

Nutzen von GALILEO für den Geoinformationsmarkt

Matthäus Schilcher und Stefan Mayr

Zusammenfassung

Das zivile Satellitenpositionierungssystem GALILEO wird voraussichtlich im Jahr 2011 in vollem Umfang einsatzbereit sein. Bereits während der fünf Jahre Entwicklungszeit werden von GALILEO Impulse für die europäische High-Tech-Industrie erwartet.

Auch die Geoinformationsbranche befasst sich intensiv mit dem möglichen Potenzial von GALILEO für GIS-Anwendungen: Besonders mobile GIS könnten aufgrund der verbesserten Signalverfügbarkeit und der Kopplung von GPS bzw. GLONASS und GALILEO eine neue Qualität erreichen.

Die derzeitigen Motoren des Geoinformationsmarktes sind zweifelsohne Earth Viewer wie Google Earth, Microsoft Virtual Earth etc. Diese bedienen als reines Auskunftssystem sowohl den Massenmarkt, werden aber durch stete Weiterentwicklung und offene Schnittstellen auch für GIS-Experten eine wachsende Rolle spielen.

Inwieweit GALILEO ebenfalls die komplette Hierarchie der GIS-Nutzer vom reinen Anwender bis hin zum Entwickler durchdringen kann, ist aufgrund der für aussagekräftige und verlässliche Marktanalysen zu langen Zeitdauer bis 2011 nicht abzuschätzen. Unbestreitbar aber wird die entscheidende Rolle für marktfähige GIS-GALILEO-Anwendungen die Interoperabilität spielen, die ohne leistungsfähige Schnittstellen nicht zu verwirklichen ist.

Im Laufe der nächsten Jahre werden prototypische Entwicklungen im GALILEO-Testgebiet GATE das Potenzial und die Machbarkeit von Anwendungen und Szenarien von GALILEO in Verbindung mit GIS aufzeigen.

Summary

The civil satellite positioning system GALILEO will be fully ready for use presumably in the year 2011. Already during the five years of development impulses by GALILEO for the European high tech industry are to be expected.

The geo information industry also concerns itself intensively with the possible potential of GALILEO for GIS applications: Particularly mobile GIS could achieve a new quality due to improved signal availability and the coupling of GLONASS and GALILEO.

The present engines of the geo information market are doubtless Earth Viewer such as Google Earth, Microsoft Virtual Earth etc. These serve the mass-market as pure information systems, but they will play an increasing role for GIS experts as well due to constant further developments and open interfaces.

To what extent GALILEO will likewise be able to penetrate the complete hierarchy of GIS users from user only to developer, can not be guessed because of the time period until 2011, too long for reliable market analyses. Without doubt however, the crucial role for marketable GIS GALILEO applications will be played by interoperability, which is not to be realised without efficient interfaces.

Over the next few years prototypical developments in the GALILEO test area GATE will show the potential and the feasibility of applications and scenarios of GALILEO in connection with GIS.

1 Einleitung

Dass GALILEO ein wesentlicher Baustein für die Zukunft der europäischen Hochtechnologien und die darin vertretenen Industrien sein wird, steht außer Frage. Welche Rolle GALILEO aber für die Geoinformationsbranche und deren künftige Entwicklungen spielen kann, soll in folgenden Ausführungen erörtert werden.

Im Rahmen des Arbeitskreises GIS-GALILEO befasst sich der Runder Tisch GIS e.V. seit dem Jahr 2004 mit GIS-bezogenen Anwendungsszenarien im Bereich Satellitennavigation speziell im Hinblick auf das Europäische Positionierungssystem GALILEO.

Das Potenzial für künftige Entwicklungen in der Satellitennavigation im Umfeld von GALILEO ist derzeit nur schwer einzuschätzen, da das Gesamtsystem mit allen 30 Satelliten erst gegen Ende 2011 einsatzbereit sein wird. Die ca. fünf Jahre bis zur geplanten Komplettierung des GALILEO-Systems stellen in der rasanten Entwicklung der GIS-Technologie eine schwer beplanbare Zeitspanne dar. Daher ist innerhalb der nächsten Jahre der Großteil der Entwicklungen im Bereich der GIS-GNSS-Technologie wohl auf der konzeptionellen Ebene einzuordnen bzw. können Abschätzungen über den Mehrwert von GALILEO für GIS nur durch Prototyping auf Basis von GPS erfolgen.

Einen Beitrag zur Etablierung von neuen Anwendungen und Innovationen leistet der internationale Ideenwettbewerb »European Satellite Navigation Competition«, der auch unter dem Namen »GALILEO Masters« bekannt ist.

Um für die Entwicklung und den Test von möglichen GIS-GALILEO-Anwendungen eine Testumgebung bereitzustellen, werden im Raum Berchtesgaden terrestrische Funkanlagen installiert, die die selben Signale aussenden wie die späteren GALILEO-Satelliten.

2 GALILEO als Baustein aktueller GIS-Entwicklungen

Betrachtet man die Entwicklung von Geoinformationssystemen seit der Jahrtausendwende, so finden sich drei Innovationen, die den technischen Fortschritt im Geoinformationswesen maßgeblich vorantreiben: Web Services, mobile GIS in Verbindung mit Positionierungssys-

Innovation GIS/GNSS

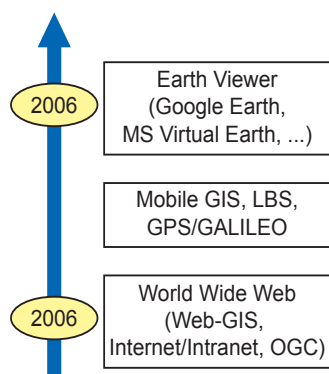


Abb. 1: GIS-Innovationen der letzten Jahre

Open Geospatial Consortiums (OGC) und ISO gewährleistet. Die Nutzung vorhandener Geoinformationen aus verteilten Datenbanken spielt unter dem Begriff Geodateninfrastrukturen national wie international in Verwaltung und Wirtschaft eine tragende Rolle: Die Geodaten werden hierbei vermehrt über standardisierte Geo Web Services und Geo-Portale dem Anwender zur Verfügung gestellt (vgl. Abb. 2).

Mobile Geoinformationssysteme in Verbindung mit Positionierungssystemen erlauben es dem GI-Anwender, vor Ort mit einer immer präziser werdenden Lagegenauigkeit ortsabhängige Bestandsaufnahmen sowie räumliche Analysen durchzuführen. Die Analysemöglichkeiten und die Performance der mobilen Endgeräte haben dabei in den letzten Jahren eine bemerkenswerte Evolution erfahren: Vom Grundgedanken der reinen Location Based Services weg haben sich mobile GIS hin zu umfangreichen und annähernd vollständigen GI-Systemen entwickelt. Gerade die von militärischen Einschränkungen losgelöste Ausrichtung von GALILEO sowie die Möglichkeit des Abgleichs mit GPS- und GLONASS-Signalen verspricht enormes Potenzial für weitere Entwicklungen der mobilen Geoinformationssysteme. So lässt sich beispielsweise eine verbesserte Lagegenauigkeit durch höhere Verfügbarkeit in bisherigen Räumen großer Abschattung, wie Waldgebieten oder dicht bebauten Stadtgebieten, erwarten.

Inwieweit diese Evolution der mobilen GI-Systeme allerdings von der Revolution des GI-Marktes durch die neuen Entwicklungen von Google, Microsoft und Co. beeinflusst wird und wie weit sich Synergien zwischen den genannten Akteuren ergeben, wird bereits die nahe Zukunft der GIS-Entwicklungen zeigen.

3 Applikationen GIS & GALILEO

Bei der Kombination von GIS und Satellitenpositionierung durch GALILEO ergeben sich eine Vielzahl von Konfigurationsmöglichkeiten für mögliche Anwendungsarchitekturen. Im Wesentlichen sind es jedoch stets drei

temen und so genannte Earth Viewer wie beispielsweise Google Earth (Abb. 1).

Das World Wide Web stellt eine neue Plattform für GI-Systeme dar, auf der über Web Services im Internet und Intranet die Nutzung verteilter und heterogener Geodaten ermöglicht wird. Die Interoperabilität dieser offenen Systeme wird durch Standards und Normen des

Teilprozesse, aus denen sich die Systemumgebungen zusammensetzen:

Mobile Anwendungen

Wie im oberen Abschnitt bereits angesprochen, spiegelt sich ein wesentlicher Mehrwert für mobile Anwendungen von GIS nur in Verbindung mit GNSS wider. Diese Verbindung wird bevorzugt für Auskunft- und Erfassungsprozesse in Anspruch genommen.

Geo-Portale

Einen weiteren Baustein stellen Geo-Portale dar, die als Schnittstelle zwischen den Geodaten selbst und den GIS-

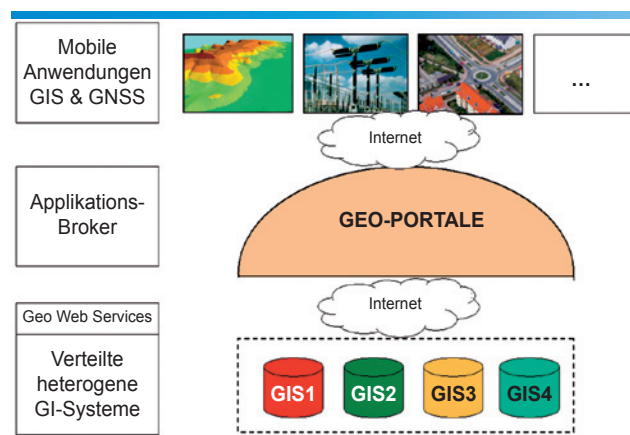


Abb. 2: Spektrum der Applikationen GIS & GALILEO

Anwendern für den Fluss an Daten sorgen. Ein entscheidendes Kriterium für die Leistungsfähigkeit eines Geo-Portals ist dessen Interoperabilität zwischen der Vielzahl an heterogenen Anwendern auf der einen und der großen Anzahl an zu integrierenden und wiederum heterogenen Datenbanken und GI-Systemen auf der anderen Seite (vgl. Abb. 2).

Verteilte GIS

Für die Nutzung verteilter stationärer GI-Systeme stellen wiederum Web Services die ideale Möglichkeit dar, dem GI-Anwender den Zugriff auf gewünschte raumbezogene Daten über Internet oder Intranet und die Verwendung eines Web Browsers zu ermöglichen.

Für die Aufgaben der Bayerischen Vermessungsverwaltung beispielsweise ermöglicht GALILEO eine Optimierung der Arbeitsabläufe für Gebietstopographen und innerhalb der Katastervermessung. Für den Gebietstopographen erlaubt die Optimierung der Positionsbestimmung durch GALILEO eine exaktere Bestandsaufnahme im Gelände z. B. bei der Aktualisierung des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems ATKIS. Im Bereich des Liegenschaftskatasters wird GALILEO auch für die Erfassung und Fortführung der Digitalen Flurkarte eingesetzt. Die Pflege der Digitalen Flurkarte DFK erfährt durch die höhere Lagegenauigkeit von GALILEO (in Verbindung mit SAPOS oder der Kopplung mit GPS) eine Steigerung an Effizienz. Die Qualitätsanforderungen bei

der Liegenschaftskarte sind dabei deutlich höher als beim Topographischen Informationssystem ATKIS.

Satellitengestützte mobile Geoinformationssysteme finden auch im Katastrophenmanagement eine vermehrte Nutzung. Betrachtet man beispielsweise die wissenschaftliche Abhandlung eines Hochwasserereignisses als Prozesskette, an deren Beginn Wetterprognosen stehen und an deren Ende das Katastrophenmanagement angesiedelt ist, so kommen die Möglichkeiten der Satellitenpositionierung an beiden Teilprozessen zum Tragen (vgl. Abb. 3). Durch die Laufzeit des Positionierungssignals und dessen Veränderung in Abhängigkeit vom aktuellen Zustand der Atmosphäre (»Atmospheric Sounding«) können atmo-

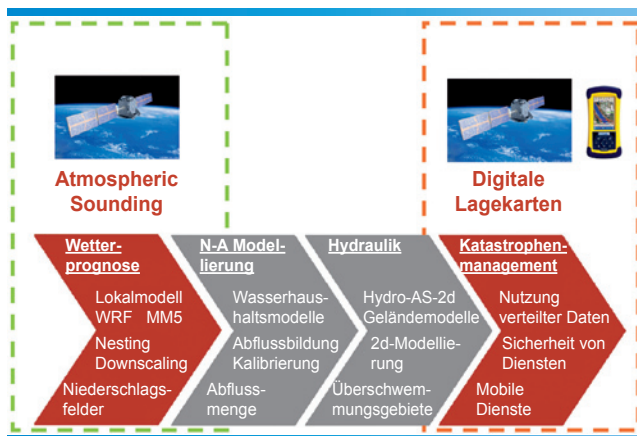


Abb. 3: GALILEO im Katastrophenmanagement

sphärische Zustandsparameter mit hoher Genauigkeit und vertikaler Auflösung aufgezeichnet und als Antriebsdaten für Wetterprognosen verwendet werden.

Auch am Ende der Prozesskette findet Satellitentechnologie wertvolle Verwendungsmöglichkeiten. Werden beispielsweise Einsatzfahrzeuge, Einsatzkräfte und Bergungsgerät mit Positionierungssystemen ausgestattet, so ermöglicht dies eine völlig neue Qualität der zur Verfügung stehenden Datengrundlage, auf Grundlage derer digitale Lagekarten und elektronische Führungssysteme die Administration eines Katastropheneinsatzes in Echtzeit und mit einer hohen Lagegenauigkeit ermöglichen.

Die Unabhängigkeit von GALILEO gegenüber externen Einflüssen, wie sie z.B. beim Positionierungssystem GPS durch das Militär der USA möglich sind, sorgt zudem für eine erhöhte Zuverlässigkeit und konstante Lagegenauigkeit des Systems, was besonders im Katastrophenmanagement von essenzieller Bedeutung ist.

Ein bislang oft ungelöstes Problem bei mobilen GI-Anwendungen ist die Abschattung des Positionierungssignals in Wäldern. Besonders Forstanwendungen sind aber ein Feld, auf dem sich der Mehrwert von mobiler Geodatenerfassung und -abfrage auszahlt. Hierbei verspricht die Koppelung des Positionierungssignals von GALILEO an die bestehenden GPS- und GLONASS-Satelliten eine Möglichkeit, die Verfügbarkeit von Satellitensignalen in diesen kritischen Räumen zu erhöhen und damit zur Zuverlässigkeit von forstwirtschaftlichen GI-Anwendungen

beizutragen. Das Testgebiet GATE im Landkreis Berchtesgadener Land wird für die Erprobung von optimierten mobilen GI-Systemen für den Bedarf der Forstwirtschaft ein ideales Untersuchungsgebiet darstellen.

4 Nutzen von GALILEO für GIS

Für GI-Systeme ergeben sich durch die Kopplung an GALILEO spezifische Vorteile, die vor allem in der mobilen Erfassung und der mobilen Auskunft von Geodaten zu finden sind (vgl. Abb. 4). Im Bereich der mobilen Erfassung ergibt sich durch die Kombination aus GIS und

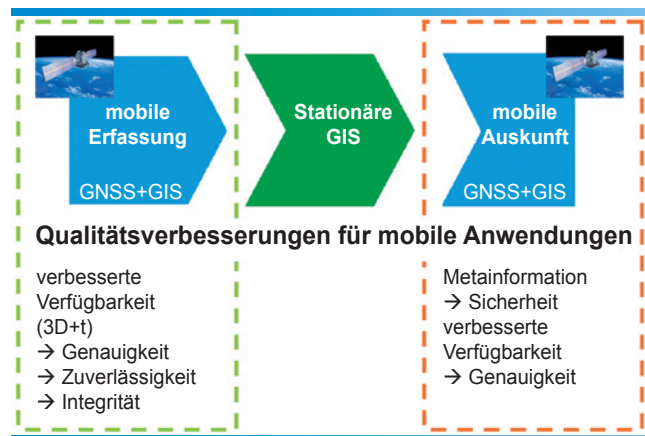


Abb. 4: Spezifische Vorteile von GALILEO für mobile GIS

GALILEO eine verbesserte Verfügbarkeit des Positionierungssignals als dies bei der bislang alleinigen Nutzung des GPS-Signals möglich gewesen ist. Die optimierte Verfügbarkeit in drei Dimensionen zusätzlich zum Parameter Zeit führt zu einer Steigerung der Genauigkeit, der Zuverlässigkeit und der Integrität der Positionierungssignals und damit der mobilen GIS-Anwendung insgesamt.

Im Bereich der mobilen Auskunft erlaubt die GALILEO-Technologie zudem den Transfer von Metadaten, womit sich Sicherheitsaspekte leichter als bisher möglich umsetzen lassen. Besonders im bereits erwähnten Einsatzbereich des Katastrophenmanagements spielen Sicherheitsaspekte beim Datenaustausch eine wichtige Rolle: Die hierarchische Struktur in der Organisation von Einsatzkräften bedingt einen nach Nutzergruppen festgelegten restriktiven Datenzugriff. Zudem sind einsatzrelevante Geodaten in Bezug auf Auflösung und geschützte Räume vor unbefugter Einsicht zu schützen.

5 Arbeitskreis GIS-GALILEO des Runder Tisch GIS e.V.

Seit dem Jahr 2004 befasst sich der Runder Tisch GIS e.V. mit dem Forschungsschwerpunkt GALILEO im Rahmen des Arbeitskreises GIS-GALILEO. Mitglieder des Arbeitskreises sind unter anderem führende GIS-Hersteller, GIS-Dienstleister und innovative Mittelstandsfirmen aus dem

Bereich der Navigation, die Bayerische Vermessungsverwaltung, das DLR sowie verschiedene Lehrstühle der Technischen Universität München.

Die OGC-Testplattform des Runder Tisch GIS e.V. stellt eine ideale Grundlage für die Entwicklung von GALILEO Anwendungsszenarien dar. Ein Transfer des Know-how der OGC-Testplattform zu Anwendungen innerhalb des GATE in Berchtesgaden innerhalb des Arbeitskreises GIS-GALILEO wird in gemeinsamen Projekten mit dessen Mitgliedern umgesetzt. Der Fokus wird dabei auf der Optimierung von forstwirtschaftlichen Lösungen für mobile GIS in Verbindung mit GALILEO als Positionierungssignal liegen.

6 Fazit und Ausblick

Betrachtet man die gegenwärtigen rasanten Entwicklungen und Veränderungen der Geoinformationsbranche, so wird schnell klar, dass zeitintensive technische Neuerungen im GIS-Bereich stark mit wechselnden Rahmenbedingungen auf der Nutzerseite zu kämpfen haben.

Der zeitliche Rahmen bis zur praktischen Nutzung des GALILEO-Projektes durch GIS wird voraussichtlich fünf Jahre dauern. Dies ist für eine innovative Branche wie GIS ein langer Prognosezeitraum. Deshalb ist eine seriöse Abschätzung des Mehrwertes von GALILEO für GIS bezogen auf Zielgruppen, Applikationen oder Arbeitsplätze kaum möglich.

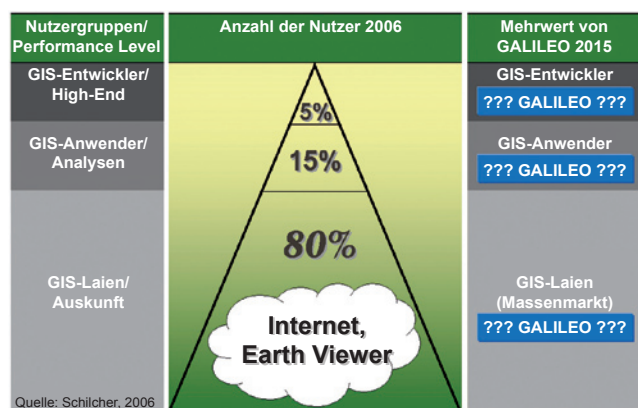


Abb. 5: Ungewisse Marktdurchdringung von GIS-GALILEO im Jahr 2015

Um dennoch aktiv an der Ausschöpfung des Potenzials von GALILEO für GI-Anwendungen mitwirken zu können, wird sich ein erheblicher Teil der Aktivitäten auf diesem Forschungsgebiet in den nächsten Jahren auf die Umsetzung von Szenarien und Prototypen auf GPS-Basis sowie die Evaluierung von Konzepten konzentrieren. Im Berchtesgadener Land stellt zu diesem Zwecke die Testumgebung GATE eine ideale Spielwiese für die Forschung mit und für GALILEO dar.

Welche Bereiche der Hierarchie des GIS-Marktes, die in Abb. 5 illustriert sind, GALILEO einnehmen wird, kann bisher nicht abgeschätzt werden. Durchdringen Innovationen wie z.B. Google den Markt von der Masse der »GIS-Laien« her und entwickeln sich von dort eventuell auch in Richtung Expertensysteme, so ist die Position und die Entwicklungsrichtung von GALILEO in dieser Hierarchie bislang noch nicht absehbar.

Entscheidender Erfolgsfaktor wird die Interoperabilität zwischen GIS und GNSS sein: Vielleicht kann sich GALILEO hierbei zum Motor für zukunftsweisende Schnittstellen entwickeln.

Literatur/Links

Zogg, J.-M.: Von GPS zu Galileo – Die Weiterentwicklung der Satelliten-Navigation, Teil 1: Navigationstechnische Grundlagen, GPS und GLONASS. Elektronik 2006, H. 4, S. 58 ff.

Zogg, J.-M.: Von GPS zu Galileo – Die Weiterentwicklung der Satelliten-Navigation, Teil 2: Galileo: Technik und Anwendungen. Elektronik 2006, S. 50 ff.

www.galileo-masters.com

www.gate-testbed.de

www.dlr.de

http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/documents/brochure_en.htm

Anschrift der Autoren

Prof. Dr. Matthäus Schilcher | Dipl.-Geogr. Stefan Mayr

Technische Universität München

Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement

Fachgebiet Geoinformationssysteme

Arcisstraße 21, 80333 München

www.gis.bv.tum.de