

**Bedeutung von ‘Geo Business Intelligence’ und Geomarketing zur
Entscheidungsunterstützung unternehmerischer Planungsprozesse**

im Kontext wirtschaftlicher Liberalisierung:

**Konzeption, Entwicklung und Anwendung komplexer räumlicher Algorithmen für
den Aufbau eines GIS - gestützten Geomarketing - Systems**

am Beispiel Deutsche Post World Net

Dissertation

**zur Erlangung des akademischen Grades
des Doktors der Naturwissenschaften**

**eingereicht am Fachbereich
Geowissenschaften der Freien Universität Berlin**

2007

Dipl.-Geographin; MSc GIS Claudia Feix

Gutachter:

Prof. Dr. Gerhard Braun

**Freie Universität Berlin
Institut für Geographische Wissenschaften
Malteserstr. 74-100
12 249 Berlin**

Prof. Dr. Klaus Greve

**Universität Bonn
Geographisches Institut
Meckenheimer Str. 166
53 115 Bonn**

Tag der Disputation: 03.12.2007

Erklärung der eigenständigen Abfassung der Arbeit

Hiermit versichere ich, diese Dissertation selbständig und ohne Verwendung anderer als der angeführten Hilfsmittel und Quellen verfasst zu haben, und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat. Alle Ausführungen der Arbeit die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind entsprechend gekennzeichnet.

Berlin, 31.01.2007

Dipl.-Geogr., MSc GIS Claudia Feix

Vorwort

Für die Unterstützung in jeglicher Hinsicht sei insbesondere Lothar Rogg (*Deutsche Post*) gedankt, der mir diesen Schritt zur Erstellung der vorliegenden Dissertation durch das besondere Interesse und der Auseinandersetzung mit dem Thema Geomarketing ermöglicht hat. Herrn Prof. Dr. Ernst Denert, der mich trotz Doktorarbeit nicht in ein Karenzjahr senden, sondern mich weiter an die *IVU* binden wollte, danke ich für das Vertrauen. Mein Dank gilt meinem Prof. Dr. Gerhard Braun, der mich seit vielen Jahren für die Thematik GIS und die Geostatistik begeistert hat, bereits während meiner Zeit als studentische Hilfskraft, als auch in der Zeit als Lehrbeauftragte für GIS an der Freien Universität Berlin und darüber hinaus. Prof. Dr. Klaus Greve gilt mein Dank für Anregungen und die Erstellung des Zweitgutachtens. Weiterhin danke ich Prof. Dr. José Encarnação (*Fraunhofer Institut, IGD*) für die Anregungen aus dem Bereich Visualisierung und Herrn Prof. Dr. Jürgen Döllner (*Hasso-Plattner-Institut*) für die Diskussionen zum Thema 3D-Stadtmodellierung für Geomarketing. Prof. Dr. Josef Strobl und Prof. Dr. Thomas Blaschke (*Universität Salzburg*) seien hier ebenfalls erwähnt; sie haben mich bereits durch den MSc GIS begleitet.

Ich danke dem gesamten Team Netzstrategie bei der *Deutschen Post* in Bonn für die freundliche Unterstützung stellvertretend sei hier Andreas Koffer genannt. Ich danke meinen *IVU*-Kollegen in Berlin, die mich bei der programmtechnischen Realisierung der Algorithmen unterstützt haben.

Den Ideengebern, Experten der Post und der *IVU* für GIS und Geomarketing und den Entwicklern gilt ebenfalls mein Dank: Endré Erdelji, Sonja van Doornick, Valentin Golinske, Oliver Schäfer, Virginie Borloz, Robert Rohde, Jörn Baetge, Simone Maas, Hinrich Riedel, Philipp Skujin.

Weiterhin danke ich Dr. Uwe Jasnoch, Daniel Holweg, Vera Hernandez, Dr. Hans Voss (*Fraunhofer Institute*) für die angeregten Diskussionen und Dr. Matthias Glowatzki (*SPSS*) für die Auseinandersetzungen zum Thema Statistik und Data Mining.

Danke an meine Schwester Andrea Feix-Ruf, Elena Zacharias und an Klaus Trappmann für die vielen sprachlichen Tipps und meinem Vater Dr. Gerhard Feix, der mir selbst von China aus Zuspruch in der Endphase erteilt hat. Und am Ende danke ich meiner kleinen Nichte Dará, die mich wieder auf den Boden der Tatsachen zurückgebracht und mich gelehrt hat, den richtigen Abstand zu meiner Arbeit zu finden.

Die Arbeit ist Rosemarie Magdalena Feix gewidmet.

Berlin, im Dezember 2006

Claudia Feix

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Gegenstand und Zielsetzung	1
1.2	Eingrenzung und Fragestellungen.....	3
1.3	Methodik der Arbeit.....	6
1.4	Literaturlage	8
1.5	Aufbau.....	9
2	Die Deutsche Post World Net als Weltkonzern und als Filialunternehmen im Liberalisierungsprozess	12
2.1	Die aktuelle Entwicklung der Deutschen Post World Net.....	12
2.2	Liberalisierung des Postmarktes	14
2.2.1	Liberalisierungsprozess in Europa.....	14
2.2.2	Die Deutsche Post im Liberalisierungsprozess.....	17
2.3	Die Deutsche Post im Brief-Wettbewerb.....	18
2.4	Filialnetz der Deutschen Post und Standortkriterien.....	22
2.5	Der Einzelhandelssektor.....	25
2.5.1	Die Deutsche Post im Wettbewerb mit dem Einzelhandel.....	25
2.5.2	Demographischer Wandel und verändertes Kundenverhalten.....	26
2.5.3	Umsatzentwicklung im Einzelhandel	27
2.6	Der Bankensektor.....	30
2.6.1	Die Entwicklung der Postbank	30
2.6.2	Veränderte Rahmenbedingungen in der Bankenwelt	31
2.7	Der Logistiksektor der Postmärkte.....	36
2.7.1	Logistik-Postmärkte im internationalen Vergleich.....	36
2.7.2	Entscheidungsunterstützung in Logistik-Planungsprozessen durch GIS.....	42

3	Geo Business Intelligence: Geomarketing, GIS und (Spatial) Data Mining	43
3.1	Definition ‘ <i>Geo(graphical) Business Intelligence</i> ’	43
3.2	Definition Geomarketing	43
3.3	Historie Geomarketing	45
3.4	GIS – Geographisches Informationssystem	48
3.5	(Spatial) Data Mining.....	51
3.6	Methodische Kombination von GIS und (<i>Spatial</i>) Data Mining	56
4	Geomarketing im Vertrieb und Marketing	58
4.1	Geomarketing in der Vertriebsplanung.....	59
4.2	Geomarketing im Marketing	60
4.3	Fachliche Kombination von Vertriebsplanung und Marketing.....	61
4.4	Geomarketing, mikrogeographische Marktsegmentierung und Zielgruppenanalyse	62
4.5	Geomarketing und Standortplanung	65
4.6	Geomarketing und Standortbewertung durch Makroanalysen.....	69
4.7	Geomarketing und Standortbewertung durch Mikroanalysen: ‘ <i>Location based Decision Scorecard</i> ’ (LDSC)	72
5	Geodatenmanagement für Geomarketing	79
5.1	Raumbezugsebene für Geodaten.....	84
5.2	Bedeutung Metadaten und Metadatenmodell.....	89
5.3	Herausforderung heterogener Datenbestände	92

6	Geomarketing-Prozess I: Modellaufbau, GIS- und Geostatistik-Methoden.....	94
6.1	Methodisches Vorgehen für eine Modellentwicklung	94
6.2	Methoden räumlicher Analysen	97
6.2.1	Systematisierung.....	97
6.2.2	Visualisierung	100
6.2.3	Routing: Routenoptimierung, Isodistanz und Isochrone	103
6.2.4	Abfragen, Verknüpfung, Verschneidung, Nachbarschaftsanalysen	105
6.2.5	Spatial drill-down - Spatial drill-up.....	107
6.3	Geostatistik.....	108
6.3.1	Analyse von raumbezogenen Daten und Attributdaten	108
6.3.2	Regionalisierung und Autokorrelation.....	112
7	Geomarketing-Prozess II: Data Mining-Methoden - Modell zur Vergleichbarkeit und Übertragung von Filialerfolgswirkfaktoren in verschiedenen Regionen	115
7.1	Ermittlung strukturähnlicher Regionen mittels der Two-Step-Clusteranalyse	116
7.1.1	Two-Step-Clusteranalyse.....	116
7.1.2	Anwendung Two-Step-Clusteranalyse	118
7.2	Ermittlung von Erfolgswirkfaktoren mittels CHAID.....	126
7.2.1	Entscheidungsbäume	126
7.2.2	Anwendung CHAID: Filialerfolg nach Two-Step-Clustern.....	129
7.2.3	Anwendung CHAID: Produktabsatz, Kunden- und Vertriebserfolgswirkfaktoren	135
7.2.4	Anwendung CHAID: Wettbewerberanalysen	138

8	Geomarketing-Prozess III: Komplexe GIS-Methoden und Umsetzung GBI-Tool	143
8.1	Konzeption und Entwicklung GBI-Tool: Grid-Methodik und Greenfield-Analyse	143
8.1.1	Tesselation	143
8.1.2	Vergleich Analyse PLZ-Gebiet und Grid-Methodik	144
8.1.3	Konzeption eines GIS-gestützten Geomarketing-Systems auf Grid-Basis: GBI-Tool	147
8.1.4	Entwicklung eines GBI-Tools	151
8.2	Interpolation, Regionalisierung, Schätzung räumlich kontinuierlicher Daten	155
8.3	Point Pattern Analysis, Punktedichteschätzungen	160
8.4	Spatial Interaction Models und Gravitationsmodelle.....	164
8.5	Gravitationsmodell nach Huff.....	167
8.6	Competitive Destination Model und Sättigungsindex	172
8.7	Modifizierte Potenzialmodelle von Klein, Löffler und Güßefeldt.....	174
8.8	Weiterentwicklung der probabilistischen Modelle	177
9	Geomarketing-Prozess IV: Mikroräumliche Analysen mit Grid-Methodik auf Grundlage der Erfolgsfaktoren	180
9.1	Standortqualitätsbewertung Berlin.....	183
9.2	Standortqualitätsbewertung anhand Cluster-Indices für eine LDSC	189
9.3	Regionale Übertragbarkeit des Verfahrens	194
10	Schlussfolgerungen und zukünftige Entwicklungen.....	199
10.1	Zusammenfassung.....	199
10.2	Geomarketing und ‘People Ware’	207
10.3	Ausblick	208
	Literaturverzeichnis.....	213

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1: Die moderne postalische Wertschöpfungskette.....	13
Abb. 2-2: Post in Europa, Umsatzvergleich 2003, 2004.....	16
Abb. 2-3: Briefmarkt 2005 und Marktanteil privater Postdienstleister 2003-2005	19
Abb. 2-4: Arbeitsplätze Deutsche Post und Wettbewerber 1999-2004	21
Abb. 2-5: Anzahl Postfilialen 1995-2005	23
Abb. 2-6: Marktanteile bei Giro-/Gehaltskonten in Deutschland in 2004*	31
Abb. 2-7: Marktstruktur: Das Drei-Säulen-Modell des deutschen Bankwesens.	32
Abb. 2-8: Profitabilität in % als Funktion des Konsolidierungsgrades der Banken	34
Abb. 2-9: KEP-Marktanteile weltweit und in Europa.....	37
Abb. 2-10: <i>Österreichische Post</i> - Optimierung der Brieflogistik, Zusammenfassung von Verteilzentren.....	39
Abb. 2-11: <i>Swiss Post</i> - 2006: 18 Briefzentren; Planung 2008: 3 Briefzentren, 6 Unterzentren.....	40
Abb. 2-12: <i>Swiss Post</i> - 2006: Situation Briefzentrum; 2009: Modernisiertes Briefzentrum	40
Abb. 3-1: Geomarketing im Überschneidungsbereich von Geographie, Wirtschaft, Statistik, Informatik	43
Abb. 3-2: 'Modell GIS' angewendet auf den Geomarketing-Prozess	49
Abb. 3-3: GIS Historie in 6 Phasen.....	50
Abb. 3-4: Geomarketing: Die Anwendung von GIS und Data Mining Methoden dargestellt als Prozess.....	54
Abb. 4-1: Geomarketing im Spannungsfeld zwischen Limitationen und Anforderungen	61
Abb. 4-2: Handlungsalternativen der Standortpolitik	66
Abb. 4-3: Standortdynamik mikroräumliche Ebene	67
Abb. 4-4: Makroanalysen Standortbewertung	69
Abb. 4-5: Makroanalyse: Marktabschöpfung und freie Potentiale	70
Abb. 4-6: Makroanalyse: Marktabschöpfung Kunden pro Einwohner über 18 Jahre.....	71
Abb. 4-7: Location Control Scorecard.....	73
Abb. 4-8: Standortfaktoren für eine Location based Decision Scorecard (LDSC).....	75
Abb. 4-9: Location based Decision Scorecard (LDSC).....	78
Abb. 5-1: Qualitätsmerkmale von Geodaten im Geomarketing.....	81
Abb. 5-2: Geocodierung von Daten mit unterschiedlicher Qualität (Genauigkeit)	82
Abb. 5-3: Beispiel für räumliche Bezugsebenen: Gemeinde und Landkreis mit Marktdaten	84
Abb. 5-4: Pyramide der Geodaten-Bezugssysteme/ Datenebenen.....	85
Abb. 5-5: Daten-Bezugsebenen: Gebäude, Marktzellen, Strassenabschnitte	86
Abb. 5-6: Fachliche Metainformationen zu Umsatzkennziffer.....	90

Abb. 6-1: Geo Business Intelligence: Iteratives Vorgehen bei der Modellbildung	95
Abb. 6-2: Prozess <i>Geo Business Intelligence</i> : Modell Standortempfehlung (vereinfacht).....	96
Abb. 6-3: GIS-Methoden für den Einsatz im Geomarketing	98
Abb. 6-4: Annäherung Transformationsoperationen in GIS.....	99
Abb. 6-5: Mind Mapping zu Geomarketing: Kombination von GIS, Geostatistik und Data Mining	100
Abb. 6-6: Stadtmodelle (ALK Berlin) mit Texturen, Beleuchtung, weiteren Informationsschichten (ÖV, Hotels) in Google Earth visualisiert	102
Abb. 6-7: Gebäude eingefärbt nach Variablen, z. B. Umsatz in Google Earth visualisiert	103
Abb. 6-8: Isodistanzen anhand Tele Atlas Straßennetz, Routingalgorithmus.....	104
Abb. 6-9: Mögliche Verknüpfungs-, Verschneidungs-Funktionen, Distanzanalysen.....	106
Abb. 6-10: Komplexe räumlich-statistische Analyseverfahren	109
Abb. 6-11: Mathematisch-statistische Methoden im Geomarketing.....	111
Abb. 7-1: Clusterbildung: Two-Step-Clusteranalyse.....	120
Abb. 7-2: Two-Step Clusteranalyse: 7er Cluster und 16er Cluster.....	121
Abb. 7-3: Clusterverteilung: Two-Step-Clusteranalyse.....	122
Abb. 7-4: Two-Step-Clusteranalyse - 16er Cluster, Berlin.....	122
Abb. 7-5:Two-Step-Clusteranalyse - 16er Cluster, Köln.....	123
Abb. 7-6:Two-Step-Clusteranalyse - 16er Cluster, München.....	123
Abb. 7-7: Two-Step-Clusteranalyse - 16er Cluster, Dresden, Leipzig	124
Abb. 7-8: Gewinnzusammenfassung Endknoten CHAID-Modell.....	132
Abb. 7-9: Baumstruktur für CHAID-Modell der Filialen in Cluster 9	133
Abb. 7-10: CHAID-Analyse: Teilergebnisse Wettbewerberanalysen (vereinfacht).....	139
Abb. 7-11: Clusterung Berlins nach Bevölkerungsdichte und Zentrum Ost und West	140
Abb. 7-12: Anzahl Standorte und Delta pro Cluster	141
Abb. 7-13: Einwohner pro Standort pro Cluster	142
Abb. 8-1: Vergleich: Dichte Wettbewerber-Filialen auf PLZ-Ebene und auf Basis 100 x 100 m Grid.	145
Abb. 8-2: Vor- und Nachteile Grid-basierter Analyseverfahren.....	149
Abb. 8-3: Grid-Verfahren als Basis für Greenfield-Analysen	150
Abb. 8-4: Architektur Geomarketing-System (vereinfacht)	152
Abb. 8-5: GBI-Tool: Filter: Erreichbarkeit (links) und kombiniert mit Filter: Siedlungslayer (rechts).....	153
Abb. 8-6: GBI-Tool: Grid-basiertes Funktionsmenue	153
Abb. 8-7: Modellablauf: Daten, Themen, Gewichtung, Grid-Kombination.....	154

Abb. 8-8: 3D-Visualisierung 5 Isodistanzen um einen Standort in Google Earth	154
Abb. 8-9: Vergleich städtisches Gebiet mit unterschiedlichen Gridgrößen über Gebäudeanzahl.....	157
Abb. 8-10: Umsetzung der Algorithmen im GBI-Tool.....	158
Abb. 8-11: Handelsumsatz mit Gewichtung nach IDW Interpolation im Grid 100 x 100 Meter.	158
Abb. 8-12: Wettbewerberdichte Deutschland und Ausschnitt Köln/Bonn mit Gewichtung nach Tricube-Funktion	160
Abb. 8-13: Verfahren der Kernel-Dichteschätzung	162
Abb. 8-14: Bemessung Einflussfaktoren anhand Luftline und nach Gewichtung der Attraktivität.....	163
Abb. 8-15: Summierte Kernelfunktion von 4 Standorten	163
Abb. 8-16: ‘Spatial’ Modelle, Methoden zur Berechnung von Einzugsgebieten für Einzelhandel.....	165
Abb. 8-17: Reilly’s Law of Retail Gravitation.....	166
Abb. 8-18: Reilly (1931)-Converse’ s (1949) ‘Breaking- Point Formula’	166
Abb. 8-19: Huff Gravitationsmodell als Interpolations- und als 3D Darstellung	170
Abb. 8-20: Zusammenhang zwischen der angenommenen Attraktivität eines Clusters von Einzelhändlerm und der Anzahl der Filialen im Cluster.....	173
Abb. 8-21: Umsatzfunktion eines Standortes in Abhängigkeit der Attraktivität	176
Abb. 8-22: Huff Gravitationsmodell: Filialen Hannover, Attraktivitätsmaß: Zeitanteil den Mitarbeiter mit Kunden verbringen	178
Abb. 9-1: GRID: Gewerbedichte, Einwohnerdichte 2005	181
Abb. 9-2: GRID Inverse Distanzgewichtung: Verbrauchermarktdichte, Wettbewerberdichte 2005	182
Abb. 9-3: GRID-Greenfield-Analyse: Kombinierte Analyse positive Gewichtung Wettbewerberdichte	184
Abb. 9-4: GRID-Greenfield-Analyse: Kombinierte Analyse negativer Gewichtung Wettbewerber.....	184
Abb. 9-5: GRID-Greenfield-Analyse: Wettbewerberdichte positiv bewertet; Kerngebiete und Standortvorschläge	185
Abb. 9-6: GRID-Greenfield-Analyse: Wettbewerberdichte negativ bewertet; Kerngebiete und Standortvorschläge	186
Abb. 9-7: GRID: Einzelhändlerdichte 2005	187
Abb. 9-8: GRID: Fußgängerfrequenzen in 8 Klassen, Berlin-Neukölln.....	188
Abb. 9-9: Ranking: Wettbewerber, IST und potenziellen Standorte nach Cluster-Indices	190
Abb. 9-10: Indices für Standorte als mögliche Basiswerte für die LDSC	190

Abb. 9-11: Distance Decay Funktionen: Mögliche Ausprägungen anhand <i>virtueller</i> <i>Attraktivitätsdistanzen</i>	192
Abb. 9-12: Berlin-Neukölln und Hermanplatz (Centerfiliale).....	193
Abb. 9-13: Standortbegehung Berlin-Neukölln für <i>POSTPOINT</i> -Standorte.....	193
Abb. 9-14: Grid-Analyse: Standortvorschläge München-Laim.....	194
Abb. 9-15: Grid-Analyse: Standortvorschläge Köln-Bickendorf	195
Abb. 9-16: Grid-Analyse: Beispielhafte Einzelergebnisse – München, Köln	196
Abb. 9-17: Vorgehen Standortentscheidung auf Grundlage der Geomarketing-Analysen.....	197

Abkürzungsverzeichnis

ASP	Active Server Pages / Webanwendungen
BI.....	Business Intelligence
BSC	Balanced Scorecard
CGIS.....	Canada Geographic Information System
CityGML.....	Semantisches Datenformat für 3D–Stadtmodelle
CRM.....	Customer Relation Management
DBM.....	Database Marketing
DBMS	Datenbank-Management-System
DDGI e.V.	Deutscher Dachverband für Geoinformationswirtschaft (www.ddgi.de).
DPAG; DP AG.....	Deutsche Post AG
DPWN.....	Deutsche Post World Net
EBIT.....	Earnings Before Interest and Taxes (Gewinn vor Zinsen und Steuern (GvZuS))
EKZ.....	Einkaufszentrum
EU	Europäische Union
ERP	Enterprise Resource Planning
EZG.....	Einzugsgebiet
FDL	Finanzdienstleistungen
Filialinfo.....	Filial-Informationssystem (Geomarketing/GIS)
FM.....	Facility Management
GBI.....	Geo Business Intelligence
GBI-Tool.....	Geo Business Intelligence Tool/ Geomarketing-Tool
GDI.....	Geodateninfrastruktur
GfK.....	Gesellschaft für Konsumforschung

GIS	Geographische Informationssysteme
GLS	General Logistics Systems. Paketdienst der Royal Post.
GRIDS.....	Grid/Rasterbasiertes Informationssystem
HDE	Hauptverband des Deutschen Einzelhandels
IDW.....	Inverse Distance Weighting
IAT	Institut Arbeit und Technik (Gelsenkirchen)
INSPIRE.....	The I nfrastructure for S patial I nfo R mation in E urope
IT	Informationstechnologie
KEP-Markt	Kurier-, Express- und Paketdienst-Branche
KDD	Knowledge Discovery in Databases
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
LCSC.....	Location Control Scocard
LDSC	Location based Decision Scocard
NDL	Neue Dienstleistungen / Telekommunikation
OGC	Open GIS Consortium
OLAP	Online Analytical Processing
OpenGIS.....	Open Geodata Interoperability Specification
PDL	Postdienstleistungen
PLZ.....	Postleitzahl
PUDLV	Post-Universaldienstleistungsverordnung
SOA.....	Service Orientierte Architekturen
SPSS.....	Statistical Package for Social Sciences
USPS	United States Postal Service