

Studie über Einsatzpotenziale von Globalen Navigationssatellitensystemen (GNSS) im öffentlichen Sektor veröffentlicht

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung hat das Beratungsunternehmen MICUS Management Consulting GmbH beauftragt, Anwendungsfälle von globalen Satellitennavigationssystemen im öffentlichen Sektor zu untersuchen. Ziel der Analyse war, die Potenziale und Auswirkungen von Investitionen abzuschätzen, Hemmnisse aufzudecken und Handlungsempfehlungen für den effizienteren Einsatz von GNSS, insbesondere GALILEO zu geben.

Der durchgreifende Technologiewandel, den die Geodäten bereits in den vergangenen Jahren erfolgreich bewältigt haben, steht vielen Bereichen der öffentlichen Verwaltung noch bevor. Angesichts knapper Kassen bei Bund, Ländern und Kommunen müssen Investitionen der öffentlichen Hand dringender als je zuvor sowohl Einsparungen bei der klassischen Aufgabenwahrnehmung als auch positive Effekte in der privaten Wirtschaft erzeugen. Und schließlich gilt es, neuartige Anwendungen und Geschäftsmodelle für das milliarden-schwere GALILEO-Navigationssystem zu konzipieren.

Detailliert analysierten die MICUS-Experten den Öffentlichen Personennahverkehr, Winterdienst, Rettungsdienst, die kommunale und hoheitliche Vermessung, Polizei, Bahn, Flugsicherung, Forst- sowie Wasser- und Schifffahrtsbehörden. Prozesse und Methoden in diesen Bereichen wurden auf die Möglichkeit des Einsatzes von GNSS, insbesondere GALILEO, un-

tersucht, der Investitionsbedarf und die erwarteten Effekte wurden bewertet.

Die Studie zeigt, dass nicht jeder erkannte Vorteil, Zeit- oder Komfortgewinn sofort in klingende Münze umgerechnet werden kann. So bleibt es insbesondere bei den Effizienzgewinnen oft nur bei vagen Schätzungen und verbalen Beschreibungen. Auch die zu erwartenden Investitionen konnten in einigen Bereichen nur grob beurteilt werden.

Die Verfasser der Studie kommen zu dem Ergebnis, dass der Schwerpunkt zukünftiger Investitionen der öffentlichen Hand im Bereich Verkehr/Logistik liegen muss. Hier würden durch Investitionen in Höhe von 267 Millionen Euro in den folgenden zehn Jahren zwischen 860 und 1470 Millionen Euro Markteffekte in der Wirtschaft entstehen und erhebliche Effizienzgewinne im öffentlichen Sektor eintreten. Forschung und Entwicklung müssen in diesem Sektor noch deutlich intensiviert werden, um die Potenziale der GNSS-Technologie auszureizen.

Demgegenüber ist die GNSS-Technologie im Sektor Vermessung und „Location based Services“ gut etabliert und hat ihre Vorteile gegenüber den klassischen Verfahren bereits nachgewiesen. Die volle Nutzung der Potenziale satellitengestützter Lokalisierung ist mit vergleichsweise bescheidenen Investitionen zu erreichen.

Grundsätzlich unberücksichtigt lässt die Studie die Kosten, die für den Aufbau des GALILEO-Systems aufgebracht werden

müssen. Eine Vielzahl der untersuchten Anwendungen wird auch heute schon mit den derzeit verfügbaren Systemen GPS und GLONASS realisiert. Der Mehrwert des dritten Satellitensystems GALILEO zeigt sich insbesondere in sicherheitskritischen Anwendungen, wie bei der Flugsicherung und Polizei. Hier kommen die Vorteile des zivilen Systems zum Tragen – die Ausendung von Integritätsinformationen und eine garantierte Verfügbarkeit, weitgehend unbeeinflusst von militärischen Interessen.

Die Analyse der Hemmnisse eines umfassenden GNSS-Einsatzes nimmt zum einen typische Verwaltungsprobleme aufs Korn: Personal- und Ressourcenknappheit, Kleinteiligkeit von Verwaltungseinheiten, unflexible Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Andererseits deckt sie auch Kommunikations- und Klärungsbedarf

beim Betreiber des GALILEO-Systems auf: Dienstspezifikationen, Kosten für Dienste, Abgrenzung der Nutzerkreise für nichtöffentliche Dienste, Haftungsfragen. Abschließend wird in zwölf Handlungsempfehlungen der Weg zu einer zeitnahen Nutzung der Potenziale aufgezeigt.

Eine der Handlungsempfehlungen rät, behördenübergreifende Kooperationen zu fördern. Hier blickt die LGB auf 20 Jahre Erfahrung mit Navigationssatellitensystemen zurück und betreibt mit SAPOS® einen Dienst, der einige Erwartungen an GALILEO schon heute erfüllt. Wir beraten Sie gern!

Download der Studie:

www.micus.de oder www.bmvbs.de

(Gunthard Reinkensmeier, LGB)

Die verflixte 3 – die UTM-Abbildung in Brandenburg im Wandel der Zeiten

Im Land Brandenburg wird seit 1996 das European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) als amtliches System der Lage verwendet. Es ist mit dem stabilen Teil der Eurasischen Kontinentalplatte verbunden und stimmt mit dem weltweiten International Terrestrial Reference System im Jahr 1989 überein. Für die Abbildung der Erdoberfläche beschreibt man diese durch ein weltweit optimal angepasstes Rotationsellipsoid.

Auf diesem Ellipsoid können Punkte durch Länge (λ), Breite (φ) und ellipsoide Höhe (h) angegeben werden. Diese Darstellungsweise ist allerdings im all-

täglichen Gebrauch nicht geeignet, da sie keine Vorstellung von Strecken und Flächen vermittelt – diese müssten stets aufwendig berechnet werden.

Für den täglichen Gebrauch wird die Ellipsoidoberfläche daher verzerrungsarm in eine Ebene abgebildet und mit einem ebenen kartesischen Koordinatensystem überzogen. Jahrzehntlang wurde dafür in Deutschland die Gauß-Krüger-Abbildung mit 3° breiten Meridianstreifen verwendet.

International etablierte sich die Universale Transversale Mercatorabbildung (UTM) mit 6° breiten Meridianstreifen, deren Zählung bei 177 Grad westlicher Länge (Zone 1)

beginnt und sich in östlicher Richtung fortsetzt, bis der 177. Längengrad östlicher Länge (Zone 60) erreicht ist. Zur Projektion wird dann jeweils der Mittelmeridian der Zone als Bezugsmeridian herangezogen. Beispielsweise erstreckt sich Zone 33, in der Brandenburg fast vollständig enthalten ist, von 12° bis 18° Ost. Der Bezugsmeridian liegt auf 15° östlicher Länge.

Um die auftretenden Verzerrungen gering zu halten, wird bei der Verebnung ein Schnitzzylinder gewählt. Dies hat zur Folge, dass eine maximale Längenverzerrung im Randbereich von 15 cm/km auftritt. Der Bezugsmeridian (Mittelmeridian) wird verkürzt dargestellt (-40 cm/km). Zwischen Mittelmeridian und Randbereich wächst die Längenverzerrung kontinuierlich an. Die ebenen Koordinatenpaare werden als Ostwert (Easting) und Nordwert (Northing) bezeichnet. Um negative Koordinaten zu vermeiden, wird dem Mittelmeridian ein konstanter Betrag von 500 000 m zugeschlagen.

1995 beschloss die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV), für das System ETRS89 die UTM-Abbildung bundesweit als einheitliche Projektion einzuführen.

Als erstes Bundesland setzte Brandenburg diese Festlegung 1996 um. Mit den Runderlassen III Nr. 13/1996 (Bezugssystembestimmung) und 18/1996 (Überführungsrichtlinie – Lage) des Ministeriums des Innern wurden Bestimmungen getroffen, die bis heute ihre Gültigkeit haben. Mit der Festlegung der UTM-Projektion wurde definiert, dass die gesamte Landes-

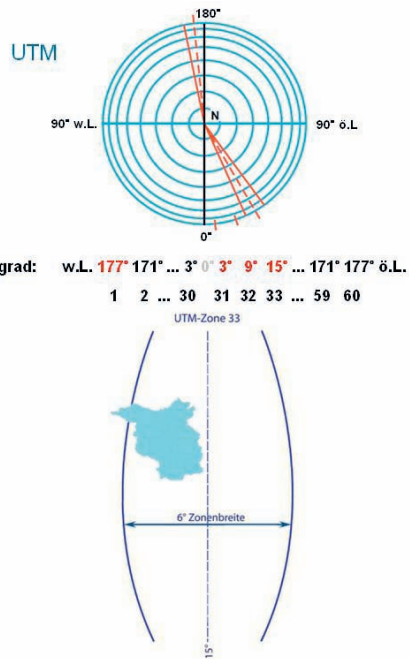


Abb. 1: Das UTM-Zonen-System / Die schematische Lage Brandenburgs in der UTM-Zone 33

fläche der UTM-Zone 33 zugeordnet ist. Den damaligen Datenhaltungstechniken und dem Format der vor 1996 genutzten Gauß-Krüger-Koordinaten war es zudem geschuldet, dass der Ostwert von UTM-Koordinaten mit sieben Stellen vor dem Dezimaltrennzeichen geführt wird.

Üblicherweise werden die Ostwerte von UTM-Koordinaten sechsstellig angegeben. Diese Darstellung erfordert allerdings zur eindeutigen Positionierung auf der Erdoberfläche die Angabe der Zonenkennzahl. Diese wird meist als Zusatzinformation eines Datensatzes (innerhalb der Metadaten) angegeben. Zur Vermeidung dieser separaten Bezeichnung können die Ostwerte

auch achtstellig auftreten. Dabei setzen sie sich aus der zweistelligen Zonenkennzahl und der ursprünglichen sechsstelligen Koordinate zusammen. Diese Darstellung ist ebenfalls eindeutig. Mit den 1996 getroffenen Regelungen wurden die amtlichen Geobasisdaten mit siebenstelligem Ostwert fortgeführt (sechsstellige UTM-Koordinate mit führender 3). Die parallele Existenz von sechs-, sieben- oder achtstelligen Ostwerten bei UTM-Koordinaten und siebenstelligen Rechtswerten bei Gauß-Krüger-Koordinaten ruft bei GIS-Anwendern immer wieder Irritationen hervor. Aufgrund der unterschiedlich dargestellten Koordinatenwerte im Ostwert werden schnell Begrifflichkeiten wie Transformation oder Umrechnung verwendet. Dabei ist es nur die Art und Weise, wie die UTM-Zone in den Koordinaten verschlüsselt wird.

Im Zeitalter von Geoinformationssystemen, Geoportalen, Web-Diensten, INSPIRE und Geodateninfrastrukturen sowie im AFIS®-ALKIS®-ATKIS®-Umfeld (AAA) werden Standardisierungsbemühungen (auch im Bereich von Koordinatenreferenzsystemen) mit großer Entschlossenheit verfolgt. Die Internationale Organisation für Normung (ISO) definiert beispielsweise in ihrer Norm 19111 ein Schema für Koordinatenreferenzsysteme, in dem Zusammenhänge zwischen Koordinatenreferenzsystem, Geodätischem Datum und Koordinatensystem erläutert werden. Das Open Geospatial Consortium (OGC), eine Organisation, die die Entwicklung von allgemeingültigen Standards im Bereich von raumbezogenen Informationen verfolgt, nutzt die sogenannten EPSG-Codes. Diese vier- bis fünfstelligen Schlüsselnummern wurden von der European Petroleum Survey

Group (EPSG), heute der Surveying and Positioning Committee der International Association of Oil and Gas Producers (OGP) festgelegt und beschreiben das jeweilige Koordinatenreferenzsystem näher. Die EPSG wurde 2005 im Übrigen durch das Surveying and Positioning Committee der International Association of Oil & Gas Producers (OGP) abgelöst. Die AdV definierte im Rahmen des AAA-Projektes ebenfalls für die einzelnen in Deutschland vorkommenden Koordinatenreferenzsysteme Kurzbezeichnungen, um eine eindeutige Festlegung zu erreichen. Diese Bezeichnungen werden nach der AAA-Einführung in der Normbasierten Austauschschnittstelle (NAS) auftauchen, die die veraltete Einheitliche Datenbank-schnittstelle (EDBS) ersetzt.

Mit der Einführung von AFIS®, ALKIS®, ATKIS® werden zukünftig alle Geobasisdaten im internationalen Standard ETRS89, Zone 33, UTM-Koordinaten mit sechsstelligem Ostwert abgegeben. Bis dahin bestreitet Brandenburg hinsichtlich der siebenstelligen Ostwerte bei UTM-Koordinaten einen unkonventionellen Weg. Hier werden in Anlehnung an den EPSG-Code 325833 webbasierte Geodienste angeboten, bei denen der Ostwert sieben Stellen erhält (landesspezifische Code-Nummer 325833). Gleichwohl ist vorgesehen, in naher Zukunft auch EPSG-Codes für achtstellige UTM-Koordinaten bei der OGP zu registrieren. Den siebenstelligen Ostwerten in Brandenburg wird dies allerdings nicht mehr vergönnt sein.

Wie stellt sich dem GIS-Anwender diese Situation dar?

Am Beispiel von ArcGIS-Desktop, einem nach der IT-Richtlinie des Landes Branden-



Abb. 2: Lagebezug ETRS89, Kreisgrenzen nicht projiziert, mit sechsstelligen Ostwerten



Abb. 3: Lagebezug ETRS89, Landesgrenze nicht projiziert, mit siebenstelligen Ostwerten

Quelle: Digitale Verwaltungsgrenzen mit Satellitenbildern aus ArcGIS Online Standard Services von ESRI

burg eingesetzten Geoinformationssystem (GIS), können Schritte aufgezeigt werden, die beim Einsatz von Lagebezugssystemen zu beachten sind. Eine wichtige Bedingung für das Zusammenspiel von Geobasisdaten sowie unterschiedlichen Kartendiensten und Fachanwendungen ist, dass alle Daten „projiziert“ sind. Damit ist umgangssprachlich die Definition einer Kartenprojektion gemeint. Jedem Datensatz, Datenbanklayer oder Kartendienst muss eine Abbildungsvorschrift zugewiesen sein. Damit ist sichergestellt, dass alle zum Einsatz kommenden Daten gemeinsam, lagerichtig und deckungsgleich dargestellt werden können. Für die Raster- und Vektordatensätze sind dafür Projektionsfiles (xxx.prj) und für Kartendienste wie Web Map Service (WMS) oder Web Feature Service (WFS) die bereits oben aufgeführten EPSG-Codes notwendig.

Ein Nichtbeachten dieser Grundsätze kann zu falschen Darstellungen führen. Werden in der Praxis Brandenburger Geodaten mit sechsstelligen Ostwerten in ein bestehendes GIS-Projekt mit siebenstelligen Ostwerten eingebunden, führt dies dazu, dass sich

Brandenburg im Atlantischen Ozean wieder findet. Das andere Extrem tritt ein, wenn die Daten mit siebenstelligem Ostwert in ein bestehendes sechsstelliges Projekt importiert werden. In diesem Fall liegt Brandenburg im Kaspischen Meer. So gravierend wirkt sich eine 3 mehr oder weniger aus. Am Beispiel der Landes- und Kreisgrenzen wird dies anschaulich dargestellt.

Im Downloadbereich auf der Homepage der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB) werden die verschiedenen Projektionsfiles ESRI kompatibler Geoinformationssysteme im amtlichen Lagebezugssystem ETRS89 der Zone 33 für sechs-, sieben- und achtstellige Koordinaten im Ostwert bereitgestellt. Weitere Fragen zu EPSG-Codes oder räumlichen Bezugssystemen der angebotenen webbasierten Geodienste beantworten Ihnen die Mitarbeiter der LGB gern.

<http://www.geobasis-bb.de/LGB1/service/etrs89.htm>

(Michael Neid, LGB
Gunthard Reinkensmeier, LGB
Thomas Rothe, LGB)