

# Möglichkeiten der mobilen Felddatenerfassung am Beispiel der InVeKoS-relevanten Vorortkontrolle in Thüringen

HOLGER SCHEPP, GÖTTINGEN

## Abstract

*The software and hardware system FieldGIS has been developed for the increased need of time in updating digital physical block boundaries in Thuringia. Because of the entirely digital processing of the data, extensive worksteps like the transmission and the integration in existing data records are curtailed and data errors or incomplete afield data recordings are avoided. The utilization of the systems shall be demonstrated considering the updating measures for the agricultural administration in the free state Thuringia as example.*

## 1 Einführung

Das Soft- und Hardwaresystem FieldGIS ist für den erhöhten Zeitbedarf bei der Aktualisierung digitaler Feldblockgrenzen in Thüringen entwickelt worden. Durch die komplett digitale Verarbeitung der Daten werden aufwendige Arbeitsschritte wie die Übertragung und die Integration in bestehende Datensätze verkürzt und Datenfehler oder unvollständige Datenaufnahmen im Feld vermieden. Am Beispiel der Aktualisierungsmaßnahmen für die Agrarverwaltung im Freistaat Thüringen soll der Einsatz des Systems gezeigt werden.

## 2 Ansatz

Da die mobile Felddatenerfassung voraussetzt, dass sowohl Hardware- als auch Softwarekomponenten auf rauere Arbeitsbedingungen abgestimmt sind, mussten folgende Einflussparameter bei der Erstellung des Systems FieldGIS berücksichtigt werden:

- Der direkte Sonnenlichteinfluss bzw. schwache Lichtverhältnisse in Schattenlagen erfordern ein spezielles Display, das aktiv auf die wechselnden Lichtverhältnisse reagiert. Hier bieten sich transmissive und transflexive Bildschirme an.
- Die Witterungsverhältnisse müssen bei der Kapselung der Hardware berücksichtigt werden, so dass je nach Anwendungsart Schutzklassen der Rechner eingehalten werden sollten. Diese sog. IP-Klassen geben einen Überblick über den Schutz und die zugrunde liegenden Testkriterien gegen Wasser und Staub.
- Da heutige Feldrechnersysteme nur eine begrenzte Akkuleistung aufweisen, muss eine Bedarfsermittlung durchgeführt werden. Diese beinhaltet die Arbeitsbelastung und -dauer, die Ladezeit und die -zyklen des Akkus sowie das Gewicht.
- Das zu erwartende Datenvolumen ist zu ermitteln, um abzuschätzen, wie groß Festplatte und Arbeitsspeicher sein müssen und welche Prozessorleistung benötigt wird. Gerade die Art der bearbeiteten Daten, also Raster-, Vektor- oder numerische Daten, stellen unterschiedliche Anforderungen an das System.
- Die Hardwareschnittstellen müssen für die Weiterverwendung der bearbeiteten Daten und die Anbindung von Peripheriegeräten ausgelegt sein. Eine Hardwarelösung als alternativer Arbeitsplatz im Büro und die Einbindung des Rechners in ein lokales Netzwerk sind Voraussetzungen.

- Der Umgang mit mobilem Equipment ist gewöhnungsbedürftig. Der gängige Outdoor-PC besitzt weder Maus noch Tastatur. Da die Dateneingabe per Pen und virtueller Tastatur erfolgt, muss die Software eine spezielle Anpassung erfahren. Eingabedialoge und Schaltflächen müssen vergrößert dargestellt und Freitexteingabe per Bildschirmtastatur ermöglicht werden.
- Im Anwendungsfall der Thüringer Landwirtschaftsämter soll ein kompletter Datenbestand mit ins Feld genommen werden, so dass jederzeit die Kontrolle bzw. der Zugriff auf angrenzende Feldblöcke erfolgen kann.
- Ein wesentlicher Ansatzpunkt ist, dass sowohl die Dateneingabe neuer Informationen als auch die Manipulation bestehender Daten bereits im Feld auf Vollständigkeit und Plausibilität zu überprüfen ist. Eine redundante Datenhaltung soll durch die Verarbeitung der Originaldaten vermieden werden. Dieses Vorgehen soll einen erheblichen Zeit- und Qualitätsvorteil bieten und sich in einer Kostenersparnis widerspiegeln.

### 3 Die Lösung FieldGIS

Aus den oben beschriebenen Bedingungen erfolgte sowohl die Auswahl und Konzeptionierung der Hardwarekomponenten als auch die Programmierung der mobilen GIS-Software FieldGIS:

#### Die Hardware



**Abb. 1:** FieldGIS Feldeinsatz

Sowohl Rechereinheit als auch Peripheriegeräte wie DGPS-System, Akku, etc. müssen auf den zu erwartenden Arbeitseinsatz abgestimmt sein. So wurde als Rechner der Tablet-PC CA25 von Logic Instrument ausgewählt. Dieser Rechner ist mit 700 MHz, 256 MB RAM, 30 GB Festplatte, IP 52 Kapselung und einer Schnittstellenkarte (USB, COM, 10/100 MBit LAN, Modem, IEEE) ausgestattet. Das 10,4“ große transflexive Display bietet optimale Sichtbarkeit auch bei schlechten Lichtverhältnissen. Der Rechner ist so flexibel ausgestattet, dass er über ein Tragesystem vor dem Bauch getragen werden kann. Ein Kabelbaum verbindet den Rechner mit dem im Rucksack befindlichen DGPS-Gerät, den beiden GPS-Antennen und einem zentralen Akku. Durch die Verlagerung des Akkus vom Rechner in den Rucksack und der damit besseren Ausbalancierung des Systems wird ein maximaler Tragekomfort erreicht.

In Zusammenarbeit mit der Firma GEOSat GmbH wurde die DGPS-GEObox entwickelt. Dieses Blackbox-System besitzt einen Advanced GPS- Empfänger (L1-C/A-Code mit Trägerphasenglättung) und ist mit einem Multiplex-Korrekturdatenempfänger für ALF (Langwelle) und RASANT (UKW) ausgestattet. Dieses hochwertige Positionierungsgerät zeichnet sich durch die hohe Messgenauigkeit von bis auf 50cm und einen optimalen Empfang aus.

Da die GEObox als reiner Datenlieferant dient, benötigt es weder Tastatur noch Display. Die kompakte Bauweise verringert zusätzlich das Gewicht. Die Aufgaben der Ansteuerung des GPS und die Datenübertragung übernehmen Pen-PC und FieldGIS-Software.

## Die Software

Die Software beruht auf dem modularen Aufbau des Desktop-GIS-Systems TopoL. Somit können Funktionalitäten je nach Anforderungsprofil aufgenommen oder ausgeblendet werden. Nur die Funktionen, die benötigt werden, sind im FieldGIS aktiviert. Es hat sich herausgestellt, dass die Komplexität eines GIS-Systems für die mobile Anwendung ungeeignet ist.

Die Software zeichnet sich durch eine Dreiteilung aus:

- 1) Geodatenstruktur,
- 2) Geodatenansicht und
- 3) Datenbank.

So werden die wesentlichen Informationen auf einem Blick angezeigt, d.h.

- das Projekt,
- der aktuelle Standpunkt,
- das zu bearbeitende Geo-Objekt

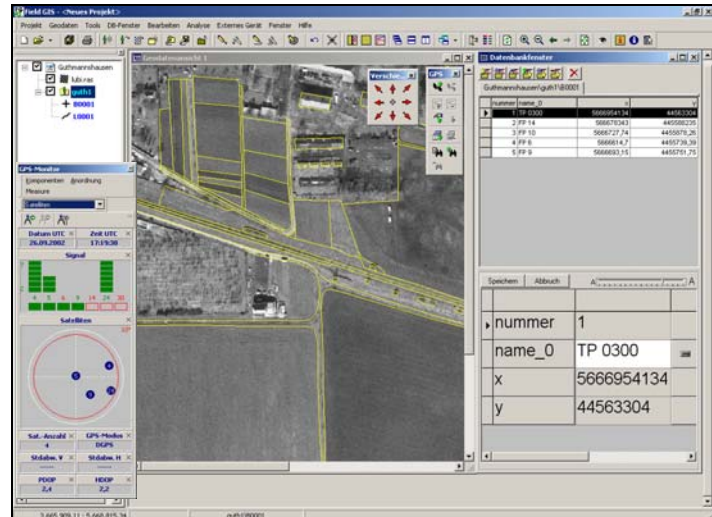


Abb. 2: FieldGIS- Nutzeroberfläche

Die Datenbankorientierung ermöglicht dem Nutzer, Geodaten von der GIS-Seite und von der Datenbankseite aus zu erfassen. Beide Informationsebenen sind eng miteinander verknüpft, so dass eine Veränderung der Datenbank sofort eine Aktualisierung der darauf bezogenen Geodatenebene zur Folge hat. Beispielsweise kann von einem Datenbankeintrag direkt zur entsprechenden Fläche gezoomt werden, die dann in der Geodatenansicht verändert und damit gleichzeitig in der Datenbank aktualisiert wird. Diese Kommunikation erfolgt auf bidirektionalem Weg.

UTC-Zeit	H	V	VDOP	HDOP	Satelliten	Abweichung H	Abweichung V
1. 13:40:31	3.565.691,68	5.711.781,25	3,60	1,90	5	0,04	0,16
2. 13:40:32	3.565.691,71	5.711.781,30	3,60	1,90	5	0,01	0,11
3. 13:40:33	3.565.691,73	5.711.781,36	3,60	1,90	5	-0,01	0,04
4. 13:40:34	3.565.691,73	5.711.781,41	3,60	1,90	5	-0,01	-0,01
5. 13:40:35	3.565.691,73	5.711.781,46	3,60	1,90	5	-0,01	-0,05
6. 13:40:36	3.565.691,73	5.711.781,51	3,60	1,90	5	-0,01	-0,10
7. 13:40:37	3.565.691,72	5.711.781,55	3,60	1,90	5	0,00	-0,14

Mittelwert H: 3.565.691,72      Standardabweichung H: 0,02  
Mittelwert V: 5.711.781,40      Standardabweichung V: 0,11

Abb. 3: Ergebnisdarstellung einer GPS-Messung

## Kontrolle

Der landwirtschaftliche Flächennutzungsnachweis (FNN) wird in Thüringen von den Landwirtschaftsämtern durchgeführt. Diese wurden mit dem System FieldGIS ausgestattet. Mit-

Das Online-DGPS liefert die eingehenden NMEA-Daten direkt in die Geodatenansicht. So wird die aktuelle Position in Echtzeit dargestellt. Zusätzlich können Messergebnisse mit Genauigkeitsparametern tabellarisch und grafisch dargestellt und in einem Protokoll gespeichert werden.

Das System bietet die Möglichkeit der Navigation, Punktmessung und dem Tracking. Der Nutzer hat die Möglichkeit, die Anzeige von GPS-Parametern im Rahmen eines Monitors individuell zu konfigurieren.

## 4 Durchführung der Vorort-

arbeiter, die früher mit analogen Karten, per Laptop oder Handheld-GPS-System die Kontrolle durchführten, verifizieren die Antragsdaten der Landwirte nun am Pen-PC. Mit Hilfe von Ortholuftbildern, ALK bzw. Flurkarten, den Vektordaten der Außengrenze Landwirtschaft (AGL) und der generierten Feldblockinformationen werden durch FieldGIS nun sowohl Geodaten aktualisiert als auch Schläge kontrolliert. Der besondere Vorteil liegt darin, dass die Informationsebenen online zusammengeführt werden und etwaige Abweichungen von Realität und Antrag in einer neuen Vektorebene festgehalten werden. Das DGPS-System liefert hierfür die exakten Positionsangaben. Somit erfolgt eine objektive Abgrenzung der Schläge und eventuell eine Maßnahmenentscheidung direkt im Feld.

## **5 Ausblick**

Für den forstwirtschaftlichen Bereich wird die Basic-Version um die Version Betriebsinventur (BI) ebenfalls erweitert. Diese ermöglicht die Aufnahme und Kontrolle permanenter und temporärer Stichproben. Erste Kunden setzen dieses System bereits ein.

Anwendungsbereiche wie Biotopkartierungen, Landschaftsplanung und Grünflächen- und Baumkataster lassen sich auf Grundlage der Basic-Version anpassen.

Dateneingabeverfahren über die Handschrifterkennung und Sprachsteuerung befinden sich in der Erprobung. Die Anbindung weiterer externer Messgeräte wie z. B. Laser-Entfernungsmesser und digitale Kluppen werden realisiert. Durch die Verwendung einer NMEA-Schnittstelle lassen sich bereits alle namhaften GPS-Geräte problemlos anschließen.

## **6 Zusammenfassung**

FieldGIS ist eine Kombination aus Erfassungs-Software und feldtauglichen Hardware-Komponenten.

FieldGIS verbindet geografische Informationen mit Sachdaten von Beginn an in einer raumbezogenen Datenbank. Geografie- und Sachdaten bleiben damit stets aufeinander bezogen und auf beiden Datenebenen gleichzeitig editierbar.

FieldGIS ist das optimale Werkzeug für Schlag-Kontrollen durch eine direkte Aufnahme, Verifizierung, Veränderung und Darstellung von Schlaginformationen und -kontrolle direkt im Feld-PC.

FieldGIS führt zu Qualitätsverbesserungen durch Vollständigkeits- und Plausibilitätsprüfungen bereits vor Ort.

Der Einsatz von FieldGIS reduziert die Arbeitsschritte mit Zeit- und Kosteneinsparungen.