

# Informationstechnologie als Instrument und als Gegenstand der Raumplanung

Manfred SCHRENK

(Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Manfred SCHRENK, Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung, TU Wien, Floragasse 7, A-1040 Wien; email: schrenk@osiris.iemar.tuwien.ac.at)

## Abstract

Der folgende Beitrag gliedert sich in drei Abschnitte. Im ersten davon wird auf aktuelle Schwierigkeiten bei der EDV-gestützten Bearbeitung raumplanerischer Fragestellungen eingegangen. Anhand eines konkreten Beispiels werden die Probleme bei der räumlichen Abgrenzung planungsrelevanter Information behandelt und Lösungsansätze aufgezeigt. Der zweite Abschnitt widmet sich möglichen Perspektiven des EDV-Einsatzes in der Raumplanung und stellt Ansätze zur Dynamisierung von Planinhalten vor, um die zeitliche Dimension besser in Pläne einbeziehen und auf Entwicklungen reagieren zu können. Im dritten Teil wird anhand eines Extremszenarios die mögliche Bedeutung der rasanten technologischen Entwicklung im Bereich der Telekommunikation für die räumliche Entwicklung erörtert. Es wird der Frage nachgegangen, ob und unter welchen Umständen sich Telekommunikation zu einem neuen Verkehrsmittel entwickeln kann und welche Konsequenzen sich daraus ergeben würden.

## 1. DIE RÄUMLICHE UNSCHÄRFE PLANUNGSRELEVANTER RÄUMLICHER INFORMATION ODER: WIE GROSS IST OSLIP?

### 1.1. Problemstellung

Geographische Informationssysteme (GIS) sind derzeit eines der meistdiskutierten Themen in der Raumplanung. Die gängigen Definitionen sprechen von GIS als Systeme zum Erfassen, Speichern, Manipulieren, Analysieren und Ausgeben von geographischen Daten<sup>4</sup>. Welche Komponenten zu einem GIS zu zählen sind - nur die Software, die Hardware-/Softwarekombination, oder auch die Datenbestände und zusätzlich das personelle und organisatorische Umfeld - ist durchaus umstritten, klar ist allerdings, daß ohne entsprechende Daten GIS so nutzlos sind, wie ein Auto ohne Treibstoff - und diese Daten sind teuer.

*"Bekanntlich machen die Kosten für GIS-Hard- und Software nur einen Bruchteil dessen aus, was für die Ersterfassung bzw. Digitalisierung und Evidenthaltung der DATEN aufgewendet werden muß. Daher stellt jede Doppelerfassung derselben Thematik womöglich im selben Maßstabbereich eine Vergeudung von Volksvermögen dar." (HÖLLRIEGL, 1991, S.32)*

Daraus resultiert ein großer Druck, bestehende digitale Daten soweit wie möglich zu übernehmen und mit den eigenen Datenbeständen zu kombinieren bzw. auch eigene Datenbestände gegen Entgelt weiterzugeben oder zumindest selbst mehrfach zu verwenden.

Das bloße Vorhandensein digitaler Daten bedeutet allerdings noch lange nicht, daß diese für eine bestimmte Aufgabenstellung auch verwendet werden können. Aus der Fülle der auftretenden Probleme soll hier nur eines herausgegriffen werden, das allerdings nach Meinung des Autors für die EDV-gestützte Raumplanung von zentraler Bedeutung ist, nämlich die Problematik der Abgrenzbarkeit räumlicher Elemente.

### 1.2. Beispiel

Im Rahmen einer Lehrveranstaltung<sup>5</sup> an der TU Wien wurde in den letzten drei Jahren ein Beispiel durchgeführt, das der Verdeutlichung der Schwierigkeiten bei der digitalen Erfassung raum- und

---

<sup>4</sup> vgl. z.B. BURROUGH, 1986, S.6; BARTELME, 1990, S.5

<sup>5</sup> „GIS in der Landschaftsplanung“: Diese Übung besteht seit dem Sommersemester 1993 an der TU Wien als Pflichtlehrveranstaltung für die Studienrichtung Raumplanung. Lehrbeauftragte war 1993 und 1994 Sibylla ZECH (siehe Beitrag in diesem Band), der Autor dieses Beitrages wirkte von Anfang an als Tutor mit und leitet seit dem Sommersemester 1995 die Lehrveranstaltung. 60 bis 70 Studenten, vorwiegend im 8. Studiensemester, absolvieren diese Übung jährlich.

landschaftsplanerischer Inhalte dienen sollte - dieses und v.a. die daraus resultierenden Ergebnisse sollen im Folgenden vorgestellt werden:

### 1.2.1. Aufgabenstellung

In einem Gebiet von 4 km<sup>2</sup> (2x2 km) sollten folgende Inhalte abgegrenzt und digital erfaßt werden:

- Siedlung (begrenzt durch den äußeren Siedlungsrand)
- Wald
- vielfältige, reich strukturierte Kulturlandschaft.

Der bearbeitete Bereich liegt im Gebiet der Gemeinde Oslip im Burgenland. Als Grundlage diente ein Ausschnitt des Orthophotos im Maßstab 1:10.000 (ÖLK 10, Blatt 7830-100, St. Margarethen), einige Gruppen arbeiteten zu Kontrollzwecken auf Grundlage der ÖK 25V (Blatt 78, Rust).

Die obigen Kategorien wurden gewählt, da eine klare Abstufung von „genau definiert“ und damit „gut abgrenzbar“ zu „vage definiert“ und somit „schwer abgrenzbar“ unterstellt wurde:

- Es wurden kaum Schwierigkeiten bei der Abgrenzung des äußeren Siedlungsrandes und somit auch keine größeren Abweichungen zwischen den Ergebnissen der einzelnen Gruppen erwartet. Unterschiede, so wurde angenommen, würden wohl hauptsächlich aus Ungenauigkeiten beim Digitalisieren bzw. beim Kalibrieren des Digitalisiertablets und durch unterschiedlich viele Stützpunkte entlang von Kurven entstehen
- Aufgrund der Qualität des Luftbildes (SW, kein Stereopartner) war zu erwarten, daß sich einige Abweichungen bei der Abgrenzung des Waldes ergeben würden. Außerdem erschien es wahrscheinlich, daß von einigen Teilnehmern Baumgruppen als Wald interpretiert werden würden, von anderen nicht.
- Mit „vielfältige, reich strukturierte Kulturlandschaft“ wurde bewußt eine sehr vage, schwammige Beschreibung gewählt. Es ist stark von der Interpretation des Begriffes durch den Bearbeiter abhängig, was in diese Kategorie fällt. Wir erwarteten komplett unterschiedliche Resultate von den einzelnen Gruppen und wollten diese als Ausgangspunkt für eine Diskussion über landschaftsplanerische Inhalte und deren Bearbeitung in GIS verwenden.

### 1.2.2. Durchführung

Für die praktischen Übungen am Gerät wurden jeweils Dreier-Gruppen gebildet. Gruppenintern wurden die entsprechenden Abgrenzungen diskutiert und festgelegt, und die zu erfassenden Inhalte vor dem Digitalisieren auf Transparent-Folie übertragen. Das Digitalisieren erfolgte in AutoCAD (Version 11 bzw. 12), nach der Übernahme über das Austauschformat DXF erfolgten die Ermittlung der Flächenbilanzen und weitere Auswertungen in SPANS (Quadtree-basiertes GIS, V. 5.2).

### 1.2.3. Ergebnisse

In der Abb. 1 sind die Ergebnisse des Digitalisierprozesses für alle Gruppen aus dem Jahr 1993 dargestellt. Mit zwei Ausnahmen (G7 und G8) konnten alle Ergebnisse zu weiteren Analysen herangezogen werden. Rein optisch ist zu erkennen, daß es kleinere Unterschiede bei der Abgrenzung des Waldes und sogar des Siedlungsgebietes gibt, diese wirken aber auf den ersten Blick nicht all zu dramatisch. Für die Kategorie „vielfältige, reich strukturierte Kulturlandschaft“ ist sofort zu erkennen, daß sich die Ergebnisse der einzelnen Gruppen deutlich voneinander unterscheiden.

Das Erstellen von Flächenbilanzen brachte einige Überraschungen mit sich, wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist:

- Die durchschnittliche Fläche, die der Kategorie Siedlung zugewiesen wurde, liegt, gemittelt über die drei Jahre, in denen die Übung bisher abgehalten wurde, bei 69,25 ha. Irritierend ist allerdings die Schwankungsbreite der ausgewiesenen Ergebnisse, als Minimum wurden 45 ha als Siedlung

ausgewiesen, als Maximum mehr als 90 ha, also eine Abweichung um den Faktor 2 zwischen Minimum und Maximum, die Varianz liegt bei 70,3, die Standardabweichung bei 8,4.

- Für die Kategorie Wald ergibt sich ein ähnliches Bild. Durchschnittlich 38,6 ha wurden ausgewiesen, das Minimum liegt bei 29, das Maximum bei 57 ha, die Varianz beträgt 56,3, die Standardabweichung 7,5.
- Einzig bei der Kategorie „vielfältige, reich strukturierte Kulturlandschaft“ wurden unsere Erwartungen voll erfüllt, die Bandbreite reicht von 5 bis knapp 300 ha. Dabei wurden von einigen Gruppen sehr selektiv einzelne Elemente der Kulturlandschaft ausgewählt, andere betrachteten praktisch das gesamte Gebiet als in diese Kategorie gehörig.

Sehr interessant ist das Überlagern der Ergebnisse, das in der Abb. 2 und Tab. 2 für die Übung im Jahr 1993 dargestellt ist. Hier wird deutlich, wodurch die beschriebenen Abweichungen zustande kommen. Knapp 50 ha des betrachteten Gebietes werden von allen 19 Gruppen dieses Jahrganges als Siedlungsgebiet ausgewiesen, weitere knapp 12 ha von zumindest 15 Gruppen - für diese etwa 60 ha besteht also große Übereinstimmung unter den Teilnehmern, daß sie zur Kategorie Siedlung zu zählen sind. Insgesamt wurden aber 93 ha von zumindest einer Gruppe dieser Kategorie zugeordnet.

Für die Kategorie Wald ist die Situation ähnlich, wobei hier die Bereiche, die nur von wenigen Gruppen ausgewiesen wurden, verhältnismäßig größer sind (18 ha von allen 19 Gruppen, 74 ha von zumindest einer Gruppe).

Während bei den Kategorien „Wald“ und „vielfältige, reich strukturierte Kulturlandschaft“ die Unterschiede in den Flächenbilanzen vor allem daher rühren, daß größere zusammenhängende Gebiete diesen Kategorien entweder zugeschlagen wurden oder nicht, ergeben sich die Unterschiede für „Siedlung“ vor allem dadurch, wie die Ränder behandelt werden. Einige Gruppen gingen so vor, daß der Siedlungsrand akribisch an den Gebäudegrenzen der letzten Häuser festgelegt wurde und jedes noch unbebaute Grundstück aus dem Siedlungsgebiet ausnahmen, andere inkludierten Hausgärten und einzelne unbebaute Parzellen und wieder andere gingen überhaupt sehr großzügig vor und wiesen auch größere zusammenhängende unbebaute Flächen zwischen Siedlungsteilen der Kategorie „Siedlung“ zu.

Noch eine Anmerkung, auf deren Ursachen hier allerdings nicht im Detail eingegangen werden kann: es scheint, daß die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der einzelnen Gruppen umso größer waren, je deutlicher darauf hingewiesen wurde, daß gut zu überlegen sei, wie die Abgrenzung erfolgen solle. Offenbar führt eine solche Anweisung dazu, daß die verschiedenen Ansätze besonders konsequent durchgehalten werden, was zu einer Maximierung der Gegensätze führt. Die Tab. 3 gibt einen Überblick über die Entwicklung wichtiger Kenngrößen in den Jahren 1993, 1994 und 1995:

Jahr	durchschn. Fläche Siedlung	Varianz	Standardabweichung	durchschn. Fläche Wald	Varianz	Standardabweichung
1993	68,72	17,92	4,23	36,68	60,62	7,79
1994	66,99	72,5	8,51	40,05	66,34	8,15
1995	72,11	113,08	10,63	39,39	34,53	5,88

Tab.3: Entwicklung von Kenngrößen

Auffällig war auch, daß von den meisten Gruppen die Werte der Flächenbilanz so genau angegeben wurden, wie sie am Bildschirm ausgewiesen waren, in diesem Fall auf bis zu 6 Kommastellen genau - daß die Unterschiede in den Ergebnissen deutlich im Vorkomma-Bereich lagen, konnte offenbar die Freude über die „Genauigkeit“ der Ergebnisse nicht trüben

Worauf hier nochmals ganz besonders hingewiesen werden soll ist, daß es sich bei den beschriebenen Problemen in der Abgrenzung nicht um solche handelt, die aus unterschiedlichen Datenquellen oder Maßstäben resultieren.

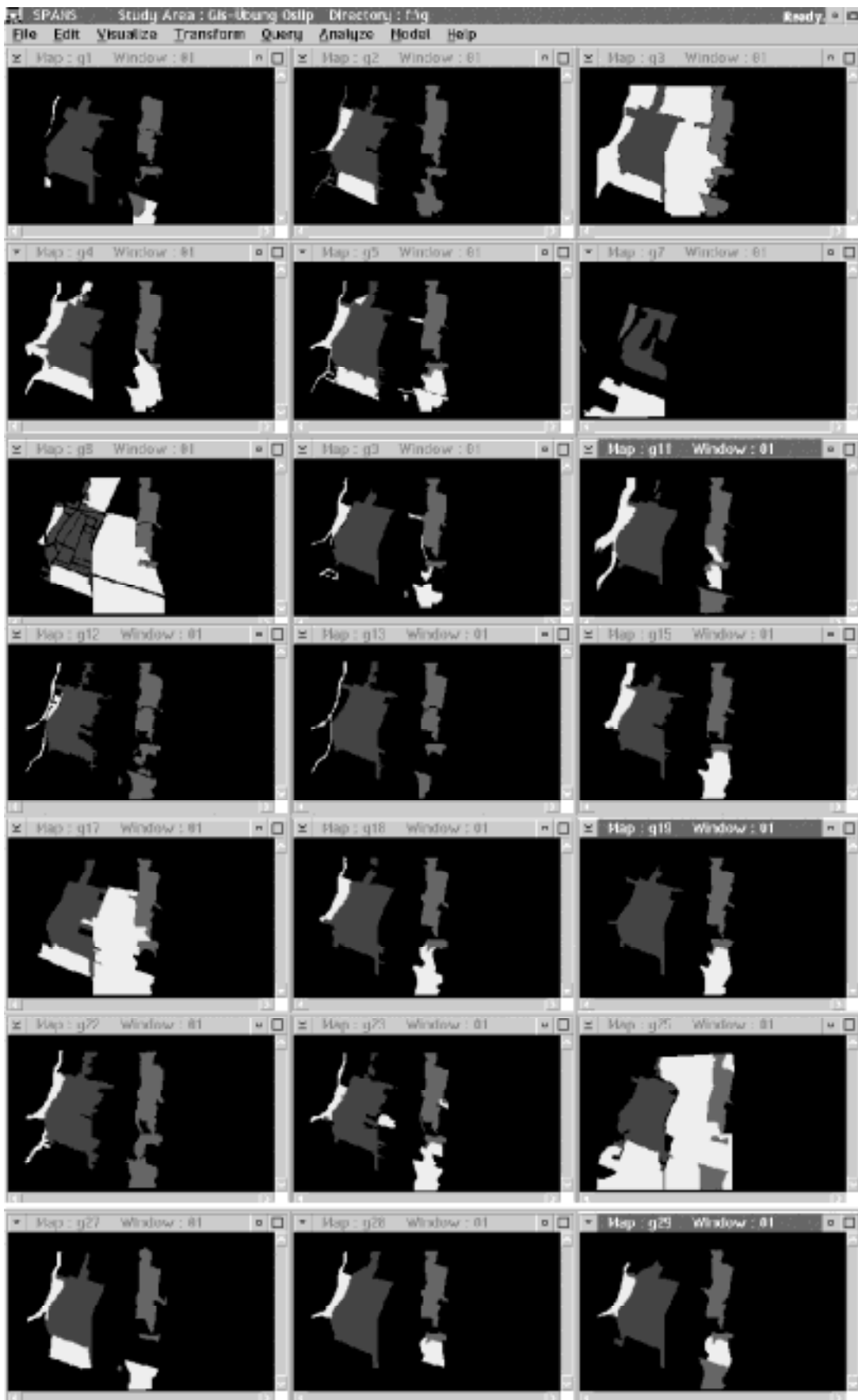


Abb. 1: Ergebnisse der Digitalisierung der Inhalte „Siedlung“, „Wald“ und „vielfältige Kulturlandschaft“ aus der ÖLK 10, Blatt 7830-100, St. Margarethen im Rahmen der Übung „GIS in der Landschaftsplanung“ an der TU Wien im Sommersemester 1993

Flächenbilanz der Digitalisier-Ergebnisse							
Gruppe	Digitalisier- grundlage	Fläche in ha			Abweichung vom Durchschnitt		
		Siedlung	Wald	vielf., reich strukt. Kultur- landschaft	Siedlung	Wald	vielf., reich strukt. Kultur- landschaft
G01_93	ÖLK10	68,73	34,14	13,05	-1%	-12%	-87%
G02_93	ÖLK10	65,90	49,75	21,99	-5%	+29%	-78%
G03_93	ÖLK10	72,44	41,82	173,34	+5%	+8%	+75%
G04_93	ÖLK10	63,87	29,17	67,43	-8%	-24%	-32%
G05_93	ÖLK10	71,75	32,00	49,99	+4%	-17%	-49%
G06_93	ÖLK10	64,83	29,43	23,21	-6%	-24%	-77%
G07_93	ÖLK10	63,20	47,30	8,13	-9%	+22%	-92%
G08_93	ÖLK10	72,98	34,78	5,19	+5%	-10%	-95%
G09_93	ÖLK10	67,01	30,74	38,93	-3%	-20%	-61%
G10_93	ÖLK10	65,91	31,19	118,84	-5%	-19%	+20%
G11_93	ÖLK10	70,63	30,93	30,00	+2%	-20%	-70%
G12_93	ÖLK10	69,34	31,31	21,26	+0%	-19%	-79%
G13_93	ÖLK10	78,05	56,79	15,25	+13%	+47%	-85%
G14_93	ÖLK10	64,44	30,97	34,72	-7%	-20%	-65%
G15_93	ÖLK10	76,53	30,25	21,84	+11%	-22%	-78%
G16_93	ÖLK10	72,47	42,00	22,74	+5%	+9%	-77%
G17_93	ÖK25V	66,82	42,42	31,26	-4%	+10%	-68%
G18_93	ÖK25V	66,30	40,03	194,95	-4%	+4%	+97%
G19_93	ÖK25V	64,53	31,92	41,76	-7%	-17%	-58%
G01_94	ÖLK10	69,40	30,84	18,02	+0%	-20%	-82%
G02_94	ÖLK10	66,37	30,83	29,53	-4%	-20%	-70%
G03_94	ÖLK10	47,73	52,95	259,96	-31%	+37%	+163%
G04_94	ÖLK10	71,96	46,70	35,58	+4%	+21%	-64%
G05_94	ÖLK10	66,82	43,31	139,23	-4%	+12%	+41%
G06_94	ÖLK10	73,02	30,88	57,85	+5%	-20%	-42%
G07_94	ÖLK10	60,57	30,09	246,72	-13%	-22%	+149%
G08_94	ÖLK10	76,35	34,69	156,56	+10%	-10%	+58%
G09_94	ÖLK10	60,56	39,61	175,39	-13%	+3%	+77%
G10_94	ÖLK10	68,19	44,35	141,07	-2%	+15%	+43%
G11_94	ÖLK10	82,40	42,94	159,82	+19%	+11%	+61%
G12_94	ÖLK10	65,48	44,64	13,42	-5%	+16%	-86%
G13_94	ÖLK10	54,18	55,05	32,09	-22%	+43%	-68%
G14_94	ÖLK10	75,38	30,33	20,61	+9%	-21%	-79%
G15_94	ÖLK10	72,46	46,09	34,52	+5%	+19%	-65%
G16_94	ÖLK10	71,10	31,15	84,32	+3%	-19%	-15%
G17_94	ÖLK10	56,91	46,46	209,37	-18%	+20%	+112%
G01_95	ÖLK10	81,20	35,60	157,59	+17%	-8%	+59%
G02_95	ÖLK10	68,87	41,30	287,00	-1%	+7%	+190%
G03_95	ÖLK10	69,77	46,43	86,76	+1%	+20%	-12%
G04_95	ÖLK10	71,87	39,11	145,80	+4%	+1%	+47%
G05_95	ÖLK10	72,53	31,58	276,11	+5%	-18%	+179%
G06_95	ÖLK10	76,55	39,20	277,44	+11%	+1%	+180%
G07_95	ÖLK10	76,04	48,13	137,42	+10%	+25%	+39%
G08_95	ÖLK10	91,34	47,97	121,64	+32%	+24%	+23%
G09_95	ÖLK10	45,39	33,52	218,47	-34%	-13%	+121%
G10_95	ÖLK10	67,95	44,31	196,28	-2%	+15%	+98%
G11_95	ÖLK10	54,05	32,20	154,00	-22%	-17%	+56%
G12_95	ÖLK10	70,71	47,10	121,42	+2%	+22%	+23%
G13_95	ÖLK10	67,78	33,40	25,78	-2%	-14%	-74%
G14_95	ÖLK10	75,33	35,89	21,49	+9%	-7%	-78%
G15_95	ÖLK10	89,88	37,23	86,30	+30%	-4%	-13%
G16_95	ÖLK10	70,90	44,74	174,99	+2%	+16%	+77%
G17_95	ÖLK10	75,71	31,83	9,77	+9%	-18%	-90%
<b>Durchschnittl. Fläche:</b>		<b>69,25</b>	<b>38,63</b>	<b>98,98</b>			
<b>Minimum:</b>		<b>45,39</b>	<b>29,17</b>	<b>5,19</b>			
<b>Maximum:</b>		<b>91,34</b>	<b>56,79</b>	<b>287,00</b>			
<b>Varianz:</b>		<b>70,31</b>	<b>56,28</b>	<b>7061,22</b>			
<b>Standardabweichung:</b>		<b>8,39</b>	<b>7,50</b>	<b>84,03</b>			

Tab. 1: Auswertung der Flächenbilanz für die Kategorien Siedlung, Wald und vielfältige Kulturlandschaft, digitalisiert nach der ÖLK 10, Blatt 7830-100, St. Margarethen, bzw. der ÖK25V, Blatt 78, Rust

als "SIEDLUNG" erfaßt von		Fläche in ha
allen Gruppen (19)		49,77
15-18 Gruppen		11,66
10-14 Gruppen		7,13
5-9 Gruppen		7,01
2-4 Gruppen		8,02
1 Gruppe		8,57
als "WALD" erfaßt von		
allen Gruppen (19)		18,27
15-18 Gruppen		8,59
10-14 Gruppen		3,79
5-9 Gruppen		15,69
2-4 Gruppen		13,00
1 Gruppe		13,69
als Siedlung von S, Wald von W		
Gruppen erfaßt:	S:5-7, W:1	0,03
	S:2-4, W:1	0,34
	S:1, W:1	0,31
<b>Gesamtfläche, die zumindest von einer Gruppe als "SIEDLUNG" erfaßt wurde</b>		<b>92,83</b>
<b>Gesamtfläche, die zumindest von einer Gruppe als "WALD" erfaßt wurde</b>		<b>73,69</b>

Tab. 2: Deckungsgleichheit der Digitalisiererergebnisse für die Inhalte „Siedlung“ bzw. „Wald“ im Sommersemester 1993

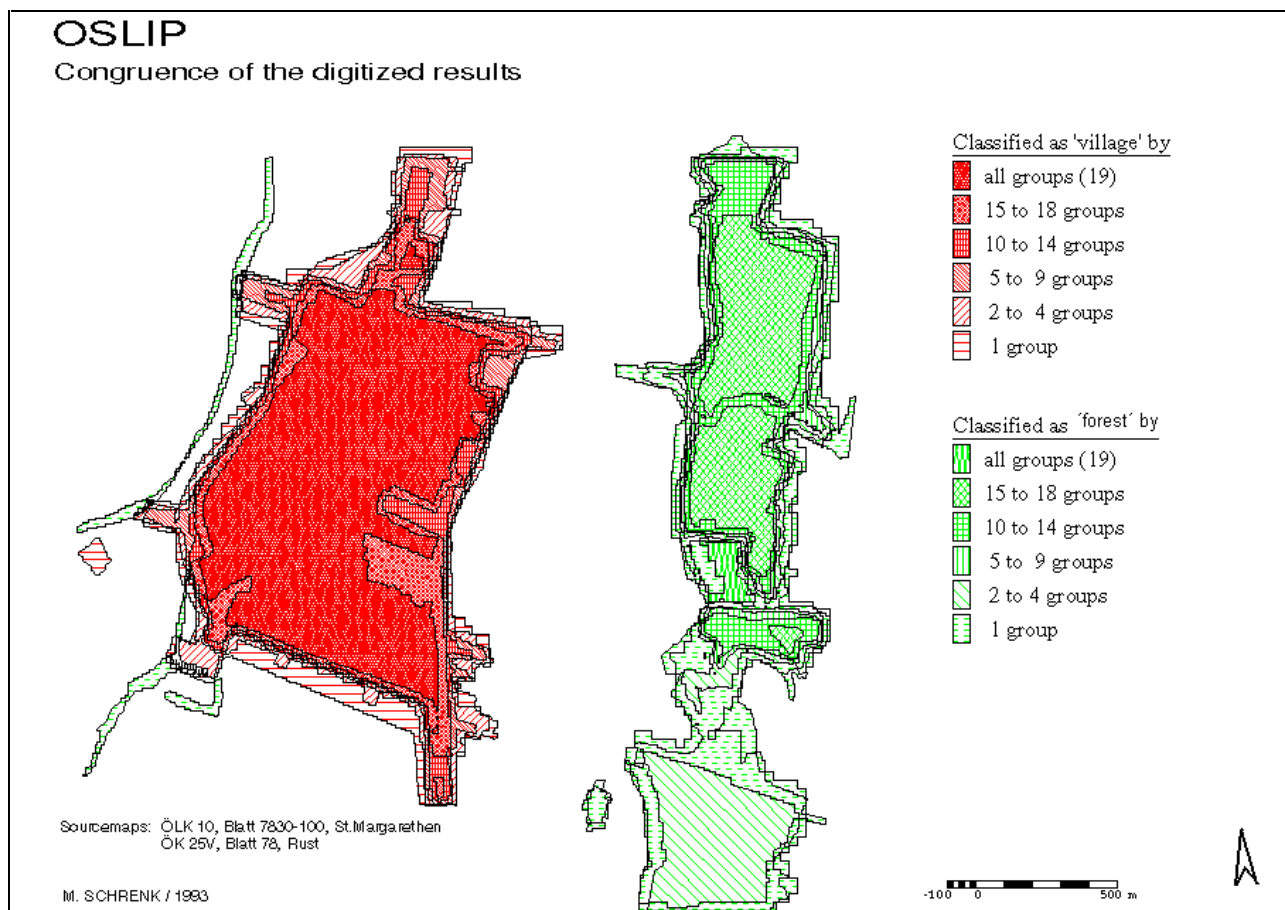


Abb. 2: Deckungsgleichheit der Digitalisiererergebnisse für die Inhalte „Siedlung“ bzw. „Wald“ im Sommersemester 1993

### 1.3. Schlußfolgerungen

Das präsentierte Ergebnis muß höchst alarmierend wirken, was Qualität und Weiterverwendbarkeit digitaler Daten betrifft. Die Konsequenz kann aber keinesfalls lauten, die neuen Werkzeuge der Raumplanung gleich wieder zu vergessen und zu konventionellen Bearbeitungsweisen zurückzukehren, und auch der Schluß, daß in Zukunft keine Daten mehr ausgetauscht werden sollen, ist alles andere als zielführend - zumal die Eigenerfassung keinesfalls eine bessere Datenqualität garantiert.

Was sich deutlich zeigt ist, daß offenbar zahlreiche Begriffe, die in der Raumplanung durchaus geläufig und auch sinnvoll sind, alles andere als genau definiert und räumlich eindeutig abgrenzbar sind.

Dies ist ein Phänomen, das nicht erst durch die Erfindung oder Verwendung von GIS aufgetreten ist - durch den hohen Aufwand für die digitale Erfassung und den damit verbundenen Druck zur Übernahme bereits bestehender Datensätze und die gemeinsame Verarbeitung von Daten aus den verschiedensten Quellen kann es allerdings rasch zu einem wahren Problem werden.

Zur Problemanalyse und um in der Folge Lösungsansätze entwickeln zu können, erscheint es sinnvoll, räumliche bzw. raumwirksame Daten in 4 Kategorien, abgestuft nach der Möglichkeit ihrer exakten räumlichen Bestimmbarkeit, einzuteilen:

#### I. Klar abgrenzbare, genau verortbare Phänomene

Die v.a. in vektororientierten Systemen am einfachsten zu handhabenden Daten sind jene über Objekte, deren Ausprägung und Lage sich exakt definieren läßt und die gegenüber anderen Objekten klar abgegrenzt sind. In diese Kategorie fallen v.a. rechtliche Festlegungen wie Verwaltungs- und Grundstücksgrenzen, aber auch Widmungsgrenzen oder Baufluchtlinien. Die Lage und Form der einzelnen Objekte läßt sich genau angeben. Die Grenzen sind häufig nicht durch physische Gebilde, sondern durch mathematische Beschreibung festgelegt. In der Natur sind solche Phänomene oft gar nicht erkennbar.

Auch Gebäude und technische Einrichtungen wie Strom-, Wasser- oder Gasleitungen können durch Vermessung sehr genau erfaßt und geometrisch beschrieben werden. Im Prinzip gilt dies auch für Straßen und Eisenbahnlinien, obwohl die Abgrenzung hier mitunter schon schwieriger wird, da es darauf ankommt, ob unter "Eisenbahn" nur der Gleiskörper oder der gesamte Bahngrund inkl. Bahndamm und eventueller Zusatzeinrichtungen wie Betriebsgebäude etc. verstanden wird, und auch bei Straßen stimmen Asphalt- und Grundgrenze oft nicht überein.

#### II. Phänomene, deren Grenzen nicht ganz klar abgrenzbar sind

Ist es mitunter schon bei Verkehrswegen schwer, eine wirklich genaue und allgemein anerkannte Abgrenzung zu finden, so ist dies für die meisten Elemente der Natur- und Kulturlandschaft noch viel stärker der Fall. Phänomene wie Wälder, Biotope oder Gewässer haben meist keine eindeutig definierten Ränder (abgesehen wiederum von Grundgrenzen), Bodentypen und -arten gehen über einen gewissen Bereich ineinander über und springen nicht an einer exakt zu definierenden Grenze um, Lebensräume von Tier- und Pflanzenarten sind meist nicht auf Zentimeter genau bestimmbar - die erforderliche Genauigkeit bei der Abgrenzung ist abhängig von der Aufgabenstellung (Maßstab, benötigte Kriterien, ...).

*"The data relate to points or areas that are often not clearly defined or have very irregular shapes. Geographical data are seldom neat and tidy. The concept of 'fuzziness' is sometimes used to mean that we are seldom able to define clearly what we are working with."*  
(SCHOLTEN, 1992, S.2)

#### III. Phänomene, die sich in einem Gebiet kontinuierlich ändern

Räumliche Phänomene, die sich einer geometrisch klar beschreibbaren Abgrenzung entziehen, sind auch solche, die sich im Raum kontinuierlich ändern. Als Beispiele seien Geländehöhen, Temperaturverläufe, Schadstoffkonzentrationen oder Reisezeiten zu einem Bezugspunkt genannt.

#### IV. Informationen, die raumrelevant sind, sich aber einer räumlichen Beschreibung entziehen

Häufig existieren Umstände, die die räumliche Entwicklung eines Gebietes entscheidend beeinflussen können, die allerdings kaum räumlich faßbar sind. Unter diesem Punkt sind beispielsweise finanzielle Rahmenbedingungen anzuführen, aber auch politische Verhältnisse und Machtstrukturen in Gemeinden, Freund- und Feindschaften zwischen Entscheidungsträgern und Grundstücksbesitzern, oder Tradition oder Brauchtum in einem Gebiet.

Die Raumplanung arbeitet in der Regel mit Daten aus allen genannten Bereichen.

GIS sind Werkzeuge, mit denen Daten der Kategorie I, also exakt verortbare Informationen, in der Regel sehr gut bearbeitet werden können.

Auch für die III. Kategorie stehen Routinen zur Verfügung, z.B. zur Erstellung digitaler Höhenmodelle, auch wenn diese in vielen Fällen durchaus verbesserungswürdig sind.

Ob mit oder ohne EDV, viele Daten der Kategorie IV werden auch in Zukunft nicht unmittelbar verortbar sein, obwohl sie oft entscheidenden Einfluß auf die räumliche Entwicklung haben und keinesfalls übersehen werden dürfen.

Zur Bearbeitung der II. Kategorie, um die es im obigen Beispiel ging und der ein großer Teil raumplanungsrelevanter Information zuzurechnen ist, bieten gängige Systeme kaum entsprechende Werkzeuge.

Im Rahmen konventioneller Planungen behilft man sich für die Darstellung solcher Phänomene mit offenen Schraffuren oder breiten Strichen (6B-Bleistift). Bei der digitalen Erfassung wird zwangsweise eine „scheinexakte“ Festlegung getroffen, die aber der Beschreibung solcher Phänomene oft nicht gerecht werden kann.

## **1.4. Lösungsansätze**

### 1.4.1. Forderungen an die Softwareanbieter

Die aus Planersicht am einfachsten zu formulierende und naheliegendste Forderung ist natürlich jene an die Softwareanbieter, möglichst rasch Routinen zum Bearbeiten „unscharfer“ Information in ihre Systeme einzubauen. „Fuzzy logic“, „Artificial Intelligence“ und „Fraktale Geometrie“ sind Schlagwörter, die in diesem Zusammenhang immer wieder genannt werden.

### 1.4.2. Forderungen an die Planungsdisziplinen

Genauso unmittelbar drängt sich die Forderung an die Planung auf, verwendete Begriffe zur Beschreibung des Raumes besser zu definieren und so einen möglichst großen Teil der verwendeten Daten in die Kategorie „klar abgrenzbar und genau verortbar“ zu bringen.

Nach Meinung des Autors kann das nur bedingt gelingen und ist auch nur eingeschränkt sinnvoll - ein Nachdenken über verwendete Begriffe in den Planungsdisziplinen tut trotzdem not.

### 1.4.3. Metadaten

Ob ein Datensatz im Rahmen einer Aufgabenstellung verwendbar ist oder nicht, ist weniger eine Frage der absoluten Lagegenauigkeit als viel mehr der Eignung für genau die geplante Verwendung. So wird als Qualitätskriterium in der Literatur vorwiegend die „fitness for use“ angegeben, und diese ist wiederum maßgeblich davon abhängig, aus welchen Grundlagen, zu welchem Zweck, wann und wie die Daten erstellt wurden.

Digitale Datenbestände, für die diese Informationen nicht verfügbar sind, sind praktisch unbrauchbar, denn es kann nicht beurteilt werden, ob sie den gewünschten Anforderungen auch nur annähernd entsprechen.

Diese „Informationen über Informationen“ werden Metadaten genannt, ihre Aufgabe ist die Dokumentation und Charakterisierung von Datenbeständen. Es wird seit langem immer wieder gefordert, daß diese Metainformation integrierter Bestandteil der jeweiligen Datensätze werden muß, und diese Forderung ist unbedingt zu unterstützen - auch durch Übernahme der Daten in andere Softwareprodukte oder bei der Weitergabe an Dritte darf diese Information nicht verloren gehen.



*"Es erweist sich als sinnvoll, wenn diese Dokumentation nicht nur als ein Begleitblatt einem Datenträger beigelegt wird; sie sollte vielmehr als Teil der Gesamtdatei mit den übrigen Daten in einer Weise verknüpft sein, daß bei jedem weiteren Kopiervorgang immer wieder auch die Dokumentation mitkopiert wird." (MUHAR, 1991, S.59)*

Klare Standards für die Verwendung und Weitergabe von Daten, an die sich seriöse Anwender zu halten haben, sind längst überfällig.

Im Rahmen dieser Arbeit kann nur ein Vorschlag für Mindestangaben, die in Metadaten enthalten sein sollten, gemacht werden. Folgende Angaben sollten für jeden Datensatz verfügbar sein:

- Datenursprung
- Ausgangsmaßstab
- Bezeichnung der Kartenvorlage (Autorenangabe bei thematischen Karten)
- Aktualität
- Bearbeiter
- Geodätisches Bezugssystem (Kartenprojektion)
- Digitalisierengenauigkeit
- Auflistung der Attribute und ihrer Formatierung
- Legende der verwendeten Kurzbezeichnungen bzw. Codes
- Weiterverarbeitung / Manipulation vor Weitergabe
- Rahmen der Bearbeitung (Landes-GIS, Projekt, ...); für welche Auswertungen wurden die Daten herangezogen
- Stand des Grundlagenmaterials
- Bearbeitungszeitraum
- aufgewendete Zeit für Datenerfassung
- Welche Unterlagen wurden außerdem berücksichtigt? (verbale Auskünfte? schriftliche Unterlagen?)
- Fand eine Geländebegehung statt / wann / wie lange / welche Schwerpunkte?
- Sonstige eigene Nacherhebungen?
- ev. Referenzpunkte zur Überprüfung der Genauigkeit  
(vgl. MUHAR, 1991)

Nur wenn obige Angaben verfügbar sind, kann die Qualität eines Datensatzes (im Sinne der „fitness for use“) beurteilt werden.

Auf die technische Umsetzung, wie z.B. zu gewährleisten wäre, daß die Metadaten tatsächlich bei jedem Kopiervorgang erhalten bleiben und auch neue Datensätze, die mittels GIS generiert werden, mit entsprechenden Metadaten versehen werden, kann hier nicht eingegangen werden - es soll nur bei Planern als Nutzern und Produzenten digitaler geographischer Daten ein Bewußtsein dafür geweckt werden, daß für digitale Daten zumindest die gleichen Qualitätskriterien anzulegen sind wie für analoge Daten, auch wenn sich Mängel in ersteren mittels elektronischer Hilfsmittel mitunter leichter kaschieren lassen: Digitale Daten sind nicht automatisch gute Daten!

Standardisierte Formate für Metadaten für geographische Information, die von allen GIS gelesen und bei der Erstellung neuer Datensätze auch geschrieben werden können, die sämtliche relevante Angaben zur Einschätzung der Qualität von Datensätzen enthalten und integrierter Bestandteil von allen geographischen Datensätzen sind, die bei Operationen mit Datensätzen, die von der Qualität her nicht zueinander passen, das GIS veranlassen, den Anwender vor dem betreffenden Arbeitsschritt zu warnen bzw. zu informieren wo das Problem liegt und die noch dazu ganz einfach aufgebaut sind ... - sind eine Wunschvorstellung, aber derzeit ist eine Realisierung nicht in Sicht.

## 2. PERSPEKTIVEN DES EDV-EINSATZES IN DER RAUMPLANUNG - REGELBASIERTE DYNAMISCHE PLANUNG (RDP)

Der Einsatz neuer Werkzeuge erscheint prinzipiell sinnvoll, wenn:

- bisherige Aufgaben besser gelöst werden können (schneller, genauer, einfacher, ...),
- neue Aufgaben lösbar sind, die bisher nicht oder nicht mit vertretbarem Aufwand bewältigbar waren.

Auch wenn wir uns noch einer großen Fülle aktueller und wahrscheinlich noch länger ungelöster Probleme gegenüber sehen, ist es notwendig, schon jetzt Perspektiven zu entwickeln, wie der EDV-Einsatz in der Planung in Zukunft aussehen könnte, bzw. welche neuen Chancen sich bieten. Dazu einige Gedanken:

### 2.1. Grundüberlegungen

Gängige Pläne zur räumlichen Entwicklung sind relativ starre Instrumente.

Selbst wenn Pläne heute längst nicht mehr nur aus einer Plandarstellung bestehen, sondern auch Anleitungen zur Umsetzung der Zielvorstellungen enthalten, wird noch kaum festgelegt, was passieren soll, wenn trotz aller Handlungsanleitungen Teile der Planung nicht umgesetzt werden.

Ein Hauptproblem jeder Planung ist die Möglichkeit von Veränderungen der Rahmenbedingungen im Planungszeitraum. Auch bei noch so gewissenhafter Grundlagenerhebung können solche Effekte nicht ausgeschlossen werden, und es kann passieren, daß im Plan definierte Ziele obsolet, schlimmstenfalls sogar kontraproduktiv werden.

Bei einigen Planinhalten wäre es durchaus sinnvoll, sie zum Zeitpunkt der Planerstellung noch nicht exakt festzulegen, sondern erst im Bedarfsfall und in Abhängigkeit von der Entwicklung anderer Faktoren eine genaue Regelung zu treffen - es besteht aber oft nur die Möglichkeit, etwas in einem Plan von vornherein genau oder gar nicht festzulegen.

Daraus ergeben sich Defizite in folgenden Bereichen:

- Umsetzung von Planungen
- Reaktionsmöglichkeiten auf unvorhergesehene Entwicklungen
- Unnötig strikte Vorgaben für einzelne Faktoren

### 2.2. RDP - Regelbasierte dynamische Planung

Es wäre interessant, Festlegungen in einen Plan integrieren zu können, mit denen auf Entwicklungen reagiert werden kann. Ein Ansatz besteht darin, zusätzlich zu starren Festlegungen - solchen, die für die gesamte Gültigkeitsdauer des Planes unverändert bleiben - auch Regelungen aufzunehmen, die sich mit der Zeit ändern.

Bei den entsprechenden Regelungen ist zu unterscheiden zwischen:

- Änderungen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt automatisch eintreten
- Änderungen in Abhängigkeit vom Eintreten bestimmter Rahmenbedingungen

Darüberhinaus sind auch Regelungen denkbar, die sich nicht auf einzelne Elemente beziehen, sondern auf Bündel von Faktoren, die untereinander in Wechselwirkung stehen, bzw. deren Verhältnis zueinander. Die Idee hinter diesem Ansatz ist, nicht alles im Detail durchzuplanen und vorzugeben, sondern einfache Spielregeln aufzustellen, die den Planungsbetroffenen ermöglichen, kreativ mit den Vorgaben umzugehen.

Als Bezeichnung für eine Planung, die sich solcher Festlegungen bedient, wird „**Regelbasierte dynamische Planung**“ (RDP) vorgeschlagen.

Mittels EDV-Einsatz ist es kein Problem, Pläne zu erstellen, die sich in Abhängigkeit von bestimmten Parametern automatisch ändern und quasi „neu zeichnen“.

Hoffnungen, die sich mit den beschriebenen Ansätzen verbinden, sind

- die Zeitkomponente besser in die Planung einbeziehen zu können;
- Entwicklungen besser steuern zu können;
- auf externe Einflüsse reagieren zu können;
- Eine weitere Hoffnung besteht darin, daß sich Bündel von flexiblen Festlegungen, die untereinander in Wechselwirkung stehen, als stabiler erweisen als einzelne exakte Vorgaben und dadurch
- kreative Lösungen räumlicher Entwicklung zuzulassen und zu fördern.

### **2.3. Einsatzbereiche und Perspektiven**

Es muß klar gesagt werden, daß regelbasierte dynamische Festlegungen keinesfalls als Ersatz für herkömmliche Planfestlegungen gedacht sind, sondern als Ergänzung in jenen Bereichen, die mit konventionellen Methoden nicht zufriedenstellend gelöst werden können.

Sehr einfach zu implementieren sind entsprechende Regelungen, die nur von einer einzelnen Meßgröße abhängen. So ist z.B. in der Verkehrsleitung denkbar, laufende Werte automatischer Zählstellen für die Wegweisung oder verkehrsaufkommensabhängige Einbahnregelungen zu verwenden.

Wo mehrere Größen berücksichtigt werden müssen, ist es notwendig, die Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Einflußgrößen und vor allem den Ablauf von bestimmten Situationen zu kennen.

Im Umweltbereich seien als Beispiel Regelungen beim drohenden Aufbau von Ozon-Ereignissen genannt, wo es auf rechtzeitige Einschränkung der Emissionen ankommt. Hier müßten vergangene und aktuelle Meßwerte und Wetterprognosen kombiniert werden, um die bevorstehende Entwicklung abschätzen und entsprechende Maßnahmen rechtzeitig treffen zu können - und nicht erst bei Erreichen der Vorwarnstufe.

Die Vorstellung, ähnliche Steuer- und Regelmechanismen auch in der Raumplanung einzusetzen, mit „Sensoren“, die die räumliche Entwicklung „beobachten“ und automatisch an einen Plan übermitteln, dessen Festlegungen sich in Abhängigkeit der übermittelten Werte ändern, erscheint extrem reizvoll.

Räumliche Entwicklung in ihrer Gesamtheit ist natürlich wesentlich komplexer als die angeführten Beispiele, Zusammenhänge und Wechselwirkungen sind längst nicht restlos bekannt, und es können immer unvorhersehbare Ereignisse eintreten.

Andererseits stehen immer mehr Daten aus laufender automatischer Datenerfassung zur Verfügung, sei es aus Satellitenbildern, terrestrischen Messungen von Umweltfaktoren oder auch aus digital geführten Grundbüchern und Bauakten, sodaß wir durchaus von einer „laufenden Raumb Beobachtung“ ausgehen können, deren Daten uns in absehbarer Zukunft zur Verfügung stehen werden - und diese gilt es zu Nutzen

### **2.4. Problembereiche**

Aus raumplanerischer Sicht muß gesagt werden, daß es unabdingbar ist, vor dem Einsatz entsprechender Planungsinstrumente die Voraussetzungen, also die Wirkungszusammenhänge und Regelkreise im Planungsprozeß, möglichst gut zu kennen - hier bestehen derzeit noch Defizite.

Ein guter Teil der Probleme, die sich im Falle der Anwendung oben beschriebener Regelungen ergeben, wird vermutlich den juristischen Bereich betreffen. Da es passieren kann, daß individuelle Handlungsspielräume durch das Handeln anderer ganz wesentlich beeinflußt werden, werden Grundfragen des Rechtsverständnisses berührt.

Eine Gefahr ist, daß Planwerke für die Planungsbetroffenen noch wesentlich undurchschaubarer werden, als sie jetzt schon sind, und durch ein Überfrachten mit einer Fülle von Regeln auch für Experten kaum noch nachvollziehbar bleiben.

## 2.5. Schlußfolgerungen

Schon jetzt bietet sich der Einsatz von regelbasierten Festlegungen in einigen Bereichen der Raumplanung an, besonders natürlich dort, wo Entscheidungen nur von einer oder wenigen Meßgrößen abhängen oder Wirkungszusammenhänge in Systemen bekannt sind.

Bevor derartige Instrumente auch in den legislativ verankerten Kernbereichen der Raumplanung zum Einsatz kommen können, sind noch umfangreiche Vorarbeiten zu leisten, die möglichst unverzüglich in Angriff genommen werden müssen.

Selbst wenn sich herausstellen sollte, daß RDP in naher Zukunft nicht praktikabel sein wird, ist doch die Erforschung von Zusammenhängen und Wirkungsmechanismen im Planungsprozeß von entscheidender Bedeutung für die Qualität künftiger Planungen - ob analog oder digital, statisch oder dynamisch.

## 3. TELEKOMMUNIKATION ALS VERKEHRSMITTEL - SZENARIOS DER RÄUMLICHEN ENTWICKLUNG IN EINER DIGITALEN WELT

Informationstechnologie wird nicht nur als Werkzeug für Raumplaner immer bedeutender werden, sondern auch Einflüsse auf die räumliche Entwicklung an sich haben. Wie diese Einflüsse wirksam werden und wohin Raum- und Siedlungsentwicklung tatsächlich gehen werden, kann noch nicht realistisch abgeschätzt werden. Folgendes Extremszenario soll die Notwendigkeit verdeutlichen, sich intensiv mit dieser Materie zu befassen.

### 3.1. Ausgangslage - „Die durchschnittliche tägliche Mobilitätszeit“<sup>6</sup>

Die Belastung durch Verkehr hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten stetig zugenommen und wächst weiter. Neben der positiven Funktion des Verkehrs in unserer arbeitsteiligen Gesellschaft treten die negativen Aspekte immer mehr in den Vordergrund, sodaß man sagen kann, daß Verkehr inzwischen zu einem Hauptproblem und damit -inhalt der Raumplanung geworden ist.

Bemerkenswert an dieser Entwicklung ist, daß die "durchschnittliche tägliche Mobilitätszeit" im Personenverkehr unabhängig vom Verkehrsmittel über lange Zeiträume beinahe konstant geblieben ist. Im Personenverkehr ist die Zunahme der Verkehrsbelastung v.a. durch eine höhere durchschnittliche Reisegeschwindigkeit erklärbar. Bei gleichem Mobilitätszeitbudget können aufgrund der erhöhten durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit größere Distanzen zurückgelegt werden - die Verkehrsleistung (Personenkilometer, Fahrzeugkilometer) steigt dadurch. Im Güterverkehr sind die Zuwächse sowohl auf vermehrten Gütertausch (Fahrten, Tonnagen) als auch auf höhere Fahrtweiten zurückzuführen.

Egal, ob zu Fuß, per Bahn oder mit dem Auto, wir sind durchschnittlich etwas unter einer Stunde täglich mobil. Dieser Wert der "durchschnittlichen täglichen Mobilitätszeit" hat durch implizite Definition von maximalen Einzugsbereichen die Raumentwicklung in der Vergangenheit entscheidend geprägt.

Derzeit wird heftig über die Möglichkeiten diskutiert, mittels Heimarbeit, Telebanking, Couch-Shopping etc. physische Wege und damit Verkehr einzusparen und so die Verkehrslawine einzudämmen.

Angesichts der bisherigen Entwicklung muß man diese Hoffnungen skeptisch betrachten, wurde doch durch die Einführung neuer, schnellerer Verkehrsmittel bisher die auf Einzelstrecken eingesparte Zeit offenbar stets für mehr oder distanzmäßig längere Wege verwendet.

### 3.2. Annahme

Es soll eine Annahme getroffen werden, auch wenn diese im Rahmen dieses Beitrages nicht verifiziert werden kann: Gehen wir davon aus, daß die „durchschnittliche tägliche Mobilitätszeit“ auch in Zukunft fast gleich bleiben wird, oder noch einen Schritt weiter gehend: Nehmen wir an, daß Menschen ein Bedürfnis haben, knapp eine Stunde täglich mobil zu sein.

Unter diesen Voraussetzungen liegt die Vermutung nahe, daß eingesparte Zeit für Arbeitspendeln, Ausbildungs-, Einkaufs- oder Erledigungswege entweder für andere Mobilitätsformen verwendet wird, z.B. für Freizeitwege, oder aber weniger oft entsprechend weitere Wege in Kauf genommen werden - statt fünf mal wöchentlich jeweils 20 km zu Pendeln drei mal wöchentlich 50 km, die Gesamtverkehrsbelastung sinkt dadurch aber nicht.

---

<sup>6</sup> Mobilität wird hier als Kurzform für räumliche Mobilität verwendet

Stimmt unsere Annahme, so gäbe es nur eine Möglichkeit, mittels Telekommunikation physische Mobilität zu reduzieren: Wenn Telekommunikation als physische Mobilität empfunden wird.

### **3.3. „Netsurfen“ als Mobilitätsform**

Die Kernfrage lautet also: Kann Telekommunikation, kann „Netsurfen“ als Mobilität erlebt werden?

Diese Frage ist derzeit noch klar mit „Nein“ zu beantworten - das heißt noch nicht, daß das so bleiben muß.

Was sind die Voraussetzungen, um etwas als Mobilität zu empfinden? Offenbar ist es nicht die aktive Bewegung des eigenen Körpers, denn sonst würden Auto- oder Bahnfahrten nicht als Mobilität empfunden. Andererseits ist nur das Sehen bewegter Bilder offenbar zu wenig, wie wir beim Fernsehen beobachten können.

Es gibt inzwischen Flug- und Fahrzeugsimulatoren, die mittels ausgeklügelten Technikeinsatzes das Gefühl von physischer Bewegung durch den Raum absolut realistisch vermitteln - wir sind also durchaus „überlistbar“, tatsächliche Bewegung im Raum ist nicht unbedingte Grundvoraussetzung für das Empfinden von solcher.

Angesichts der rasanten Entwicklung der Kommunikationstechnologie ist es für den Verfasser durchaus denkbar, daß „Surfen“ im weltweiten Netz durch die Weiterentwicklung der Technik in Zukunft wie Bewegung im Raum empfunden und erlebt werden kann.

### **3.4. Szenario „Navigationszelle“**

Wir sind von der Frage ausgegangen, ob physischer Transport durch Telekommunikation substituiert werden kann, und dabei ist es notwendig, zwischen Personen- und Güterverkehr zu unterscheiden.

Wenn wir vom "Netsurfen" als Form der Mobilität sprechen, so meinen wir vorerst einmal Personen, deren physische Bewegungen durch den Raum durch das Navigieren in Computernetzen substituiert werden. Versuchen wir, noch einen Schritt weiter zu denken:

Wenn wir die künstlichen Welten des Cyberspace, die wir von einer „Navigationszelle“ im Wohnzimmer aus erkunden, so empfinden, daß uns die Bewegung in ihnen so realistisch vorkommt wie die Bewegung durch reale Räume, dann sollte es doch auch möglich sein, sich im Cyberspace jede gewünschte Umgebung zu schaffen - neue Möbel, die mit dem Möbelwagen angeliefert werden, wären völlig überflüssig, können wir sie doch innerhalb von Sekunden in die eigene "Welt" holen und unsere "Wohnung" damit ausstatten - und sie problemlos wieder entsorgen. Physisch müssten nur noch jene Produkte an- und abtransportiert werden, die für das physische Überleben unmittelbar notwendig sind - also Nahrungsmittel und Stoffwechselprodukte.

In weiterer Folge wäre es vielleicht gar nicht mehr notwendig, unsere „Navigationszellen“ jemals wieder zu verlassen. Dazu ein paar spekulative Fragen: Wozu würden wir dann unsere Wohnungen noch brauchen? Was sollten wir dann noch mit unserem Körper anfangen? Wäre die logische Konsequenz, daß „Menschen“ aus in Nährlösung eingelegten Gehirnen bestehen, die alle untereinander vernetzt sind? Wäre das das Ende der Menschheit oder die Befreiung des Geistes?

### **3.5. Beispiele für Virtuelle Realität**

Obiges Szenario ist natürlich eine grobe Überzeichnung, extrem verkürzt und einseitig dargestellt, und auf den ersten Blick eher Stoff für Science-fiction Romane als Inhalt ernsthafter raumplanerischer Überlegungen.

Ganz so absurd, wie es im ersten Moment klingt, ist es aber vielleicht doch nicht, wenn wir uns einige Beispiele existierender „Virtual-Reality-Umgebungen“ und deren breite Akzeptanz vergegenwärtigen:

- Walkman
- Hometrainer, Laufband
- Flug- oder Fahrzeugsimulator
- Ferienclubs, Themenparks
- ...

#### 4. RESUMÉE

Wenn auch nicht mehr so extrem wie noch vor wenigen Jahren, wird EDV-Einsatz in der Planung oft immer noch als Glaubensfrage behandelt:

- einerseits sehen wir uns einer unglaublichen „Computergläubigkeit“ gegenüber, vor deren Auswüchsen eindringlich gewarnt werden muß: da werden digitale Daten ungeprüft als gute Daten betrachtet, Berechnungsergebnisse werden möglichst genau angegeben aber kaum hinterfragt und mitunter scheint der Computereinsatz schon zum Selbstzweck zu werden, sodaß aus EDV-gestützter Planung EDV-bestimmte Planung wird;
- andererseits herrscht eine genau so intensive „Computerablehnung“: Die Technik würde nur den Blick auf die Inhalte verstellen, der EDV-Einsatz sei manipulativ und erzeuge nur Scheingenauigkeit, man müsse sich in Abhängigkeiten von Hard- und Softwareanbietern begeben usw.

Es ist höchste Zeit, auch in der Planung die EDV als das zu sehen, was sie ist, nämlich ein an sich neutrales Werkzeug, bei dem es darauf ankommt, was man damit macht.

Was soll man also damit machen, wo liegen Probleme und wie sollen wir damit umgehen?

##### **Lösen aktueller Probleme**

Das Naheliegendste ist der Computereinsatz dort, wo unmittelbar anstehende raumplanerische Aufgaben mit EDV-Unterstützung besser gelöst werden können als ohne entsprechende technische Hilfsmittel. Dabei treten immer noch zahlreiche Probleme auf, wie beispielhaft im ersten Abschnitt dieses Beitrages gezeigt wurde, deren Lösung durchaus nicht trivial ist. Auch wenn die Raumplaner selbst nur einen relativ kleinen Markt bilden, ist es wichtig, mit den spezifischen Anforderungen an die Softwareentwickler heranzutreten und gemeinsam nach Lösungsmöglichkeiten zu suchen.

##### **Erkennen künftiger Anforderungen**

Es reicht nicht aus, Werkzeuge zu entwickeln, die morgen die Probleme von heute lösen könnten, wenn absehbar ist, daß die Anforderungen dann schon ganz andere sein können. Das Nachdenken über die Entwicklung der Planung und darüber, welche Instrumente für die künftigen Anforderungen notwendig oder zumindest nützlich sein werden, ist ein erster absolut notwendiger Schritt - ebenso wichtig ist es, die Ergebnisse dieser Überlegungen und die daraus abgeleiteten Anforderungen auch zu artikulieren.

##### **Einstellen auf neue Anforderungen an die Planung**

Die technologische Entwicklung wird aller Voraussicht nach rasant weiter gehen, und zwar nicht nur im Bereich der Werkzeuge für die Raumplanung - das ist nicht die Hauptstoßrichtung der großen Hard- und Softwarekonzerne - sondern v.a. in einer Form, die noch zu einem wichtigen Inhalt für die Planung werden wird. Die Raumplanung muß sich bereits jetzt mit diesen Entwicklungen beschäftigen, um künftigen Herausforderungen gewachsen zu sein.

Jedes neue Verkehrssystem hat die Raumstruktur entscheidend beeinflußt, und Telekommunikation entwickelt sich rasant zu einem Verkehrsmittel. Wir haben uns angesichts dieser sich abzeichnenden Entwicklungen auch zu fragen, ob es wirklich sinnvoll ist, heute enorme Investitionen in den Ausbau „Transeuropäischer Netze“ (Bahn und Straße) zu stecken, die sich nur bei entsprechend langer Nutzungsdauer jemals rechnen können.

## 5. LITERATUR:

- AICHHOLZER, Georg: Telearbeit im Aufschwung?; in: RAUM 18/95, S.38f
- ALBIG, Jörg-Uwe: Im Sog der Illusionen; in: GEO-Extra, Das 21. Jahrhundert - Faszination Zukunft; Hamburg, 1995; ISSN-Nr.: 0949-223
- BARTELME, N.: GIS Technologie; Geoinformationssysteme, Landinformationssysteme und ihre Grundlagen; Berlin, 1989
- BENENSON, Itzhak; PORTUGALI, Juval: Internal vs. External Spatial Information and Cultural Emergence in a Self-Organizing City; in: FRANK, A.U. & KUHN, W.: Spatial Information Theory - Proceedings of COSIT'95; S.431ff; ISBN 3-540-60392-1
- BENEVOLO, Leonardo: Die Geschichte der Stadt; Frankfurt am Main, 4.Auflage 1990; ISBN 3-593-34314-2
- BROCKHAUS ENZYKLOPÄDIE in vierundzwanzig Bänden, 19.Auflage, Mannheim
- BURROUGH, P.A.: Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment (=Monographs on Soil and Resources Survey, Nr. 12); Oxford, 1986
- CHRISMAN, N.R.: Modeling error in overlaid categorical maps; in: GOODCHILD, M.F u. GOPAL, S. (Hg.): Accuracy of spatial databases, London, 1989, S.21ff
- CHRISMAN, N.R.: The error component in spatial data; in: MAGUIRE, D.J., et al. (Hg.): Geographical Information Systems: principles and applications; London, 1991, S.165ff
- GLEMSER, M.: Untersuchungen zur objektbezogenen geometrischen Genauigkeit; in: AGIT V, Salzburger Geographische Materialien, Heft 20, S.97ff, Salzburg 1993
- GÜLLER, Peter; LEUPI, Daniel: Mobilität in der Schweiz - Grundlagenbericht; Bericht zuhanden der Kommission für Verkehr und Fernmeldewesen des Ständerates; Bern/Zürich 1994
- HÖLLRIEGL, H.P.: Stand der Geoinformationstechnologie in Österreichs Landes- und Kommunalverwaltungen; in: DOLLINGER, F.&STROBL, J. (Hg.): AGIT III, Salzburger Geographische Materialien, Heft 16, Salzburg 1991, S.19ff
- KNOFLACHER, Hermann: Zur Harmonie von Stadt und Verkehr - Freiheit vom Zwang zum Autofahren; Wien - Köln - Weimar, 1993; ISBN 3-205-05445-8
- KÖHLER, Stefan: Interdependenzen zwischen Telekommunikation und Personenverkehr; Heft 24 der Schriftenreihe des Institutes für Städtebau und Landesplanung der Universität Fridericiana zu Karlsruhe, Hrsg: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Köhl; Karlsruhe, 1993; ISBN: 3-89157-086-4
- LISSMANN, Konrad Paul: Die neuen Medien und ihre Feinde; in: RAUM 18/95, S.27ff
- MITCHELL, William J.: City of Bits - Space, Place, and the Infobahn; Massachusetts Institute of Technology, 1995; ISBN 0-262-13309-1
- MUHAR, A.: Einsatzgebiete der EDV in der Landschaftsplanung, Habilitationsschrift, Universität für Bodenkultur, Wien 1991
- NAHRADA, F.; STOCKINGER, M.; KÜHN, Ch. (Hg): Wohnen und Arbeiten im Global Village - Durch Telematik zu neuen Lebensräumen?; Wien, 1994; ISBN 3-85439-128-5
- NAHRADA, Franz: Die Raumwirkung nicht-räumlicher Entitäten; in: RAUM 18/95, S.30ff
- OPENSHAW, S.: Learning to live with errors in spatial databases; in: GOODCHILD, M.F u. GOPAL, S. (Hg.): Accuracy of spatial databases, London, 1989, S.263ff
- ROTACH, Martin; KELLER, Peter: Chancen und Risiken der Telekommunikation für Verkehr und Siedlung in der Schweiz; Forschungsprojekt MANTO, Schlußbericht; ETH Zürich + EPF Lausanne 1987
- SCHRENK, Manfred: Einsatzmöglichkeiten und Grenzen Geographischer Informationssysteme in der Raumplanung -dargestellt am Beispiel des Bearbeitungsgebietes Neusiedler See West; Diplomarbeit an der TU Wien, Institut für Stadt- und Regionalforschung; Wien, 1993
- SCHUBERT, H.H.: Grundlagen für Kommunale Informationssysteme (KIS) - Zeitbombe Kataster-Digitalisierung; in: AGIT V, Salzburger Geographische Materialien, Heft 20, S. 43ff, Salzburg, 1993
- STEINER, Johannes: Raumgewinn und Raumverlust: Der Januskopf der Geschwindigkeit; in: RAUM 3/91, S.25ff
- VESTER, Frederic: Ballungsgebiete in der Krise - Eine Anleitung zum Verstehen und Planen menschlicher Lebensräume mit Hilfe der Biokybernetik; Stuttgart, 1976; ISBN 3-421-02699-8
- WANG, F.; HALL, G.B.; SUBARYONO: Fuzzy information representation and processing in conventional GIS software: database design and application; in: Int. Journal of Geographical Information Systems, 1990, Vol. 4, No.3, S.261ff