die zeitaufwendige Arbeit im Gelände zu reduzieren. Das folgende Beispiel aus der Agrarförderung soll zeigen, wie die Kombination und der Einsatz von Geo-Apps etablierte Prozesse verändern können.

Die GI Geoinformatik GmbH entwickelt seit dem Jahr 2020 sogenannte „FotoApps“ nach EU-Vorgaben, welche die Partizipation der Landwirte am Genehmigungsverfahren der Agrarförderung zum Ziel haben. Von den „Foto-Apps für EU-CAP“ profitieren Antragsteller als auch Agrarverwaltungen durch beschleunigte Prozesse, die mit den GeoApps unterstützt werden. Sie schafft neben einer Fotodokumentation vor allem mehr Transparenz über die laufenden Antragsprozesse.

Die Synergien aus Fernerkundung und Vor-Ort-Erfassungen bieten zahlreiche Vorteile, die anhand eines Beispiels verdeutlicht werden sollen. In der landwirtschaftlichen Förderflächenkontrolle erfolgt eine Bewertung der Anträge zunächst auf Basis von Satellitendaten. Lediglich die Flächen, die aufgrund ihrer geringen Größe oder Einschränkungen bei der Datenqualität nicht eindeutig ausgewertet werden können, werden vor Ort kontrolliert. Die Ergebnisse der Vor-Ort-Auswertung und die Fotos dienen anschließend zur Verbesserung der Algorithmen für die Fernerkundung. Die Anzahl von Fotos, die pro Jahr und Bundesland hochgeladen werden, liegt dabei im 7-stelligen Bereich. Erkenntnisse aus der Vor-Ort-Begehung fließen in die Beurteilung des Antrags ein und dienen gleichzeitig der Verbesserung der Fernerkundungsmethoden mit Einsatz von KI.

Die Nutzung der FotoApps zur Unterstützung der Fördermittelanträge durch die Landwirte ist freiwillig. Die FotoApps werden über die öffentlichen App-Stores kostenfrei bereitgestellt und durch die Agrarverwaltungen jährlich an die neuen Anforderungen angepasst. Die Erwartungen bezüglich der Nutzung der GI-FotoApps durch die Antragssteller wurden mit fast 100 000 Landwirten deutlich übertroffen.

UAV-Einsatz statt Begehung – die Anwendungsgebiete nehmen zu

Ein weiterer Ansatz zur Unterstützung der Geländearbeit ist der Einsatz von UAV (Drohnen) mit Kameras und Sensorik. Diese Technologie ist in den letzten Jahren schnell gewachsen und soll daher bezüglich ihrer Möglichkeiten und Anwendungsge-

biete als Alternative oder Ergänzung zur Vor-Ort-Aufnahme kurz vorgestellt werden.

Die einfache und zeitnahe Übergabe der Daten in die GIS-Systeme ist entscheidend für die Verbreitung des UAV-Einsatzes in Verbindung mit Geoinformationssystemen in den verschiedenen möglichen Einsatzbereichen. Neben der hohen Auflösung der Daten ist ein weiterer Grund für das schnelle Wachstum des Drohneneinsatzes die Möglichkeit zur aktuellen Bestandsaufnahme, z. B. bei Anwendungen im Katastrophenschutz. Die Kombination von Datenerfassung mit UAV und Weiterverarbeitung im GIS ermöglicht vielfältige neue Anwendungsmöglichkeiten in zukunftsorientierten Geo-IT-Anwendungen. Erfreulicherweise hat sich die Leitmesse der Vermessungs- und GIS-Branche, die Intergeo, auch zur Leitmesse für UAV entwickelt, sodass hier das gesamte Spektrum an Lösungsbausteinen auf einer Fachmesse vereint ist.

Aus diesen Vorteilen ergeben sich folgende Anwendungsbereiche:

- Datenaufnahme für Bauwerkserfassung und 3D-Modelle (Baufortschritt oder Schadensermittlung);
- Aktualisierung der topographischen Landesvermessung und von Fachkartierungen;
- Erfassung von Rohstoffabbau mit Volumenermittlung;
- Naturschutzmonitoring (besonders bei schwer zugänglichen Gebieten, Feuchtgebieten und Gewässern);
- Infrastrukturmonitoring von der Bauphase bis zur laufenden Überwachung;
- Einsatz in der Land- und Forstwirtschaft zur Schädlingsfrüherkennung oder Vorratsermittlung (erste Tests erfolgen aktuell in der EU-Agrarförderung bei schwer erreichbaren Gebieten);
- Katastrophenschutz und Lebensrettung (aktuelles Lagebild und Personensuche über Infrarotsensoren).

Es gibt noch zahlreiche spezialisierte Anwendungsbereiche, bei denen die jeweilige Sensorik genau auf die Aufgabenstellung ausgerichtet ist. Die zukünftige Entwicklung der Märkte hängt stark von den Rahmenbedingungen für die Befliegung ab, die neben Datenschutz, Objekt- und Personenschutz auch das Thema Flugverbotszonen und technische Hindernisse klar regeln muss.

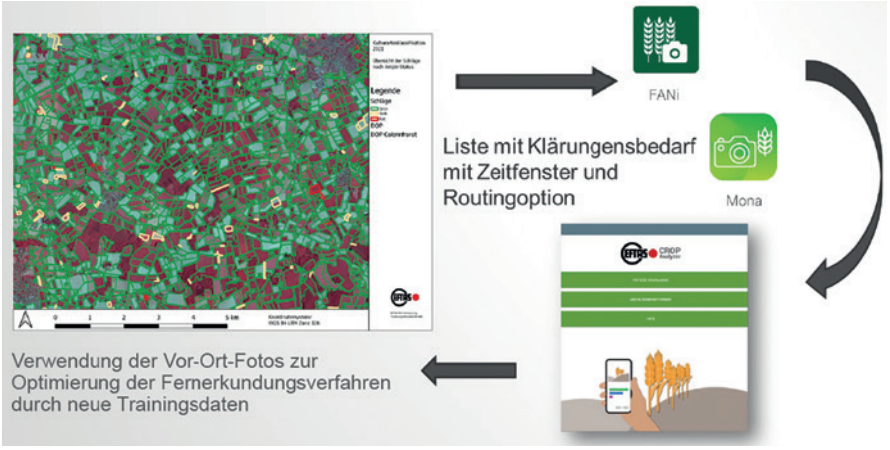


Bild: GI Geoinformatik

FotoApp: Foto-Upload zur Fortsetzung des Genehmigungsprozesses

Bild: GI Geoinformatik

Die wichtigsten Anforderungen und Herausforderungen bei der Entwicklung der FotoApps für die Agrarförderung kurz zusammengefasst

Bild: GI Geoinformatik

Potenziale zur Weiterentwicklung und neue EU-Empfehlungen für die Unterstützung der Landwirte mit Daten aus der „Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union" (Common Agricultural Policy, EU-CAP)

In diesem Zusammenhang haben sich die Branchenverbände Runder Tisch GIS e. V., DVW und DGPF zum Ziel gesetzt, einen strukturierten Überblick und einen fundierten Einstieg in das Thema UAS (Drohnen) und GIS zu bieten. Zu diesem Zweck haben sie ihr Know-how gebündelt und werden im Sommer 2026 unter Koordination der GI Geoinformatik GmbH einen entsprechenden Leitfaden herausgeben.

Autor:
Dr. Klaus Brand
GI Geoinformatik GmbH