

Koordinatensystem:

amtl. Gauß-Krüger-System Thüringen (GKTh)
PD83, Bessel-Ellipsoid, 4. Meridianstreifen)

Rasterdaten spielen im Zusammenhang mit GPS als Hintergrunddaten eine Rolle. Das *.TIF-Format ist ein verbreiteter firmenunabhängiger Standard und wird von vielen GPS/GIS unterstützt. Orthophotos der Thüringer Kataster- und Vermessungsverwaltung (TKVV) liegen z.B. im *.TIF-Format vor.

Rasterdaten bedürfen für ihre Anordnung im Koordinatensystem - einer sog. Georeferenzierung. Diese ist in den *.TFW-Dateien enthalten.

Datenformat: Rasterdaten

***.TIF (incl. *.TFW - georeferenziert)**

Als **Datenformat** für Vektordaten im Hinblick auf GPS und GIS hat sich das **Shape-File**-Format bereits als Standard etabliert. Es hat den Vorteil, miteinander verknüpfte Geometrie- (Flächenumriss) und Sachdaten (z.B. Messergebnis) zu verwalten. GPS-Software unterstützt dieses Format bis auf wenige Ausnahmen. Die Weiterbearbeitung in unterschiedlichen Geographischen Informationssystemen (GIS) ist damit leicht möglich. Bei GPS-gestützter Vermessung entstehen unmittelbar digitale Daten (z.B. Flächenkontur, -größe, -lage).

Datenformat: Vektordaten

ArcView-Shape-File (*.SHP)

Im Rahmen des InVeKoS können für die im Flächen- und Nutzungsnachweis angegebenen Flächen vom Antragsteller mittels GPS oder in GIS-Systemen erfasste „Lageskizzen“ für die von ihm bewirtschafteten Flächen abgegeben werden.

Auch Landschaftselemente (LE) sind bei Bedarf als Flächen zu erfassen.

Die Flächengeometrien müssen dabei in jedem Fall o als geschlossene Polygone vorliegen (d.h. die einzelnen Flächen müssen in sich geschlossen sein, keine Multipart-Polygone),

o ohne Überlagerungen von Punkten (nicht zwei Punkte innerhalb eines Toleranzbereichs von 1 mm),

o ohne überlappende oder identische Flächen.

o korrekte Ringanordnung besitzen (äußere Ringe im Uhrzeigersinn, innere Ringe gegen den Uhrzeigersinn) und

o ohne Überschneidungen von Linien (keine „Achten“) sein.

Entsprechend der Schnittstelle der IBYKUS AG unter

<http://www.ibykus.de/download/agra>

sollen Sachdaten der Geometrie angefügt werden, wobei die Pflichtfelder ausgefüllt sein *müssen*.

Nr.	Feldname	Datenformat	Pflicht ¹	Bemerkungen
1.	GEOMETRY	GEOMETRY	ja	Fläche
2.	NR	9(10)	ja	Nummer des übergebenen Geo-Objektes, z.B. fortlaufende Nummerierung
3.	BEM	X(2000)	nein	Bemerkungen des Antragstellers
4.	PI	9(12)	ja	Personenident, Eindeutige Identifizierung des Antragstellers
5.	FBI	X(16)	ja	FBI/ Nummer des Feldblockes
6.	FSTNR	X(10)	ja	Vom Antragsteller im Rahmen der Antragstellung auf dem Flächennachweis eindeutig vergebene Nr. des Feldstücks
7.	FSTTNR	9(10)	ja	Nummer des Feldstücksteils entsprechend Flächennachweis
8.	FB_AENDER	X(1)	nein	J – die Geometrie soll im Amt eine Änderungsnotwendigkeit anzeigen. N/ null – Geometrie hat nur informativen Charakter.

Digitale Lageskizzen können die Kommunikation zwischen Antragsteller und Behörde deutlich vereinfachen.

Die Einreichung von digitalen Lageskizzen an die Landwirtschaftsämter kann per Datenträger (3,5" HD-Diskette, CD) oder als E-Mail erfolgen.

Datenträger/Datenübergabe:

3,5" HD-Disketten, CD-ROM, E-Mail

E-Mail-Adressen:

LWA Bad Frankenhausen post.lwa-bfh@lwa.thueringen.de

LWA Bad Salzungen, post.lwa-esa@lwa.thueringen.de

Sitz Eisenach post.lwa-esa@lwa.thueringen.de

LWA Hildburghausen post.lwa-hbn@lwa.thueringen.de

LWA Hildburghausen, post.lwa-mgn@lwa.thueringen.de

AS Meiningen post.lwa-lei@lwa.thueringen.de

LWA Leinefelde post.lwa-ru@lwa.thueringen.de

LWA Rudolstadt post.lwa-ru@lwa.thueringen.de

LWA Rudolstadt, AS Stadtroda post.lwa-sro@lwa.thueringen.de

LWA Sömmerda post.lwa-som@lwa.thueringen.de

LWA Zeulenroda post.lwa-zr@lwa.thueringen.de

LWA Zeulenroda, AS Altenburg post.lwa-abg@lwa.thueringen.de

Betreff: FN- Lageskizze

Ansprechpartner:

zu GPS/GIS-Software und –Gerätetechnik in der

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Naumburger Str. 98, 07743 Jena

Herr Uwe Prüfer

Frau Christel Winterot

Tel. 03641 / 683 402

Tel. 03641 / 683 317

E-Mail:

u.pruefer@jena.tll.de

gis@jena.tll.de



Hinweise an die Landwirtschaftsbetriebe
zur

Eigen- bzw. Fremdvermessung von Flächen mittels GPS - Digitale Lageskizzen -

(Anforderungen an Gerätetechnik / Dienstleister /
Datenformate / Koordinatensystem)

Der GPS-Standard der Thüringer Agrarverwaltung

Stand: 2006

Veranlassung

Als Grundlage für eine ordnungsgemäße Beantragung von flächenbezogenen Beihilfe- und Fördermaßnahmen benötigt der Landwirtschaftsbetrieb konkrete aktuelle Größen seiner Feldstücke und Schläge.

Herkömmliche Vermessungsmethoden scheitern oftmals an der geometrischen Form der Flächen. Ein Flächenaufmass mit Hilfe eines satellitengestützten Positionierungssystems kann das Problem lösen. Das Global Positioning System (GPS) ist ein solches satellitengestütztes Positionierungssystem.

Systeme und Verfahren in der Agrarverwaltung

Die in der Agrarverwaltung für die Flächenkontrolle genutzte GPS-Technik und -Software ermöglicht eine Messgenauigkeit im Bereich von +/- 1 m, hohe Zuverlässigkeit und eine gute Genauigkeit der Lage im amtlichen Thüringer Koordinatensystem. Als Messverfahren wurde bisher ein kinematisches Differential GPS-Verfahren angewendet. Dabei findet die „Datenverbesserung“ überwiegend in Echtzeit statt.

Es hat sich gezeigt, dass die Übernahme der Daten in geographische Informationssysteme (GIS) problematisch sein kann, wenn es zu Linienüberschneidungen, Punktüberlagerungen und zu Multipart-Polygonen kommt. Deshalb wird das Messverfahren nach und nach auf größere Messtakte bzw. wo möglich, auf ein diskontinuierliches Verfahren bei Mittelwertbildung umgestellt.

Das GPS-System - Kriterien zur Systemauswahl

12-Kanal-GPS-Empfänger stellen heute den Standard dar. Damit können 12 Satelliten gleichzeitig verfolgt werden. Für die Bestimmung einer drei-dimensionalen Position (x, y, Höhe) sind mindestens vier Satelliten erforderlich.

Wegen der ursprünglich primär militärischen Nutzung wurde von den Betreibern des sog. NavStar GPS ein **Störfilter** Selektive Verfügbarkeit (SA) zur künstlichen Verschlechterung der Position eingeführt und bis Mai 2000 betrieben. Ohne SA erzielt man mit dem sog. C/A-Code eine Genauigkeit von etwa 5 bis 30 m in der Positionsbestimmung, wobei die Genauigkeit sich verbessern lässt.

Weitere Einflussfaktoren auf die Genauigkeit sind: Ionosphäre, Troposphäre, Multipath, Genauigkeit der Satellitenumlaufbahnen, Genauigkeit der Uhren, Geometrie der Satellitenpositionen und die Abschattung der Signale durch Horizontüberhöhung.

Die Grundidee des Differential GPS (DGPS) besteht darin, dass Beobachtungsdifferenzen frei von vielfältigen Fehlerinflüssen sind. Dazu werden zeitgleich an einem Ort mit

bekannter Position (Referenzpunkt) gemessene Positionen aufgezeichnet. Durch Vergleich dieser gemessenen Positionskordinaten mit den Sollwerten entstehen Korrektur- oder Referenzdaten. Unter der Voraussetzung, dass am Ort des Nutzers eine Reihe von Fehlereinflüssen (Ionosphäre, Zeit, Satellitenbahn) die gleiche Größenordnung hat wie am Referenzpunkt, kann damit eine Positionsverbesserung errechnet werden. Die Genauigkeit ist umso besser, je näher der Referenzpunkt zum Vermessungspunkt liegt.

Folgende Fehler werden durch differentielle Korrektur fast/vollständig beseitigt:

Fehler, die sich aus der S/A ergeben, Satellitenuhrenfehler, atmosphärische und ionosphärische Fehler und Fehler aus der Voraussage der Satelliten-Umlaufbahn.

Die folgenden Fehler bleiben auch bei differentieller Korrektur bestehen: Schlechte Genauigkeitsergebnisse aufgrund eines hohen PDOP's, Fehler, die sich durch die Verwendung sehr schwacher Signale ergeben und Fehler, die sich aus Mehrwegeausbreitung ergeben.

Diese Restfehler lassen sich durch **gute Bedienverfahren** und z.B. das Erfassen mehrerer Positionen an einem Punkt (Mittelwertbildung) reduzieren.

Für die Zuverlässigkeit des Ergebnisses, eine korrekte Kontur der Fläche und Genauigkeit der Lage im Koordinatensystem sind **DGPS-fähige** Systeme erforderlich.

Für die Flächengrößenbestimmung innerhalb einer bestimmten Toleranz genügt auch eine unkorrigierte GPS-Messung.

Es gibt terrestrische und satellitengestützte Korrektur- oder Referenzdatensysteme (SAPOS, OMNISTAR, AMDS, Beacon, RDS, EGNOS...). Die Weitergabe der Referenzdaten erfolgt in standardisierten Datenformaten (z.B. RTCM) über verschiedene Medien (UKW, Internet, geostationäre Satelliten...), wobei alle Genauigkeitsbereiche abgedeckt werden können. Referenzdaten sind oft kostenpflichtig. Für den Genauigkeitsbereich 1...3 m ist das gewählte Korrekturdatensystem eher unerheblich, wenn die Empfangssicherheit im Einsatzgebiet gewährleistet ist. Diese sollten Sie sich vom Systemanbieter vorführen lassen. Beim sog. Real-Time DGPS-Verfahren erfolgt die Verbesserung der ermittelten Position in Echtzeit. Dieses Verfahren ist vor allem für Navigationsanwendungen (Wiederauffinden von Punkten, Einhalten von Abständen, Auffinden von Schutzgebietsgrenzen usw.) erforderlich. Ebenso für solche Anwendungen, wo bereits am Ende der Messung ein genaues Ergebnis vorliegen soll.

Wissen und Erfahrung mit dem GPS-Messverfahren sind für ein genaues Ergebnis entscheidend. Unter „**Guter fachlicher**

GPS-Praxis“ sollte die Ausnutzung (= manchmal auch das Abwarten !) guter Messbedingungen (genügende Anzahl Satelliten, gute Satellitengeometrie = -verteilung) und der Möglichkeiten von Hard- und Software zur Genauigkeitssicherung (Position nur dann ermitteln, wenn die festgelegte Mindestanzahl Satelliten (> 4) mit einer ausreichend guten Geometrie (PDOP < 4) zur Verfügung stehen; Mittelwertbildung von Positionen...) verstanden werden.

Empfehlungen für Genauigkeit und Qualität:

- o +/- 1 m Systemgenauigkeit
- o 12-Kanal Kanal-Empfänger
- o Differential-GPS (DGPS)
- o Real-Time -Messverfahren (Echtzeit)
- o Anwendung „Guter fachlicher GPS-Praxis“

Voraussetzung für GPS-Messung:

Satellitenanzahl	> 4
PDOP	< 4

Als Messverfahren bei unregelmäßig geformten Flächen ist die **kinematische/kontinuierliche** (Messung in „Bewegung“ Umlaufen/Umfahren der Fläche) mit solchen an das Verfahren angepassten Messparametern (Messtakt: 1...5 s im Auto, 3...10 s zu Fuß) am effektivsten, wenn gesichert werden kann, dass es nicht zu Linien- oder Punktüberlagerungen kommt. Deshalb lieber größere Messtakte wählen, wobei bei Richtungswechsel darauf geachtet werden muss, dass auch eine Position gesetzt wird. Bei rechteckigen Feldern ist das **statische** Verfahren (Messung in Ruhe - Vermessen der Eckpunkte) vorzuziehen (30 s...3 min im s-Takt für Eckpunkte). Wie die Messparameter für diese Verfahren optimiert werden können, ist geräteabhängig unterschiedlich und sollte im Zweifelsfall mit den Geräteanbietern / Dienstleistern geklärt werden.

Als geometrische Form werden standardmäßig **Flächen** = geschlossene Polygone gemessen.

Geometrie:	Fläche (geschlossenes Polygon)
-------------------	---------------------------------------

GPS-Daten zeichnen die Gerätesysteme zunächst immer im Koordinatensystem WGS84 auf. Für die Weiterverarbeitung in GIS ist meist das amtliche Koordinatensystem erforderlich. Deshalb sollte in Thüringen als Koordinatensystem das zzt. amtliche Gauß-Gauß-Krüger System (PD83, Bessel Ellipsoid, 4. Meridianstreifen) Anwendung finden. Die Transformation vom WGS84 (World Geodetic System 1984) in das Gauß-Krüger-System ist möglich.