

Verleihung des Förderpreises Geoinformatik des Runder Tisch GIS e.V.

AUTOR

Andreas Koch

Am 14. März 2007 wurde im Rahmen des 12. Münchner Fortbildungsseminars Geoinformatik des Förderpreis Geoinformatik des Runder Tisch GIS e.V. feierlich im Audimax der Technischen Universität München verliehen. Andreas Koch

Für den Förderpreis, der mit insgesamt 3.000 Euro dotiert ist, haben sich in diesem Jahr 22 Absolventen und Nachwuchswissenschaftler beworben. Das Spektrum der eingereichten Arbeiten umfasste dabei wieder eine Vielzahl von Disziplinen wie Geologie, Kartographie und Bauingenieurwesens, mit einer relativ deutlichen Dominanz der Geographie und Geoinformatik. Erfreulicherweise nahmen auch in diesem Jahr wieder Wissenschaftler aus dem gesamten deutschsprachigen Raum teil.

Der Gutachterausschuss attestierte allen Teilnehmern hervorragende Leistungen und entschied, dieses Jahr insgesamt vier Preise zu verleihen. Herr Prof. Andreas Koch, Vorstandsmitglied des Runder Tisch GIS e.V. und Mitglied des vierköpfigen Gutachterausschusses, löfnete am Ende des ersten Tages des Fortbildungsseminars das bis zuletzt gut gehütete Geheimnis und überreichte den Gewinnern die Urkunden und Geldpreise.

Die beiden ersten Preise gingen an Herrn Dr. Christian Kiehle für seine Arbeit „Entwicklung einer Geodateninfrastruktur zur regelbasierten Ableitung von Geoinformation aus distributiven Datenbeständen“ (RWTH Aachen) und Frau Dipl. Geogr. Anette Breu für ihre Arbeit „Aufbau eines grenzübergreifenden GIS in der Bodenseeregion“ (Ludwig-Maximilians-Universität, München).

Die beiden zweiten Preise erhielten Herr Dr. Alexander Herzig für seine Arbeit „Entwicklung eines GIS-basierten Entscheidungsunterstützungssystems als Werkzeug nachhaltiger Landnutzungsplanung“ (Christian-Albrechts-Universität, Kiel) und Herr MSc Sascha Tönies für seine Arbeit „Zielführung in der Fahrzeug-Navigation mittels Mixed Reality“ (Leibniz Universität Hannover). Bei den ersten wie zweiten Preisen wurden jeweils eine Arbeit mit technischem und eine mit anwendungsorientiertem Inhalt gewürdigt.

Nach der Preisverleihung stellten die strahlenden Preisträger in einem Kurzvortrag ihre Arbeiten vor, die auch hier als kurze Zusammenfassung vorliegen.

Alle angereisten Förderpreisteilnehmer hatten während der gesamten Veranstaltung die Gelegenheit, ihre Arbeiten in einer Posterausstellung zu präsentieren. Dieses Angebot wurde sowohl von den Förderpreisteilnehmern als auch den Teilnehmern des Fortbildungsseminars gerne wahrgenommen.

Mit dem Förderpreis Geoinformatik des Runder Tisch GIS e.V. werden jährlich drei herausragende Dissertationen, Diplom- oder Masterarbeiten aus dem deutschsprachigen Raum ausgezeichnet, die im Umfeld der Geoinformatik angesiedelt sind.

Interessenten können sich den 30. Oktober 2007 als Termin für die Einreichung zum Förderpreis Geoinformatik 2008 bereits jetzt vormerken. Nähere Informationen können auf der Homepage des Runder Tisch GIS e.V. nachgelesen werden unter <http://www.rundertischgis.de>.

so ist auch die Generierung von Informationen erneut durchzuführen.

Ein weiteres Problem ist die aufwändige Mehrfacherhebung derselben Daten für unterschiedliche Fragestellungen und die Existenz von Datenfriedhöfen. Um die Wertschöpfung von Geodaten zu erhöhen ist es notwendig, einmal erhobene Daten für unterschiedliche Fragestellungen wieder zu verwenden. Dabei muss das vom Zielsystem geforderte Datenformat austauschbar sein.

Die vorliegende Arbeit greift den Problemkomplex der Geoinformationsgenerierung aus verteilt vorliegenden und heterogenen Geodatenbeständen auf und bietet einen Lösungsansatz, welcher Methoden aus der Geoinformatik und dem Software Engineering nutzt, um geowissenschaftliche Fragestellungen zu lösen.

Als Anwendungsfall dient die Erstellung eines webbasierten Informationssystems, welches aus verteilt vorliegenden Datenbeständen die Geoinformation Schutzfunktion der Grundwassertüberdeckung generiert. Dabei dienen die ineinander verschachtelten Einzugsgebiete der Flüsse Rur/Erft (Makroskala), Inde (Mesoskala) und Saubach (Mikroskala) als Untersuchungsgebiet, um ein Informationssystem zu konzipieren, welches Daten aus unterschiedlichen Maßstabsbereichen nutzt, um einheitliche Geoinformationen zu generieren. Als Basistechnologie kommen Webservices und Geowebsservices nach international anerkannten Spezifikationen des World Wide Web Consortiums sowie des Open Geospatial Consortiums zum Einsatz. Auf Grundlage dieser Spezifikationen wird eine Geodateninfrastruktur konzipiert und implementiert, welche verteilt vorliegende, heterogene

Geodaten mittels Webservice-Technologie zugriffsfähig macht und aus diesen einheitliche Geoinformationen ableitet. Kern der Geodateninfrastruktur ist ein Webservice, welcher auf Basis eines Map Algebra Berechnungsalgorithmus die Schutzfunktion der Grund-

1. Geodatenintegration

Entwicklung einer Geodateninfrastruktur zur regelbasierten Ableitung von Geoinformationen aus distributiven Datenbeständen von Christian Kiehle (christian.kiehle@mapsolute.com)

Bei der Nutzung verteilt vorliegender Geodaten ist die Datenintegration und Datenhomogenisierung zum Zwecke der Informationsgenerierung problembehaftet: die erforderlichen Daten müssen zunächst beschafft und in ein einheitliches Datenmodell überführt werden. Erst nach diesem Homogenisierungsprozess ist die Erzeugung von Geoinformationen möglich. Ändern sich danach die Daten,

wasserüberdeckung generiert und diese, erweitert um textliche und numerische Angaben, über eine webbasierte Nutzerschnittstelle zur Verfügung stellt. Neben der automatisierten Informationsgenerierung wird ein Konzept entwickelt, das es dem Nutzer erlaubt, auf Basis von XML-Dateien Regeldokumente zu erstellen, welche die Auswahl der verwendeten Datenbasis zur Laufzeit beeinflussen. Diese Komponente der regelbasierten Ableitung von Geoinformationen erlaubt auch nachträglich die Integration von Expertenwissen auf Basis von relationalen Operatoren in die Geodateninfrastruktur.

Die konzipierte Geodateninfrastruktur liefert einen wichtigen Beitrag zur Mehrfachnutzung von bereits vorhandenen Geodatenbeständen und wirkt somit einer ineffizienten Mehrfacherhebung von Geodaten entgegen. Der zur Informationsgenerierung entwickelte Webservice liefert einen Beitrag zur Weiterentwicklung von Geodiensten und zur verbesserten Nutzung von Geodaten. Die bereitgestellten Datendienste und der bereitgestellte Webservice zur Informationsgenerierung sind im Rahmen anderer Geodateninfrastrukturen nutzbar. Ebenso ist es möglich, Webservices anderer Geodateninfrastrukturen in die konzipierte Geodateninfrastruktur zu integrieren.

Die entwickelte Methodik ist auf andere geowissenschaftliche Fragestellungen, welche mit verteilt vorliegenden, heterogenen Geodaten operieren, übertragbar. Sie setzt im Kern auf etablierte Technologien, die eine für den Nutzer transparente Informationsgenerierung ermöglichen. Potenzielle Anwendungsgebiete sind die Erstellung von Umwelt- und Rauminformationssystemen, welche auf Grund ihrer Komplexität nicht ausreichend mit lokal vorhandenen Daten operieren können bzw. auf häufig aktualisierte Daten angewiesen sind. Der konsequente Einsatz von frei verfügbarer bzw. Open Source Software ermöglicht den Einsatz der postulierten Methodik in Organisationen, welche vor dem Hintergrund begrenzter finanzieller Ressourcen keine kostenaufwändigen Softwarebausteine einsetzen können (z. B. öffentliche Verwaltung, Non-Governmental Organizations, Umweltschutzverbände, kleinere Planungsbüros etc.).

2. Geodaten grenzenlos

Aufbau eines grenzübergreifenden GIS in der Bodenseeregion. Möglichkeiten und Grenzen zur kombinierten Nutzung verteilter Geodaten von Anette Breu (anette.breu@intergraph.com)

Angenommen, Sie hätten als Raumplaner in der Bodenseeregion den Auftrag, ein Gewerbegebiet im Grenzraum zwischen der Schweiz und Baden-Württemberg zu planen ... sicherlich würden Sie dazu gerne auf verschiedenste Geodaten zurückgreifen, diesseits und jenseits der Grenze. Wer mit der Materie rund um „Geodateninfrastrukturen“ vertraut ist, ahnt welche Herausforderungen da auf den oder die Raumplaner zukommen – in technischer wie in finanzieller und nutzungsrechtlicher Hinsicht.

Um diese Ahnung mit Fakten zu unterfüttern, und um ein Bild von den tatsächlichen Anforderungen an grenzübergreifende Geodatennutzung zu erlangen, wurden im Rahmen der Arbeit im Sommer 2005 mehrere Interviews mit Raumplanern aus Baden-Württemberg, Bayern und einigen Schweizer Kantonen geführt. Das Resultat war folgendes:

Neben technischen Herausforderungen bei der Integration von heterogenen Geodaten in vorhandene Geographische Informationssysteme (GIS), wie etwa notwendige Konvertierungen zwischen unterschiedlichen Datenmodellen, Formaten und räumlichen Bezugssystemen, spielen auch finanzielle und lizenztechnische Regelungen, die oftmals als zu teuer bzw. zu restriktiv empfunden werden, eine wichtige Rolle. Forderungen werden demnach an das Angebot an Metadaten bzw. Metadateninformationssysteme und die Bereitstellung von Daten über standardisierte Web Services (v.a. WMS) laut.

Befragt wurden aber auch die Anbieter (amtlicher) Geodaten nach ihren jeweiligen Anforderungen und nach zukünftigen Konzepten des Datenangebots.

Demnach stehen die Datenanbieter vielfach dem Problem unterschiedlicher politisch-rechtlicher Rahmenbedingungen gegenüber, so etwa bei der kostendeckenden Abgabe von Geodaten. Was den Weg der Datenabgabe betrifft, dominieren noch die traditionellen Wege (via CD, DVD, e-Mail oder Download), ►



Preisträger 2007: Herr Sascha Tönnies, Herr Dr. Alexander Herzig, Herr Dr. Christian Kiehle, Frau Anette Breu

Konzepte zum Angebot über standardisierte Web Services (v.a. WMS, aber z.T. auch WFS) befinden sich in Bearbeitung bzw. Umsetzung.

Im technischen Teil der Arbeit wurden die existierenden Lösungswege zur Nutzung verteilter vorhandener Geodaten, Datenintegration und Nutzung von standardisierten Web Services vergleichend bewertet. Dazu wurden ATKIS DLM 25 Daten aus Baden-Württemberg sowie Vector 25 Daten aus der Schweiz verwendet. Beide Datensätze wurden in das Desktop GIS GeoMedia Professional von Intergraph integriert. Darauf basierend wurden mehrere OGC konforme WMS und WFS entwickelt und in verschiedenen Clients (einfacher Web Browser, OGC Viewer von Intergraph, GeoMedia Professional) genutzt.

Die Bewertung hinsichtlich des jeweiligen Aufwandes zur Nutzbarmachung der Geodaten und der jeweiligen (Analyse-)Möglichkeiten, erfolgte anhand der Planungsaufgabe: „Suche nach einem geeigneten Standort für ein grenzübergreifendes Gewerbegebiet im Bodenseeraum“.

Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung standardisierter Geo Web Services im Bereich der Geodateninfrastrukturen. Kurz zusammengefasst stellen sich WMS in entsprechenden Clients als ideale (graphische) Lösung für reine Auskunftszwecke dar, während WFS, in Desktop GI-Systemen genutzt, ebenso umfangreiche Analysemöglichkeiten bieten, wie bei der traditionellen Datenintegration – ohne mit einem entsprechenden Aufwand verbunden zu sein. Bei der Datenintegration erweist sich der modellbasierte Ansatz, wie er beispielsweise in der Schweiz auf Basis von INTERLIS praktiziert wird, als leistungsfähiger im Vergleich zu objektstrukturierten Verfahren.

Ein Ausblick auf ein denkbares „best-of“ der existierenden Ansätze, der Kombination von OGC WFS und dem modellbasierten Datentransfer, bildet das Schlusskapitel. Darüber hinaus beschäftigt sich aktuell eine Forschungsgruppe an ETH Zürich und TU München damit, dieses visionäre „best-of“ in die Tat umzusetzen – nicht zuletzt deshalb, weil Datenharmonisierung auch auf gesamt-europäischer Ebene im Kontext von INSPIRE ein sehr aktuelles Thema ist.

3. Nachhaltige Landnutzung

Entwicklung eines GIS-basierten Entscheidungsunterstützungssystems als Werkzeug nachhaltiger Landnutzungsplanung von Alexander Herzig (herzig@geographie.uni-kiel.de)

Die wachsende Komplexität räumlicher Planungsprozesse verlangt nach immer leistungsfähigeren und intelligenteren Planungswerkzeugen. Zu diesem Zwecke werden heutzutage Geographische Informationssysteme (GIS) eingesetzt. Trotz ihrer Fülle an leistungsfähigen Werkzeugen, sind ihre Fähigkeiten zur intelligenten Unterstützung des Planungsprozesses allerdings begrenzt. Sie werden deshalb zur Realisierung umfangreicher und komplexer Planungsaufgaben um zusätzliche funktionale Komponenten der Modellierung räumlicher Prozesse sowie der Entscheidungsunterstützung (Spatial Decision Support System, SDSS) erweitert. Die vorliegende Arbeit diskutiert die funktionalen und strukturellen Anforderungen dieser Systeme und stellt darauf aufbauend die Konzeption, Implementierung und Anwendung des Land Use Management Support Systems (LUMASS) vor. Es ist als Werkzeug für die nachhaltige Landnutzungsplanung konzipiert und stellt dem Anwender für alle im Rahmen des Planungsprozesses anfallenden Aufgaben entsprechende Werkzeuge und Methoden bereit: (1) Verarbeitung und Analyse geographischer Daten (GIS), (2) Abschätzung und Bewertung des anthropogenen Einflusses auf Funktionen des Landschaftshaushalts (Modellierung) (3) Generierung optimaler Landnutzungsmuster unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und/oder sozialer Kriterien (Entscheidungsunterstützung).

Inhaltlich ist LUMASS für den Einsatz im Boden- und Gewässerschutz konzipiert. Die implementierten Methoden und Modelle zur Abschätzung von Landschaftsfunktionen orientieren sich dabei an den im Bundesbodenschutzgesetz verankerten Grundsätzen für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft (BBodSchG §17 Abs. 2) sowie an den Anforderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG, Anhang II). Zusätzlich implementiert LUMASS eine Reihe von Methoden zur Ableitung bodenkundlicher Parameter gemäß der Methodendokumentation Bodenkunde (AG-Boden, 2000).

Die automatische Generierung optimaler Landnutzungsmuster wird durch die Einbindung des Open Source (Mixed-Integer) Linear Programming System `lp_solve` (Berkelaar et al., 2004) realisiert. Für die Formulierung geographischer Optimierungsaufgaben wird dazu eine problemneutral implementierte Benutzerschnittstelle vorgestellt, die die Abbildung flächenbezogener räumlicher Allokationsprobleme in die mathematische Standardform der linearen multikriteriellen Optimierung vornimmt. Sofern von `lp_solve` eine Lösung für die Optimierungsaufgabe gefunden wird, lässt sich das Ergebnis anschließend von LUMASS automatisch in eine kartographische Darstellung umsetzen.

Im Rahmen der Anwendung des Systems zur Lokalisierung und Abschätzung potenzieller oberirdischer Stoffausträge, wird insbesondere der Einfluss unsicherer digitaler Geländehöhendaten auf die Austragsprognose mit Hilfe stochastischer Simulationen untersucht. Generell zeigt sich für die im Untersuchungsgebiet modellierten potenziellen Übertrittsstellen, dass der Einfluss unsicherer Höhendaten mit der Größe der Übertritten zugeordneten Einzugsgebietsfläche steigt. Je größer jedoch die mittlere Hangneigung des Einzugsgebietes ist, desto geringer zeigt sich der Einfluss unsicherer Höhendaten auf die Stoffausträge. Die Überprüfung von mit LUMASS modellierten potenziellen Austragsstellen anhand im Feld kartierter realer Übertritte zeigt, dass ca. 60% der realen Übertritte von LUMASS auf der Grundlage des gegebenen DGM erfasst werden können. Insbesondere diejenigen Übertritte, die im Anschluss linearer Leitbahnen (z. B. Fahrspuren) auftreten, deren räumliche Ausmaße unterhalb der Auflösung des DGM liegen, können von LUMASS nicht erfasst werden.

Abschließend werden der Arbeitsgang und die Anwendung des Systems zur Generierung optimaler Landnutzungsmuster exemplarisch aufgezeigt. Dabei wird für ein schleswig-holsteinisches Untersuchungsgebiet die optimale räumliche Anordnung vorgegebener Flächenanteile gebietstypischer Fruchtfolgen und Grünlandnutzung gesucht, so dass Bodenerosion und Stoffausträge im Untersuchungsgebiet minimiert werden. Anhand der Berechnung zweier Szenari-

en, die sich hinsichtlich der Flächenanteile ihrer Nutzungsoptionen unterscheiden, wird deutlich, dass LUMASS effektiv zur Landnutzungsoptimierung eingesetzt werden kann. In beiden Szenarien werden die relativ erosionsmindernden Kulturen bzw. Fruchtfolgen denjenigen Flächen zugeordnet, die die höchste relative Erosionsdisposition aufweisen und umgekehrt.

Nachhaltige Landnutzung

Zielführung in der Fahrzeug-Navigation mittels Mixed Reality von Sascha Tönnies (mail@sascha-tönnies.de)

Der zunehmende Verkehr stellt hohe Anforderungen an Autofahrer. Um Unfälle zu vermeiden, ist es daher wichtig, die Ablenkung der Fahrer zu minimieren. Hier bieten Fahrzeugnavigationssysteme (FNS) viele Vorteile gegenüber früheren Navigationsmethoden. Unter anderem können dem Anwender die benötigten Zielführungsinformationen stärker bedarfsgerecht angeboten werden. Das bedeutet, dass dem Anwender immer nur so viele Informationen präsentiert werden, wie er möchte. So kann sich dieser zum Beispiel ausschließlich durch die auditiven Hinweise führen lassen und nur in Problemfällen auf die visuellen Hinweise zurückgreifen. In diesen Situationen ist dann eine möglichst realistische Modellierung der Szene notwendig, damit diese möglichst schnell durch den Anwender erfasst und verarbeitet werden kann. Durch diese Anforderungen haben sich heutige FNS zu komplexen Einheiten entwickelt, die Funktionen zur Ortung, Routenplanung und Zielführung unter Echtzeitanforderungen zur Verfügung stellen. Die Datengrundlage hierfür ist durch digitale Karten gegeben, welche von Kartenanbietern erfasst und im Geographic Data Format (GDF) verarbeitet werden. Heutige FNS gehen, hinsichtlich ihres Benutzungskonzepts, nach wie vor auf die ersten Ansätze der 1990er Jahre zurück. Sie verwenden meist eine Zielführung mit Hilfe einer zweidimensionalen Karte, gesprochenen Anweisungen und der Einblendung von Piktogrammen (z.B. Pfeile). Die jüngsten Entwicklungen gehen dahin, dass FNS zunehmend für allgemeine Plattformen (PCs, PDAs) verfügbar sind. Die Darstellungsformen haben sich jedoch kaum verändert. Neuere Entwicklungsprojekte arbeiten daran,

zweidimensionale Karten durch 3D Stadtmodelle zu ersetzen, bzw. zu ergänzen. Eine Alternative bieten die Techniken der Mixed Reality (MR). Dabei werden computergrafische Informationen lage-richtig in ein reales Bild eingeblendet. Eine detaillierte fotorealistische Modellierung der Umgebung als virtuelle Szene ist dafür nicht notwendig, was in vielen Anwendungsbereichen vorteilhaft ist. So wurden in der Vergangenheit bereits vielversprechende Anwendungen von MR-Systemen in der Wartung und Montageunterstützung sowie in der medizinischen Ausbildung entwickelt.

Das Ziel der vorliegenden Master Arbeit bestand in der Untersuchung von MR-Techniken hinsichtlich der Verwendung in einem FNS. Dabei sollten ausschließlich die heute üblichen Sensoren verwendet werden. Basierend auf diesen theoretischen Überlegungen wurde ein neuartiges Konzept der Zielführung in der Fahrzeugnavigation vorgestellt, welches MR-Techniken verwendet.

Hierbei werden Fotografien von Kreuzungen erzeugt und diese mit Abbiegehinweisen erweitert. Zu diesem Zweck wird eine virtuelle Markierung der zu befahrenen Spur berechnet und durch eine Projektion über die Fotografie gelegt. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, wesentliche Vorteile einer MR-Darstellung ohne großen zusätzlichen Aufwand (insbesondere in der Navigationshardware) in existierende Navigationssysteme zu integrieren. Außer dem Konzept wurden ebenfalls ein Demonstrator der FNS sowie das Datenerfassungsprogramm entwickelt.

Die gesamte Software wurde unter realen Bedingungen getestet. So wurden innerhalb des Testgebietes Testdaten erfasst und anschließend annotiert. Diese Datenbasis dient dem FNS-Demonstrator, um dem Benutzer das Befahren von verschiedenen Routen innerhalb des Testgebietes zu ermöglichen.

Für die Zukunft sind verschiedene Erweiterungen des hier entwickelten Systems denkbar. So können weitere Arten der Erfassung von Fotografien untersucht werden. Ebenfalls ist die Verwendung von heutigen Mobilfunk-Standards (z.B. UMTS) zur Übermittlung der Daten an das Navigationssystem denkbar. Auch die Verwendung von existierenden Satelliten und Luftbildern ist zu prüfen. Allerdings

ergeben sich hier durch die Senkrechtaufnahme Probleme mit der Wiedererkennbarkeit. ■

AUTOR

Univ.-Prof. Dr. Andreas Koch
Fachbereich Geographie und Geologie
Abteilung Humangeographie und
Wirtschaftsgeographie

Universität Salzburg
Hellbrunnerstr. 34
A-5020 Salzburg

Tel.: 0043 662 8044 5246

Fax: 0043 662 8044 525

E-Mail: andreas.koch@sbg.ac.at