

Geo Business Intelligence für Unternehmensentscheidungen – Geodaten als Basis für die Berechnung komplexer Algorithmen

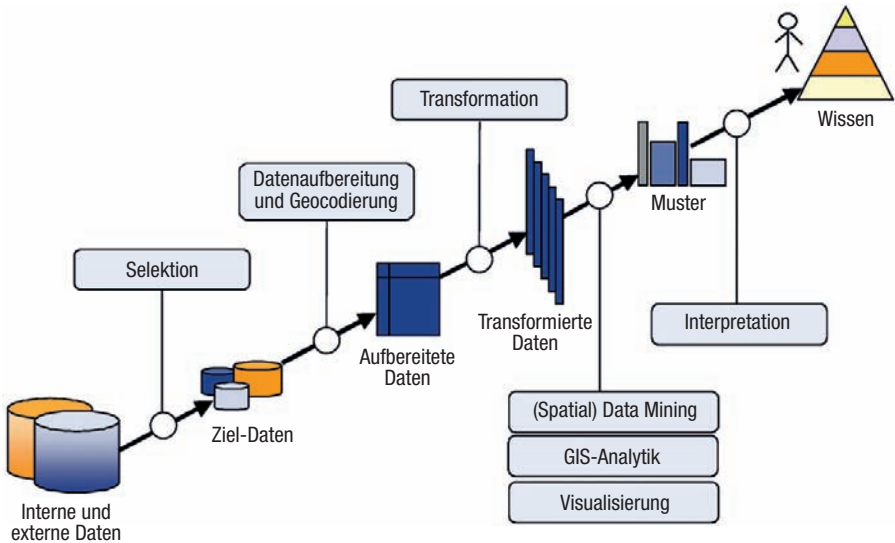
Der Beitrag stellt das Feld des Geo Business Intelligence vor, das in Geomarketing und Geodaten eine bedeutende Rolle spielt. Geomarketing umfasst den Einsatz unterschiedlicher Methoden aus Data Mining, räumlicher Statistik und neuen Visualisierungstechniken. Zu Letzteren gehört die Einbeziehung von Google Earth, Microsoft Virtual Earth und 3D-Darstellungen (Hasso-Plattner-Institut/3D Geo, Potsdam). Weil zunehmend Datenanbieter Geodaten über OGC-konforme Services (WMS und WFS) zur Verfügung stellen, erweitert sich in Zukunft die Nutzung und damit die Bedeutung von Geodaten. Nicht zuletzt dadurch, dass viele Daten preisgünstiger zur Verfügung stehen als bisher. Es kann auf ALK-Daten, spezielle Fachdaten, aber auch auf Satellitenkarten, Luftbilder etc. zugegriffen werden und diese können in Applikationen für Analysen integriert werden.

In Kooperation mit der Deutschen Post World Net, IVU Traffic Technologies AG aus Berlin und der Freien Universität Berlin ist ein solches Geomarketing-System Filialinfo® in einem Zeitraum von über 10 Jahren entstanden. Jetzt ist es in Zusammenhang mit einem Forschungsvorhaben um spezielle Module der Geo Business Intelligence erweitert worden, die sowohl komplexe Algorithmen beinhalten als auch ALK-Daten einbinden können. Die Ergebnisse des Systems sichern Unternehmensentscheidungen zur Filialnetzexpansion, zum Direktmarketing oder für Logistikprozesse ab. Weiterführende Forschungsaufgaben zum „Urban Data Mining“ und Visualisierung werden mit dem Hasso-Plattner Institut der Universität

Potsdam erarbeitet. Die Welt der Geodaten befindet sich in einem turbulenten Wandel.

Einleitung

Geo Business Intelligence bezeichnet den gesamten Prozess von der Aufstellung von Hypothesen und Fragestellungen aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Bereich über die Anwendung von Geomarketing Methoden, die Kombination von GIS, Geostatistik, (Spatial) Data Mining Verfahren, Business Intelligence und die Darstellung der Ergebnisse. Der Begriff Geo Business Intelligence ist damit ein umfassender, analog zur Definition von Knowledge Discovery in Data Bases (KDD) im Bereich des Data Mining.



Quelle: Feix 2007, S. 54 erweiterte Darstellung nach Küsters 2001, S. 129; nach Vorgehensmodell Fayyad u.a. 1996

Abb. 1: Geomarketing: Die Anwendung von GIS und Data Mining Methoden dargestellt als Prozess

Die Suche nach Strukturen und Besonderheiten wird typischerweise eingesetzt, wenn die Fragestellung nicht genau definiert ist oder auch die Wahl eines geeigneten statistischen Modells unklar ist. Die Interpretation der entdeckten Muster obliegt dabei dem jeweiligen Empfänger, ist folglich nicht dem Data Mining Prozess zuzuordnen und stellt konzeptionell die Abgrenzung zum Konzept der Knowledge Discovery in Databases (KDD) dar. Der Data Mining Prozess umfasst somit, ausgehend von der Datenselektion, alle Aktivitäten, die zur Kommunikation von in Datenbeständen entdeckten Mustern notwendig sind. In Anlehnung an Fayyad, Piatetsky-Shapiro, Smyth (1996) wird der Prozess des Data Minings in folgende Phasen aufgeteilt: Aufgabendefinition, Selektion und Extraktion, Vorbereitung und Transformation, Mustererkennung, Evaluation, Präsentation (siehe Abb.1).

Entscheidend ist in der Geo Business Intelligence, dass räumliche Daten in dem gesamten Prozess eine bedeutende Rolle spielen. Sie steht immer im Zusammenhang mit dem Einsatz von Geo-Informationstechnologien im wirtschaftswissenschaftlichen Kontext. Dabei liegt Geomarketing - die Anwendung der Methoden - in einem Überschneidungsbereich mehrerer Disziplinen. Es ist ein extrem komplexer Vorgang, ein aus immer neu strukturierten unterschiedlichsten Methoden zusammengestellter Prozess zur Beantwortung von räumlichen Fragestellungen aus Vertrieb, Marketing, Organisation und Logistik. Gebiete der Geographie, Informatik, Statistik, Operation Research fließen in den methodischen Bereich ein. Die Geographie, Soziologie, Wirtschaftswissenschaft, aber auch die Psychologie und Medizin liefern Fragestellungen zu Anwendungen von Geomarketing. In allen diesen Dis-

ziplinen spielen Geodaten als Basis für die Anwendung komplexer Modelle wie Spatial Interaction Models und Gravitationsmodelle eine bedeutende Rolle.

María de Coro Chasco Yrigoyen, Professorin der Universidad Autónoma de Madrid unterhält einen Lehrstuhl der „Mikroterritorialen Ökonomie“, der sich mit den Themen räumliche Modelle, Geomarketing und GIS in Verbindung zu ökonomischen Fragestellungen beschäftigt. Sie stellt folgende Definition auf (Chasco Yrigoyen 2003, S. 6): “Geomarketing is a powerful recently developed scientific methodology which allows decision makers to visualise marketing strategies and discover those areas that are most likely to produce results. Marketing and geography leads to a whole system and provides adequate tools to analyse the socioeconomic reality with the help of cartography, computerizing and statistics.“

Entscheidend ist, dass Geomarketing zusätzlich zum traditionellen Marketing und der Vertriebsplanung Methoden umfasst, die den Gebietsbezug aller unternehmerischen Aktivitäten berücksichtigen. Darüber hinaus ist Geomarketing die Erweiterung des Data Minings um räumlich-statistische Methoden plus der Visualisierung. Folgende Definition versucht alle Teilaspekte des Geomarketings abzudecken: “Geomarketing bezeichnet die Planung, Koordination, Kontrolle und Visualisierung kundenorientierter Marktaktivitäten von Unternehmen mittels intelligenter und leistungsfähiger GIS, Statistik- und Data Mining Systeme. Geomarketing ist ein raumbezogener Data Mining Prozess (Spatial Data Mining), der unterschiedliche Methoden nutzt, um unternehmensinterne und externe Daten zu strukturieren, Raumbezüge herzustellen,

Zusammenhänge und Muster zu erkennen, zu analysieren, zu visualisieren und so entscheidungsunterstützende Ergebnisse für Fragestellungen aus den Bereichen Marketing, Vertrieb, Organisation und Logistik zu liefern” (Feix 2007, S. 45).

Der erste Bereich beschreibt den Begriff „Marketing“ und der zweite Bereich beinhaltet die Beschreibung der Begriffe des „Raumes“ bzw. von „GIS“. Die Definition des Begriffs „Marketing“ ist angelehnt an Meffert (1991), die von GIS an Burrough (1986), Huxhold & Levinsohn u.a.

Rückblick GIS und Geomarketing

In den letzten 15 bis 20 Jahren haben Geographische Informationssysteme (GIS), ausgehend von den USA und Kanada, mit der Ausbreitung des PC-Marktes auch in Europa bzw. Deutschland in vielfältiger Hinsicht breiten Einzug in Institutionen, Behörden, Unternehmen und somit auch in raumbezogene Planungsprozesse gefunden. Damit hat das Thema Geomarketing, im englischen Sprachraum als „Business GIS“ oder „Business Mapping“ bekannt, erstmals eine Bedeutung erlangt (Longley & Clarke, 1995, 4 f.). Geomarketing erforscht den Markt nach räumlichen Kriterien. Im Allgemeinen lassen sich die angewendeten Analysen fachlich gruppieren:

- Standortanalyse, Filialnetzoptimierung
- Wettbewerberanalysen
- Markt-, Potenzialanalyse
- Vertriebs(gebiets)analyse, Vertriebsoptimierung
- Kunden-, Zielgruppenanalyse
- Database-, Direkt-Marketing, Media-Selektion
- Gebietsplanung, -optimierung
- Optimierung der Außendienstarbeit

In der aktuellen Literatur taucht das Thema Geomarketing vermehrt im Zusammenhang mit (Spatial) Data Mining und Business Intelligence auf – deshalb auch die Aufstellung des neuen Begriffs Geo Business Intelligence. Die steigende Anzahl von Forschungsbereichen, Tagungen und Kongressen decken damit auch Teilbereiche des Geomarketings ab. Vier wesentliche Entwicklungen bilden die Grundlagen für die Entstehung des neuen Betätigungsfeldes, das zwischen der Betriebswirtschaft, Geographie, Statistik und Informatik anzusiedeln ist:

Als erste Ursache dieser Entwicklung ist der technologische Fortschritt zu nennen, der eine immer einfachere Bewältigung großer Informationsmengen verschiedener Qualität und Operationalisierbarkeit erlaubt und notwendig macht. Auf Seiten der Planungsentscheider – ob in Institutionen oder in der freien Wirtschaft – besteht somit ein wachsender Bedarf an technologisch unterstützter Informationsaufbereitung, der den zunehmend komplexer werdenden Informationen und Planungsaufgaben gerecht wird.

Als zweiter Grund aus der ökonomischen Perspektive heraus ist die Tendenz des Überganges von Verkäufer- zu Käufermärkten zu nennen. Auf Märkten mit Sättigungserscheinungen wird der Verdrängungswettbewerb zwischen Unternehmen schärfer. Da die Nachfrage auf Käufermärkten stagniert oder langsamer wächst als das Angebot, spricht man von einem Angebotsüberschuss. Dieser äußert sich auch durch den Übergang von produktionsorientierten zu kundenorientierten Aktivitäten der Unternehmen und einen verstärkten Preis- und Qualitätswettbewerb. Anbieter müssen ihre Marketingaktivitäten intensivieren, um der Gefahr des Verlustes

von Marktanteilen oder Umsatz- und Gewinneinbußen zu begegnen. Die Ausrichtung aller Unternehmensaktivitäten auf die Bedürfnisse der Kunden hat an Bedeutung gewonnen. Gründe dafür sind z.B. die ansteigende Nachfrage nach mehr Services, besseren Dienstleistungen und höherer Individualität. Die demographische Veränderung der Bevölkerungsstruktur in den Industrienationen trägt einen Teil dazu bei. Dies führt dazu, dass Marktnischen und Chancen von den Unternehmen intensiver bearbeitet werden müssen, indem stärker auf die Belange der potentiellen Kunden eingegangen werden muss. Für die Deutsche Post ist insbesondere der zunehmende Liberalisierungsdruck des Briefgeschäftes zu nennen. Kundenorientierung und damit Kriterien wie Preise, Standorterreichbarkeit, Parkplatznähe, einfache Anlieferungs- oder kostenfreie Abholungsmöglichkeiten aber auch Wettbewerberbeobachtung rücken damit zunehmend in den Fokus der Ausrichtung von Vertrieb, Marketing und Organisation.

Die Anwendung von Geomarketing gewinnt damit für Unternehmensentscheidungen an Bedeutung. Die Durchführung von Analysen mit Geodaten in Verbindung mit unternehmensinternen Daten, die daraus folgende Erstellung von aussagekräftigen, schnell erfassbaren Entscheidungsgrundlagen für die Unternehmensführung nimmt heute einen erhöhten Stellenwert in den unternehmerischen Geschäftsprozessen ein.

Als dritter Grund lässt sich die Entwicklung im wissenschaftlichen Bereich benennen, die sogenannte „Quantitative Revolution“ der Geographie in den 60er und 70er Jahren. Sie führte dazu, dass statistische und mathematische Methoden auch auf raumbezogene Phänomene ange-

wendet werden konnten. Erst gegen Ende der 70er Jahre wurden in Großbritannien diese quantitativen Methoden auch auf Fragestellungen angewendet, die man heute zum Geomarketing zählt. Danach breitete sich das Thema vor allem in England wesentlich schneller aus als in Deutschland, was an dem nach wie vor einfacheren und auch preisgünstigeren Zugang zu öffentlichen Daten in England liegt.

Als vierter Grund wäre zu nennen, dass Planungsentscheidungen in Gesellschaften mit kritischer Öffentlichkeit auch unter dem Druck stehen, gegenüber den Steuerzahlern und Aktionären einerseits und gegenüber Gewerkschaften, Betriebsräten und Mitarbeitern andererseits gerechtfertigt werden zu müssen: Expertenentscheidungen müssen nachvollziehbar sein und deshalb auch trotz ihrer komplexen Ausgangsbasis darstellbar gemacht werden. Dies wird z.B. durch zusätzliche kartographische Visualisierung der Datenbestände und Planungszustände in einem GIS unterstützt. Für diesen Prozess spielt heute auch der Einsatz von entsprechendem Kartenmaterial und GIS-Tools eine zunehmende Rolle.

Geodaten im Prozess der Geo-Informationstechnologien

Im Geomarketing spielt die Qualität der eingesetzten Daten und damit die Datenaufbereitung eine wesentliche Rolle zur Sicherung der Aussagekraft der Analyseergebnisse. Voraussetzung für eine optimale Standort-, Vertriebs- und Logistikplanung ist das integrierte Betrachten, Analysieren und Auswerten von vielfältigen Datenbeständen. Hierfür ist ein intelligentes Datenmanagement erforderlich, das das Zusammenspiel unterschiedlichster Informationen ermöglicht. Diese relevanten

Informationen sind die Standortdaten, Karten- und Adressdaten, externe Markt- und Handelsdaten, Infrastrukturdaten und interne Unternehmensdaten.

Ein intelligentes Geodatenmanagement ermöglicht die qualitativ hochwertige Bereitstellung von Geodaten für Geomarketing-Prozesse. Die so gewonnenen „raumbezogenen Informationen sind eine geschäftsmäßige und strategische Handelsleistung, da sie als ein Schlüssel zur weiteren Verbesserung der Managementaktivitäten und somit zur Verbesserung des betrieblichen Ergebnisses dienen“ (Schüssler 2000, S. 17). Geodaten und die entsprechende Verwaltung dieser, die den Aufbau und Einsatz eines Metadatenmodells erfordert, sind die Voraussetzung für die Gewinnung hochwertiger, relevanter Ergebnisse. Auf das Thema der unterschiedlichen Möglichkeiten der Datenerhaltung und Bereitstellung geht Bernhardt (2002, S. 86ff) ausführlich ein. Bernhardt stellt Aspekte wie die Sicherstellung der Redundanzfreiheit, Konzepte der kontrollierten Redundanz, Datenmanagement auf unterschiedlichen Plattformen bis hin zur mobilen Datenbereitstellung dar.

Im Wesentlichen lassen sich die für Geomarketing nutzbaren Daten in vier Kategorien einteilen: Zum einen gibt es die unternehmensinternen Daten, z.B. Kundendaten, Umsätze und Speditionsdaten. Zum Zweiten werden unternehmensexterne Daten (Marktdaten) eingesetzt, die sich unterscheiden in Daten der öffentlichen Statistik und Daten der kommerziellen Anbieter. Die dritte Gruppe stellt die Geometriedaten dar. Zur vierten Gruppe werden die Hintergrunddaten zugeordnet: Übersichtskarten, Stadtpläne, Luftbilder, Pläne, Photos, 3D-Stadtmodelle. Sie dienen vor allem zur besseren Orientierung

und zur Hintergrunddarstellung für Präsentationen und Kartenausdrucke.

Die Markt- und Geometriedaten werden von kommerziellen Anbietern zugekauft. Die Ausnahme bilden einige statistische Variablen auf Gemeindeebene, wie z.B. Anzahl der Einwohner, Erwerbstätige, Pendler u.a., die vom Statistischen Bundesamt oder den Landesämtern bezogen werden. Von den öffentlichen Datenanbietern sind viele gewünschte Variablen entweder gar nicht oder nur auf Gemeindeebene erhältlich oder aber aus Datenschutzgründen nicht käuflich. Die föderalistische Struktur Deutschlands wirkt sich in dem Bezug auf den mangelhaften Zugang zu öffentlichen Daten negativ für die Wirtschaft aus, da die Unterschiede in Datenstrukturen, in Formaten, Bezugsebenen, Aktualisierungen die Vergleichbarkeit von Daten auf nationaler Ebene erschweren. Jedes Bundesland arbeitet mit anderen Systemen, Formaten, Logik bei Erstellung, Pflege und Veräußerung der Daten. Weder gibt es für Bürger und Unternehmen eine einheitliche Gebührenordnung, noch ein einheitliches Format für Daten. Öffentliche Daten auf der kleinräumigen Ebene bundesweit zu erlangen, ist derzeit noch eine sehr aufwendige Angelegenheit. Die Vertriebsstelle für die Hauskoordinaten beim ehemaligen Landesbetrieb „Landesvermessungsamt“ Nordrhein-Westfalen bündelt erstmals die amtlichen Hauskoordinaten der Vermessungsverwaltungen der Länder und vermarktet diese aktiv. Damit reagieren die Vermessungsverwaltungen auf den Wunsch zahlreicher Unternehmen, Daten des Liegenschaftskatasters zentral aus einer Hand zu erhalten. Die Hauskoordinaten werden zu einheitlichen Gebühren- und Lizenzmodellen sowie in einem

bundesweit einheitlichen Datenformat angeboten. Darüber hinaus werden auch Umrissdaten von Gebäuden angeboten, die integriert in einem Geomarketing-System für den Bereich der Zustelllogistik interessant sind.

Es gibt inzwischen auch viele private Datenanbieter. Insgesamt gibt es hier zwar im Gegensatz zu den hervorragenden amtlichen deutschen Daten Ungenauigkeiten, aber die Exaktheit amtlicher Daten ist für das Geomarketing weniger relevant als bei Anwendungen im Bereich von vermessungsrelevanten Auswertungen (z.B. die Anwendungen in der Gas- oder Wasserversorgung). Zu dem Thema der Erleichterung der Datenverfügbarkeit gibt es vielfältige Aktivitäten und Gruppierungen (siehe Aktivitäten der Arbeitsgruppen DDGI e. V.). Im Zuge eines Geodateninfrastruktur (GDI)-Programms der Bundesregierung sowie des europäischen Programms INSPIRE soll hier in Zukunft eine bessere Nutzung und Vernetzung der Daten erfolgen. Ansätze dazu sind bereits in einigen Projekten erfolgt: Oberflächennahes Geothermieportal Berlin-Brandenburg initiiert vom LBGR Brandenburg oder auch das OGC-konforme LiKa-Online des Landes Brandenburg basierend auf Open Source weisen in die richtige Richtung.

Straßennetzdaten, die für die Erzeugung von Einzugsgebieten und für die Tourenplanung routingfähig sein müssen, erhält man von den privaten Anbietern Tele Atlas (TomTom) und Navteq (Nokia). Stadtpläne und Übersichtskarten (z.B. MairDumont) dienen in einem Geomarketing-System als Hintergrundinformation. Für die Anwendung des Geomarketing wird man z.B. nicht warten bis ein einheitliches Straßennetz Berlin-Brandenburg aus dem öffentlichen Bereich zur Verfügung gestellt

wird. Für Logistikapplikationen kann dieses Netz mit den entsprechenden aktuellen Fachdaten hingegen wieder interessant werden.

Für die Darstellung von weltweitem Kartenmaterial (Luft-, Satellitenbilder) oder für ein weltweites Routing sind OGC-konforme Services ideal, die Google Earth oder Microsoft Virtual Earth einbinden. Im Zusammenhang mit dem Aufbau von Filialinfo® zu einem Geo Business Intelligence Projekt sind genau diese Services entwickelt worden. Auch hier sind natürlich lizenzrechtliche Fragen im Einzelfall der Anwendung zu klären. Für einen guten Überblick und zur Orientierung oder im Falle einer länderübergreifenden Darstellung und des Routings ist der Einsatz dieser Services eine ideale Lösung für Unternehmensapplikationen.

Im Bereich der sozioökonomischen, verhaltensorientierten und psychographischen Daten haben Firmen wie microm, Axciom, GfK, Global Consulting, infas, Post Direct etc. den deutschsprachigen Markt erobert. Gebäudescharfe Daten in unterschiedlicher Ausprägung (absolute Zahl, Index, Klasse) ermöglichen microräumliche Analysen. Aber auch hier gilt: der Zugang zu den kleinräumigen Daten ist entsprechend hochpreisig, da es Ziel der Firmen ist, möglichst selbst Analysen durchzuführen. Ein professionelles Geomarketing-System muss für alle Schnittstellen offen sein, um solche Daten von verschiedenen Anbietern integrieren zu können. Dafür ist die zukunftsweisende Entwicklung von Filialinfo® ein gutes Beispiel. Es greift auf komplette bundesweite Gebäudedaten mit deren jeweiligen Fachdaten zu und es bestehen Schnittstellen zu SAP und anderen Systemen. OGC-konforme Services lassen sich leicht einbinden.

Folgende Probleme ergeben sich aus der Vielfältigkeit des Datenangebotes: die richtige Beurteilung der Qualität der angebotenen Daten und die Filterung der für den individuellen Anwendungsfall relevanten Daten. Entscheidend ist die Kontrolle der Daten dahingehend, dass die Anforderungen und Qualitätskriterien, die für die Anwendungsfälle wichtig sind, erfüllt werden. Hierfür sind folgende Kriterien maßgeblich:

- Zeitpunkt der Erstellung der Daten/ ggf. Übereinstimmung der Zeitpunkte,
- Grad der flächendeckenden Verfügbarkeit der Daten,
- Art bzw. Grad der Verteilung/Dichte der Daten über das Untersuchungsgebiet,
- Inhaltliche Relevanz der Daten für den Anwendungsfall,
- Grad der räumlichen Genauigkeit,
- Grad der inhaltlichen Genauigkeit,
- Wahrung der referentiellen Integrität der Geometrie- und Attributdaten,
- Redundanzfreiheit.

Je nach Anwendungsfall und Relevanz der Detailtiefe der Untersuchung sind unterschiedliche Qualitätsstufen akzeptabel. Für eine Untersuchung auf der Makroebene auf Gemeinde- oder PLZ-Ebene ist beispielsweise die adressscharfe Verortung von Daten weniger relevant als bei der Betrachtung auf der mikroräumlichen Ebene. Qualitätsstufen sollten bei der Aufbereitung der Daten mit in das Modell integriert und als Metainformation abgelegt werden. Eine Qualitätsstufe erster Güte heißt, dass hier eine gebäude- bzw. adressscharfe Verortung vorliegt und der Inhalt der Variablen plausibel ist. Die nächstgeringere Qualitätsstufe ist eine Verortung von Daten auf dem Straßenmittelpunkt. Es folgt die nächstniedrige Ebene: eine Verortung auf den Mittelpunkt des PLZ- oder Gemeinde-

gebietes. Dies ist bereits ein Kennzeichen für entsprechend ungenaue Daten, die für die Mikroanalysen nicht hinreichend geeignet sind. Die Qualitätseinteilung wird insofern anhand räumlicher als auch inhaltlicher Genauigkeit abgestuft und in den Metadaten hinterlegt.

Bei dem Einsatz von GIS ergeben sich Möglichkeiten der Bereinigung und Interpolation von Daten, z.B. bei ungenügend flächendeckender Verfügbarkeit. Genügen die Daten nicht dem Qualitätsanspruch des Nutzers, wird ein Nachbearbeitungsprozess angestoßen. In manchen Fällen muss erneut an die Datenquellen, die Datenhersteller herangetreten werden. Trotz Beschreibungen von Metadaten werden die Berechnungsmethoden von den Firmen als Unternehmensgeheimnis verstanden und sind nicht in jedem Fall von externen Nutzern nachvollziehbar. Die Nachprüfung ist ein gängiger, oftmals immer noch notwendiger, aber aufwendiger Schritt im Gesamtprozess des Geomarketings. Dieser Schritt stellt dennoch die Basis dar, ohne die ein erzielt Ergebnis am Ende hinfällig sein kann, wenn die Eingangsgrößen nicht genügend qualitativ geprüft und entsprechend nachbearbeitet worden sind. Diese Phase ist die zeitintensivste des Gesamtprozesses und wird in der Regel in der Praxis unterschätzt, da die Arbeitsschritte zunächst noch keine verwertbaren Ergebnisse sichtbar machen. Gerade deshalb ist es umso entscheidender, die Relevanz der Datenbereinigung und Nachbearbeitung für die Praxis herauszustellen. So weit möglich sollten Prüfungsroutinen automatisiert werden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass sich Marktdaten großteils auf Befragungen und damit auf Hochrechnungen beziehen und nicht einer realen Zählung entspre-



Quelle: eigene Darstellung

Abb. 2: Unterschiedliche Geobezugsebenen: Gebäude, Marktzellen, Straßenabschnitte

chen. Damit tragen sie auch immer eine Ungenauigkeit in sich. Dies gilt auch für viele Daten der öffentlichen Stellen, da die letzte Volkszählung in Deutschland 1989 durchgeführt wurde. Als Länder, in denen öffentliche Daten in guter Qualität und für jeden einfach zugänglich sind, gelten z.B. Kanada und die Schweiz, da hier regelmäßig Volkszählungen stattfinden. Als ein neueres Verfahren gilt das Web Crawling, das Durchforsten des Internets nach Daten.

Auch für unternehmensinterne Daten gilt eine Qualitätsprüfung vor dem Einsatz in einem Geobusiness-/Geomarketing Prozess. Fehlende Werte müssen eventuell interpoliert oder nachgebessert werden, Extremwerte auf ihre Plausibilität hin betrachtet werden. Erst dann dürfen sie für Analysen herangezogen werden. Eine Automatisierung dieser Prüfungen ist eine Voraussetzung für die Schnelligkeit der Verbreitung des Einsatzes von Geomarketing-Systemen.

Modellentwicklung Geomarketing

Die Idee der räumlichen Marktbearbei-

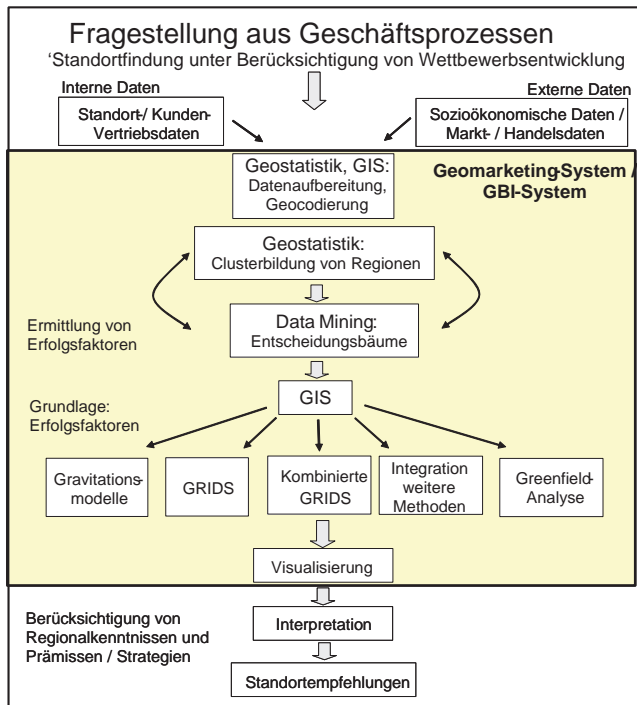
tung mit GIS, das Karten, Daten und Methoden zusammenführt, galt in den 90er Jahren noch als Innovation. Heute stellt Geomarketing eine solche Innovation dar, in der die Marktbearbeitung mit einer sequentiellen Kombination von einzelnen methodischen Bausteinen aus GIS, Statistik und Spatial Data Mining vorgenommen wird. Die einzelnen Methoden, die im Geomarketing verwendet werden, sind die kleinsten elementarsten Bausteine einer komplexen Analyse. Das Ergebnis einer Geomarketinganalyse dient als Grundlage für geplante Maßnahmen der Marktbearbeitung.

Methoden aus dem Data Mining ermöglichen es, viele Faktoren in wenigen Prozessen zu verarbeiten und zu bewerten.

Die aus GIS gewonnenen Daten werden für die Klassifizierung von Gebieten genutzt. Es wird der Einsatz von Entscheidungsbäumen, das Verfahren CHAID Chi-squared Automatic Interaction Detector (Kass, 1980) gewählt, um viele mögliche Einflussfaktoren auf das Ergebnis der Filialverteilung und des Vertrieberfolgs berücksichtigen zu können. Es handelt sich um eine vergleichsweise junge Methode, die in ihrer Bedeutung aufgrund der Notwendigkeit von schnellen effektiven Mustererkennungen in Massendaten zunehmen wird. Das Verfahren un-

terteilt den Datenbestand auf der Basis von statistischen Zusammenhangsmaßen und deren Signifikanzeinschätzungen. CHAID ist als die flexibelste Methode in Bezug auf die Verwendung unterschiedlich skalierten Attribute bekannt (siehe Bagozzi, 1994). Gerade das ist ein außerordentlicher Vorteil bei der Nutzung vieler unterschiedlich skalierten Marktdaten; Transformationen von einem Skalenniveau in ein anderes sind nicht mehr notwendig. Ideal ist ein Geomarketing-System dann, wenn es eine direkte Koppelung zu einem Statistik- und Data-Mining-Programm wie SPSS bzw. SPSS Clementine oder SAS anbietet.

Abb. 3 zeigt einen modellhaften Workflow für einen möglichen Geomarketing-Prozess.

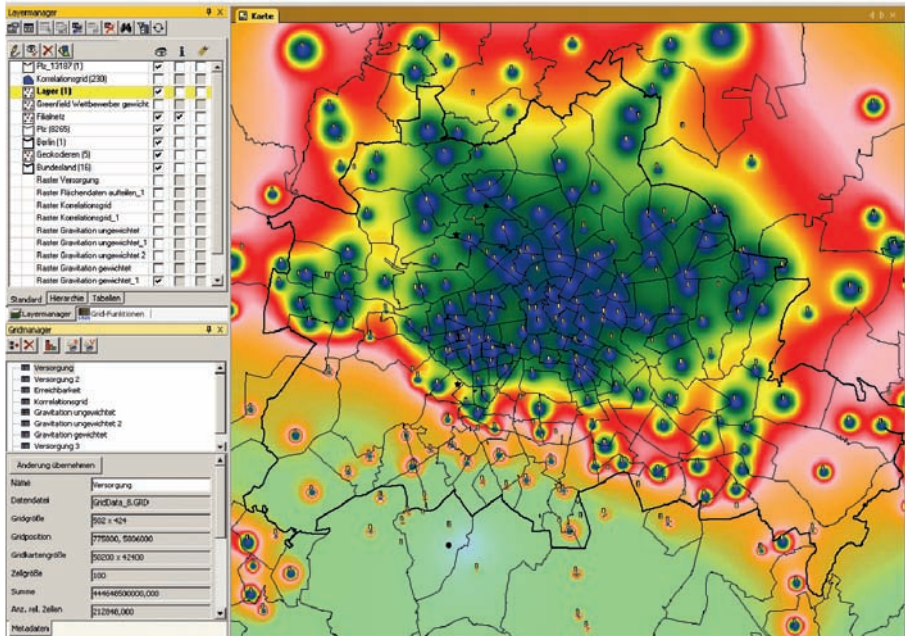


Quelle Feix 2007, S. 96

Abb. 3: Prozess Geomarketing: Modell Standortplanung

Die Anwendung einer GRID-Struktur hat sich dabei aufgrund der Vergleichbarkeit kleinräumiger Gebiete (z.B. 100 m x 100 m) als sehr leistungsfähig erwiesen. Als Vorteil der Implementierung kommt hinzu, dass die zukünftigen Vorgaben von INSPIRE eine solche GRID-Transformation für die europaweite Standardisierung bzw. Vergleichbarkeit von Geodaten verlangen. Diese Struktur ist hervorragend geeignet, Standorte nach im o.g. Verfahren gefundenen Erfolgsfaktoren auf der „Grünen Wiese“ ausfindig zu machen (Greenfield-Analyse). Die GRID-Struktur (siehe Abb. 4) ermöglicht es, Anwendungen von Point Pattern Analysen, Kernel-Dichte-Analysen, Spatial Interaction Modells und Gravitationsmodelle, die wiederum in ihren Parametern variiert werden können, einzubeziehen. Die Auseinandersetzung mit dem Einfluss von Attraktivitätsfaktoren

in Abhängigkeit der Erreichbarkeit, die sich anhand einer Isodistanz oder auch anhand einer „virtuellen Attraktivitätsdistanz“ (abgebildet beispielsweise durch einen Index oder Scorewert) bemisst, ist bisher noch in keinem Modell ausreichend berücksichtigt worden. GRID ermöglicht zumindest auf vereinfachte Weise, vorangegangene Ergebnisse um weitere Erkenntnisse zu verfeinern, indem weitere Faktoren hinzugespielt werden, z.B. Attraktivitätsfaktoren (Anzahl von Parkplätzen in bestimmter Erreichbarkeit) oder Anziehungspunkte (erlebnisorientierte Einkaufszentren, besondere Einzelhandelsläden, Bankstandorte) oder die Einblendung von ausgewählten Wettbewerbern im zeitlichen Ablauf. Es wird aufgezeigt, dass die Gravitationsmodelle durch die Kombination der Anwendung mit einem Sättigungsindex (z.B. Markt-



Quelle: eigene Darstellung Filialinfo mit GRIDS

Abb. 4: Anwendung Gravitationsmodell für Wettbewerberanalysen

abschöpfungspotenzial, bezogen auf den Anteil von Kunden oder Umsatz) eine qualitätsrelevante Aussage liefern.

Bereits seit 1974 aufgestellte Modelle zeigen Vorschläge, weitere Variablen zu integrieren; Nakanishi & Cooper (1974) MCI Multiplicative Competitive Interaction Model und Gautschi's Model (Gautschi 1981), die z.B. weitere Distanzfaktoren als Modell-Parameter berücksichtigen. Das „Competing Destinations Model“ (CDM) (Forthingham 1983), das als Weiterentwicklung des Modells von McFadden von 1974 („Multinomial Logit Model“) bezeichnet wird, unterscheidet sich dadurch, dass es stärker an der räumlichen Ebene orientiert ist und mit der Einführung des Zentralitätsmaßes dieses ergänzt.

Dem Modell „Competing Destinations Model“ (CDM) liegt die Annahme zugrunde, dass jedes Individuum nur begrenzt eine Vielfalt von Informationen aufnehmen kann. Von daher ist auch die räumliche Wahl ein Ergebnis eines hierarchischen Informationsprozesses, bei dem zuerst ein Cluster von Alternativen gewählt wird. Diese Modelle werden vor allem in den Wirtschaftswissenschaften und in der Wirtschaftsgeographie weitergehend behandelt.

Die Berücksichtigung dieser Cluster sowie die Anwendung von CHAID-Analysen und der anschließenden GRID-Methodik führen zu einem standardisierten Geomarketing-Verfahren. Getestet wurde dieses Vorgehen in dem Projekt Filialinfo® für Fragestellungen aus dem Bereich der Standortplanung und Wettbewerberanalyse bei der Deutschen Post AG (Feix, C. & E. Erdelji, 2006). Im Gegensatz zu den herkömmlichen Verfahren ermöglichen diese Anwendungen die Berücksichtigung vieler Parameter. Dadurch wird eine höhere

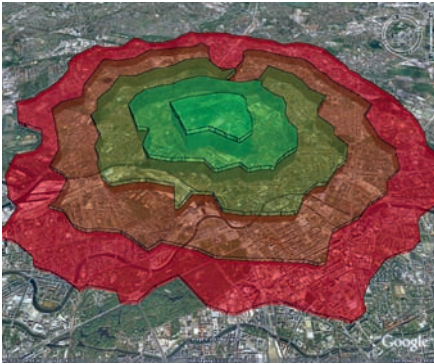
Planungssicherheit und eine fundierte Basis für Standortentscheidungen erreicht.

Es lässt sich festhalten, dass der Einsatz von multivariaten Verfahren des Data Mining in Kombination mit GIS-Analytik einen praxisrelevanten Mehrwert für eine Bewertung der Filialnetzplanung ergibt. Die Investitionen in Daten, Algorithmen und in die technische Umsetzung sparen immense Kosten ein, die sonst als Folge einer möglichen Fehlentscheidung in der Standortplanung entstehen würden.

Ausblick und weitere Forschungsarbeiten

Die Visualisierung hat im Geomarketing eine besondere Bedeutung. Bei der Analyse räumlicher Daten wird immer von einem graphischen Dokument, einer Karte, ausgegangen. Ein Verzicht auf die Visualisierung der Ausgangsdaten und der Zwischen- und Endergebnisse ist bei der räumlichen Analyse undenkbar. Sie dient der Überprüfung, der Plausibilitäts- und Qualitätskontrolle sowie der Kommunikation der Ergebnisse. Gerade durch die visuelle Koppelung von Analysephasen an Hypothesen und konzeptionellen Hintergrund des Anwenders wird die iterative inkrementelle Vorgehensweise der explorativen Datenanalyse umgesetzt. Immer wenn noch kein definitiver Ablaufplan vorliegt, sondern ein Datensatz erst mit Blick auf hypothetische Muster, Zusammenhänge und Veränderungen untersucht wird, nimmt dieses visuelle Kommunikationsprinzip eine zentrale Stellung ein.

Weitere Besonderheiten werden durch Visualisierungsmethoden, wie 3D-Darstellungen, zum Ausdruck gebracht. Anwendungsgebiete sind der Telekommunikationsbereich, Architektur, Städtebau und die Immobilienwirtschaft. Weiterhin ist die 3D-Visualisierung aussagekräftig, wenn



Quelle: eigene Darstellung/Implementierung in Google Earth, Berechnung Isodistanz/Routingberechnung auf Telearlas

Abb. 5: 3D-Visualisierung von 5 Isodistanz-Gebieten um einen Standort in Google Earth

die Bedeutung eines Gebietes anhand von einer Überhöhung prägnant abgebildet werden soll, wie bei der Darstellung des „Attraktivitäts-Einflussgebietes“ eines Standortes nach dem Gravitationsmodell. Insgesamt wird bei allen durchgeführten Analysen deutlich, dass die Visualisierung der Ergebnisse entscheidend für die Bewertung der Verfahren in der Praxis ist.

Als Ausblick auf die weitere Entwicklung werden die neuesten Erkenntnisse aus dem Bereich der Visualisierung, die 3D-Stadtmodelle für Geomarketinganwendungen, berücksichtigt, sowie die Einbindung von Daten und Berechnungen in einem Google Earth Client oder mit Microsoft Virtual Earth Services. Die Einbettung von einerseits Stadtmodellen und andererseits Informationsschichten wie Filialen, Wettbewerber und Frequenzpunkten in Kom-

bination mit den Geo-Services bieten neue Möglichkeiten der Visualisierung und damit der Informationserfassung und Entscheidungsunterstützung.

Gerade die intelligente Visualisierung wird zunehmend wichtiger für eine schnelle Interpretation von Ergebnissen. Die derzeitigen Darstellungen der kombinierten GRIDS (Raster) können zwar noch mit einem Stadtplan hinterlegt werden, aber dennoch ist die Interpretation für den Anwender ungewohnt. Weitere Dimensionen hinzuzunehmen, wird hier in Zukunft zielführend sein. Eine 3D-Visualisierung von Einzugsgebieten eines Standortes, dargestellt in Google Earth, kann eine solche visuelle Erweiterung bieten (Abb. 5).

Die Einfärbung von Gebäuden und einzelnen Stockwerken anhand von Kriterien (Umsatz, Verbrauch) ergibt eine weitergehende Möglichkeit der Erfassung von maßgeblichen Kennzeichen und Erkenntnissen im direkten Raumzusammenhang (Abb. 6).

Für weitere aktuelle Forschungen spielt auch das Hasso-Plattner-Institut in Potsdam (Prof. Dr. Döllner) eine zunehmend



Quelle: eigene Zusammenstellung, Modell: Döllner, Buchholz (Hasso-Plattner-Institut / 3D Geo)

Abb. 6: Gebäude eingefärbt nach Variablen in Google Earth/ Landexplorer visualisiert

wichtige Rolle. Die Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit computergraphischen und multimedialen Systemen, z.B. intensiv mit der 3D-Thematik und Stadtmodellen. Diese Themenfelder werden auch in Bezug auf Geomarketing-Fragestellungen an Bedeutung gewinnen.

Der Bereich Geomarketing wird sich methodisch und technologisch weiter in Richtung Business Intelligence entwickeln. Dabei spielt bei der Systemunterstützung der Prozesse vor allem die notwendige zunehmende Anwenderfreundlichkeit eine Rolle, wobei die Intelligenz der Systeme, die komplexen Algorithmen und die Fähigkeit der mehrschichtigen Darstellung und Analyse eines GIS erhalten bleiben. Festzuhalten bleibt, dass die Technologien und Methoden in Zukunft entscheidend sein werden, um die zunehmende elektronische Datenflut in Informationen und Wissen umzuwandeln und damit für Entscheidungen in Planungsprozessen nutzbar zu machen. Eine standardisierte grenzüberschreitende Verfügbarkeit von Geodaten unterstützt diesen Prozess erheblich.

Literatur

- Bagozzi, R.P. (1994): Principles of Marketing Research. Blackwell Business.
- Bernhardt, U. (2002): GIS-Technologien in der New Economy. Markttransparenz durch Geoinformationssysteme. Wichmann: Heidelberg.
- Burrough, P.A. (1986): Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Oxford University Press: Oxford.
- Chasco Yrigoyen, C. (2003): El geomarketing y la Distribución Comercial. Revista Investigación y Marketing de Aedemo. Madrid. No. 79. S. 6 - 13.
- Chasco Yrigoyen, C. (2003): Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de datos microterritoriales. Ed. Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, Comunidad de Madrid. Madrid.
- Döllner, J.; Buchholz, H.; Nienhaus, M. & F. Kirsch (2005): Illustrative Visualization of 3D City Models. Proceedings of Visualization and Data Analysis. In: Electronic Imaging 2005, SPIE Proceedings. S. 42 - 51.
- Döllner, J. & H. Buchholz (2005): Continuous Level-of-Detail Modeling of Buildings in Virtual 3D City Models. Proceedings of the 13 th ACM International Symposium of Geographical Information Systems. ACM GIS 2005. Nov. 2005. S. 173 - 181.
- Döllner, J. (2005): Geo-Visualization and Real-Time Computer Graphics. In: Dykes, J., MacEachren, A.M. & M. J. Kraak (Hrsg.): Exploring Geovisualization. Elsevier: Amsterdam. S. 325 - 344.
- Döllner, J. & K. Baumann (2005): Geländetexturen als Mittel für die Präsentation, Exploration und Analyse komplexer räumlicher Informationen in 3D-GIS. In: Zipf, A. & V. Coors (Hrsg.): 3D-Geoinformationssysteme. Wichmann: Heidelberg. S. 217 - 230.
- Fayyad, U.; Piatetsky-Shapiro, G.; & P. Smyth (1996): From Data Mining to Knowledge Discovery: An Overview. In: Fayyad, U.; Piatetsky-Shapiro, G. & R. Uthurusamy (Hrsg): Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. AAAI Press/The MIT Press: Menlo Park, California, Cambridge, Massachusetts. S. 1 - 34.

- Feix, C. (2007): Bedeutung von 'Geo Business Intelligence' und Geomarketing zur Entscheidungsunterstützung unternehmerischer Planungsprozesse im Kontext wirtschaftlicher Liberalisierung. Freie Universität Berlin.
- Feix, C. & E. Erdelji (2006): Geo Business Intelligence: Standortbewertung mit räumlichen Interaktionsmodellen. Geomarketing Kompetenzforum 2006. (14.09.2006). (www.kompetenzforum-geomarketing.de). Bonn.
- Feix, C. (2005): Möglichkeiten und Grenzen des Geomarketings. Harte und weiche Faktoren bei der Entscheidungsfindung. Ergebnisse, Interpretation und Kommunikation. AGIS-Konferenz 7.09. - 9.09.2005. Universität der Bundeswehr München. München.
- Feix, C. (2004): Mehrwert durch Geoinformationen bei Kundenanalyse, Standort- und Vertrieboptimierung anhand ausgewählter Praxisbeispiele. Initiative D21 (Hrsg.): Kongress GeoBusiness. Erfolgreiche Geschäftsmodelle in Wirtschaft und Verwaltung. (Vortrag). Hannover.
- Feix, C. et al. (2001): Filialnetzplanung und Vertrieboptimierung mit GIS bei der Deutschen Post AG. In: Fally, M. & J. Strobl, J. (Hrsg.): Business Geographics. GIS in der Wirtschaft. Wichmann: Heidelberg. S. 72 - 80.
- Fischer, P. (2005): Developments in Spatial Data Handling. Springer: Berlin, Heidelberg.
- Gautschi, D.A. (1981), "Specification of Patronage Models for Retail Center Choice". *Journal of Marketing Research*, n° 18, pp. 162 - 174.
- Huxhold, W.E. & A.G. Levinsohn (1995): Managing Geographic Information System Projects. Oxford University Press: Oxford, New York.
- IVU Traffic Technologies AG und Deutsche Post AG (2006): Filialinfo© – Das Geo Business Intelligence Tool. Berlin. Bonn. (Produktbroschüre)
- Kaas, G.V. (1980): An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. In: *APPLIED STATISTICS* 29. No.2. S. 119 - 127.
- Küsters, U. (2001): Data Mining Methoden: Einordnung und Überblick. In: Hippert, H.; Küsters, U.; Meyer, M. & K.D. Wilde (Hrsg.): *Handbuch Data Mining im Marketing*. Vieweg: Wiesbaden. S. 127 - 162.
- Longley, P.A. & G. Clarke (1995): *GIS for Business and Service Planning*. Geoinformation International: Cambridge.
- Meffert, H. (1991): *Marketing: Grundlagen der Absatzpolitik*. 7. Auflage. Gabler: Wiesbaden.
- Nakinishi, M. & Cooper, L.G. (1974): Parameters Estimate for Multiplicative Interactive Choice Model: Least Squares Approach. In: *Journal Of Marketing Research*. 11. S. 303 - 311.
- Schüssler, F. (2000): *Geomarketing. Anwendungen Geographischer Informationssysteme im Einzelhandel*. Tectum: Marburg.
- Wood, J.; Kirschenbauer S.; Döllner J.; Lopes A. & L. Bodum (2005): Using 3D in Visualization. In: Dykes, J., MacEachren, A.M. & M.J. Kraak (Hrsg.): *Exploring Geovisualization*. Elsevier Amsterdam. S. 295 - 312.

