



Verknüpfung von digitalen Karten mit Daten des ÖSTAT als Grundlage für Marketing- und Managemententscheidungen

Zoltán Daroczi ¹, Georg Magenschab ²

¹ *WIGeo-GIS GesmbH Hansalgasse 3/9, A-1030 Wien*

² *WIGeo-GIS GesmbH Hansalgasse 3/9, A-1030 Wien*

VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation **82** (1–2), S. 54–61

1994

BibT_EX:

```
@ARTICLE{Daroczi_VGI_199410,  
  Title = {Verknüpfung von digitalen Karten mit Daten des ÖSTAT als  
          Grundlage für Marketing- und Managemententscheidungen},  
  Author = {Daroczi, Zoltán and Magenschab, Georg},  
  Journal = {VGI -- Österreichische Zeitschrift für Vermessung und  
            Geoinformation},  
  Pages = {54--61},  
  Number = {1--2},  
  Year = {1994},  
  Volume = {82}  
}
```



Verknüpfung von digitalen Karten mit Daten des ÖSTAT als Grundlage für Marketing- und Managemententscheidungen

Zoltán Daróczy und Georg Magenschab, Wien

Zusammenfassung

Immer mehr Unternehmen erkennen, daß die Einbeziehung von räumlichen Daten die Qualität von Standort-, Marketing- und Managemententscheidungen erheblich verbessert. Die hohen Kosten der Analyse von räumlichen Daten können durch die Verwendung der geographischen Informationstechnologie minimiert werden. Die Einbeziehung bereits vorhandener Datenquellen aus der Datenbank des Österreichischen Statistischen Zentralamtes (u.a. Volks-, Betriebsstätten- und Arbeitsstättenzählungsdaten) auf einem niederen räumlichen Aggregationsniveau ermöglicht einerseits genaue Aussagen über die demographischen und sozio-ökonomischen Kennzahlen der Wohnbevölkerung, andererseits Rückschlüsse auf die brancheninterne Konkurrenzsituation in kleinsten räumlichen Einheiten und liefert damit wertvolle Informationen für strategische Entscheidungsprozesse in Unternehmen. Geographische Informationssysteme (GIS) erlauben die Verknüpfung, Analyse und Darstellung von komplexen räumlichen Daten mit aussagekräftigen thematischen Attributen aus den oben genannten Datenbanken. Der vorliegende Beitrag konzentriert sich in erster Linie auf die Möglichkeiten der Verknüpfung bereits vorhandener öffentlicher und privater Datenquellen und weist auf mögliche Einsatzgebiete im Rahmen der Marketing- und Managementplanung von Privatunternehmen und öffentlichen Einrichtungen hin.

Abstract

It is getting obvious for more and more entrepreneurs that the consideration of spatial data improves the quality of site facility planning, marketing and management decisions. The high costs which have to be paid for the analysis of spatial data can be minimized by using the benefits of geographical information technology. Including data from the database of the Austrian Census Bureau at a low spatial aggregation level provides an accurate description of the demographic and socio-economic data of a study area. Moreover it also gives insights about local market competitors. All in all entrepreneurs gain important information for strategic decision processes. Geographical Information Systems (GIS) open new perspectives for the visualization and analysis of complex spatial data together with thematic attributes from the above mentioned databases. This paper emphasizes on the possibilities of combining existing public and private data sources and gives an overview about new approaches in the field of marketing and management processes of private firms as well as public institutions.

1. Einleitung

Immer mehr Unternehmen erkennen, daß genaue Kenntnisse der Gewohnheiten und Bedürfnisse von Käufergruppen eine unabdingbare Voraussetzung für die erfolgreiche Bearbeitung von neuen Märkten darstellen. Genaue Daten über die demographische Zusammensetzung der Wohnbevölkerung, die Bevölkerungsprognose, das Ausbildungsniveau oder die Berufsbilder der Wohnbevölkerung lassen einzelne Regionen als interessante Märkte hervortreten. Im Rahmen der geographischen Marktsegmentierung wie auch bei Fragestellungen bezüglich Standortplanung und -optimierung spielen Fragen mit einem räumlichen Bezug eine entscheidende Rolle:

- Wieviele potentielle Kunden wohnen wo in der Umgebung eines geplanten Standortes?
- In welchen Bereichen gibt es räumliche Überschneidungen mit anderen Anbietern?
- Entspricht die demographische und sozio-ökonomische Zusammensetzung der Wohnbevölkerung dem Zielpublikum, das durch eine Marketingaktivität angesprochen werden soll?
- Welche Regionen sind unzureichend penetriert?

Die Sinnhaftigkeit der Durchführung von Standortanalysen, wie auch das Rationalisierungspotential, das aus einer geographischen Marktsegmentierung gewonnen werden kann, steht außer Frage. Viele Unternehmen verzichten aber dennoch aus anderen Gründen auf die Einbeziehung räumlicher Daten in innerbetriebliche Entscheidungsprozesse. Die Analyse

räumlicher Daten ist - bedingt durch die notwendige Sammlung und Analyse der benötigten Daten - ein äußerst zeitintensives und teures Unterfangen.

Die hohen Kosten der Analyse von räumlichen Daten und der damit verbundene Zeitaufwand können durch die Verwendung der geographischen Informationstechnologie minimiert werden. Die Einbeziehung bereits vorhandener Datenquellen, die in ISIS - der Datenbank des Österreichischen Statistischen Zentralamtes (ÖSTAT) - auf einem niederen räumlichen Aggregationsniveau gespeichert sind, erlauben genaue Aussagen über die demographischen und sozio-ökonomischen Kennzahlen der Wohnbevölkerung. Die Ergebnisse der regelmäßig durchgeführten Arbeitsplatz- und Betriebsstättenzählungen erlauben Rückschlüsse auf die brancheninterne Konkurrenzlage in kleinsten räumlichen Einheiten. Mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen (GIS) ist es letztendlich möglich, komplexe räumliche Daten mit aussagekräftigen thematischen Attributen aus den oben genannten Datenbanken zu verknüpfen, diese zu analysieren und in übersichtlicher Form aufzubereiten. Dadurch können innerhalb kürzester Zeit Ergebnisse in Form von thematischen Karten gewonnen werden, deren Aussagekraft und Lesbarkeit jene einer tabellarischen Aufbereitung bei weitem übertreffen.

Der vorliegende Beitrag konzentriert sich in erster Linie auf die Möglichkeiten der Verknüpfung bereits vorhandener öffentlicher und privater Datenquellen und weist auf mögliche Einsatzgebiete im Rahmen der Marketing- und Managementplanung von Privatunternehmen und öffentlichen Einrichtungen hin.

2. Digitale Datengrundlagen - Fundamente jedes Informationssystems

Während sowohl die Hard- wie auch die Softwaretechnologie in den letzten Jahren einen enormen Leistungsanstieg verzeichnen konnte, bildet der Mangel an geeignetem Datenmaterial nach wie vor die Achillesferse der meisten Informationssysteme. Die betriebsinternen Datensammlungen haben vielfach schon einen ausreichenden Umfang angenommen und erlauben Analysen, die sich über längere Zeiträume erstrecken, während das Datenmaterial über externe Beeinflussungsfaktoren in den meisten Fällen als mangelhaft bezeichnet werden muß. In Folge dieses Umstandes ist eine neue Branche - die der Datensammler und -produzenten - im Entstehen, die Daten über verschiedene Thematiken sammeln, für den Endbenutzer aufbereiten und unter Zuhilfenahme von bedienerfreundlichen Programmen zur Verfügung stellen. Als Beispiel für ein privates Unternehmen sei die Firma "Wer liefert was?" genannt, die Daten über Unternehmen sammelt und in aggregierter Form auf Datenträgern anbietet. Neben den privaten Anbietern spielen Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung, die durch einen gesetzlichen Auftrag zur regelmäßigen Erhebung von Daten verpflichtet sind, schon seit mehreren Jahren eine dominierende Rolle. Als Beispiele für Österreich sollen das Österreichische Statistische Zentralamt sowie das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen genannt werden, die neben der Datenerhebung auch den Auftrag haben, die gesammelten Daten der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Die beiden letztgenannten Ämter liefern für den Einsatz von GIS detaillierte Daten für das gesamte österreichische Bundesgebiet und stellen damit zuverlässige Datenbestände für flächendeckende räumliche Analysen zur Verfügung.

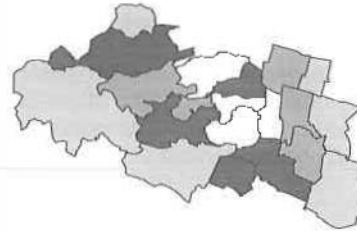
Die Aufgabengebiete und Serviceleistungen der oben genannten Ämter sind zwar für einen kleinen Kreis gut informierter GIS-Anwender transparent, für die meisten potentiellen Anwender aus der Privatwirtschaft aber nicht auf den ersten Blick erkennbar. W/Geo-GIS versucht an dieser Schwachstelle anzusetzen und eine Art Vermittlerrolle zwischen Datenanbietern und Endanwendern einzunehmen. W/Geo-GIS informiert sich einerseits über die Angebote von öffentlichen und privaten Datenproduzenten, wählt die von den Endanwendern gewünschten relevanten Informationen aus, verknüpft diese miteinander und stellt die aufbereiteten Daten in einer benutzergerechten Form zur Verfügung. Im Anschluß werden die statistischen und räumlichen Datengrundlagen im Überblick dargestellt, wobei der Schwerpunkt bei den statistischen Attributedaten zu sehen ist, die nach der Verknüpfung mit den räumlichen Daten genaue Aussagen über räumliche Phänomene erlauben.

2.1 Räumliche Datengrundlagen

Die räumlichen Datengrundlagen bestehen im wesentlichen aus digitalen Karten, die zur Visualisierung der Analyseergebnisse auf verschiedenen räumlichen Aggregationsniveaus herangezogen werden. Die Daten des ÖSTAT auf dem kleinsten verfügbaren Aggregationsniveau beziehen sich auf sogenannte Zählsprenkel zu jeweils ungefähr 1.000 Einwohner. Zählsprenkel können innerhalb der Städte zu sogenannten Zählbezirken, außerhalb der Städte zu politischen Gemeinden, diese wiederum zu Bezirken und Bundesländern zusammengefaßt werden. Mit Hilfe der beschriebenen räumlichen Datengrundlagen kann beispielsweise Wien in mehr als 1.300 kleine räumliche Einheiten zerstückelt werden, wobei für jedes dieser Einheiten genaue Aussagen über den demographischen und sozio-ökonomischen Aufbau der ansässigen Wohnbevölkerung gemacht werden können. Abb. 1 gibt einen Überblick über räumliche Einheiten, für die statistische Daten in der Datenbank des ÖSTAT vorhanden sind.



1.1 Österreich nach Bezirken



1.2 Bezirk Neunkirchen (NÖ) nach Gemeinden



1.3 Wiener Gemeindebezirk nach Zählsprenkel



1.4 Zählsprenkel mit Volkszählungsdaten

Abb. 1: Räumliche Einheiten, denen ÖSTAT-Daten zugeordnet werden können

WIGeo-GIS bietet neben den in Abb. 1 dargestellten digitalen Karten auch eine große Zahl sonstiger Vektor- und Rasterdaten an, die für unterschiedliche räumliche Fragestellungen als Datengrundlage herangezogen werden können. Das Angebot reicht von digitalen Karten der EG-Regionen über Österreichdaten im Maßstab 1:500000 bis zu detaillierten Straßenplänen der Landeshauptstädte und von Wien, die jeweils mit Attributedaten kombiniert sind. Die Österreichdaten werden unter dem Namen *ArcAustria* angeboten. Abb. 2 gibt einen Überblick über die verfügbaren Datenbestände.

Thematik	Beschreibung
Österreich - Gemeinden	Gemeindekarte 1.500.000 mit Zensusdaten des ÖSTAT
Österreich - Bezirke	Bezirkskarte 1.500.000 mit Zensusdaten des ÖSTAT
Österreich - Bundesländer	Bundesländerkarte 1.500.000 mit Zensusdaten des ÖSTAT
Landeshauptstädte - Zählgebiete	Aus dem Straßennetz der Landeshauptstädte abgeleitete Baublockkarten mit Zensusdaten des ÖSTAT auf Zählsprengelebene
Wien - Baublöcke	Wiener Baublöcke im Maßstab 1:2.000. Die Baublöcke sind thematisch zu Zählgebieten zusammengefaßt und mit Zensusdaten des ÖSTAT verknüpft
Österreich - Straßennetz I	Autobahnen und Bundesstraßen 1:500.000 (Quelle: ÜKÖ 500 des BEV)
Österreich - Straßennetz II	Alle Straßen der ÜKÖ 500 des BEV
Österreich - Gewässer	Alle Gewässer der ÜKÖ 500 des BEV
Österreich - Bahnlinien	Alle Bahnlinien der ÜKÖ des BEV mit Kursbuchnummer
Landeshauptstädte - Straßennetz	Alle Straßen jeder Landeshauptstadt mit Straßennamen
Wien - Straßennetz I	Alle Wiener Straßen mit Straßennamen
Wien - Straßennetz II	Wie Straßennetz I, jedoch zusätzlich mit Hausnummerbereichen
Österreich - Orte	Alle Orte der ÜKÖ 500 des BEV
Österreich - Bahnhöfe	Alle Bahnhöfe und Haltestellen der ÖBB
Österreich - Rasterdaten	Gescannte ÜKÖ 500 des BEV wahlweise in Farbe oder Graustufen mit einer Auflösung von 500dpi, Gesamt oder nach Farbauszügen.
EG - Regionen	EG Regionen mit Regionsname, Land und Regionshauptstadt
Europa - Länder	Jeweils aktuellster Stand aller europäischen Ländergrenzen
Europa - Straßen	Alle EG Regionen mit Name der Region, Land und Hauptstadt der Region

Abb. 2: WIGeo-GIS - Räumliche Datengrundlagen

2.2 Statistische Datengrundlagen

Die zweifellose besten und zugleich aktuellsten flächendeckend verfügbaren statistischen Datengrundlagen, die in Österreich zur Verfügung stehen, sind in der Datenbank ISIS des ÖSTAT abgespeichert. ISIS enthält derzeit etwa 180 Milliarden Datenzellen. Der Aufbau der Datenbank umfaßt folgende Bereiche:

- Bevölkerungsdaten
- Land- und Forstwirtschaft
- Gewerbliche Wirtschaft
- Außenwirtschaft und Verkehr
- Soziale Erhebungen
- Steuern und Gebärungen
- Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
- Topographische Basisdaten

Jeder der oben genannten Bereiche enthält wiederum mehrere Datenbestände, die mit digitalen Karten verknüpft zu Analysen herangezogen werden können. Bei den Bevölkerungsdaten stehen beispielsweise u.a. folgende Subthematiken zur Verfügung:

- Volkszählung 1991 (Regionalstatistik, Demographie, Eheschließungen, Geburten, Sozialstatistik, Bildung, Berufstätigkeit)
- Volkszählung 1981 (Regionalstatistik, Demographie, Eheschließungen, Geburten, Sozialstatistik, Bildung, Berufstätigkeit)
- Historische Volkszählungsdaten (Bevölkerungsentwicklung seit 1869)
- Natürliche Bevölkerungsbewegung
- Bevölkerungsprognose bis 2030
- Sterbetafel
- Hochschulstatistik
- Nationalratswahlergebnisse seit 1975

Abb. 3 zeigt eine Karte des 7. Wiener Gemeindebezirkes, die mit Volkszählungsdaten auf Zählsprengelebene verknüpft wurde.

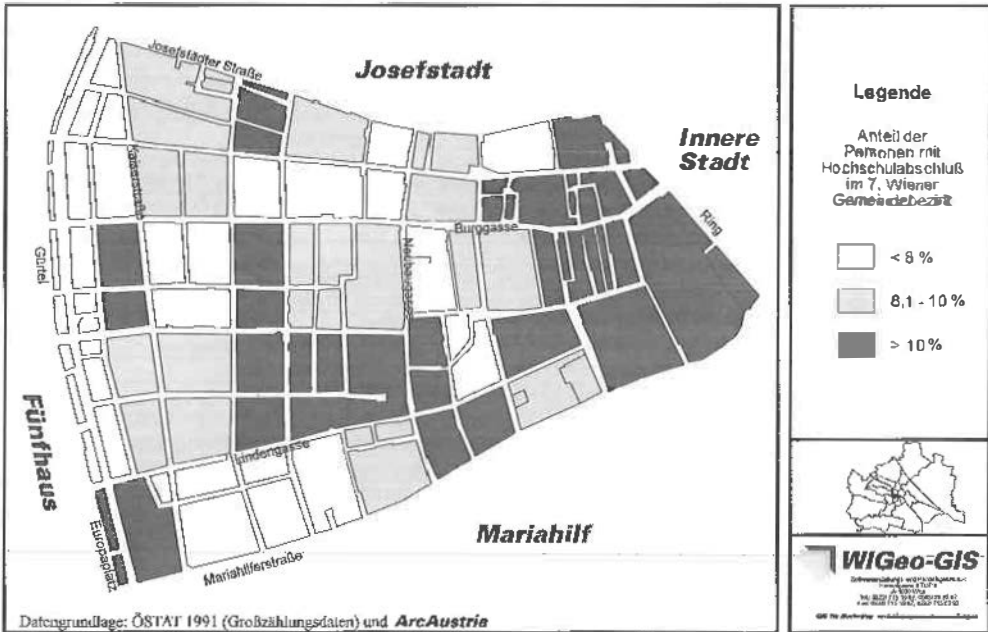


Abb. 3: Akademikeranteil im 7. Wiener Gemeindebezirk

3. Anwendungsbeispiel für den GIS-Einsatz bei der Wahl eines Unternehmensstandortes

Ein typisches Anwendungsbeispiel für den Einsatz von GIS liegt in der Optimierung der Standortwahl bzw. der Standortanalyse von bestehenden Niederlassungen. Das folgende Kapitel soll einen stark vereinfachten Überblick über die Vorgangsweise bei der Standortanalyse mit GIS-Unterstützung vermitteln. Die für eine Standortauswahl in Frage kommenden Daten richten sich nach der Branche und dem Zielpublikum. Im ersten Arbeitsschritt werden in Abhängigkeit von den bekannten demographischen Merkmalen der typischen Kunden mehrere Kundenprofile erstellt, die beispielsweise

- Durchschnittsalter der Kunden
- Durchschnittliche Haushaltsgrößen der Haushalte, in denen die Kunden leben
- Verfügbares Konsumbudget der interessierenden Kundenhaushalte

umfassen. Je nach Aufgabenstellung kommen noch weitere Indikatoren dazu (z.B. höchste abgeschlossene Ausbildung, Beruf). Manche Daten sind aus Datenschutzgründen nicht verfügbar. In solchen Fällen wird aus anderen Indikatoren auf die fehlenden Größen geschlossen (z.B. fehlende Zahlen zum Konsumbudget: Verwendung der aggregierten Ausgaben für Mietwohnungen pro Monat als Anhaltspunkt für die Höhe des Konsumbudgets). Rückschlüsse dieser Art stellen in solchen Fällen eine Möglichkeit dar, die für die Standortanalyse wichtige Voraussetzung der Kundenprofilierung zu erfüllen.

Mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen können die einzelnen thematischen "Datenschichten" des gesuchten Kundentypen miteinander verschnitten werden. Vor der Verschneidung müssen die thematischen Daten in Abhängigkeit von der jeweiligen Fragestellung mit statistischen Methoden klassifiziert werden (z.B. in Zähl- oder Wertintervallen), um Aussagen über die Verteilung der thematischen Daten zu erhalten und die räumliche Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen räumlichen Merkmalen zu gewährleisten.

Die Zielgruppe eines Unternehmens sei durch folgende Merkmale beschrieben:

Alter: 30-40 Jahre
Haushaltsgröße: ≥ 3 Personen je Haushalt
Konsumbudget/Monat: > 380 Geldeinheiten

Eine Verschneidung könnte in Abhängigkeit von der Zielsetzung der Untersuchung (verbal) folgendermaßen formuliert werden:

- Zeige jene räumliche Einheiten (z.B. Gemeinden im Bezirk Neunkirchen), in denen mehr als 40 % der Bevölkerung zwischen 30 und 40 Jahre alt sind UND
- in denen mehr als 30% der Haushalte eine Haushaltsgröße zwischen 3 und 4 Personen aufweisen UND
- das monatliche Konsumbudget höher als 380 Geldeinheiten ist.

Die Methode der Verschneidung wird als Overlayanalyse bezeichnet und ist in Abb. 4 schematisch dargestellt.

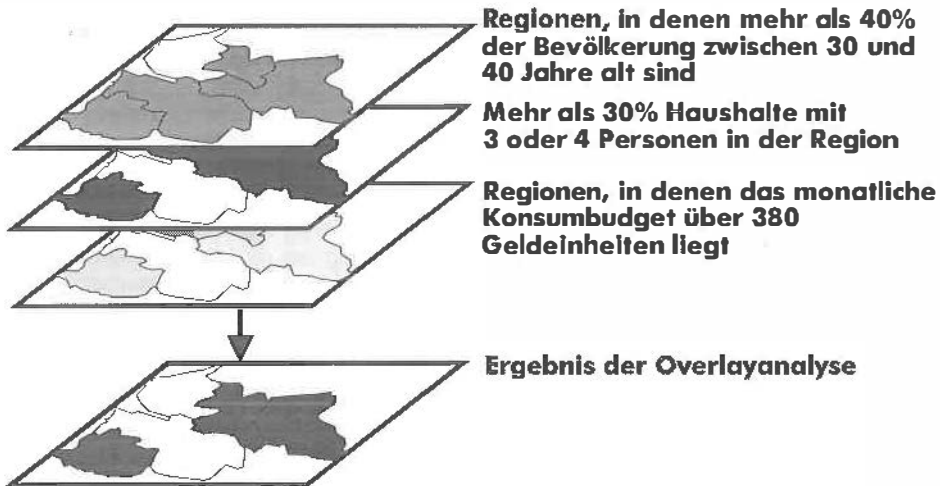


Abb. 4: Vorgangsweise bei der Overlayanalyse für einen Kundentypen

Durch die gezielte Verschneidung räumlicher Bereiche mit den geforderten demographischen Merkmalen zeigen sich jene Regionen, die beispielsweise für eine Direkt-Marketing-Maßnahme oder einen Standort in Betracht kommen. Darüberhinaus können auch mehrere Kundenprofile ("Kundentypen") erstellt werden. Dies setzt zusätzliche Informationen über das Käuferpublikum voraus (z.B. zusätzliche Informationen, die der Unternehmer aus Erfahrung oder nach besonderer Erhebung einbringen kann). Für jeden der definierten Kundentypen wird eine Overlayanalyse durchgeführt, um jene Regionen aufzufinden, in denen die jeweiligen Kundentypen besonders stark vertreten sind. Eine "Overlayanalyse der Overlayanalysen" kann letztlich die Standortoptimierung entscheidend verbessern. Im Rahmen dieser Analyse werden die bevorzugten Wohngebiete der einzelnen Kundentypen miteinander verschnitten (vgl. Abb. 5), um jene Regionen zu ermitteln, in denen alle definierten Kundengruppen besonders stark vertreten sind.

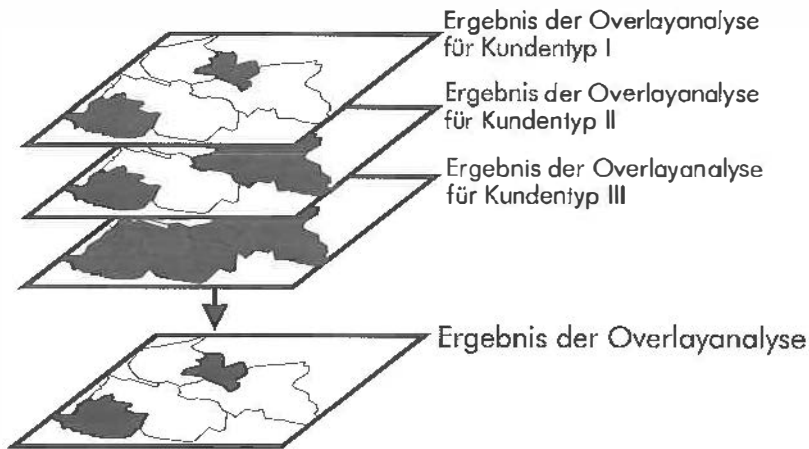


Abb. 5: Overlayanalyse der Overlayanalysen

Die Technik der Overlayanalyse eignet sich besonders für die Visualisierung von zeitlich dynamischen Veränderungen (z.B. Veränderungen in der sozio-ökonomischen Zusammensetzung der Wohnbevölkerung in einer Region). Mit Hilfe von Prognosewerten lassen sich Zukunftsszenarien durchspielen und geben Auskunft über die Kunden- und in weiterer Folge über die Filialentwicklung in der Zukunft.

4. Einsatzgebiete von GIS in Unternehmen

Der Einsatz von Geographischen Informationssystemen im Rahmen von Marketing- und Managementanwendungen verbessert durch die Einbeziehung von räumlichen Daten die Qualität von strategischen Entscheidungen. Durch die Einbeziehung unternehmensexterner Daten, die aus Vollerhebungen über die im Untersuchungsgebiet lebende Wohnbevölkerung und der dort ansässigen Betriebe stammen, wird die Gefahr der Fehleinschätzung von Marktsituationen stark reduziert. Aus diesem Grund vertrauen immer mehr Firmen v.a. aus dem anglo-amerikanischen Raum auf den Einsatz von GIS. Als Beispiele seien hier die McDonalds-Restaurantkette und Levis genannt, die im Rahmen der Standortplanung für neue Filialen und der Marktanalyse schon seit mehreren Jahren Geographische Informationssysteme erfolgreich einsetzen.

Die Aufzählung der Einsatzmöglichkeiten von Geographischen Informationssystemen für wirtschaftliche Anwendungen wäre zwangsläufig unvollständig. Deshalb werden einige potentielle Einsatzmöglichkeiten gegliedert nach Anwendungsgebieten exemplarisch dargestellt:

- *Standortplanung*
 - Einzugsbereichsanalysen
 - Erreichbarkeitsanalysen
 - Analyse der sozio-ökonomischen Bevölkerungsstruktur in Standortnähe
 - Lokalisierung von Konkurrenzbetrieben und Darstellung von Überschneidungsbereichen
- *Räumliche Marktbearbeitung*
 - Auffinden unzureichend penetrierter Absatzgebiete
 - Produktion von Routenkarten für Vertreter mit Zielgruppenabstimmung
 - Absatzplanung und Absatzschätzung aufgrund von amtlichen Bevölkerungsdaten
 - Kosteneinsparung durch Minimierung von Streuverlusten im Rahmen der Mediasselektion

- Darstellung von Filialkennzahlen gewichtet mit demographischen Merkmalen des Einzugsbereiches (z.B. Umsatz pro Kunde)
- Auffinden von Regionen mit hohem Zielgruppenanteil für die konzentrierte Marktbearbeitung sowie gezielte Direkt-Marketing-Aktionen
- Darstellung von Filialkennzahlen gewichtet mit demographischen Merkmalen des Einzugsbereiches (z.B. Umsatz je potentieller Kunde)
- *Stadt- und Regionalplanung*
 - Darstellung der Flächennutzung und -widmung
 - Visualisierung der demographische Entwicklung von urbanen Lebensräumen als Grundlage für die Stadtplanung
- *Ver- und Versorgungsunternehmen*
 - Darstellung der Versorgungslage der Bevölkerung mit infrastrukturellen Einrichtungen (Gas, Wasser, Kanalisation)
- *Markt- und Meinungsforschung*
 - Darstellung von Meinungsumfrageergebnissen und Vergleich mit Volkszählungsdaten

Ein weiteres interessantes Einsatzgebiet von Geographischen Informationssystemen, auf welches hier nicht im Detail eingegangen wird, stellt die automatische räumliche Verortung von Kundenadressen (address matching) aus unternehmensinternen Datenbanken sowie deren Verknüpfung mit Zensusdaten dar. Unter Zuhilfenahme solcher Verfahren können beispielsweise die Kundendaten eines Geldinstitutes auf einem elektronischen Stadtplan verortet werden. Den Wohnregionen der Kunden sind - neben den oben genannten Kundendaten - Volkszählungsergebnisse zugeordnet, die Rückschlüsse auf das Millieu erlauben, in denen bestimmte Kundentypen leben.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Ziel des vorliegenden Beitrages war es, einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten von Geographischen Informationssystemen für Marketing- und Managemententscheidungen zu vermitteln. Die Einbeziehung bereits vorhandener, bislang nicht genutzter räumlicher Daten eröffnet neue Perspektiven im Rahmen der strategischen Entscheidungsfindung in Unternehmen. Der Einsatz der Geoinformationstechnologie für wirtschaftliche Anwendungen steht in Österreich am Anfang, verspricht aber beim Vergleich mit dem US-amerikanischen sowie dem gesamteuropäischen Markt eine vielversprechende Zukunft zu haben.

Literaturverzeichnis

- [1] Aronoff, S.; Geographic Information Systems. A Management Perspective. W.D.L. Publications, Ottawa 1989.
- [2] Beaumont, J.R.; GIS and market analysis, in Maguire, D.J., Goodchild, M.F. und Rhind, D.W. (eds.): Geographical Information Systems. Principles and Applications. Volume 2. pp 139-151. Longman Scientific and Technical, Essex 1991.
- [3] Daróczy, Z.; Von konventionellen zu multimedialen Geographischen Informationssystemen. Diplomarbeit. Institut für Wirtschafts- und Sozialgeographie, Wirtschaftsuniversität Wien, Wien 1992.
- [4] Magenschab, G.; Das geographische Informationssystem WIGeo-GIS: Benutzeranleitung und Schnittstellenbeschreibung. Diplomarbeit. Institut für Wirtschafts- und Sozialgeographie, Wirtschaftsuniversität Wien, Wien 1991.
- [5] Österreichisches Statistisches Zentralamt; Datenbank ISIS. Daten im Direktzugriff. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien 1992.

Anschrift der Autoren:

Mag. Zoltán Daróczy, Mag. Georg Magenschab
 WIGeo-GIS GesmbH
 Hansalgasse 3/9, A-1030 Wien