

3 Jahre GIS in der Raumplanung – ein Werkstattbericht

Andreas HOCEVAR & Manfred KOBLMÜLLER

(Dipl.-Ing. Andreas HOCEVAR, ARGE Stadt- und Regionalentwicklung Büro Tischler, Graz A-8010 Graz, Gartengasse 29, email: andreas.hocevar@austro.net, WWW: <http://www.raumplanung.stmk.at/tischler/>
Dipl.-Ing. Manfred KOBLMÜLLER ARGE Stadt- und Regionalentwicklung Büro Resch, Graz A-8010 Graz, Gartengasse 29, email: email: manfred.koblmueller@austro.net , WWW: <http://www.raumplanung.stmk.at/resch/>)

1 EINLEITUNG

Die **ARGE Stadt- und Regionalentwicklung** ist ein Zusammenschluß von drei Zivilingenieuren für Raumplanung und einem Architekten zu einer Bürogemeinschaft in Graz. Die Tätigkeitsbereiche umfassen Regionalplanung, Tourismusentwicklung, Umwelt- und Freiraumplanung, Örtliche Raumplanung und Stadtentwicklung sowie EU-Programmplanung und Projektkoordination. Die Mitglieder der ARGE bearbeiten Aufträge zumeist autonom, dennoch ergeben sich durch die räumliche Verbundenheit Synergien und ein reger Know-how-Austausch.

Die Büros **Resch** und **Tischler** innerhalb der ARGE können inzwischen auf 3 Jahre GIS-Einsatz in der Planung zurückblicken. Anhand konkreter Beispiele wollen wir auf die Anwendungsgebiete, die Vorteile und auch die Probleme des GIS-Einsatzes in der Praxis eingehen.

2 GIS IN DER INFRASTRUKTURPLANUNG: RAUMWIDERSTANDSANALYSE, VARIANTENBEWERTUNG

Aufgabenstellung:

Für eine Leitungsinfrastruktur soll nach einer Trassenvorauswahl die optimale Trasse gefunden werden. Ein wichtiges Kriterium für die optimale Trasse sind dabei niedrige Raumwiderstände. Damit soll sichergestellt werden, daß Nutzungskonflikte durch die neue Infrastruktur minimiert werden, bei gleichzeitiger Erhöhung der Akzeptanz in der Bevölkerung.

Vorgangsweise:

In einem ersten Arbeitsschritt („Generelle Raumanalyse“) wurden für einen definierten Planungsraum jene Flächen ausgeschieden, die für eine Durchschneidung überhaupt nicht in Frage kommen, wie z.B. Wohnbauland, Naturschutzgebiete oder Quellschutzgebiete. Außerdem wurden Flächen definiert, die zwar für eine Durchschneidung geeignet sind, jedoch Konflikte hervorrufen. Die ermittelten Flächen wurden im GIS dargestellt.

Auf Basis dieser ersten Eingrenzung konnten 3 Trassenkorridore mit 500 bis 2000 m Breite festgelegt werden, die jeweils verschiedene Planungsstrategien darstellen: Bündelung mit bestehender Infrastruktur, Umgehung sensibler Gebiete bzw. geradlinige Trassierung durch konfliktarme Bereiche innerhalb sensibler Gebiete (Abbildung 1).

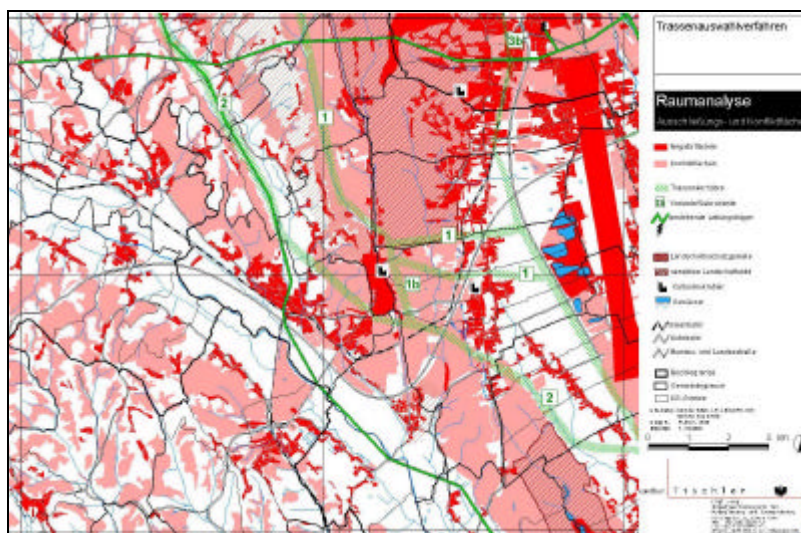


Abbildung 1: Trassenkorridore, Negativ- und Konfliktflächen (Ausschnitt)

Die Mittelachse eines jeden Korridors wurde mit Hilfe des GIS nun über die Konfliktbereiche gelegt. In der Folge wurden die Streckenlängen in den unterschiedlichen Konfliktzonen ermittelt und für jede Variante addiert. Als Ergebnis erhält man eine Tabelle, die Aufschluß über die Raumwiderstände für jede Variante gibt. Unter „Insgesamt“ sind alle Weglängen der Korridore durch Konfliktbereiche addiert (Tabelle 1). Je länger der Weg in Meter oder Prozent, umso größer ist der Raumwiderstand der Variante.

Korridor	Gesamtlänge	Naherholung		Landschaftsschutz		Industrie/Gewerbe		Insgesamt	
	Meter	Meter	Prozent	Meter	Prozent	Meter	Prozent	Meter	Prozent
1	21036	1554	7%	6118	29%	0	0%	7672	36%
2	31077	3409	11%	3885	13%	66	0%	7360	24%
3	15831	0	0%	0	0%	1315	8%	1315	8%

Tabelle 1: Raumwiderstände der Trassenkorridore (Teil)

Der Interpretationsspielraum besteht nun darin, den Raumwiderstand (Weglänge durch Konfliktzonen) entweder in Prozent der Gesamtlänge des Korridors oder in Metern zu betrachten. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Konfliktbereiche unterschiedlich zu gewichten. Diese Fragen können im Sinne einer offenen Planung durchaus im Dialog mit den Betroffenen beantwortet werden. Für solche Zwecke gibt es auf unserer Firmenhomepage (<http://www.raumplanung.stmk.at/tischler/>) auch die sogenannte „Web-Werkstatt“.

Vorteile:

Die Stärke der GIS-Anwendung in der Trassenplanung liegt darin, daß mit geringem Aufwand ein transparenter Lösungsweg eingeschlagen werden kann. Insgesamt erhält man durch diese Vorgangsweise eine sachliche Diskussionsgrundlage, die zu einer besseren Konsensfähigkeit des Projektes führen kann.

Nachteile:

Das Ergebnis kann durch ungenaue oder nicht aktuelle Basisdaten verfälscht werden. Anders als bei herkömmlicher analoger Bearbeitung ist man eher versucht, ohne Überprüfung auf vorhandene und damit sofort verfügbare Datenbestände zurückzugreifen.

3 GIS IN DER FREIRAUMPLANUNG

3.1 Vorrangzonen für Rohstoff-Abbau (Kleinregionales Entwicklungsleitbild Raum Wildon)

Aufgabenstellung:

Sechs Gemeinden südlich von Graz haben sich zur Erstellung eines gemeinsamen kleinregionalen Entwicklungsleitbildes entschlossen. Die vielseitigen überörtlichen Nutzungsinteressen an die noch verfügbaren Freiräume (Verkehrsprojekte, Gewerbeparks, Grundwasserschutz, Erholungsgebiete etc.) erfordern eine koordinierte Vorgangsweise in der Raumordnung. Eine abgestimmte Festlegung von vorrangigen Entwicklungsstandorten für Wohnen und für Gewerbe / Industrie in Form eines Siedlungsleitbildes wird angestrebt (genauere Angaben zum Projekt: <http://www.raumplanung.stmk.at/resch/>)

Auch in der Frage der Rohstoffnutzung (Abbau von Lockergesteinen) ist eine Festlegung von Vorrangflächen ein dringendes Erfordernis. Abbautätigkeiten sollen vorrangig auf jenen Flächen durchgeführt werden, auf denen - bei optimalen geologischen und abbautechnischen Voraussetzungen - mit dem geringsten Konfliktpotential zu rechnen ist. Für die Durchführung der Eignungsbewertung im Rahmen der Leitbilderstellung wurde ein nachvollziehbares und weitgehend objektiviertes GIS-Analysemodell entwickelt.

Vorgangsweise:

Ausgangsdaten:

Lockergestein-Hoffungsgebiete wurden auf der Basis von geologischen Studien und Gutachten (ohne Berücksichtigung raumordnerischer Kriterien) abgegrenzt und umfassen sämtliche abbauwürdigen Schotterflächen im Grazer Feld.

Negativbewertung:

1. Reduktionsstufe: Leitungen / Verkehrsstrassen

Flächen entlang bestehender Infrastruktur-Anlagen mit Abstandsvorschriften und Flächen im Planungsbereich von projektierten Verkehrsanlagen wurden ausgeschieden.

2. Reduktionsstufe: Wohnen / Erholung (Abbildung 2)

200 m-Pufferzonen um Wohngebiete (Bauland WR, WA, KG, DO bzw. Aufschließungsgebiete) sowie Erholungsgebiete inkl. 200 m-Pufferzone wurden ausgeschieden.

3. Reduktionsstufe: Landschaft / Grünraum

Waldflächen mit erhöhter Wohlfahrtsfunktion, Ökologische Vorrangflächen, Wasserschongebiete und Fließgewässer mit uferbegleitenden Schutzstreifen (25 m) wurden ausgeschieden.

Geschlossene landwirtschaftliche Flächen mit hervorragender Bodenqualität und Oberflächenform (landwirtschaftliche Vorrangzonen) bzw. landwirtschaftlich dominierte Räume mit besonders landschaftsprägender Funktion (Freihaltezone) wurden ausgeschieden.

Positivbewertung:

Die nach der Negativbewertung vorliegenden Eignungsflächen werden in einem gegenläufigen Verfahren auf ihre positive Eignung für Abbautätigkeit hin untersucht.

Folgende Kriterien sind ausschlaggebend:

- ?? Verkehrliche Erschließung (keine Transportwege durch Wohngebiete);
- ?? Nähe zu bestehenden und geplanten Autobahnknoten (1 km);
- ?? keine unmittelbare Eignung als langfristige Standorte für Industrie- und Gewerbeansiedlung;
- ?? Nachnutzung soll insgesamt zu einer ökologischen und landschaftlichen Aufwertung der Gesamtregion führen.

Die aus der Positivbewertung hervorgegangenen bestgeeigneten Flächen wurden im Siedlungsleitbild als Vorrangflächen mit der Leitfunktion Rohstoffabbau (Lockergestein) festgelegt.

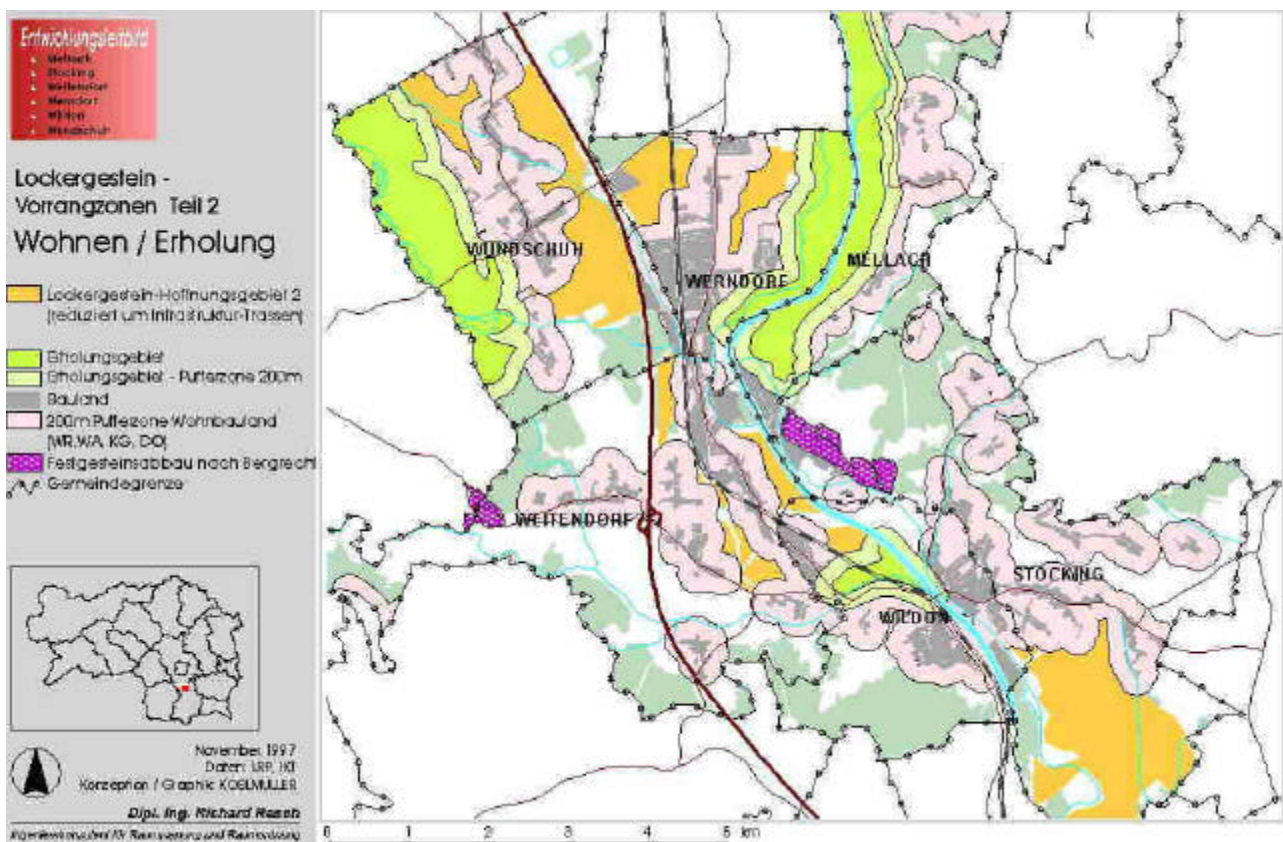


Abbildung 2: Lockergestein-Vorrangzonen, Pufferzonen Wohnen / Erholung

3.2 Freiraumkonzept Aichfeld-Murboden: Regionale Konfliktanalyse, Vorrangfunktionen

Aufgabenstellung:

Für die Region Aichfeld-Murboden erfolgte im Rahmen dieser Grundlagenstudie eine Neubewertung der freiraumbezogenen Interessen auf gemeindeübergreifender Ebene. Ausgangsbasis war die anschauliche Darstellung der aktuellen und zukünftig zu erwartenden Nutzungskonflikte im Freiraum. Darüber hinaus erfolgte eine detaillierte Analyse der durch Rohstoff-Abbauinteressen bedingten Gefährdungs- und Risikopotentiale. Endziel der Arbeit war eine flächendeckende Festlegung von Vorrangfunktionen sowie das Herausfiltern von Teilbereichen mit erhöhtem Abstimmungs- und Planungsbedarf.

Vorgangsweise:

Aufteilung in Freiraumzellen:

Der Freiraum des Planungsgebietes wurde in strukturell homogene Freiraumzellen aufgeteilt. Die Abgrenzung erfolgte nach den wichtigsten - in der Grundlagenerhebung erfaßten - räumlichen Kriterien (v.a. Bodenbeschaffenheit, Relief, Verkehrslinien, Siedlungsstruktur).

Bewertung der Konfliktsituation:

Für jede Freiraumzelle wurden sämtliche möglichen Freiraumkonflikte in einer 1/0-Matrix abgebildet (17 potentielle Konfliktfälle, ausgehend von einer Konfliktmatrix):

Wert 1: Konflikt ist in der betreffenden Zelle wahrscheinlich;

Wert 0: Konflikt ist in der betreffenden Zelle sehr unwahrscheinlich.

Darstellung des Konfliktpotentials "Rohstoff-Abbau":

Schwere und bedingte Konflikte im Zusammenhang mit dem Nutzungsinteresse „Rohstoff-Abbau“ werden hoch gewichtet dargestellt, andere Nutzungskonflikte werden in der Darstellung nicht berücksichtigt.

Gewichtete Auswertung der gesamten Konfliktsituation:

Schwere Nutzungskonflikte wurden mit entsprechend höher gesetzten Gewichtungsfaktoren belegt. Die Darstellung der Gesamtkonfliktsituation erfolgte durch Aufsummierung der gewichteten Konfliktwerte für jede Freiraumzelle (vgl. Abbildung 3).

Vorteile:

- ?? Nachvollziehbarkeit der Entscheidungs- und Planungsgrundlagen
- ?? Effiziente und anschauliche Aufbereitung der Konfliktsituation im Freiraum
- ?? Einfache Darstellung unterschiedlicher Gewichtungsvarianten / Konfliktbewertungsmodelle

Nachteile:

- ?? Unvollständige digitale Datengrundlagen (z. B. Bodenkartierung, Wasserwirtschaft)
- ?? Hoher manueller Digitalisierungsaufwand (v.a. Abgrenzung der Freiraumzellen)
- ?? Komplexe Zusammenführung von digitalen Daten und analog vorliegenden Informationsbeständen notwendig

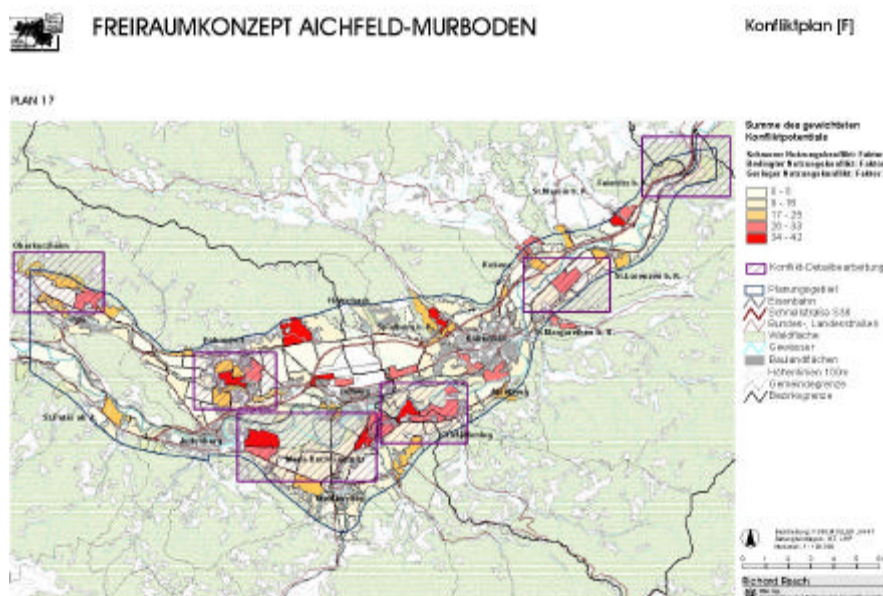


Abbildung 3: Freiraumkonzept Aichfeld-Murboden - Konfliktplan

4 CITY NETZ GRAZ: ANALYSE UND NACHFRAGEMODELL FÜR MOBILFUNKBETREIBER

Aufgabenstellung:

Gemeinsam mit Joanneum Research Graz wurde eine Machbarkeitsstudie für ein lokales Mobilfunknetz für den Ballungsraum Graz, basierend auf der DCS1800-Technologie, erstellt. Aufgabe unseres Büros war es dabei, die siedlungsgeographischen Gegebenheiten im Zusammenhang mit dem Nutzerpotential sowie ein Netz schematischer Senderstandorte zu ermitteln.

Vorgangsweise:

Als Datengrundlage kamen Zensusdaten des ÖSTAT von 1991 zum Einsatz. Alle Analysen erfolgten im GIS auf Zählsprengelenebene. Einige Kennzahlen aus den Daten wurden zur Veranschaulichung in Karten dargestellt. Darauf aufbauend wurden Nutzerpotentiale berechnet, indem definierten Zielgruppen demografische Eigenschaften zugewiesen wurden. Am Beispiel der Zielgruppe „Geschäftskunden“ soll dies kurz veranschaulicht werden: Das Potential setzt sich hier aus Großbetrieben und Personen zusammen, die 15-60 Jahre alt und selbständig erwerbstätig sind sowie Matura oder eine höhere Ausbildung haben. Auf diese Art wurden für jede Zielgruppe relative Potentialwerte ermittelt, die in einer Karte gemeinsam mit der Hauptzielgruppe im jeweiligen Zählsprengel dargestellt wurden (Abbildung 4).

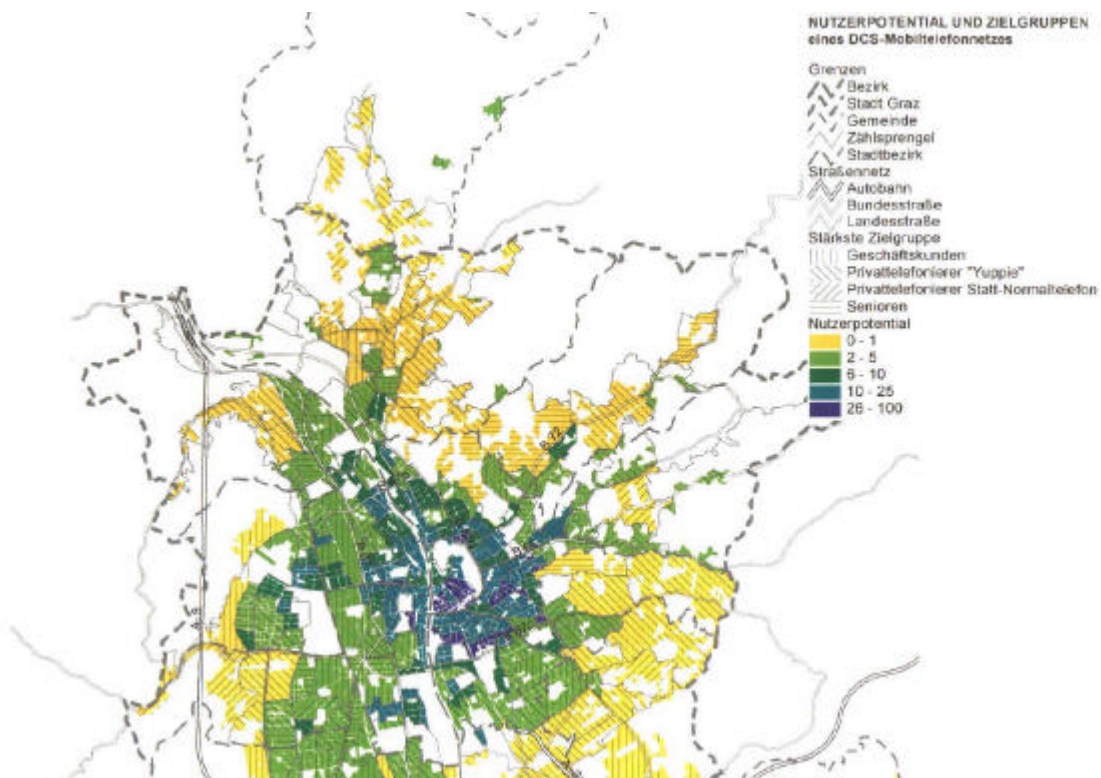


Abbildung 4: Nutzerpotential und Hauptzielgruppen (Ausschnitt)

Zur Ermittlung der schematischen Senderstandorte wurde von einer Senderreichweite von 500 bis 1.000 m ausgegangen, je nach Bebauungsdichte. Senderreichweiten werden dabei als Zellen (Sechsecke) dargestellt.

Wird ein Zählsprengel von mindestens 50 Einwohnern über 15 Jahren pro Hektar Fläche bewohnt, wird von einem dicht besiedelten Gebiet ausgegangen, in dem die Senderreichweite niedrig und die erforderliche Kapazität hoch ist. Weiters wurden nur für jene Gebiete Senderstandorte vorgeschlagen, in denen ein Sender mindestens 3 ha Baulandfläche abdeckt.

Das Sendernetz (Abbildung 5), das man aus dieser Berechnung erhält, gibt keineswegs Aufschluß über konkrete Senderstandorte, sondern dient als Hilfe zur Abschätzung der Anzahl benötigter Sender für ein definiertes Planungsgebiet.

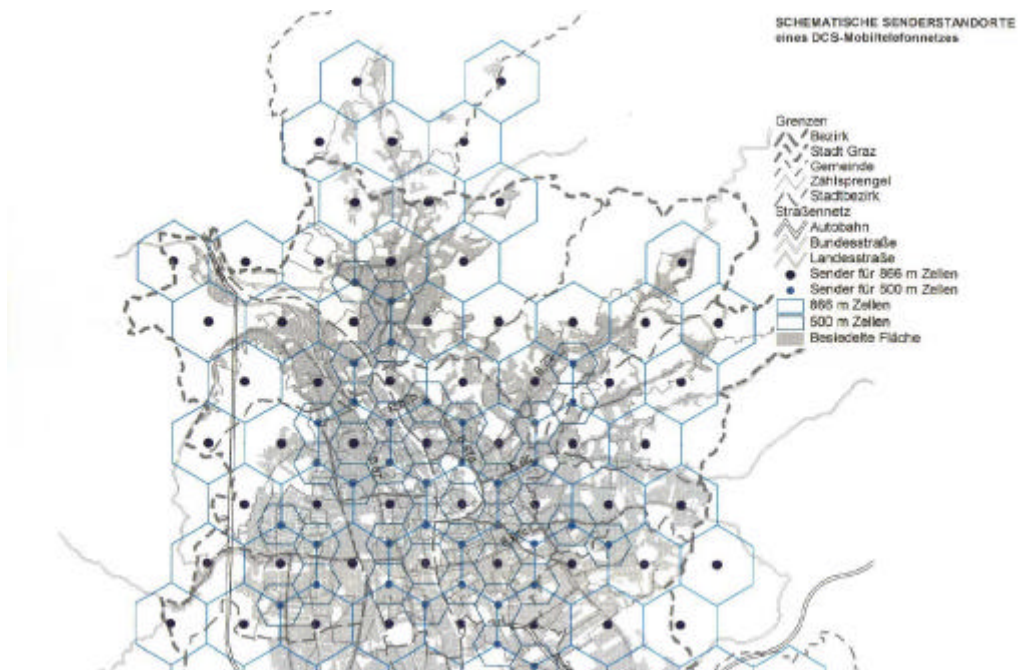


Abbildung 5: Netz schematischer Senderstandorte (Ausschnitt)

Vorteile:

Für Analysen wie diese läßt sich ArcView hervorragend einsetzen, da die Software für derartige Aufgabenstellungen (Geomarketing) entwickelt wurde. Von der Vorgangsweise her bietet sich die Möglichkeit, nicht verfügbare Daten durch Erfahrungswerte und Hypothesen zu substituieren und damit ein nachvollziehbares Ergebnis zu erzielen.

Nachteile:

Beim Ersetzen von Daten zu den Zielgruppen durch anhand von Hypothesen aus Zensusergebnissen abgeleitete Daten ist Vorsicht geboten, da das zu einer Fehleinschätzung des Marktverhaltens der Zielgruppen und deren Zusammensetzung führen kann.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN, AUSBLICK

Voraussetzungen für einen effizienten Einsatz von GIS-Werkzeugen ist die positive Beantwortung folgender Fragen:

- ?? Kann für die vorliegende Fragestellung eine objektivierte Methodik eingesetzt oder entwickelt werden?
- ?? Liegen dafür aktuelle und ausreichend detaillierte Datengrundlagen vor?
- ?? Sind Fehlbestände rasch und unkompliziert durch manuelle Digitalisierung zu ergänzen?

Schwächen von GIS-gestützten Planungswerkzeugen:

- ?? Die eingesetzte Methodik ist abhängig von der Verfügbarkeit von digitalisierten Plangrundlagen.
- ?? Planungsdeterminanten, die aufgrund ihrer komplexen inhaltlichen Struktur nicht in einfachen räumlichen (=digitalisierbaren) Formen zu erfassen sind, werden grundsätzlich vernachlässigt.
- ?? Vorgeblich exakte Ergebnisse von GIS-Analysemodellen sind ohne kritische Beleuchtung der Methodik wertlos, letztere ist keine Selbstverständlichkeit.

Ausblick:

GIS-Einsatz in der Planung steigert – unter der Voraussetzung einer problemorientierten Methodenerstellung – die Effizienz bei der Herstellung von räumlichen Analysen und Darstellungen. Die Konsensfindung im Planungsprozeß wird durch die Verfügbarkeit aktueller Diskussionsgrundlagen erleichtert. Nicht ersetzt wird damit der „inhaltlich-methodische Entwurf“ als Grundlage für die Lösung von räumlich ausgeprägten Interessenkonflikten und Entwicklungsfragen.