

Die digitale Erde – die Vision wird Wirklichkeit

„I believe we need a ‘Digital Earth’. A multi-resolution, three-dimensional representation of the planet, into which we can embed vast quantities of geo-referenced data.”

(Al Gore, Vice president of the United States of America, 1998)

Als Al Gore, der damalige Vizepräsident der Vereinigten Staaten von Amerika, am 31. Dezember 1998 seine Vision einer digitalen Erde erläuterte, war noch nicht vorherzusehen, wie Teile dieser Vision im Jahre 2005 auf spektakuläre Art und Weise geographische Informationstechnologie ins Bewusstsein einer breiten Bevölkerung bringen würden.

Gemeint sind diesmal nicht die von CNN während der Golfkriege und den Konflikten im ehemaligen Jugoslawien und in Afghanistan ausgestrahlten Bilder, die zeigen, wie sich GPS- und Laser-gesteuerte „smart bombs“ des amerikanischen Militärs aus großer Höhe ihren Zielen am Boden nähern, um sie dann zu zerstören. Und doch erinnern die Bilder, die CNN Anfang September 2005 zeigte, ein wenig an eben jene Aufnahmen. Vom Weltraum aus fliegt eine Kamera direkt bis in das durch hochauflösende Satellitenbilder und Luftbilder deutlich zu erkennende Stadtzentrum von New Orleans. Die spektakulären Fernsehbilder dokumentieren diesmal jedoch nicht die Zerstörungen feindlicher Ziele, sondern die Verwüstung und Überschwemmungen, die Hurrikane Katrina hinterlässt. Das Besondere an diesen Flugaufnahmen ist, dass es sich um einen virtuellen Flug handelt, der von CNN mit Hilfe der Software „Google Earth“ für das Fernsehen erstellt wurde. Die aktuellen Satellitenbilder der Zerstörungen konnten innerhalb kürzester Zeit ebenso problemlos in das Programm eingebunden werden wie Informationen

über die eingerichteten Notunterkünfte des Roten Kreuzes.

Einleitung und Fragen

Doch das alleine wäre vermutlich noch nicht Grund genug, dass über „Google Earth“ derzeit so viel gesprochen wird. Wohl erheblich zur Popularität beigetragen hat die Tatsache, dass Google das Programm seit Ende Juni 2005 in einer Basisversion zum kostenlosen Download anbietet. Jeder, der einen halbwegs modernen Computer mit schneller Internetverbindung besitzt, kann diese virtuellen Flüge seither selbst durchführen – und zwar nicht nur ins Stadtzentrum von New Orleans, sondern an praktisch jeden Ort auf unserem Planeten. Und das ist „cool“. Extrem „cool“ sogar – und wer es noch nicht selbst ausprobiert hat, dem sei ausdrücklich empfohlen, das nachzuholen.

Google Earth ist allerdings nicht die einzige Software, die geographische Informationen über das Internet in einer völlig neuen Art und Weise zur Verfügung stellt. Bereits im März 2004 hatte Google den

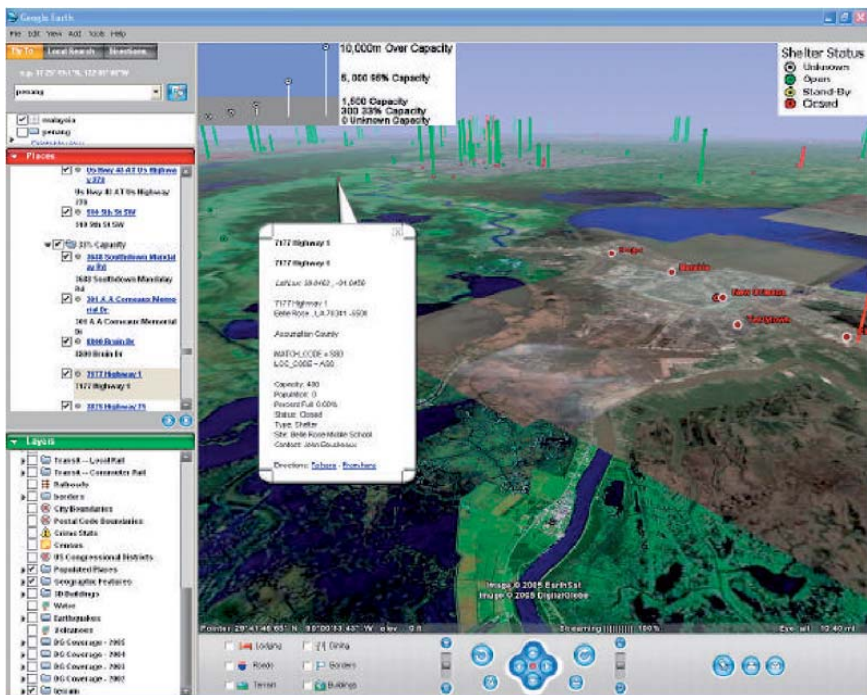


Abb. 1: Screenshot Google Earth: New Orleans nach Hurrikan Katrina mit Notunterkünften des Roten Kreuzes

Dienst „Google Local“ gestartet und im Februar 2005 dann mit „Google Maps“ eindrucksvoll nachgelegt. Dass beide Services für lange Zeit in Deutschland praktisch unbeachtet blieben, kann sowohl auf die rein englischsprachige Ausrichtung als auch auf die nicht integrierten Kartendaten für Länder außerhalb der USA und Großbritanniens zurückgeführt werden. Doch eigentlich haben selbst diese Entwicklungen auf den ersten Blick nichts wirklich Besonderes oder Neues an sich. Schließlich sind interaktive Internetkarten und Routenplanung spätestens seit Mapquest weitläufig bekannt. Auch Flüge über hochaufgelöste 3D-Landschaften konnten schon Jahre vorher zum Beispiel bei Keyhole^[1] oder der Schweizer Firma Viewtec

im Internet durchgeführt werden. NASA's World Wind Software ist ebenfalls schon über ein Jahr online frei erhältlich und eine andere Schweizer Firma, Endoxon, implementierte ein halbes Jahr bevor Google Maps online ging bereits eine ähnliche Lösung für die Schweiz in Zusammenarbeit mit der Schweizer Post. Da momentan in fast allen Tageszeitungen, Fachzeitschriften und quer durch das Radio- und Fernsehprogramm immer wieder über Google Earth und ähnliche Dienste berichtet wird, drängt sich eine Reihe interessanter Fragen auf.

- Dass Google Earth und Google Maps „cool“ seien, ist derzeit in aller Munde. Was aber macht diese Services so „cool“?

- Weshalb sind interaktive Kartenlösungen im Internet auf einmal „sexy“ und „in“ geworden?
- Welche Rolle spielt GIS dabei, und auf was sollte sich die GIS-Branche in Zukunft einstellen?

Überblick und Antworten

Neben der bereits erwähnten **kostenlosen Bereitstellung** von Google Earth und Google Maps sind vor allen Dingen die **technischen Anforderungen** ein entscheidender Punkt. Hier sind bei den Endnutzern schnellere Computer und Graphikkarten und speziell die immer weitere Verfügbarkeit von Breitband Internet und besseren Browsern wichtig geworden. Auf Seiten von Anbietern wie Google sind extrem leistungsfähige Server-Systeme und Architekturen sowie hohe Bandbreite Grundvoraussetzung. Kostenlose Programme, die Erfüllung technischer Voraussetzungen und ein gutes Firmenimage alleine reichen jedoch nicht aus, um eine derartige Begeisterung hervorzurufen.

Der „cool“ Faktor

1. Entdecken und Erforschen

Der Drang zum Entdecken und Erforschen ist fest in uns Menschen verankert. Menschen haben immer versucht, mehr über ihren Planeten herauszufinden, ihn zu entdecken und zu erforschen. Früher waren es Christoph Columbus, Ferdinand Magellan oder James Cook, die mit Hilfe ihrer Schiffe die Welt entdeckten. Heute sind es Touristen oder virtuelle Touristen, die mit Hilfe des Internets auf Entdeckungsreise gehen. Google Earth und Google Maps ermöglichen es Benutzern, von zu Hause aus an jeden Ort der Erde „einzutauchen“. Das ist „cool“.

2. Satellitenbilder und 3D-Modelle

Satellitenaufnahmen und Luftbilder erlauben uns, die Welt von oben zu sehen. Eine faszinierende Perspektive, die wir sonst nur an einem Fensterplatz im Flugzeug bekommen. Diese Bilder sind bei Google Earth und Google Maps für die komplette Erde verfügbar - für immer mehr Regionen sogar in einer hohen Auflösung. Google Earth kombiniert diese Bilder zudem mit 3D-Geländemodellen und 3D-Stadtmodellen. Das ist „cool“.

3. Usability, Benutzerfreundlichkeit und der Spaß-Faktor

Im Gegensatz zu manch anderen Programmen ist Google Earth einfach zu bedienen und sehr schnell zu erlernen. Die Geschwindigkeit, mit der man sich dreidimensional auf der Erde bewegen kann und Kartenausschnitte verschiebt, ist atemberaubend. Bei Google Maps kommen Techniken wie AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) und Kachelung (Image Tiling) zum Einsatz, um die Nutzerfreundlichkeit und Geschwindigkeit zu verbessern. Bei Google Earth werden ausgefeilte Grafik- und Streaming Technologien verwendet, damit störende Wartezeiten beim dynamischen Nachladen von Daten so gering wie möglich gehalten werden. Der Benutzer kann so hinein- und hinauszoomen, ohne dass er den Blick auf die Karte durch Neuladevorgänge verliert. „Google Earth“ ist visuell ansprechend gestaltet und es macht enormen Spaß das Programm zu benutzen. Das ist „cool“.

4. Offene Programmierschnittstelle (API), offenes Format (KML) und kostenlose Kartendaten

Durch die Bereitstellung einer API (Application Programming Interface) wird

es möglich, Google Maps Karten mit anderen Informationen zu verknüpfen und in Webseiten einzubauen. Die API für Google Maps ist leicht verständlich und macht es selbst für Nutzer ohne spezielles Wissen über Karten „straightforward“, diese zu implementieren. Dass sowohl die API, also auch die Kartendaten für den Anwender frei verfügbar sind, hat dazu geführt, dass innerhalb kürzester Zeit viele verschiedene Lösungen erstellt werden konnten. Mit Hilfe des XML-basierten Formats KML können Nutzer außerdem georeferenzierte Daten als zusätzliche Layer in Google Earth hinzufügen. Das ist „cool“.

5. Ortsabhängige Informationen und Routenfindung

Durch die Verknüpfung von Indexen ist eine orts- bzw. kartenausschnittsabhängige Suche von Informationen in Google Earth oder Google Maps möglich. Der Dienst Google Local wurde hierzu vor kurzem mit Google Maps zusammengeführt. Im Prinzip handelt es sich hierbei um eine kartenbasierte Branchenbuch-Lösung, ähnlich den Gelben Seiten. So können beispielsweise Autoverleihfirmen in San Francisco oder italienische Restaurants in New York ortsabhängig über eine Karte gesucht werden. Zusätzlich kann eine Route zu solchen Zielen berechnet werden. Auch das ist „cool“.

Der „sexy“ und „in“ Faktor

Die Begeisterung über Google Maps konnte im Internet allein schon daran beobachtet werden, wie innerhalb kürzester Zeit nach Freischaltung des Services bereits Webseiten existierten, die im „reverse engineering“ Stil eine ausführliche Er-

klärung zur Funktionsweise von Google Maps präsentierten. Es dauerte nicht lange, bis sogenannte „Google Maps hacks“ bzw. „Google Maps mashups“ im Internet auftauchten und die Karten von Google mit den unterschiedlichsten Informationen kombinierten. Die Webseite „Googlemapsmania“ (<http://googlemapsmania.blogspot.com/>) gibt einen guten Überblick über die Lösungen, die bisher entstanden sind. Es finden sich darunter unter anderem Anwendungen aus Bereichen wie Verkehr, Wetter, Tourismus und Freizeit sowie Immobilien. Die Bandbreite reicht von der aktuellen Positionierung von Taxis in New York, über Karten, auf denen die Bilder von Sexualstraftätern und deren Wohnorte in Florida gezeigt werden, bis hin zu aufwendigen, Datenbank-gestützten Visualisierungen von Immobilien.

Einen erneuten Schub erfuhren die hacks und mashups, als Google im Juni eine offene Programmierschnittstelle (API) zur Verfügung stellte. Mit deren Hilfe wurde es nun noch einfacher, interaktive Google Maps Karten zu erstellen. Ähnliches konnte beobachtet werden, nachdem Google Earth zum kostenlosen Download freigegeben wurde. Auch hier zeigte sich, wie schnell Nutzer im Internet zusätzliche geographische Informationen für Google Earth im KML Format bereitstellten. So gibt es zum Beispiel Overlays für die Münchner Biergärten oder Informationen von National Geographic, die in Google Earth überlagert werden können. Die Blog Webseite „Google Earth Blog“ (<http://www.gearthblog.com/>) informiert über Neuigkeiten und interessante Anwendungen speziell für Google Earth. Ebenfalls sehr beliebt sind Webseiten wie „Google-touring“ (<http://www.googletouring.com/>) oder „Googlesightseeing“ ([---

- 24 -](http://www.</p></div><div data-bbox=)

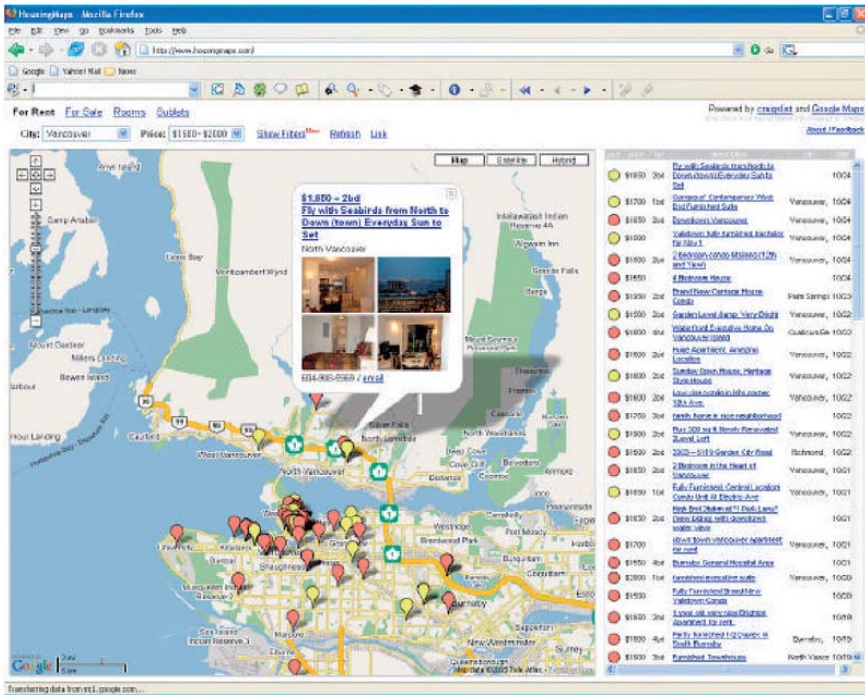


Abb. 2: Screenshot Craiglist und Google Maps, Aktuelle Mietangebote in Vancouver (<http://www.housingmaps.com/>)

googlesightseeing.com/), auf denen kategorisierte Sammlungen von interessanten Orten dieser Erde erstellt werden. Im Stile von Entdeckern informieren sich Nutzer hier gegenseitig über Reisetipps, aber auch über spektakuläre und skurrile Entdeckungen. Den Höhepunkt markierte bisher ein Italiener, der mit Hilfe von Google Earth und Google Maps auf den Luftbildern in seiner Umgebung eine antike römische Villa entdecken konnte, die nun von Archäologen untersucht wird.

Beindruckend war auch zu sehen, wie viele Menschen Google Maps und Google Earth nutzen, um aktuelle Webseiten für die vom Hurrikan betroffenen Gebiete in Louisiana einzurichten. Binnen weniger Tage wurden mit Hilfe der Google

Maps API Karten erstellt, auf denen Informationen über den aktuellen Zustand von Gebäuden und Umgebung gepostet werden konnten. Ein Japaner beispielsweise programmierte eine Webseite, auf der Vorher- und Nachher-Luftbilder der betroffenen Gebiete nebeneinander zu vergleichen sind. Ähnliches passiert gerade für die Erdbeben-Katastrophenregion in Pakistan und Kaschmir.

Der Hauptgrund für die extensive Berichterstattung über interaktive Karten im Internet liegt aber vor allen Dingen darin, dass sich mit Google eine der wohl bekanntesten Internet-Firmen der Welt dazu entschlossen hat, massiv in interaktive Kartenlösungen zu investieren. Daneben gibt es weitere bedeutende Firmen wie

Microsoft, Yahoo oder Amazon, die mit eigenen Angeboten gegenwärtig ebenfalls gewaltige Anstrengungen unternehmen, Marktanteile zu gewinnen. Die breite Anwenderbasis, die finanziellen Möglichkeiten und der Stellenwert, den diese Firmen den Kartendiensten beimessen, haben erheblich zum Hype und dem Interesse in der Öffentlichkeit beigetragen. Zudem hat der Wettbewerb innerhalb kürzester Zeit zu Firmenübernahmen und neuen strategischen Partnerschaften geführt, die viel Spielraum lassen für Spekulationen über zukünftige Entwicklungen und Auswirkungen, sowohl für die gesamte Internet- Suchbranche, als auch den Geoinformationsmarkt im Speziellen. Neben technischen Innovationen und der allgemeinen Nutzerfreundlichkeit wird der Wettbewerb vor allem hinsichtlich Qualität, Aktualität, Verfügbarkeit und Art der Geodaten entschieden.

Mit „Virtual Earth[M1]“ bietet Microsoft momentan eine interessante Alternative zu Google Maps. Auch für Virtual Earth gibt es eine frei verfügbare API. Zusätzlich zu normalen Luftbildern bietet „Virtual Earth“ noch schräge Luftbildaufnahmen der Firma Pictometry, auf denen sich Landschaften und Gebäudefassaden deutlicher als im normalen Luftbild erkennen lassen. Auf einer eigens für die Katastrophenregion New Orleans eingerichteten Website ist ein eindrucksvolles Beispiel für den Einsatz dieser Bilder in Verbindung mit Virtual Earth zu sehen.

Dass auch Yahoo mit „Yahoo Maps“ den Fokus klar auf lokale Suche setzt, wird durch die kürzliche Übernahme der Firma Whereonearth unterstrichen. Mit aktuellen Verkehrsdaten bietet Yahoo dem Nutzer einen zusätzlichen Service. Entwicklern steht für Yahoo Maps ebenfalls eine API zur Verfügung.

Eine weitere innovative Kartenanwendung bietet Amazon im Rahmen der Entwicklung seiner personalisierten Suchmaschine A9 an. Für ausgewählte Gegenden geben sogenannte „block view“ Aufnahmen dem Benutzer einen Blick auf die Fassaden ganzer Straßenzüge. Die Bilder werden von einem Auto mit GPS-Empfänger aus im Vorbeifahren aufgenommen und automatisch georeferenziert. Der Nutzer kann so genau sehen, wie der Eingang eines Geschäfts aussieht oder ob es sich um eine nette Einkaufsstraße, ein Wohngebiet oder eine Industriegegend handelt.

Mit den enormen Investitionen sind die langfristigen Erwartungen verbunden, die Google, Microsoft, Yahoo oder Amazon sich von der Nutzung der interaktiven Kartendienste versprechen. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Suche nach Informationen im Web durch Karten entscheidend verändern wird. Da ein großer Anteil an Informationen ortsgebunden ist und ein erheblicher Teil des Internetgeschäfts auf Werbeeinnahmen basiert, werden große Hoffnungen in intelligente kartenbasierte Branchenbücher und ortsgebundene Werbeangebote gesteckt. Karten werden zum User Interface für die Informationssuche. Im Gegensatz zu Google fördert Microsoft bereits die freie kommerzielle Nutzung der Virtual Earth API. Nur wenn der Nutzer die Suchfunktionen „what“ und „where“ nicht auf seiner Karte verwenden möchte, wird der Dienst kostenpflichtig. Aber auch andere Geschäftsmodelle sind in Ansätzen bereits erkennbar. So bietet Google neben der kostenlosen Basisversion von Google Earth weitere kostenpflichtige Dienste an, bei denen Nutzer mehr Funktionalität und eine höhere Qualität von Geodaten erwarten können. Google Earth Server macht es zudem möglich, eigene Daten

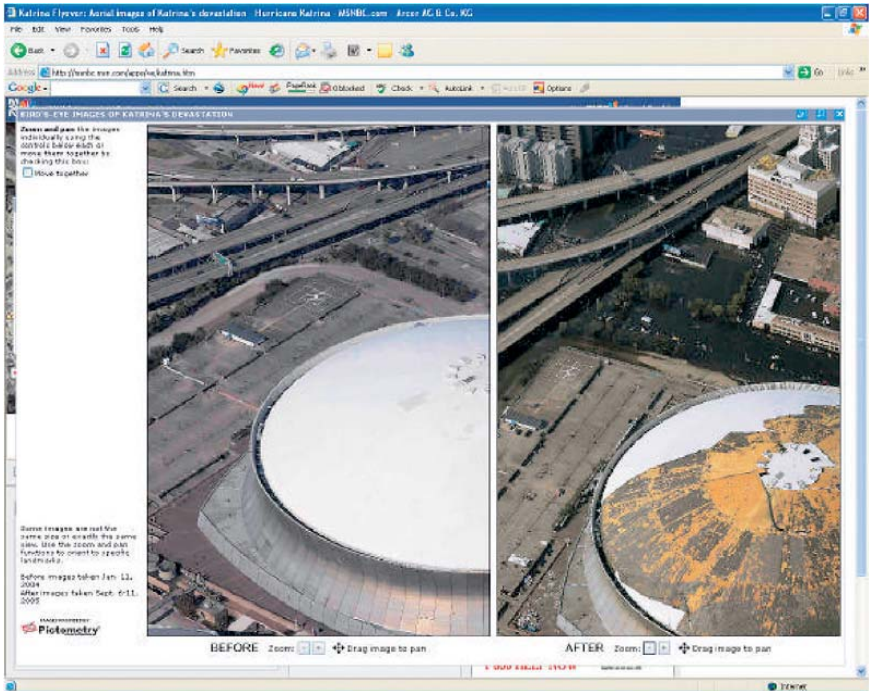


Abb. 3: Screenshot Microsoft Virtual Earth: Schräge Luftbildaufnahmen zeigen die Zerstörungen am Superdome (<http://msnbc.msn.com/apps/ve/katrina.htm>)

mit Googles Server Technologie in Google Earth integriert zu nutzen. Bei Microsoft ist mit MapPoint Web Services ein Angebot im Hintergrund vorhanden, mit dem Projekte durchgeführt werden können, bei denen die Möglichkeiten von Virtual Earth und der bereitgestellten API nicht ausreichen.

Vom gegenwärtigen Wettbewerb um den zukünftigen Milliardenmarkt profitieren momentan vor allem die Endnutzer, die sich über die kostenlosen Kartendienste freuen sowie die Lieferanten von Kartendaten, Satellitenbildern und Luftbildern, die hinter den Kulissen an jedem Kartenklick ein wenig verdienen. Interaktive Karten im Internet sind „sexy“ und „in“ – nicht zuletzt deshalb, weil es bisher nur

für Experten möglich war, ansprechende Karten für das Internet zu erstellen. Nun kann das praktisch jeder mit einem Grundverständnis von Web-Technologie. Die vielen unterschiedlichen Lösungen, die bereits existieren, zeigen, welches enormes Anwendungspotential in interaktiven Karten steckt.

Fazit

Der Anfang ist gemacht. Al Gore's Vision einer „Digital Earth“ ist der Realität ein Stück näher gekommen. Zum ersten Mal ist die Digitale Erde in einer überzeugenden Art und Weise für eine breite Masse der Bevölkerung zugänglich. Die Technologie, um die Vision zu verwirklichen, ist vorhanden und wird sich weiter

verbessern. Ebenso werden immer mehr Geodaten für eine Digitale Erde in immer höherer Qualität und Aktualität zur Verfügung stehen. Seit Google Earth ist es einfacher geworden, sich vorzustellen, wie Al Gore's Vision umgesetzt und weiterentwickelt werden kann. Flächendeckende Luft- und Satellitenbilder mit noch höheren Auflösungen, immer feinere digitale Geländemodelle, 3D-Stadtmodelle, Phototexturen, Live-Webcams und Live-Satellitendaten, sowie eine unvorstellbar große Menge aller Arten von georeferenzierten Daten – alles das ist nur noch eine Frage der Zeit. Die Entwicklung der Digitalen Erde wird nicht mehr aufzuhalten sein. Einige der Diskussionen, Herausforderungen, Chancen und Risiken, die sich für die Geoinformationsbranche aus diesen neuen Entwicklungen in Zukunft ergeben werden, sind im Folgenden kurz skizziert.

- **Öffentlichkeitsinteresse**

Durch die neuen Kartendienste von Google, Microsoft und Yahoo hat das Interesse und Bewusstsein der Öffentlichkeit im Hinblick auf Karten enorm zugenommen. Das gilt zum einen für reine Benutzer der neuen Kartenangebote, zum anderen aber auch für Entwickler und Webdesigner, die mit Hilfe der neuen Dienste nun einfach und kostenfrei eigene Karten erstellen können. Für beide Nutzergruppen gilt, dass die Erfahrung im Umgang mit Karten zunehmen wird. Interaktive Karten werden nicht mehr allein Experten vorbehalten sein. Vielfach wurde bereits vom GIS für Jedermann berichtet und schon jetzt ist anzunehmen, dass mehr Menschen mit dem Begriff „Google Earth“ etwas anfangen können als mit dem Begriff „GIS“.

- **Rolle und Bedeutung von GIS**

Die neuen Kartendienste von Google, Microsoft und Yahoo haben in der GIS-Branche zu regen Diskussionen auf Konferenzen, Messen und im Internet geführt. Viele dieser Diskussionen beschäftigen sich mit der Rolle von GIS und den Auswirkungen, die Google Maps, Google Earth, Microsoft Virtual Earth und Yahoo Maps auf die GIS-Branche haben werden. Die Szenarien und Vorhersagen reichen von minimalen Veränderungen bis hin zum kompletten Verschwinden großer GIS-Hersteller. Einige fürchten den Wettbewerb, andere sind überzeugt davon, dass sich durch die gestiegene Aufmerksamkeit neue Geschäftsmöglichkeiten ergeben werden. Doch was verstehen wir eigentlich unter der GIS-Branche und wie definieren wir ein GIS? Speziell in den letzten Jahren hat sich die Branche entscheidend verändert und die Beantwortung dieser Fragen ist zunehmend schwieriger geworden. Eine andere Frage ist daher entscheidender: Wie viel GIS braucht der Kunde?

Die GIS-Branche hat traditionell den Kunden eher als einen Experten gesehen, für den sie mächtige Systeme zur Erfassung, Bearbeitung, Analyse, Modellierung und Visualisierung entwickelt hat. Um die komplexen Aufgaben dieser Experten zu unterstützen, ist keiner der neuen Kartendienste geeignet und auch nicht beabsichtigt. Im Gegenteil, damit diese neuen Kartendienste überhaupt entstehen konnten, waren mächtige GIS-Systeme eine wichtige Grundvoraussetzung.

Mit der steigenden Bedeutung von Geoinformation hat sich in den letzten Jahren die Zahl der Einsatzgebiete und

Benutzer von GIS erweitert. Nicht jeder dieser neuen Benutzer ist aber ein Experte, der auf die Werkzeuge der mächtigen GIS-Systeme angewiesen ist. Auch sind viele der neuen Nutzer zwar Experten, allerdings in einem anderen Fachgebiet und mit anderen Aufgabenstellungen. Auch sie benutzen Funktionen eines GIS. Oftmals genügt ihnen jedoch die Funktionalität zum Anzeigen und Überlagern verschiedener Geodaten.

Durch die bereits erwähnte, breite Öffentlichkeitswirkung der neuen Kartendienste wird das Bewusstsein vieler Menschen für Geoinformation steigen. Unter diesen Menschen sind auch Angestellte und Führungskräfte von Unternehmen, die eigene Aufgaben vielleicht in Zukunft der Prüfung unterziehen, ob sich nicht durch den Einsatz von interaktiven Karten Vorteile erzielen lassen. Einige davon werden einen Vorteil entdecken und sich für einen Einsatz von Geoinformationstechnologie entscheiden. Von diesen werden einige mächtige GIS-Systeme brauchen, während andere mit weniger Aufwand und geringeren Kosten ebenfalls zum Ziel kommen werden.

- **Benchmarks**

Die neuen Entwicklungen rund um Google Earth/Maps haben die Erwartungen einer breiten Öffentlichkeit an zukünftige interaktive Kartenanwendungen im Internet nach oben geschraubt. Vor allem im Hinblick auf folgende Punkte gibt es nun neue Benchmarks:

- Anwenderfreundlichkeit (Usability, Design, Kartennavigation)
- Geschwindigkeit/Performance
- Komfort bei der Erstellung und Inte-

gration von Karten und Informationen mittels API und offener Formate

- Geodaten (Satellitenbilder, Luftbilder, Straßenkarten)
- Preis

- **Interoperabilität**

Interoperabilität und offene Standards werden entscheidend für die weitere Entwicklung der Digitalen Erde sein. Die nahtlose Kombination und Integration verschiedener Geodaten wird eine wesentliche Voraussetzung für den globalen Zugriff auf lokale Daten sein. Es ist zu hoffen, dass Google, Microsoft und Yahoo OpenGIS-Standards für ihre jeweilige Version einer Digitalen Erde berücksichtigen werden.

- **Sicherheit**

Da auf den Satellitenbildern und Luftbildern auch militärische Anlagen, Atomkraftwerke und andere strategisch bedeutende Orte zu sehen sind, hat eine Sicherheitsdiskussion über den potentiellen Missbrauch dieser Informationen durch Terroristen begonnen. Diese Diskussion wird bis in die höchsten Riegen der Politik geführt, wie die Beschwerden der Regierungen von Australien, Indien, Thailand, Taiwan oder Korea zeigen. Obwohl dies Schlagzeilen im eher negativen Sinne sind, wird es doch dazu beitragen, das Thema Geoinformation in der Politik neu zu beleben. Schließlich hat sich gerade im Jahr 2005 die enorme Bedeutung von Geoinformation im Bereich Katastrophenschutz und Katastrophen-Management gezeigt.

- **Geodaten**

„Content is King“ - Die Anbieter von Geodaten verdienen schon jetzt an den neuen Kartendiensten. Es hat sich auch gezeigt, dass die neuen Dienste bisher vorwiegend auf Satellitendaten und

Kartenmaterial von privaten Anbietern setzen, auch wenn die Qualität dadurch in einigen Punkten etwas niedriger ist. Mit Spannung bleibt abzuwarten, wie sich Qualität, Verfügbarkeit, Aktualität und Preis von Geodaten im Hinblick auf erfolgreiche Geschäftsmodelle einpendeln werden, und inwieweit Geodaten von Seiten der Behörden gegenüber den Daten der privaten Anbieter konkurrenzfähig sein werden. Die Digitale Erde wird in einer Qualität kommen, die vom Markt gefordert und finanziert werden kann – ob mit oder ohne amtliche Geodaten. Schon jetzt sind in Bezug auf die oben genannten Punkte deutliche Differenzen zwischen den verschiedenen Kartendiensten zu erkennen. Abgesehen von Unterschieden hinsichtlich Geschwindigkeit und Bedienungs-freundlichkeit wird in Zukunft vor allem Content für den Nutzer ein entscheidender Faktor sein. Welche Geodaten einen Mehrwert für den Nutzer bringen werden, wird der Markt zeigen. Dabei könnte die Digitale Erde selbst das Interface für einen Marktplatz für Geodaten, Geodienste und Geoprodukte werden - die Digitale Erde als globales GIS.

- **Location Based Services (LBS)**

LBS im Internet und auf mobilen Endgeräten werden an Bedeutung gewinnen. Für Google Maps und Microsoft Virtual Earth gibt es bereits mobile Lösungen. Sobald bessere Kartendaten und Inhalte auch für Europa flächendeckend verfügbar sind, bleibt es eine Frage der Nutzerfreundlichkeit der Anwendungen und des richtigen Preismodells, bis LBS auch für den Massenmarkt interessant werden.

- **„GIS-Potential“ der neuen Dienste**

Noch sind die Möglichkeiten der API

von Google, Microsoft und Yahoo auf eher einfache interaktive Kartenprojekte beschränkt. Doch durch die vielen Anwendungen, die seit Bereitstellung der neuen Kartendienste entstanden sind, ist schon jetzt eine lange und kreative Wunschliste für die Erweiterung dieser Dienste und der jeweiligen API auf diversen Internetforen vorhanden. Es ist zu erwarten, dass Google, Microsoft und Yahoo ihre Dienste in Zukunft weiter ausbauen werden. Sollte die kommerzielle Nutzung, wie im Fall von Microsoft bereits geschehen, gestattet werden, wäre es denkbar, dass zusätzliche Funktionalität kostenpflichtig wird. Die Anpassung der Dienste für den Kunden wäre dann ein mögliches Geschäftsmodell für Unternehmen während die Dienste selbst dann als Konkurrenz für bestehende Angebote mit ähnlicher Funktionalität zu betrachten wären. Ähnlich wie die bereits erwähnte kostenpflichtige Version von Google Earth, „Google Earth Server“, wäre auch ein „Google Maps Server“ denkbar. Somit könnte die Visualisierungs- Komponente vieler GIS zum Teil ersetzt werden.

Ein sehr eindrucksvolles Beispiel für Google Earth als GIS-Web-Client ist auf der Webseite „Portlandmaps“ (<http://www.portlandmaps.com/>) zu sehen. Obwohl im Backend Bereich GIS weiter notwendig sind, bietet Google Earth als Frontend hier entscheidende Vorteile.

Schlusswort

Die Intergeo® bezeichnet sich selbst als *“weltweit größte Kongressmesse für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement”*. Mit Spannung erwartet war also,

ob und wie die GIS-Branche auf die neuen Entwicklungen rund um Google Earth und Google Maps reagieren würde. Auf der Intergeo® in Düsseldorf im Oktober 2005 fiel zwar auf, dass Google Earth auf ein paar wenigen Monitoren zu sehen war, die Firma Google selbst jedoch - zumindest was einen Messestand betrifft - nicht. Irgendwie hinterließ der Besuch der Messe das Gefühl, dass Google da im GIS-Wohnzimmer einen Globus mitten auf den Tisch gestellt hat. Der steht jetzt da und jeder betrachtet ihn erst einmal vorsichtig. Noch ist es schwierig einzuschätzen, was sich nun ändern wird. Nur dass sich etwas ändern wird - das ist wohl sicher.

“Imagine having almost limitless information available about almost any place on Earth from crime rates to tax rates, electric power lines to underground water pipes, wildlife habitats to smog forecasts. And imagine that all this is available to anyone, anywhere. That’s Digital Earth.”

(Dr. David Coleman of the University of New Brunswick, a specialist in the Digital Earth concept)

- Google Maps/Local: <http://maps.google.com/>
- Microsoft Virtual Earth: <http://virtualearth.msn.com/>
- Yahoo Maps: <http://maps.yahoo.com/>
- Amazon A9: <http://maps.a9.com/>
- Google Maps API: <http://www.google.com/apis/maps/>
- Microsoft Virtual Earth Developer Resources: <http://www.viavirtualearth.com/>
- Yahoo Maps Developer Resources: <http://developer.yahoo.net/maps/>
- Googlemapsmania: <http://googlemapsmania.blogspot.com/>
- Google Earth Blog: <http://www.gearthblog.com/>
- Googletouring: <http://www.googletouring.com/>
- Googlesightseeing: <http://www.googlesightseeing.com/>



[1] Keyhole Corp. wurde im Oktober 2004 von Google Inc. aufgekauft. Die Software Keyhole wurde als Google Earth weiter entwickelt.

Weiterführende Informationen:

- Digital Earth Webseite: <http://www.digitalearth.gov/>
- Vision Digital Earth: <http://www.digitalearth.gov/vision.html>
- Google Earth: <http://earth.google.com>
- NASA World Wind: <http://worldwind.arc.nasa.gov/>