

## 5 Geographische Informationssysteme und Neue Digitale Medien in der Landschaftsplanung

Computer durchdringen mehr und mehr unseren Alltag. Aus vielen Arbeitsbereichen sind sie nicht mehr wegzudenken. Heutzutage werden in einem Planungsbüro routinemäßige Arbeiten, wie das Verfassen von Berichten, das Erstellen von Datenbanken oder Tabellenkalkulationen ganz selbstverständlich digital erledigt. Die Ausdehnung der Computeranwendung auf den eigentlichen Aufgabenschwerpunkt der Landschaftsplanung, die kartographische Erfassung sowie Bewertung, Planung und Darstellung flächenbezogener Daten ist der konsequente nächste Schritt in diese Richtung.

Digitalisierte Daten bieten dem Landschaftsplaner neue Möglichkeiten seine Planung transparenter zu gestalten. Schlagwörter wie *Multimedia* und *Internet* - Werkzeuge, welche die „Demokratisierung der Planung“, „Annäherung an die natürliche Komplexität von Landschaft, Natur und Lebewesen“, „interaktive und iterative Arbeitsmöglichkeiten“ oder den „unbegrenzten, globalen Datenzugriff“ (LOBST 1997) ermöglichen sollen - beschwören eine veränderte digitale Planungszukunft.

Nachdem die Funktionsweise von GIS-, Multimedia- und Internet-Anwendungen im vorhergehenden Kapitel näher untersucht und an Beispielen dargestellt wurde, werden in diesem Kapitel weitere Ansatzpunkte für den Einsatz der Technik in der Landschaftsplanung aufgezeigt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf graphisch-argumentativen und multimedialen Methoden der Wissensvermittlung und auf den technischen Möglichkeiten, die sich für die Verbesserung der Kommunikation beim Planen mit dem Bürger ergeben können. Die umfangreichen Möglichkeiten, die ein GIS für die Analyse von ökologischen Landschaftsfunktionen bietet, werden hier nicht diskutiert. Dies soll die Bedeutung der Ökologie als Gegenstand der Landschaftsplanung keineswegs herabsetzen. Begründet wird dies vielmehr damit, daß ökologische GIS-Analysen bereits sehr ausführlich in verschiedenen anderen Veröffentlichungen beschrieben wurden, z.B. in DOLLINGER & STROBL (1997), BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (1996) oder HAINES-YOUNG ET AL. (1993).

Die Umsetzung der hier diskutierten Möglichkeiten wird anschließend in Kap. 5.3 am Beispiel des Landschaftsplanes der Gemeinde Burggen demonstriert. Anhand dieses Fallbeispiels aus der Praxis wird näher auf die technischen und planerischen Bedingungen des Computereinsatzes in der kommunalen Landschaftsplanung eingegangen.

Grundlage jeglichen planerischen Handelns sind die entsprechenden gesetzlichen Vorgaben. Zu Beginn erscheint es daher hilfreich, die übergeordneten allgemeinen Ziele und Aufgaben der Landschaftsplanung sowie den gesetzlichen Rahmen für den in Kap. 5.3 behandelten Landschaftsplan näher darzustellen.

## **5.1 Gesetzlicher Rahmen der Landschaftsplanung**

### **5.1.1 Rahmengesetzgebung**

Die Ziele der Landschaftsplanung werden im *Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege* (Bundesnaturschutzgesetz - BNatschG) festgelegt. Das Gesetz ist 1976 in Kraft getreten und bestimmt in §1 folgende Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege:

„(1) Natur und Landschaft sind im besiedelten und unbesiedelten Bereichen so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, daß

1. die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts,
2. die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Pflanzen- und Tierwelt sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft

als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig gesichert ist.

(2) Die sich aus Absatz 1 ergebenden Anforderungen sind untereinander und gegen die sonstigen Anforderungen der Allgemeinheit an Natur und Landschaft abzuwägen.

(3) (...)“

Nicht nur das Naturschutzrecht, sondern auch das *Baugesetzbuch* (BauGB) beschreibt Aufgaben der planerischen Umweltvorsorge (HAHN-HERSE 1997). In Abs. 5 des BauGB heißt es:

„Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere zu berücksichtigen: (...)

3. Die sozialen und kulturellen Bedürfnisse der Bevölkerung, insbesondere die Bedürfnisse der Familien, der jungen und alten Menschen und der Behinderten, die Belange des Bildungswesens und von Sport, Freizeit und Erholung,
4. die Erhaltung, Erneuerung und Fortentwicklung vorhandener Ortsteile sowie die Gestaltung des Orts- und Landschaftsbildes, (...)
7. die Belange des Umweltschutzes, des Naturschutzes und der Landschaftspflege, insbesondere des Naturhaushaltes, des Wassers, der Luft und des Bodens einschließlich seiner Rohstoffvorkommen, sowie das Klima.“

Die Landschaftsplanung agiert querschnittsorientiert als ökologischer Beitrag zur räumlichen Gesamtplanung und zu Eingriffsplanungen und sie agiert sektoral als Fachplanung für den Naturschutz (USHER & ERZ 1994, ANONYMOUS 1990). Als Beitrag zur Eingriffsplanung kommen Ökologische Voruntersuchungen, Umweltverträglichkeitsstudien und landespflegerische Begleit- und Ausführungspläne in Betracht. Sektorale Fachplanungen werden als landesweite, regionale und lokale Schutzgebietskonzeptionen oder Artenschutzprogramme und als Pflege- und Entwicklungspläne für Einzelgebiete ausgeführt.

Häufig wird von integrierter Landschaftsplanung gesprochen, weil die Landschaftsplanung in die verbindliche Raumplanung auf den verschiedenen Planungsebenen aufgenommen wird. Folgende Tabelle veranschaulicht die Zuordnung der Raumordnungspläne und der Landschaftsplanung auf den verschiedenen Ebenen:

<b>Planungsgebiet / Verwaltungsebene</b>	<b>Planungsebene Raumordnung</b>	<b>Beitrag der Landschaftsplanung</b>	<b>Maßstabsebene</b>
Bund	Bundesraumordnungsprogramm	-	1:500.000
Land	Landesentwicklungsprogramm (-plan)	Landschafts(-rahmen)-programm	1:200.000 - 1:100.000
Region	Regionalplan	Landschaftsrahmenplan	1: 50.000 - 1:25.000
Gemeinde (flächendeckend)	Flächennutzungsplan	Landschaftsplan	1:10.000 - 1:5.000
Gemeinde (partiell)	Bebauungsplan	Grünordnungsplan	1: 2.500 - 1:500

Tab. 5.1: Landschaftsplanerische Beiträge auf den verschiedenen Planungsebenen

Am 12. Februar 1990 wurde das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) erlassen. In §2 wird der Begriff näher bestimmt: „Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist ein unselbständiger Teil verwaltungsbehördlicher Verfahren, die der Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben dienen. Die Umweltverträglichkeitsprüfung umfaßt die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen eines Vorhabens auf

1. Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen,
2. Kultur- und sonstige Sachgüter.

Sie wird unter Einbeziehung der Öffentlichkeit durchgeführt.“

Die objektbezogene UVP ist neben der mehr gesamträumlich arbeitenden gemeindlichen Landschaftsplanung das wichtigste Instrument der planerischen Umweltvorsorge. Abgesehen von der räumlichen Ausdehnung des Untersuchungsgebietes und des Maßstabes der Planung, deckt sich der Inhalt der UVP im wesentlichen mit den gesetzlichen Inhalten der Landschaftsplanung. Die UVP als Instrument der Landschaftsplanung sei hier vollständigshalber erwähnt, da sie in Zeiten leerer öffentlicher Haushaltskassen als vorhabenbezogene Alternative zum Landschaftsplan zunehmend an Bedeutung gewinnen könnte (WINKELBRANDT 1997).

### 5.1.2 Gesetzliche Grundlage der kommunalen Landschaftsplanung

Im zweiten Abschnitt des BNatSchG wird näher auf die gemeindliche Landschaftsplanung eingegangen. §6 bestimmt die Inhalte und die Aufstellung von Landschaftsplänen:

„(1) Die örtlichen Erfordernisse und Maßnahmen zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind in Landschaftsplänen mit Text, Karte und zusätzlicher Begründung näher darzustellen, sobald und soweit dies aus Gründen des Naturschutzes und der Landschaftspflege erforderlich ist.

(2) Der Landschaftsplan enthält, soweit es erforderlich ist, Darstellungen

1. des vorhandenen Zustandes von Natur und Landschaft und seine Bewertung nach den in §1 Abs.1 festgelegten Zielen,
2. des angestrebten Zustandes von Natur und Landschaft und der erforderlichen Maßnahmen (...)

(4) Die Länder ... regeln das Verfahren und die Verbindlichkeit der Landschaftspläne, insbesondere für die Bauleitplanung. Sie können bestimmen, daß Darstellungen des Landschaftsplanes als Darstellungen oder Festsetzungen in die Bauleitpläne aufgenommen werden.“

In Bayern wird die gemeindliche Landschaftsplanung durch das Bayerische Naturschutzgesetz (BayNatschG) geregelt. Das Gesetz wurde 1973, also bereits 3 Jahre vor dem Bundesnaturschutzgesetz verabschiedet. Seither ist den Gemeinden nach dem Gesetz die Ausarbeitung von Landschaftsplänen bzw. Gründordnungsplänen als Grundlage der gesamten Bauleitplanung aufgegeben. Mit der Novellierung des Gesetzes

im Jahre 1982 wurde die gesetzliche Voraussetzung geschaffen, um die jeweilige Landschaftsplanung in den entsprechenden Bauleitplan zu integrieren (LEICHT & LIPPERT 1996). In Artikel 3, Abs. 2 BayNatschG heißt es:

„Die örtlichen Erfordernisse und Maßnahmen zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege werden in Landschaftsplänen als Bestandteil der Flächennutzungspläne ... dargestellt.“

Dabei sind nach Art. 3 BayNatschG

1. der vorhandene Zustand von Natur und Landschaft und seine Bewertung nach den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege und
2. der angestrebte Zustand von Natur und Landschaft und die zu seiner Erreichung erforderlichen Maßnahmen

darzustellen.“

Bei der Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen kommen den Gemeinden wichtige Aufgaben zu. Sie kann mit Hilfe der Landschaftsplanung Handlungsspielräume in eigener Planungshoheit nutzen und eigene Akzente für die Entwicklung ihrer unverwechselbaren Landschaft als Teil der örtlichen Identität und Kultur setzen (GREBE 1994).

Die Untersuchung und Kartierung des Gemeindegebiets im Maßstab 1:5.000 sind die Grundlagen für die Erarbeitung eines flächendeckendes Ziel- und Maßnahmenkonzeptes. Dabei wird neben der Darstellung der Ziele in der freien Landschaft auch die bauliche Entwicklung der Gemeinde in enger Abstimmung mit dem Flächennutzungsplan, der nach dem Baugesetzbuches (BauGB) erstellt wird, vorbereitet.

Der Landschaftsplan muß - anders als dies bei einem reinen „Naturschutz-Fachplan“ erforderlich wäre - auch verschiedene Nutzungen und Flächenansprüche abwägen bzw. nach Kompromissen suchen und Alternativen aufzeigen. Klassische Nutzungskonflikte bestehen bspw. zwischen forst- oder landwirtschaftlichen Zielsetzungen und den vom Naturschutz formulierten Nutzungszielen.

Aufgabe der Planung ist es, unter Beteiligung der Bürger, ein vorausschauendes Entwicklungskonzept für das Gemeindegebiet zu erarbeiten. Hierzu gehören u.a. Umfang und Eignung von Flächen für Wohnen und Arbeiten, Freizeit und Erholung, Land- und Forstwirtschaft, Infrastruktureinrichtungen und Verkehr, Naturschutz und Landschaftspflege zu ermitteln und ihre Zuordnung und Begrenzung neu festzulegen. Dabei sollen auch alternative Leitbilder diskutiert und dargestellt werden (vgl. OTTO 1994).

## **5.2 Generelle Ansatzpunkte für den Einsatz von GIS und Neuen Digitalen Medien in der Landschaftsplanung**

Die Erfüllung der allgemeinen Ziele der Landschaftsplanung verlangt eine nachhaltige Sicherung der menschlichen Lebensgrundlagen. Dafür sind die natürlichen Landschaftspotentiale unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Bevölkerung zu schützen und zu entwickeln. Von diesen gesetzlichen Zielvorgaben leiten sich bestimmte Anforderungen an die Planungsmethoden ab, die in den letzten Jahren von vielen Autoren neu formuliert wurden (GÜSEWELL & FALTER 1997, HAHN-HERSE 1997, LENZ 1997, LUZ 1997, BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1996, FALTER 1992, PLACHTER 1992). LEICHT & LIPPERT (1996) führen zwei im Kern immer wieder genannte Forderungen an:

1. Für die gleichrangige Behandlung aller Aufgabenfelder des Naturschutzes soll verstärkt auf den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen und die weitere Funktionsfähigkeit des Landschaftshaushaltes mit allen seinen Bestandteilen (Boden, Wasser, Luft/Klima, Pflanzen und Tiere, einschließlich ihrer Lebensräume, Landschaftsbild, Landschaftserleben und naturgebundene Erholung) geachtet werden. Damit würde die etwas einseitige Ausrichtung, insbesondere auf die Artenvielfalt und die Lebensräume von Flora und Fauna, die früher gelegentlich die Landschaftsplanung gekennzeichnet hat, entfallen.
2. Es soll mehr Wert auf Information und Beteiligung der Betroffenen während der Planung gelegt werden. Die Ziele sind transparent und nachvollziehbar darzustellen. Dadurch soll die Akzeptanz bei Bürgern, Politikern und Verwaltung schon während der Planungsphase gefördert werden. Zentrales Motto dieser Idee ist die Planung am *Runden Tisch*, die insbesondere für die gemeindliche Landschaftsplanung, auf die in Kap. 5.3 näher eingegangen wird, von wesentlicher Bedeutung ist.

Mit anderen Worten wird eine transparente, nachvollziehbare Planung gefordert, die sich mit der Landschaft als Wahrnehmungs- und Erlebnisraum des Menschen in gleichem Maße befaßt, wie mit den klassischen ökologischen Landschaftsfunktionen. Für Planungen, die eine gesetzliche Beteiligung der Öffentlichkeit verlangen, oder wo dies zum Zwecke einer höheren Akzeptanz freiwillig geschieht, sollte dies frühzeitig und in verständlicher Form geschehen.

Für die Anwendung von Geographischen Informationssystemen und Neuen Digitalen Medien zeigen sich unter diesem Aspekt drei Schwerpunkte, für die der Computereinsatz

im Vergleich zu konventionellen Methoden eine Verbesserung der Planung bedeuten könnte:

1. Die realistische Reproduktion und Analyse von Planungsdaten, die sich auf die Landschaft als Wahrnehmungsfeld des Menschen beziehen und u.a. zum Beispiel für die Bewertung des Landschaftsbildes oder der Erholungseignung eine Rolle spielen (analytische Reproduktion).
2. Die Nutzung des Computers zur graphisch-argumentativen Darstellung von Planungszielen und Zielkonflikten (grafische Kommunikation).
3. Information und Beteiligung interessierter und von der Planung betroffener Gruppen, wie z.B. die Bürger einer Gemeinde im Rahmen der gemeindlichen Landschaftsplanung (Bürgerbeteiligung).

### **5.2.1 Analytische Reproduktion wahrnehmungsbezogener Landschaftsdaten**

Die Erfassung und Bewertung der Landschaft als Wahrnehmungsfeld und Erlebnisraum des Menschen gestaltet sich naturgemäß sehr schwierig, weil - wie in Kap. 3 gezeigt - die Wahrnehmung und Beurteilung der Landschaft durch eine Vielzahl subjektiver Faktoren beeinflusst wird.

Für eine GIS- und multimedigestützte Analyse wahrnehmungsbezogener Landschaftsfunktionen, z.B. im Rahmen der Erholungsplanung oder der Beurteilung des Landschaftsbildes, ist die Trennung in meßbare, d.h. unmittelbar quantifizierbare Faktoren und in psychologische Faktoren, die durch die individuelle Interpretation des Wahrgenommenen gekennzeichnet sind, notwendig:

Zu den meßbaren, physikalischen Faktoren zählen u.a.:

- die Anzahl, Größe, Form, Farbe und Belichtung von Landschaftselementen
- Geräusche und Lärm
- Wahrnehmbare zeitliche Veränderungen (Bewegungen)

Individuell interpretierbare, psychologische Faktoren sind v.a.:

- landschaftliche Erscheinungsformen, die potentiell Assoziationen auslösen können (z.B. alte Solitärbäume, *verwilderte* Sukzessionsflächen, Totholz, etc.)



- das Wissen um bestimmte Eigenschaften von Landschaftsteilen, z.B. die Biotopqualität einer Fläche oder die Funktion eines anthropogenen Landschaftselementes
- die ästhetische Beurteilung einzelner Landschaftsteile und die ganzheitliche, synergetische Wirkung eines sinnlich wahrnehmbaren Landschaftsraumes

Durch den kombinierten Einsatz von GIS und Multimedia könnte eine Datenbank aufgebaut werden, in der diese für die Wahrnehmung wichtigen Faktoren gespeichert werden. Der Größe einer solchen Datensammlung wären dabei keine Grenzen gesetzt, wenn genügend Speicherplatz und ein leistungsfähiges GIS zur Verfügung stehen. Auf diese Weise könnten sämtliche verfügbaren Landschaftsinformationen mit einer realistischen Darstellung von digital reproduzierbaren visuellen und akustischen Landschaftsphänomenen kombiniert und als Grundlage für eine umfassende Landschaftsanalyse verwendet werden.

Die Computeranwendung wäre in dieser Form nicht an ein bestimmtes Bewertungsziel gebunden, sondern würde sich zunächst auf die bloße Wahrnehmung der Landschaft beziehen, wodurch eine sehr allgemeine und flexibel anwendbare Methode für den Einsatz von GIS- und Multimedia-Anwendungen geschaffen würde (z.B. für Erholungsplanungen, ästhetische Bewertungen, Umweltverträglichkeitsstudien, Aufbau eines Landschaftsmonitoring Systems). Analog zu der in Kap. 3.1 dargestellten Beziehung zwischen der realen Landschaft und dem Betrachter (vgl. Abb. 3.1) könnte die Computertechnik eine Schnittstellenfunktion zwischen der Objekt- und Subjektebene einnehmen, wie dies in Abb. 5.1 skizziert ist.

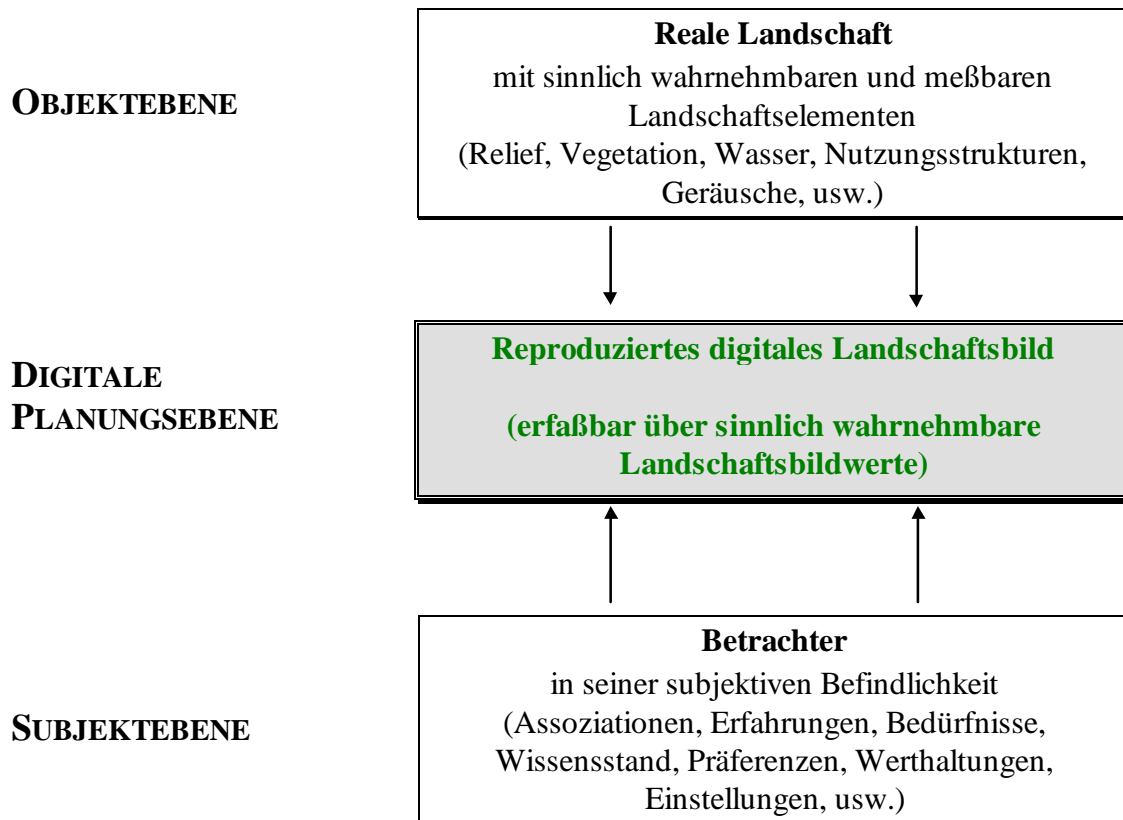


Abb. 5.1: Der Computer als Schnittstelle zwischen Subjekt- und Objektebene

Besonders geeignet wäre dieser Ansatz der analytischen Reproduktion wahrnehmungsbezogener Daten für die verschiedenen Methoden, die bis heute zur Quantifizierung und Bewertung des Landschaftsbildes und der Erholungseignung entwickelt wurden (z.B. KRAUSE 1996, HARTWEG 1976, BENTS 1974, KIEMSTEDT 1967). Viele dieser Bewertungsverfahren könnten durch den Einsatz von GIS und Multimedia ergänzt oder neu belebt werden. Bereits 1984 haben RANZINGER & RANZINGER gezeigt, wie sich die Erholungseignung einer Landschaft in Anlehnung an KIEMSTEDT (1967) durch die einfache Überlagerung verschiedener Themenkarten in einem GIS berechnen läßt. Durch die großen Fortschritte, die in der Computertechnologie seither gemacht wurden, können heute aber größere Datenmengen, bessere Programmalgorithmen und verschiedene Computermedien für komplexere Analysen verwendet werden.

Die folgenden Ausführungen fassen noch einmal die in Kap. 4 beschriebenen technischen Möglichkeiten und Vorteile zusammen, die für die analytische Reproduktion wahrnehmungsbezogener Landschaftsdaten in Frage kommen.

### 5.2.1.1 Analytische Reproduktion physikalischer Faktoren

Wie Kapitel 4.3.2 gezeigt hat, lassen sich mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems die in Kapitel 3.2.1.1 aufgeführten punkt- und linienförmigen Grundformen der sichtbaren Landschaftselemente durch die planimetrische Funktion eines GIS erfassen und analysieren. Durch die „Meßfunktion“ des GIS läßt sich gleichzeitig ein Teil der in Kap. 3.2.1.2 beschriebenen *wirkungsverändernden Faktoren* berechnen: hierzu gehören *Anzahl* und *Größe* (siehe Kap. 4.3.1.3) sowie die *Form* des Landschaftselementes, die sich z.B. über den in Kap. 4.3.2.3 beschriebenen Formindex darstellen läßt. Der Vorteil des Systems gegenüber konventionellen Methoden liegt insoweit nur in der Geschwindigkeit und Effizienz der Darstellung und Berechnung. Beides wäre - allerdings mit einem erheblichen Mehraufwand an Zeit - auch durch ein manuelles Verfahren (Planimeter, Flächenausählung) möglich.

Erst bei der Darstellung und Analyse von räumlichen Landschaftselementen stößt man mit herkömmlichen Methoden an die Grenzen der Machbarkeit. In Kapitel 4.3.3 wurden die Funktionen eines volumetrischen GIS dargestellt, die es ermöglichen, räumliche Landschaftselemente, bzw. einen ausgewählten Landschaftsausschnitt, in verschiedenen Perspektiven darzustellen. Analog zu den punkt- und linienförmigen Elementen läßt sich auch die *Anzahl* der räumlichen Elemente bestimmen. Zudem kann die *Größe* als Volumen des Elementes berechnet werden und die *Form* als Verhältniszahl aus Volumen und planimetrischer Fläche beschrieben werden (vgl. Kap. 4.3.3.2). Durch die Berechnung der räumlichen *Form* läßt sich z.B. die Reliefenergie als ein wesentliches Merkmal des Landschaftsbildes und der Erholungseignung quantifizieren. Einsehbarkeitsanalysen zur Bestimmung von Sichtbeziehungen sind ein weiterer wichtiger Punkt, der bspw. für die Erholungsplanung oder die visuelle Bewertung von Landschaftseingriffen von Bedeutung sein kann. Diese Form der Geländemodellanalysen eignen sich u.a. auch für die Erkundung windexponierter Lagen, z.B. zur Errichtung von Windkraftanlagen oder zur Abschätzung der Windwurfgefährdung von Waldbeständen. Als weiterer *wirkungsverändernder Faktor* von sichtbaren Landschaftselementen, kann auch das *Licht* bis zu einem gewissen Grade in einem volumetrischen GIS berechnet und dargestellt werden, wie dies Abb. 4.16 zeigt. Besser geeignet hierfür, wie auch für die bisher nicht behandelten Faktoren *Farbe*, *Bewegung* und *Zeit*, sind Multimedia-Anwendungen.

Farb- und Lichtverhältnisse von Landschaftselementen oder -ansichten lassen sich auf digitalen Photos realistisch darstellen und können mit Hilfe von Bildbearbeitungssystemen berechnet und verändert werden. Die Darstellung und Analyse der Faktoren *Bewegung* und *Zeit* kann sowohl durch Bildanimationen (siehe Abb. 4.38), als auch in einem multi-temporalen GIS erfolgen (siehe Kap. 4.3.4).

Wie in Kap. 3 dargestellt, gehören zu den *physikalischen Faktoren* der sinnlich wahrnehmbaren Landschaft auch *Geräusche*, *Geruch* und *Geschmack*, sowie *Klimatische Einflüsse*. Geräusche lassen sich durch digitale Tonaufzeichnungen, z.B. in Form eines Tonvideos für die Planung speichern und entsprechend ihrer wirklichen Lautstärke wiedergeben. Für die Faktoren *Geruch* und *Geschmack* sowie für *Klimatische Einflüsse* gibt es allerdings keine digitalen Reproduktionsmöglichkeiten.

### **5.2.1.2 Analytische Reproduktion psychologischer Faktoren**

Die in Kap. 3 besprochenen *psychologischen Faktoren* lassen sich durch GIS und Neue Digitale Medien nur zum Teil wiedergeben und verarbeiten. Hierzu gehört die Möglichkeit, Information über ein Landschaftsteil oder einen bestimmten Sachverhalt mit dem entsprechenden Objekt zu verbinden und jederzeit abfragen zu können, z.B. die Biotopqualität oder die Nutzungsart einer Fläche (siehe Kap. 4.3.1). Damit wird der besonderen Bedeutung der Information für die Landschaftswahrnehmung, wie dies in Kap. 3.3.3 dargestellt wurde, Rechnung getragen.

Durch die Verwendung von Tonvideos, Bildern und Bildanimationen läßt sich die Landschaft auf eine (photo-) realistische, aber auch sehr subjektive Art darstellen. Die Verwendung solcher *weichen* Daten für die Landschaftsplanung ist sehr kritisch zu betrachten, weil sie viele Möglichkeiten der Manipulation bieten, wie das anhand eines Landschaftsvideos aus dem Gemeindegebiet Burggen, das für den Landschaftsplan mit klassischer Musik unterlegt wurde (siehe Kap. 5.3), deutlich wird. Geht man davon aus, daß diese Medien ohne Manipulationsabsichten eingesetzt werden und die Landschaft so objektiv wie möglich wiedergeben, dann sind sie u.U. dazu geeignet, eine persönliche Wirkung und Gefühlsregung zu verursachen, die bis zu einem gewissen Grad derjenigen ähnlich sein könnte, die sich beim Betrachten der wirklichen Landschaft einstellt.

Unter dieser Voraussetzung wären die Medien dazu geeignet psychologische Aspekte der Landschaftswahrnehmung zu transportieren, wobei allerdings noch offen bleibt, wie diese zu operationalisieren wären und z.B. über ein geeignetes Bewertungsverfahren für die Planung ausgewertet werden können.

In welchem Maße bestimmte Assoziationen durch Multimedia-Anwendungen hervorgerufen werden können - entweder durch die Wiedergabe einzelner Landschaftselemente, besonderer Lichtverhältnisse, bestimmter Hintergrundgeräusche oder das Einspielen von Musik - und inwieweit sie denjenigen entsprechen, die durch die wirkliche Landschaft erzeugt werden, kann hier nur spekuliert werden, da bisher keine speziellen Untersuchungen hierzu vorliegen. Es kann jedoch festgestellt werden, daß durch eine kombinierte Anwendung von GIS und Multimedia in Form eines Medienverbundes, die

Landschaft im Sinne der in Kap.3.3 dargestellten ganzheitlichen Betrachtungsweise und der von NOHL (1996), FALTER (1992), BIERHALS (1984) und VON SALISCH (1902) formulierten Landschaftsästhetik, besser dargestellt werden kann, als dies bisher möglich gewesen wäre. Dem kann entgegengehalten werden, daß bisher auch schon verschiedene Medien, wie Diaprojektionen, Bilder und Filme für die Landschaftsplanung eingesetzt wurden. Der wesentliche Unterschied liegt aber darin, daß diese analogen Medien bisher meist losgelöst und ohne direkten Bezug zu den kartierten Landschaftsteilen benützt wurden. Geographische Informationssysteme und Multimedia-Anwendungen können dagegen als einheitliches System einen großen Teil der vorhandenen Landschaftsinformation in direkten räumlichen Bezug zur Karte stellen, wobei ohne größere zeitliche Unterbrechung zu jedem kartierten Element die gewünschte Multimedia-Anwendung gezeigt werden kann. Dem von LEHMANN (1996) betonten wichtigen Aspekt der *gleichzeitigen Wahrnehmung* (siehe Kap. 3.3.1) von Information kann damit besser entsprochen werden.

Wie das hierfür notwendige System für die Kombination von GIS und Multimedia aufgebaut wird und wie sich dieses in der Praxis einsetzen läßt, wird in Kap. 5.3 am Beispiel des Landschaftsplanes Burggen dargestellt.

### 5.2.2 Grafische Kommunikation

In Kapitel 3 wurde dargelegt, daß der Mensch seine Umwelt v.a. über die Augen wahrnimmt. Das Aufnehmen und Weitergeben von visueller Information ist daher auch besonders wichtig für die Wissensvermittlung und die Kommunikation zwischen Planern und Betroffenen, bzw. zwischen Experten und Laien.

In der Regel wird die erfaßte Landschaftsinformation in eine kartographische Symbol- und Zeichensprache umgesetzt (vgl. STENGEL 1997, MONMONIER 1996). Die eigentliche Information, die eine Landschaft enthält, wird dabei abstrahiert und auf ein gewünschtes Maß reduziert. Die Abstraktionsfähigkeit ist die Grundlage dafür, daß ein Mensch in der Masse der Eindrücke nicht ertrinkt, daß er die Erkenntnisgegenstände voneinander unterscheiden, sie klassifizieren und miteinander in Beziehung setzen kann. Auch kann er sich darüber mit anderen Menschen verhältnismäßig schnell und eindeutig - wie durch eine Art Kurzschrift - verständigen. Die Fähigkeit zur Abstraktion hat nach Meinung von PFANDZELTER (1975) wesentlich zur Entwicklung von Wissenschaft und Kultur beigetragen.

Das Abstrahieren von Landschaftsmerkmalen spielt z.B. bei der Entwicklung von Leitbildern für die Landschaft eine große Rolle (vgl. VON PREEN 1996). Wesentliche Merkmale des Leitbildes werden von der komplexeren Landschaft abstrahiert, wodurch sich Planungsziele besser transportieren und veranschaulichen lassen. Skizzierte Abstraktionen der Landschaftsmerkmale unterstützen diesen Prozeß zusätzlich, indem sie die Inhalte des Leitbildes visualisieren, wie dies in Abb. 5.2 für die Entwicklung von landschaftsbezogenen Leitbildern im Naturpark Obere Donau dargestellt ist.

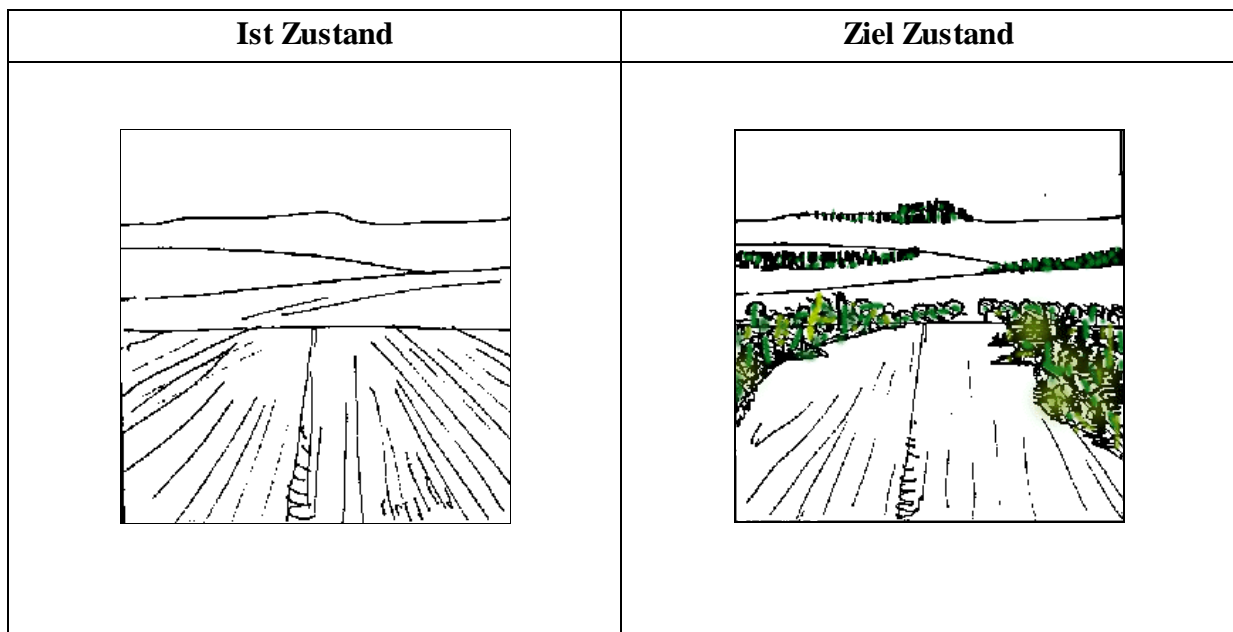


Abb. 5.2: Skizzierte Abstraktion von Landschaftsmerkmalen zur Entwicklung von Leitbildern für den Naturpark Obere Donau (Quelle: AMMER ET AL. 1996).

Bei jedem Versuch einen komplexen Sachverhalt grafisch zu abstrahieren geht ein gewisser Teil an Information verloren und es besteht u.U. die Gefahr, daß der Abstraktionsprozeß von Dritten nicht nachvollzogen werden kann. Besonders deutlich wird das bei dem Versuch, Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit kartographisch zu beschreiben.

Viele Menschen haben Schwierigkeiten, Karten zu lesen. Eine Tatsache, die dem Planer häufig nicht bewußt ist, weil für ihn der technische Kartenentwurf und die amtlich verordneten Planzeichen eine vertraute Form der Darstellung sind. Zur Entflechtung und Analyse der Landschaftsinformation wird sie z.T. schon während der Inventur, spätestens aber für die Präsentation in Themenbereiche mit Hilfe Thematischer Karten untergliedert. Es bleibt somit dem Betrachter überlassen die abstrahierte und zerlegte Information wieder zu einem Gesamtbild zusammenzufügen. Die grafische Aufbereitung und

Präsentation der Planungsdaten wird dadurch zu einer entscheidenden Aufgabe für die erfolgreiche Informationsweitergabe und damit auch für eine verbesserte Kommunikation zwischen Planern und Bürgern.

DOBLE und SHANNON (1996) haben darauf hingewiesen, daß das übliche Architektenvokabular von Plan und Aufriß, das seit Jahrhunderten die Ideen zwischen dem Entwerfenden und dem ausführenden Handwerker wirksam vermittelt hat, sich weit vom allgemeinen Verständnis eines Laien entfernt hat. Sie plädieren für eine gemeinsame Grafiksprache, die weniger einschüchternd ist und den Dialog zwischen den an der Planung Beteiligten fördert. Für eine Verbesserung der grafischen Kommunikation schlagen sie u.a. vor:

- Bilder zu verwenden, die die Beteiligten leicht erkennen und die sie leicht in Bezug zu ihrer Gemeinde und zu ihrer eigenen Erfahrung bringen können. Hierzu gehören neben Fotografien aus dem Gemeindegebiet mit besonders guten oder schlechten Gestaltungsbeispielen auch die bevorzugte Verwendung von Luftbildern anstelle von Karten, damit das Verständnis und die Orientierung im Raum erleichtert wird.
- die dreidimensionale Raumwahrnehmung durch die Verwendung von Modellen oder Computersimulationen mit photorealistischen Bildbearbeitungen zu maximieren.
- einen geeigneten Detaillierungsgrad für die Präsentation zu wählen, um die Fülle an Information klar zu vermitteln.
- eine Serie von Bildern oder Darstellungen zu verwenden, um die gesamte Bandbreite von Entwurfsalternativen zu vermitteln
- erzählte Geschichten über die jeweiligen Orte, die nur von den Bewohnern vorgetragen werden können, einzubeziehen.
- den Austausch von grafischen Informationen in zwei Richtungen - vom Bürger zum Planer und umgekehrt - durch das gemeinsame Zeichnen von Entwürfen zu ermöglichen
- ein vertrautes und wenig aufwendiges Medium zu verwenden, wie Fotokopien oder Fotografien, die montiert werden können, um die Motivation der Bürger, grafisch an der Planung mitzuarbeiten, zu steigern.

Die Umsetzung einiger dieser Vorschläge könnte mit Hilfe des Computers geschehen. Dabei sind grundsätzlich zwei Ansätze zu unterscheiden:

1. Der Computer wird zur Berechnung der Grafik verwendet, nicht aber zur Präsentation, d.h. die grafische Darstellung wird ausgedruckt und auf Papier oder einer transparenten Folie präsentiert.
2. Der Computer wird zur Berechnung der Grafik und zur Präsentation (vgl. Kap. 5.3) benutzt, wobei die Visualisierungs- und Analysemöglichkeiten der Software eingesetzt werden können.

Unabhängig davon, ob die im Computer berechneten Ergebnisse ausgedruckt oder digital präsentiert werden, lassen sich in einem GIS und durch Multimedia Anwendungen eine Vielzahl von grafischen und photorealistischen Landschaftsdarstellungen produzieren, dies betrifft v.a. die in Kap. 4.4.1.1 dargestellten zeitunabhängigen Medien und die in Kap. 4.3.3.2. gezeigten dreidimensionalen Landschaftsdarstellungen. Aus den 3D-Computersimulationen lassen sich verschiedene perspektivische Ansichten der Landschaft berechnen und zu Papier bringen, die gegenüber manuell angefertigten Skizzen den Vorteil haben, daß sie lagegenau eingemessen sind und zumindest diesbezüglich die *wirkliche* Situation vor Ort widerspiegeln (vgl. Abb. 4.24).

Wird der Computer nicht nur zur Berechnung der Daten, sondern auch zur Präsentation der Ergebnisse eingesetzt, dann kann auch die ganze Bandbreite der GIS- und Multimedia-Software zur Visualisierung und Analyse verwendet werden. In Frage käme hierfür die Möglichkeit, verschiedene thematisch Planungsinhalte in einem GIS zu überlagern, darzustellen und zu analysieren. Die Darstellung am Bildschirm kann dabei so gehandhabt werden, daß komplexere Karten schrittweise „aufgebaut“ werden und der Betrachtungsmaßstab entsprechend des gewünschten Detaillierungsgrad variabel verändert wird. Die Planungsinhalte könnten zudem aus einer sich ständig verändernden Vogelperspektive gezeigt werden, durch die ein virtueller Flug (oder eine Wanderung) durch die Landschaft simuliert wird, wodurch bspw. ein Planentwurf in einem räumlichen Zusammenhang dargestellt werden kann. Durch das Abspielen von Bildanimationen, die aus einer Sequenz von historischen oder manipulierten Bildern bestehen, könnten bspw. auch landschaftliche Veränderungen, die mehrere Jahre oder Jahrzehnte andauern, anschaulich gemacht werden (vgl. Kap. 4.4.1.2). Selbst gesprochene Worte, z.B. historische Tonaufnahmen, könnten daran angehängt und wiedergegeben werden.

Kritisch betrachtet werden muß allerdings die mangelnde Vertrautheit und häufig komplizierte Bedienbarkeit der Computersysteme, die deswegen nur von Spezialisten genutzt werden können. Der Benutzerkreis dieses Mediums wird dadurch sehr stark eingeschränkt, was eine gemeinsame Nutzung zum Zwecke des vorgeschlagenen grafischen Ideenaustausches zwischen Experten und Laien sehr erschwert.



### 5.2.3 Bürgerbeteiligung und Informationsweitergabe über das Internet

Die Anwendung von GIS und Neuen Digitalen Medien bietet für Planungen mit der gesetzlichen Verpflichtung, die Öffentlichkeit zu informieren oder zu beteiligen (z.B. für Umweltverträglichkeitsprüfungen oder die gemeindliche Landschaftsplanung), neue Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung. Beispielhaft werden folgende Verfahren diskutiert:

- Das Verfahren der Umweltmediation
- Die Bürgerbeteiligung im Rahmen der kommunalen Landschaftsplanung

Zur Konkretisierung werden die Verfahren durch ein drittes Beispiel ergänzt, das die technische Umsetzung anhand eines vom Autor konzipierten Besucherinformationssystem für den Naturpark Obere Donau zeigt.

#### 5.2.3.1 Das Verfahren der Umweltmediation

In die gleiche Richtung, wie der *Runde Tisch* (vgl. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1996), zielt die aus Nordamerika stammende Methode der Umweltmediation. Sie ist als neuer Forschungszweig stärker auf die Anwendung von Telekommunikation ausgelegt und daher von besonderem Interesse für die vorliegende Arbeit (CHRISTALLER 1995).

Umweltmediation bedeutet Konfliktvermittlung durch einen neutralen Moderator zwischen den unterschiedlichen Interessen verschiedener Parteien. Ein Mediationsverfahren ist ein freiwilliger, nichtförmlicher Verhandlungsprozess zwischen allen an einem Konflikt beteiligten Gruppen oder Personen, die mit Hilfe eines neutralen Mittlers (Mediators) versuchen, gemeinsam getragene Problemlösungen zu erarbeiten (RENN 1995, ZILLEBEN 1996, ADAMS 1997).

Die in Deutschland durchgeführten Mediationsverfahren stützen sich auf die im nordamerikanischen Raum in den siebziger Jahren entwickelten „alternative dispute resolutions“ (ADR). Zu Beginn der neunziger Jahre wurden die ersten deutschen Verfahren im Bereich der Standortsuche, der Abfall- und Verkehrspolitik und der Altlastensanierung gemacht (HOLZINGER 1995, SELNOW 1995). Obwohl Mediationsverfahren in Deutschland bisher auf die Konfliktvermittlung von umweltpolitisch strittigen Standortalternativen beschränkt waren, zeigen DILLER (1996) und NEUGEBAUER (1997), wie Mediationsverfahren auch in der Regionalplanung und der kommunalen Landschaftsplanung sinnvoll eingesetzt werden können.

Die soziologische Konzeption der Umweltmediation wurde vom Forschungszentrum für Informationstechnik in Sankt Augustin (GMD) in ein elektronisches

„Mediationsunterstützungssystem“ (CHRISTALLER 1995) umgesetzt und im Forschungsprojekt GEOMED weiterentwickelt (GORDON & VOSS 1996). GEOMED steht für GEOgrafische MEDIation und ist Gegenstand eines europäischen Kooperationsprojektes, das seit Januar 1996 für 30 Monate im Telematik-Programm der Europäischen Union gefördert wird. Auf dem World Wide Web als Infrastruktur wird ein offenes System erprobt, das geographische Informationen als Grundlage für öffentliche Planungs- und Entscheidungsprozesse nutzbar macht. Das System umfaßt einen Informations-, Dokumentations- und Mediationsdienst. Der *Informationsdienst* beruht v.a. auf den Funktionalitäten eines GIS (Verwaltung und Abfrage von Geodaten), der *Dokumentationsdienst* ermöglicht die Verwaltung und Abfrage von Dokumenten und Beiträgen zu Raumplanungsprozessen. Grundlage des *Mediationsdienstes* ist das ZENO System, eine Anwendung im World Wide Web. Ziel von ZENO ist es, allen am Planungsprozeß Beteiligten, insbesondere menschlichen Mediatoren, Vermittlern oder anderen unabhängigen Dritten in Diskussionen und Verhandlungen am virtuellen Runden Tisch im Internet intelligent zu assistieren (GORDON & VOSS 1996). Nach Worten der Entwickler kann jedoch die tatsächliche Akzeptanz von Nutzern, insbesondere von Bürgern und anderen Beteiligten an Raumplanungsprozessen, erst zu einem späteren Zeitpunkt ermittelt werden, wenn eine verbesserte zweite Version des Systems bereitsteht (SCHMIDT-BELZ ET AL. 1997).

### **5.2.3.2 Bürgerbeteiligung im Rahmen der kommunalen Landschaftsplanung**

#### 5.2.3.2.1 Notwendigkeit und bestehende Konzepte

Viele, in jüngster Zeit erschienene Veröffentlichungen (z.B. AUWECK 1997, PRÖBSTL & KRIEGER 1996, BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1996), betonen die Bedeutung einer transparenten und bürgernahen Planung, die sich v.a. durch eine verständliche Information und rechtzeitige Beteiligung der von der Planung betroffenen Gruppen auszeichnet. LUZ (1997) bestätigt dies durch die Untersuchung verschiedener landschaftsplanerischer Konzepte. Demzufolge ist eine grundlegende Voraussetzung für die Akzeptanz der von ihm untersuchten Planungskonzepte die *Informationspolitik* der Planer und Planungsträger. Je frühzeitiger und intensiver über Einzelheiten des Projektes aufgeklärt wurde, desto höher war die Akzeptanz bei den Betroffenen. Je mehr von dem durch die Planer und Experten gewonnenen *Umweltwissen* an die Betroffenen weitervermittelt wurde, desto höher war

die *Umweltkompetenz* bei den Betroffenen. Dies erhöhte gleichzeitig die Akzeptanz der Planung, wohingegen das Zurückhalten von Umweltwissen und Projektinformationen ein verbreiteter Grund für Inakzeptanz war.

Die folgende Abbildung schematisiert die Phasen der gemeindlichen Landschaftsplanung und zeigt zugleich die verschiedenen notwendigen Kommunikationswege im Verlauf der Planung.

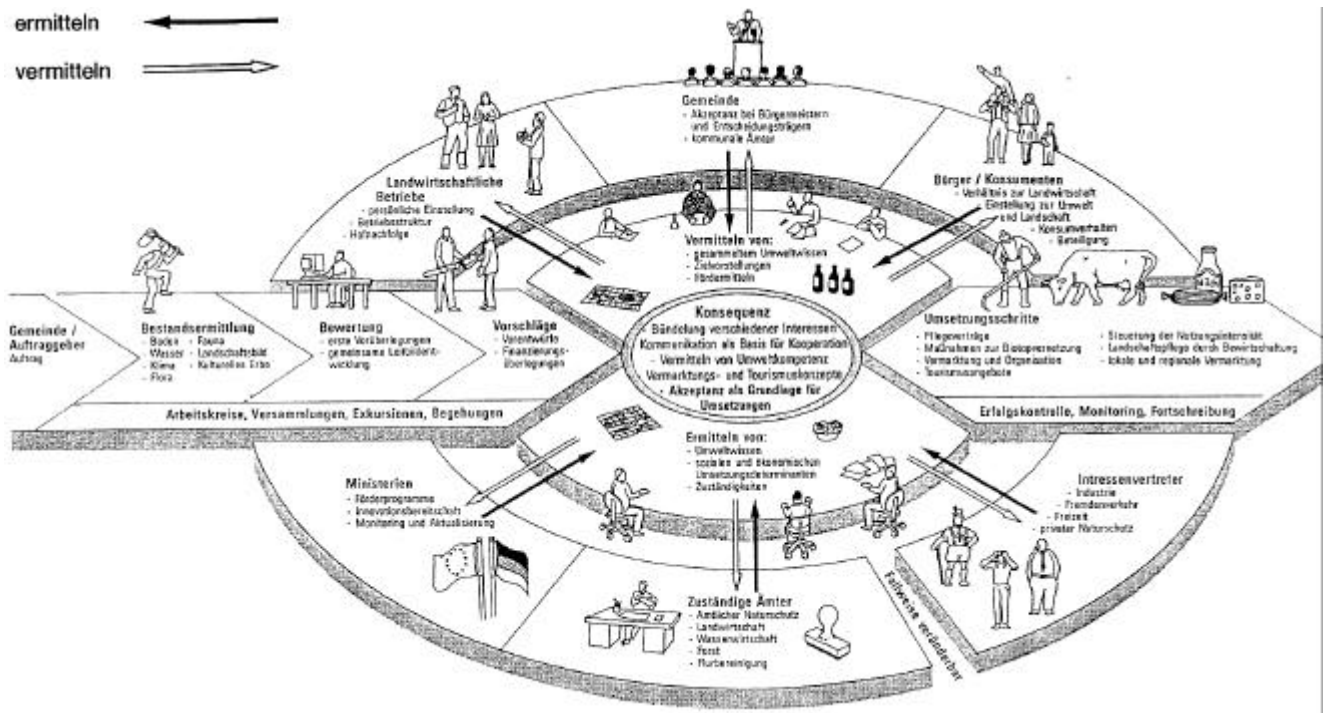


Abb. 5.3: Kommunikation in der Landschaftsplanung (verändert nach LUZ 1994)

Das BAYERISCHE STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1996) sieht in seinem neuen Leitfadens zur „Landschaftsplanung am Runden Tisch“ in einer transparenten und bürgernahen Planung sogar die zentrale Aufgabenstellung für die Weiterentwicklung der Landschaftsplanung in Bayern. Die Autoren schließen aus den Erfahrungen, die in den vergangenen Jahren in der kommunalen Landschaftsplanung gemacht wurden, daß nur eine kooperative Planung hohe Akzeptanz bei den Bürgern und der Verwaltung sichert, und daß eine hohe Akzeptanz zugleich auch der Schlüssel für eine frühzeitige und erfolgreiche Umsetzung der Planungsziele der Gemeinde bedeutet. Die gemeindliche Landschaftsplanung sei folglich dann besonders effektiv, wenn sie im Bewußtsein der Verantwortlichen und der Bevölkerung verankert und akzeptiert wird.

Zur Verbesserung des Informationsflusses zwischen Experten und Laien schlägt das Staatsministerium daher eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit vor, mit der die Gemeinde die Zustimmung zu Planinhalten erhöhen und die Beteiligung der Bürger bei der Planung und

Umsetzung fördern kann. Soweit möglich sollten dabei Fragen der baulichen und landschaftlichen Entwicklung gemeinsam erörtert werden.

AUWECK (1997) beschreibt einen erfolgreich praktizierten Ansatz einer kooperativen Planung im Auerbergland, einer Region zwischen Füssen, Schongau und Marktoberdorf, die auf ihre regionale Identität großen Wert legt. Zu den neun am Projekt beteiligten Gemeinden gehört u.a. auch das Gemeindegebiet von Burggen, eines der drei Untersuchungsgebiete der vorliegenden Arbeit.

AUWECK unterscheidet drei Planungsansätze, die sich nach dem Grad der möglichen Bürgerbeteiligung unterscheiden. Bei dem *bürgerfreundlichsten* Planungsansatz tritt der Planer hinter den Bürger zurück und anstatt wie bisher die „Belange der Betroffenen fürsorglich als Advokat ihrer Interessen zu vertreten“ begleitet er nun die Beteiligten durch verschiedene Stufen der Bewußtseinsbildung und unterstützt sie bei der Eigenbearbeitung von Planungszielen. Diesen fortgeschrittenen Ansatz nennt er „Dialogplanung“. Diese Methode deckt sich weitgehend mit den in Kap. 5.2.3.1 dargestellten Zielen der Mediation. Er beschreibt einige Teilprojekte, die im Rahmen der gemeindeübergreifenden Planung konzeptionell entwickelt oder zum Teil schon realisiert wurden. Am Beispiel des *Umsetzungsprojektes Erlebniswege*, in das die Bürger ca. 2.000 ehrenamtliche Arbeitsstunden investierten, wird deutlich, wie groß das Engagement besonders im Bereich von solchen Planungsaufgaben sein kann, die auf persönlich nachvollziehbare Erfahrungen der Bürger zurückgehen (vgl. KARGER & WIEDEMANN 1994).

Für das *Umsetzungsprojekt Tourismusbörse* soll zum ersten Mal auch das neue Medium Internet zum Einsatz kommen, damit das Angebot an Hotels, Gaststätten, privaten Ferienwohnungen und Zimmern in allen neun Gemeinden über *Bayern-ONLINE* (<http://www.bayern.de/BayernOnline>) vernetzt und koordiniert werden kann.

Zusammengefaßt könnte man die vorgestellten Planungsansätze als eine *offene Planung von unten* bezeichnen, deren zentrales Element die Kooperation aller an der Planung beteiligten Gruppen ist. Nach SELLE (zit. in AUWECK 1997) beinhaltet dieser kooperative Planungsansatz drei wesentliche Bestandteile:

- sich besprechen (informieren)
- teilnehmen lassen (partizipieren)
- gemeinsam machen (koordinieren)

Als geeignete Umsetzungsschritte werden vom BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1996) für die Gemeinden folgende Möglichkeiten vorgeschlagen:

- Einrichten von Arbeitskreisen
- Informations- bzw. Bürgerbrief
- Pressemitteilungen/Amtsblatt und Verlautbarungen
- Öffentliche Darstellung beispielhafter Landschaftspflegemaßnahmen
- Besichtigungen und Informationsfahrten

Als ergänzende Maßnahme bietet sich hierfür die Veröffentlichung der Planungsdaten im Internet an. Unter Ausnutzung aller technischen Möglichkeiten, die digitale Daten und die bestehenden Internetdienste (vgl. Kap. 4.5.2) heute bieten, könnte das Internet sowohl als reines Datenaustauschmedium als auch als Diskussionsforum im Rahmen der gemeindlichen Landschaftsplanung dienen.

Die folgenden Ausführungen beschreiben, wie das Internet zu diesem Zweck genutzt werden könnte. Ziel ist die konzeptionelle Darstellung eines aus dem Internet abrufbaren multimedialen Landschaftsplanes.

### 5.2.3.2.2 Datenaustausch und Bürgerbeteiligung über das Internet

Durch die zunehmende Vernetzung von Behörden, privaten Planungsbüros, Kommunen und privaten Internet-Nutzern ergeben sich neue Wege der Kommunikation und Partizipation der beteiligten Stellen und Personen. Dank der finanziellen Unterstützung der Bayerischen Staatsregierung entstanden in jüngster Zeit viele neue Bürger- und Behördennetze - bspw. das Bürgernetz Weihenstephan unter der Adresse <http://www.weihenstephan.org> - die heute schon die notwendige Netzinfrastruktur für das folgende Online-Konzept bereitstellen (WERNER & BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 1997, BAYERISCHE STAATSKANZLEI 1995).

Das Konzept spricht drei Zielgruppen als Nutzer an:

- (1) Träger Öffentlicher Belange (TÖB)
- (2) Bürger einer Gemeinde oder Verwaltungsgemeinschaft
- (3) Kommunale Verwaltungen

Von den Trägern Öffentlicher Belange (TÖB) holt der Planer v.a. zu Beginn der Landschaftsplanung fachliche Meinungen und Einschätzungen ein. Zur Information der

TÖB müssen Kartenentwürfe und Berichte versendet und bei strittigen Fragen Ortstermine vereinbart werden. Das Einholen der behördlichen Stellungnahmen nimmt deshalb i.d.R. mehrere Wochen in Anspruch. Durch die Bereitstellung der ohnehin für die Planung zusammenzustellenden digitalen Daten (siehe Kap. 5.3) im Internet, könnten sich TÖB zu jedem Zeitpunkt der Planung oder nach telephonischer Aufforderung ein umfassendes Bild über die geplanten Maßnahmen machen. Bedenken und Einsprüche könnten per e-mail verbal oder graphisch auf Grundlage der GIS-Online-Karten mitgeteilt werden.

Die Bürger einer Gemeinde werden normalerweise durch Bekanntmachungen und öffentliche Gemeinderatssitzungen über den Beginn und den Fortgang bzw. Abschluß des Landschaftsplanes informiert. Viele Bürger können diese Informationsveranstaltungen nicht wahrnehmen und für direkt betroffene Grundbesitzer erscheinen sie u.U. nicht ausreichend, um sie über Ziel und Zweck der Planung aufzuklären. Dagegen würde die Weitergabe der multimedial aufbereiteten Planungsdaten über das Internet eine detaillierte Information von interessierten Bürgern und Betroffenen rund um die Uhr bedeuten.

Auftraggeber von Landschaftsplänen sind i.d.R. Gemeinden oder Verwaltungsgemeinschaften, d.h. der Gemeinderat als gewähltes Gremium der Gemeinde. Die kommunale Verwaltung regelt die rechtliche Beteiligung der Bürger durch das Planfeststellungsverfahren, das es jedem Bürger der Gemeinde erlaubt im Rahmen einer öffentlichen Bekanntmachung des in den Flächennutzungsplan zu integrierenden Landschaftsplan seine Bedenken und Anregungen fristgerecht geltend zu machen. Notwendigerweise muß sich jeder Interessierte an die i.d.R. 4-wöchige öffentliche Auslegung der Pläne im Rathaus und die gesetzliche Einspruchsfrist über den Amtsweg halten. Neben der amtlichen Planauslegung könnte die Veröffentlichung des Landschaftsplanes zusätzlich über das Internet geschehen. Nach Bekanntgabe im amtlichen Nachrichtenblatt hätten Bürger mit eigenem Internet-Zugang jederzeit Einsicht in die Planungsergebnisse. Bürger, die privat nicht mit dem Internet verbunden sind, könnten ein öffentliches Computerterminal benutzen, das bspw. auch außerhalb der öffentlichen Amtszeiten im Rathaus der Gemeinde zugänglich ist (öffentliche Terminals gibt es heute schon an vielen Bahnhöfen der Deutschen Bahn AG mit Zugang zum T-Online Dienst der Telekom). Voraussetzung ist allerdings eine benutzerfreundliche Programmierung des Systems, damit auf einfache Weise Daten abgefragt und angezeigt, sowie auf Wunsch Karten und Berichte ausgedruckt werden können. Einsprüche, Anregungen oder Kritik an der Planung könnten dann innerhalb der gesetzlichen Frist über e-mail bei der Gemeinde geltend gemacht werden. Zu diskutieren wäre in diesem

Zusammenhang allerdings, ob ohne eine zielführende Moderation des Planers, das Verständnis für die Planung und die Akzeptanz verbessert werden können.

Antworten auf die technische Durchführbarkeit findet man zum größten Teil im Internet selbst. Die im World Wide Web kursierenden Dateiformate und Programmiersprachen sind durch ihre weltweite Verbreitung zu einem Standard geworden, der auch vor unterschiedlichen Betriebssystemen nicht haltmacht. Die meisten Internet Browser sind in der Lage JPEG und GIF Bilder zu lesen und Tondateien (\*.wav) oder MPEG Videofiles wiederzugeben. Zum Lieferumfang der neuesten Generation gehören verschiedene Hilfsprogramme (sogen. Plug-Ins, Active-X oder Java Scripts und Applets), mit denen dreidimensionale Landschaftsmodelle in Echtzeit bewegt werden können (Virtual Reality), übers Internet telephoniert oder e-mail verschickt werden kann. Mittlerweile können auch die notwendigen Hilfsprogramme zur Betrachtung und Abfrage digitaler Karten über das Internet geladen werden. So zum Beispiel die Benutzeroberfläche zum Empfangen und Lesen von Vektor- oder Bilddaten (bspw. von Autodesk: <http://www.mapguide.com> oder von ESRI: <http://www.esri.com>), die von sogen. Map Servern (bspw. MapGuide Server von Autodesk, ArcView Internet Map Server von ESRI) auf Anfrage übers Internet zum interessierten Empfänger geschickt werden. Betätigt der Datenempfänger die Zoom Funktion des Programms, werden neue Informationen abhängig vom aktuellen Maßstab der übertragenen Karte online nachgeliefert. Zusätzlich können Polygone und Kartenpunkte mit Berichten oder Tabellen verknüpft werden.

### **5.2.3.3 Besucherinformationssysteme**

Neben der gemeindlichen Landschaftsplanung können solche technischen Möglichkeiten aber auch für eine generelle Information der Bürger, z.B. in Form eines Besucherinformationssystems für Nationalparke, Naturparke und andere Schutz- oder Erholungsgebiete von öffentlichem Interesse, eingesetzt werden. Zur Demonstration des Einsatzes von Internet und GIS wurde für den Naturpark Obere Donau eine Informationsseite (homepage) für das World Wide Web entworfen (vgl. Abb. 5.4). Die Präsentation im Internet ist dabei Teil eines Konzeptes für ein Besucherinformationssystem, das neben der Information der Besucher vor Ort auch als wichtige Säule einer umfassenden Öffentlichkeitsarbeit und Marketingpolitik eingesetzt werden könnte.



Abb. 5.4: Entwurf einer Homepage für den Naturpark Obere Donau mit „Links“ zu räumlichen Informationen und anderen Anbietern.

Wie in Abb. 5.5 skizziert, würde (a) durch ein lokales Computerterminal, auf dem ein GIS installiert ist und (b) durch das Internet, das über einen Internet Server genutzt wird, die gewünschte Information über den Naturpark Obere Donau an die interessierten Gruppen weitergegeben werden. Das Besucher Informationssystem bestünde also aus zwei Komponenten:

- a) Information an lokalem Rechner im Naturpark Zentrum zur Abfrage und Ausdruck von Radwegen, Wanderwegen, Aussichtspunkte etc.
- b) Information über die home page im Internet, wo multimediale WWW Seiten mit Information rund um den Naturpark und digitale Karten zum Abfragen raumbezogener Daten bereitgestellt werden.



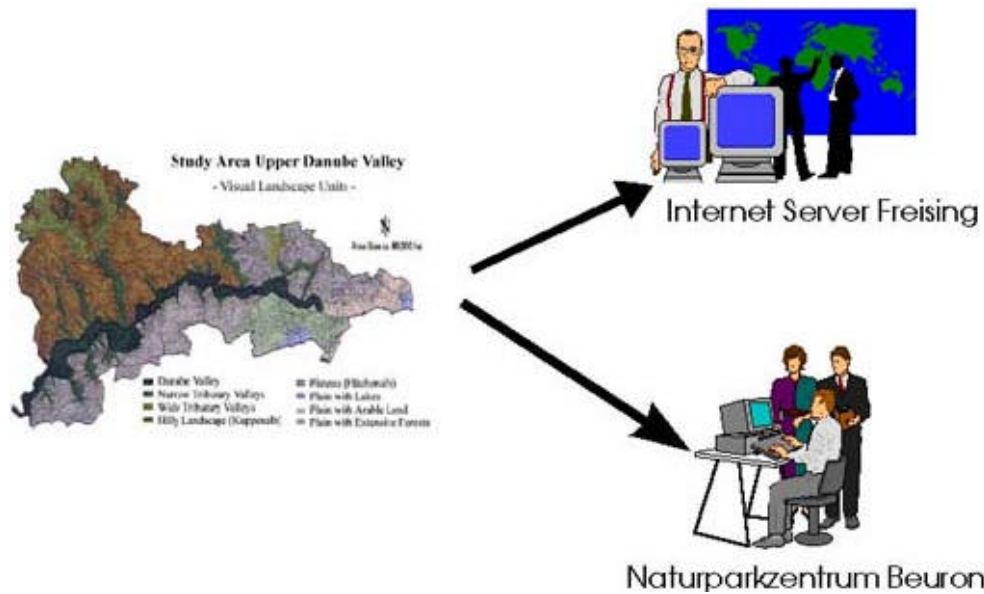


Abb. 5.5: Die Information über den Naturpark Obere Donau könnte durch ein lokales GIS und das Internet weitergegeben werden.

Die folgende Tabelle beschreibt die hierfür notwendige technische Konfiguration und die Inhalte eines solchen Informationssystems.

Computer-System Mindestanforderung	System-Standort	Server-Software	Inhalt der Information	Benutzeroberfläche	Zielgruppe, Endnutzer
5/86, 200 MHz, 32 MB RAM, WIN NT, 2 GB HDD, CD-ROM 12x; 2 MB PCI Graphikkarte, 17" Monitor Soundsystem, Netzkarte, Farbdrucker	Naturpark Zentrum Obere Donau in Beuron	ArcView 3.0 mit Network Analyst	Visualisierung und Abfrage räumlicher Vektor- und Rasterdaten, angereichert mit Videos, Bildern und Ton	Modifizierte ArcView Benutzeroberfläche mit Icons zum Abfragen und Ausdrucken von Karten und Informationen	Besucher des Naturpark Zentrum Obere Donau
DEC Alpha, 200 MHz, 64 MB RAM, Windows NT, 2 GB HDD, CD-ROM 8x; 17" Monitor, Netzkarte	Standort des Internet Providers, z.B. Freising	Windows NT HTTP-Server	WWW-Infoseiten über den Naturpark mit <i>links</i> zu Karten des MapServer	WWW-Browser: Netscape, Mosaic, Internet Explorer etc	Internet User
		Map Server von Autodesk	Online Karten im Vektorformat: Wanderkarten, Radwege, Biotope, etc.	MapGuide von Autodesk, kostenlose Plug-In für WWW-Browser	Internet User
		FTP-Server TCP/IP	Password-geschützter Zugriff und Austausch interner Sachdaten	WWW-Browser, DOS Shell, ftp-software	Naturpark Verwaltung, autorisierte Nutzer

Tab. 5.2: Mögliche Konfiguration und Inhalte eines Besucherinformationssystems für den Naturpark Obere Donau

### **5.3 Aufbau und Einsatz eines multimedialen GIS für die kommunale Landschaftsplanung**

Die folgende Fallstudie untersucht die praktische Umsetzung der in Kap. 4 beschriebenen technischen Möglichkeiten und der in Kap. 5.2.1 und 5.2.2 dargestellten methodischen Ansätze. Am Beispiel des Landschaftsplanes Burggen werden die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Datenerhebung, -verarbeitung und -weitergabe in der Landschaftsplanung vorgestellt.

#### **5.3.1 Problemstellung und Ziel**

Die Planungsdaten des Landschaftsplanes werden i. d. R. in Form von Karten oder Tabellen - und ergänzt durch einen Erläuterungsbericht - dem Auftraggeber bzw. der Öffentlichkeit vorgestellt. Als Planer übersieht man dabei gerne, daß umfangreiche Kartenwerke für Laien sehr schwer zu verstehen sind. Besonders, wenn Landschaft im Sinne der in Kap. 5.2.1 gemachten Ausführungen vermittelt und die damit verbundenen potentiellen Konflikte aufgedeckt werden sollen, sind die Möglichkeiten traditioneller Darstellungsmethoden häufig unzureichend.

Zur Gewährleistung der kartographischen Lesbarkeit kann immer nur eine bestimmte Anzahl von Themen und Planungsvorschlägen in die Karte aufgenommen werden. Zudem muß für die Darstellung der Themen ein geeigneter Maßstab festgelegt werden, der zugleich aber auch den Informationsgehalt der Karte begrenzt. Eine zusätzliche Detailkarte, die gegebenenfalls weitere Information liefert, wird i.d.R. getrennt von der Originalkarte präsentiert. Der direkte Bezug zum kleineren Maßstab wird dadurch erschwert.

Zur anschaulichen und wirklichkeitsnahen Beschreibung des Planungsgebietes sind besonders Photos, Dias und Filme geeignet. Durch die von der thematischen Karte losgelöste Präsentation geht aber auch hier der direkte Ortsbezug verloren.

Alle für eine realistische Beschreibung der Landschaft wichtigen Daten liegen also nur als Stückwerk vor. Selbst wenn sie zusammen im Rahmen einer Veranstaltung gezeigt werden, so vermitteln sie nur schwerlich einen annähernd ganzheitlichen Eindruck der Landschaft. Die getrennte Darstellung von Karten, Bildern, Filmen oder Skizzen, z.B. an verschiedenen Stellwänden, bietet nicht die Möglichkeit, durch ein gezieltes und maßstabsunabhängiges Abrufen von Daten, z.B. durch *Heranzoomen*, Fragen aus dem Zuhörerkreis zu beantworten.

Die wirklichkeitsnahe Darstellung der Landschaft stellt die gesamte Planung nicht nur für Experten sondern v.a. auch für die betroffenen Bürger auf eine leichter nachvollziehbare Basis. Es kommt hierbei v.a. darauf an, Landschaftsreize möglichst vollständig wiederzugeben. Die vorhandenen technischen Möglichkeiten hierfür wurden im vorigen Kapitel dargestellt. Durch die Ergänzung von Geographischen Informationssystemen mit Multimedia-Anwendungen können das Gehör und die Augen des Betrachters bis zu einem gewissen Grad ähnlich gereizt werden, wie dies in der freien Natur geschieht. Ziel der folgenden Ausführungen ist die Zusammenführung aller digital erfaßbaren Landschaftsdaten zu einem einheitlichen System, das damit dem Ideal einer ganzheitlichen Planung näher kommt als dies allein mit analogen Methoden möglich wäre.

### **5.3.2 GIS als zentrales Element im Planungsablauf**

Für die Realisierung einer GIS-unterstützten Planung sollte von Beginn bis zum Abschluß der Landschaftsplanung mit digitalen Daten gearbeitet werden. Der auf den ersten Blick scheinbar größere Arbeitsaufwand macht sich im Laufe der Planung bezahlt, beispielsweise dann, wenn nachträglich Korrekturen, Ergänzungen und Überlagerungen notwendig sind oder die Ergebnisse kostengünstig und professionell vervielfältigt und weitergegeben werden sollen. Die zentrale Software für diesen Zweck ist ein flexibles GIS, das durch Datenbank-, Tabellenkalkulations-, Text- und Bildverarbeitungsprogramme ergänzt wird.

Aus der Sicht einer konsequenten Computeranwendung umfaßt der Planungsprozeß vier Aufgabenbereiche:

1. Bestandserhebung (Kap. 5.3.2.1)
2. Datenanalyse (Kap. 5.3.2.2)
3. Visualisierung und Datenpräsentation (Kap. 5.3.2.3)
4. Datenhaltung, -pflege und -weitergabe (Kap. 5.3.2.4)

Dabei wird in den folgenden Abschnitten der Schwerpunkt auf die Möglichkeiten der Visualisierung und Datenpräsentation gelegt. Zu diesem Zweck wurde eine Multimedia-GIS-Präsentation mit Daten des Landschaftsplanes Burggen (AMMER & PRÖBSTL 1997) aufgebaut, die hier durch Abbildungen von Inhalten des Computerbildschirms leider nur ansatzweise wiedergegeben werden kann. Dieses Multimedia-GIS-Projekt war - neben

einem weiteren Projekt mit Daten aus dem Naturpark Obere Donau - auch Gegenstand der Akzeptanzstudie des Kapitels 6.

Zur Bearbeitung der Daten wurde neben der GIS-Software *ArcView 3.0*, die als Plattform für die Präsentation diente, folgende Programme benutzt:

- *ArcInfo 7.0* zur Erstellung der Vektorpolygone, zur Georeferenzierung der Bilder und Karten und zur Berechnung des Virtuellen Geländemodells
- Die Programmiersprache *Avenue* zur Integration von Multimedia-Anwendungen in *ArcView 3.0*
- *Netscape Navigator Gold 3.0* zur Erstellung und Präsentation von Internet-Seiten
- *Photoshop 3.0* zur Bildbearbeitung
- *Ulead GIF Animator* zur Erstellung von Animationen
- *Aviator Speed* der Firma *FAST* zur Digitalisierung von Tonvideos

### **5.3.2.1 Bestandserhebung**

#### 5.3.2.1.1 Datenverfügbarkeit

Zu Beginn jeder Planung muß geprüft werden, welche geeigneten Informationen bereits digital vorhanden sind und welche Daten neu erfaßt werden müssen. Das Angebot digitaler Landschaftsdaten, die von öffentlichen Behörden vertrieben werden, läßt gegenwärtig noch zu wünschen übrig. Zudem herrscht bei einigen Stellen immer noch Unklarheit über den Abgabemodus und die Preise. Das gut beschriebene Angebot des Bayerischen Vermessungsamtes in München (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN 1993, BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAmt 1996), das kartographische Daten nach Objektbereichen inhaltlich und preislich gestaffelt im gängigen DXF-Format anbietet, läßt aber hoffen, daß sich die Situation in naher Zukunft verbessern wird. Neben topographischen Grunddaten, sind besonders digitale Fachdaten von Interesse. Die Landesanstalt für Umweltschutz in Baden-Württemberg hat hierfür eine Datenbank aufgebaut, in der die umweltrelevanten Daten des Landes verwaltet werden (MÜLLER 1997).

Bei der Frage, ob man digitale Daten kauft oder selbst über die Tastatur oder das Digitalisierbrett eingibt, sollte man den notwendigen Arbeitsaufwand berücksichtigen und den Kosten gegenüberstellen, die für den Kauf von amtlichen Daten aufgewendet werden müssen (siehe hierzu auch FRANK 1996).

Ein wichtiges Kriterium ist ferner die Genauigkeit der Datengeometrie. Aufgrund der unterschiedlichen Digitalisierungsgrundlagen gibt es mehr oder weniger starke Abweichungen von der realen Situation vor Ort. In Bayern ist die Grundlage zur Herstellung des amtlichen topographischen Informationssystem (GEOGIS 25) die Topographische Karte 1 : 25.000. Die Lagegenauigkeit liegt damit z.B. für digitalisierte Straßenachsen zwischen 7 und 15 m. Bei höheren Genauigkeitsansprüchen sollte deshalb auf das amtliche Grundstücks- und Bodeninformationssystem GRUBIS zurückgegriffen werden, das auf Basis der Katastervermessung in größerem Maßstab erstellt wurde (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN 1995). Digitale Daten verschiedener analoger Grundkarten haben i.d.R. eine unterschiedliche geometrische Genauigkeit und die Verwendung von digitalen Daten aus mehreren Quellen kann daher auch immer zu Deckungsfehlern führen, z.B. bei der Überlagerung von amtlichen Vektordaten mit eigenen Erhebungen oder Rasterdaten, wie Luftbilder oder thematische Karten.

### 5.3.2.1.2 Methoden der Datenerfassung

Die aufwendigste Arbeit für den Aufbau eines multimedialen GIS-Projektes ist das Digitalisieren der notwendigen Daten. Für die eigenständige Erhebung räumlicher Daten bieten sich verschiedene Wege an:

#### A. Alphanumerische Daten

- Eingabe flächenbeschreibender Informationen mittels Textverarbeitungs- oder Datenbanksoftware über die Tastatur.

#### B. Rasterdaten

- Scannen von bestehenden Karten oder Luftbilder als Hintergrundinformation

#### C. Vektordaten

- Erfassen von Flächengeometrie und -eigenschaft aus Stereoluftbildpaaren
  - a) direkt in digitaler Form an einem Stereo Plotter (bspw. SD 2000 von Leica), mit CAD- oder GIS-Programmen über Cursoreingabe am Bildschirm.
  - b) an einem herkömmlichen Luftbildumzeichner auf einer Skizze, die anschließend am Digitalisierbrett vektorisiert wird.
- Erfassen von Flächengeometrie und -eigenschaft aus nicht entzerrten Luftbildern oder geeigneten terrestrischen Photoaufnahmen im Monoplotting Verfahren in digitaler Form am Bildschirm oder Digitalisierbrett.

- Erfassen von Flächengeometrie und ggf. Flächeneigenschaften aus entzerrten Orthophotos und Luftbildkarten am Bildschirm oder am Digitalisierbrett.
- Digitalisieren von im Gelände angefertigten Skizzen und Karten
- Digitale Erfassung von Flächengeometrie und -eigenschaft direkt im Gelände mit Hilfe von Pen Computern und geeigneter Software.

### D. Ton-, Bild- und Videodaten

- Analoge oder digitale Tonaufnahmen im Gelände oder im Büro, ggf. nachträgliche Digitalisierung und Bearbeitung am Computer mit Soundkarte und Audio Software.
- Scannen von Karten als Hintergrundinformation, analoge oder digitale Photoaufnahmen im Gelände, ggf. nachträgliche Bildbearbeitung am Computer.
- Analoge, vertonte Videoaufnahme im Gelände, Digitalisierung und Bearbeitung am Computer mit Video-Karte und Videoschnitt-Software.

Bei der Erfassung von Vektordaten hat sich das Digitalisieren von Flächen anhand eines Stereoluftbildpaares am Stereoplotter SD 2000 (FÖRSTER & PRÖBSTL 1996) oder über das Luftbildumzeichengerät als eine rationelle und effektive Methode erwiesen. Da hier direkt mit Originaldaten gearbeitet wird, können Flächenfehler relativ gering gehalten werden.

Die Interpretation von Landnutzungen anhand von entzerrten Orthophotos ist im Vergleich zu photogrammetrisch auswertbaren Stereoluftbildpaaren nur eingeschränkt möglich.

Am weitesten verbreitet ist nach wie vor die Geländekartierung auf bestehenden Papierkarten. Die Fehlermöglichkeit ist bei schlechten Kartengrundlagen, ungenauen Skizzen und durch das nachträgliche Digitalisieren entsprechend höher als beim Digitalisieren von originären Daten aus dem Luftbild.

Das Monoplotting Verfahren, mit dem aus einfachen Luftbildern und selbst aus terrestrischen 35mm Farbbildern entzerrte Karten hergestellt werden können, ist eine preiswerte Alternative für die Kartierung aktueller Daten (CARSON & REUTEBUCH 1994, WARNER 1993).

Der Einsatz von Pen Computern zur Kartierung von Landschaftsstrukturen im Gelände wurden von KIAS (1996) und PUNDT ET AL. (1996) untersucht. Insbesondere in Verbindung mit einer GPS (Global Positioning System) gestützten Georeferenzierung des Geländes erscheint dieses Verfahren als das „eleganteste“ und je nach Leistung des GPS auch als das potentiell genaueste.

### 5.3.2.2 *Interaktive Datenanalyse*

Die Analyse der erfaßten Daten ist die Voraussetzung für eine sinnvolle Planung. Die Akzeptanz der Planung hängt in großem Maße von der Überzeugungskraft der Datenanalyse ab. Die Plausibilität der Planungsergebnisse ist gewährleistet, wenn die Zuhörer nachvollziehen können, wie der Planer zu einem bestimmten Ergebnis kommt. Daher ist es wichtig, die Analysemethoden *an sich* während der Präsentation anschaulich darzustellen.

Im Rahmen einer digitalen Präsentation, wie sie weiter unten dargestellt wird, ist es möglich die Abfrage und Analyse von räumlichen Daten auf Anfrage der Zuhörer durchzuführen. Diese *interaktive* Beteiligung der Zuhörer ist ein hilfreiches Mittel der Kommunikation und Erhöhung der Planungstransparenz. Wichtig sind hierbei die Möglichkeiten der Verschneidung unterschiedlicher Themenkarten und Inhalte. So lassen sich Konflikte rasch zahlenmäßig und graphisch darstellen und für jedermann nachvollziehbar machen. Das informative Ein- und Ausblenden verschiedener Ebenen erlaubt es, Planungsschritte sichtbar zu machen und differenziert zu erläutern. Hier stoßen konventionelle kartographische Darstellungsformen an ihre Grenzen.

Veränderungen des Landschaftsbildes durch geplante Maßnahmen können in einem Multimedia-GIS durch die photorealistische Bearbeitung von terrestrischen Bildern, bezogen auf den Standort des Betrachters, analysiert werden. In gleicher Weise kann durch die Einbindung von Tondateien in das Multimedia GIS die Ausbreitung und Intensität von Lärm in Abhängigkeit der Entfernung zur Lärmquelle realitätsnah dargestellt werden.

### 5.3.2.3 *Visualisierung und Datenpräsentation*

Die Visualisierung am Computer bietet sich besonders dann an, wenn es darum geht, die Bürger für die vielfach komplexen Zielaussagen des Landschaftsplanes zu sensibilisieren und wichtige oder kontrovers diskutierte Sachverhalte klarzumachen. Durch die Computerdarstellung läßt sich das Problembewußtsein für die Anliegen und Ziele des Landschaftsplanes herstellen und eine stärkere Betroffenheit bei den Beteiligten erreichen. Denn nur, wenn die Inhalte des Plans vom Gemeinderat beschlossen werden, kann er über den Flächennutzungsplan auch behördenverbindlich werden. Und nur, wenn die geplanten Maßnahmen von den betroffenen Bürgern und Grundbesitzern akzeptiert und mitgetragen werden, ist die Realisierung und Sicherung wertvoller Teilflächen auf lange Sicht möglich. Bei der Präsentation kommt es daher darauf an, die Ergebnisse nachvollziehbar und überprüfbar zu gestalten. Je plausibler die Ziele, aber auch die

Konflikte und die Lösungsmöglichkeiten dargestellt werden können, desto eher kann man mit einer Akzeptanz der Planungsvorschläge rechnen.



Abb. 5.6: Multimediale GIS-Präsentation des Landschaftsplanes Burggen vor dem Gemeinderat

Für die Visualisierung und Datenpräsentation des multimedialen GIS-Projektes wurde folgender Weg gewählt:

Die Planausschnitte wurden als sogenannte *Views* (vgl. Abb. 5.7) im GIS gespeichert und mit *ArcView 3.0* für *Windows95* auf dem Laptop *Scenic Mobile 700* präsentiert. Die Darstellungen auf dem abnehmbaren, overheadfähigen TFT Farbdisplay wurden dabei über einen Overhead Projektor auf die Leinwand vor dem Auditorium projiziert (vgl. Abb. 5.6). Zur Tonwiedergabe wurden zwei externe Lautsprecher an die Soundkarte des Laptops angeschlossen.



Abb. 5.7: Inhalte des ArcView Projektes des digitalen Landschaftsplanes von Burggen

Für die digitale Vorstellung des Landschaftsplanes Burggen und der Daten des Naturparks Obere Donau wurde ArcView mit der Programmiersprache Avenue so programmiert, daß



sich neben den klassischen GIS Daten zusätzlich eine Vielzahl von Multimedia Daten einbinden ließen (vgl. Abb. 5.8). Der Quellcode für die standortsbezogene Integration von Videos findet sich im Anhang dieser Arbeit.

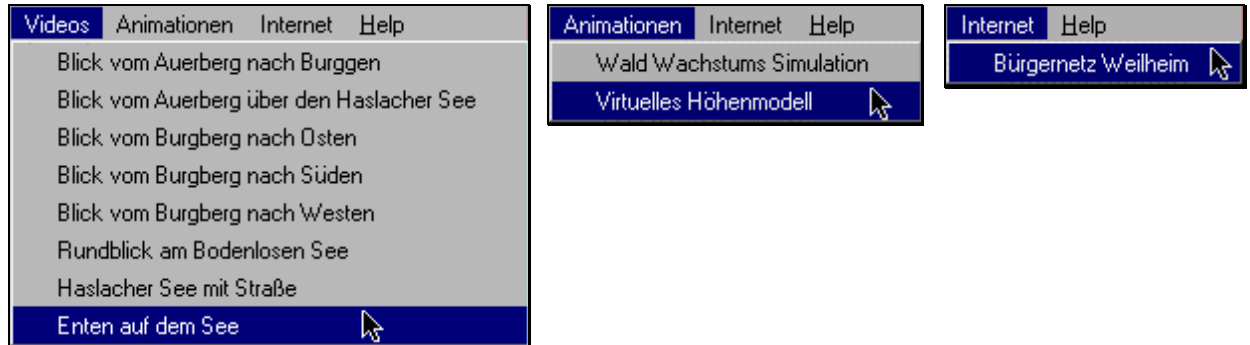


Abb. 5.8: Programmierte Popup-Menüs des digitalen Landschaftsplanes Burggen zum Abrufen von Multimedia- und Internet-Daten.

Im einzelnen wurden folgende Datengruppen ergänzt:

**Tabellen im dBase Format** sind für eine flächenbezogene Abfrage von Sachdaten per Mausklick notwendig. Alle raumbezogenen alphanumerischen Daten können als Tabellen im dBase Format den Attribut Tabellen der Vektordaten angehängt werden. Per Mausklick kann in ArcView damit zu jeder Fläche die entsprechende Flächeneigenschaft abgefragt werden. Für den vorliegenden Landschaftsplan wurde der Inhalt der Biotopblätter den Attribut Tabellen der Biotopflächen hinzugefügt.

**Videofilme im Video for Windows Format** vermitteln einen visuellen und akustischen Landschaftseindruck. Durch einen Mausklick auf den Aufnahmestandort des Videos werden sogenannte *hotlinks* (programmierte Verweise auf eine Datei) aktiviert (vgl. Abb. 5.9). Über ein *Avenue Script* wird der *MultiMedia Player* (Mplayer.exe) von Windows mit der verknüpften Videodatei (\*.avi) gestartet. Das Video erscheint unmittelbar auf dem Bildschirm und ermöglicht einen realistischen Ausblick über die Landschaft. Vertonte Videos übertragen zudem die Geräusche am Aufnahmestandort, bspw. Vogelstimmen oder auch den Lärmpegel einer viel befahrenen Straße (vgl. auch Abb. 5.10).

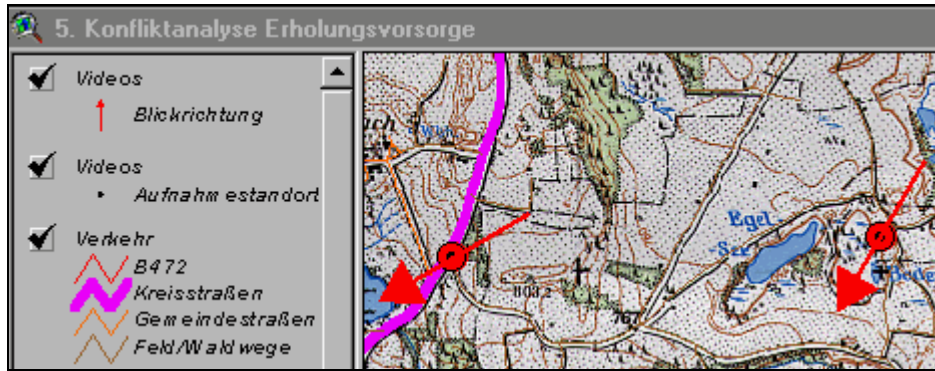


Abb. 5.9: Standortsbezogene Videos können durch Anklicken ihres Aufnahmestandortes gestartet werden

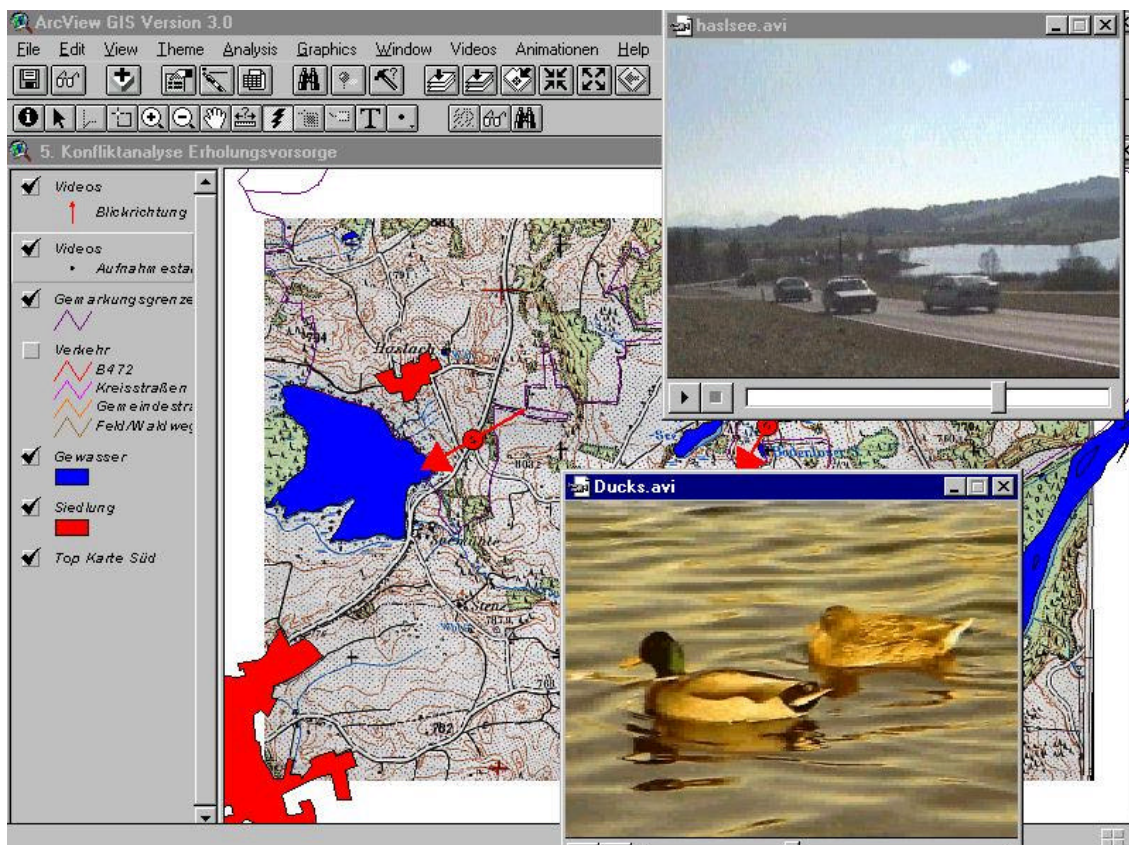


Abb. 5.10: Ausschnitt aus dem View „Konfliktanalyse Erholungsvorsorge“ mit der TK 25 als Hintergrundinformation und Tonvideos von Enten auf dem Haslacher See (mit klassischer Musik hinterlegt) und der daran vorbeifahrenden Straße (mit Verkehrslärm).

**Bilder im JPEG, GIF und TIFF Format** dienen als Hintergrundinformation (schwarz/weiße topographische Karten und Luftbildkarten) und zur photorealistischen Darstellung eines bestimmten Landschaftsteiles (terrestrische, standortsbezogene Farbphotos). Mit 150 dpi gescannte Farbphotos vom Planungsgebiet wurden wiederum

durch *hotlinks* mit bestimmten Kartenthemen verknüpft. Per Mausklick auf das entsprechende Thema können die verknüpften Bilder über ein *Avenue Script* geöffnet werden. Sie dienen in erster Linie der Ergänzung visueller Information über einen bestimmten Landschaftsteil.

Zum Teil wurden die Photos mit Photoshop 3.0 manipuliert, um die Auswirkungen von Eingriffen in die Natur auf das Landschaftsbild zu verdeutlichen. So wurde zum Beispiel die photorealistische Darstellung von alternativen Baugebieten (vgl. Abb. 5.11) und die photorealistische Simulation der Entwicklung einer Fichtenerstaufforstungsfläche (vgl. Abb. 5.12).

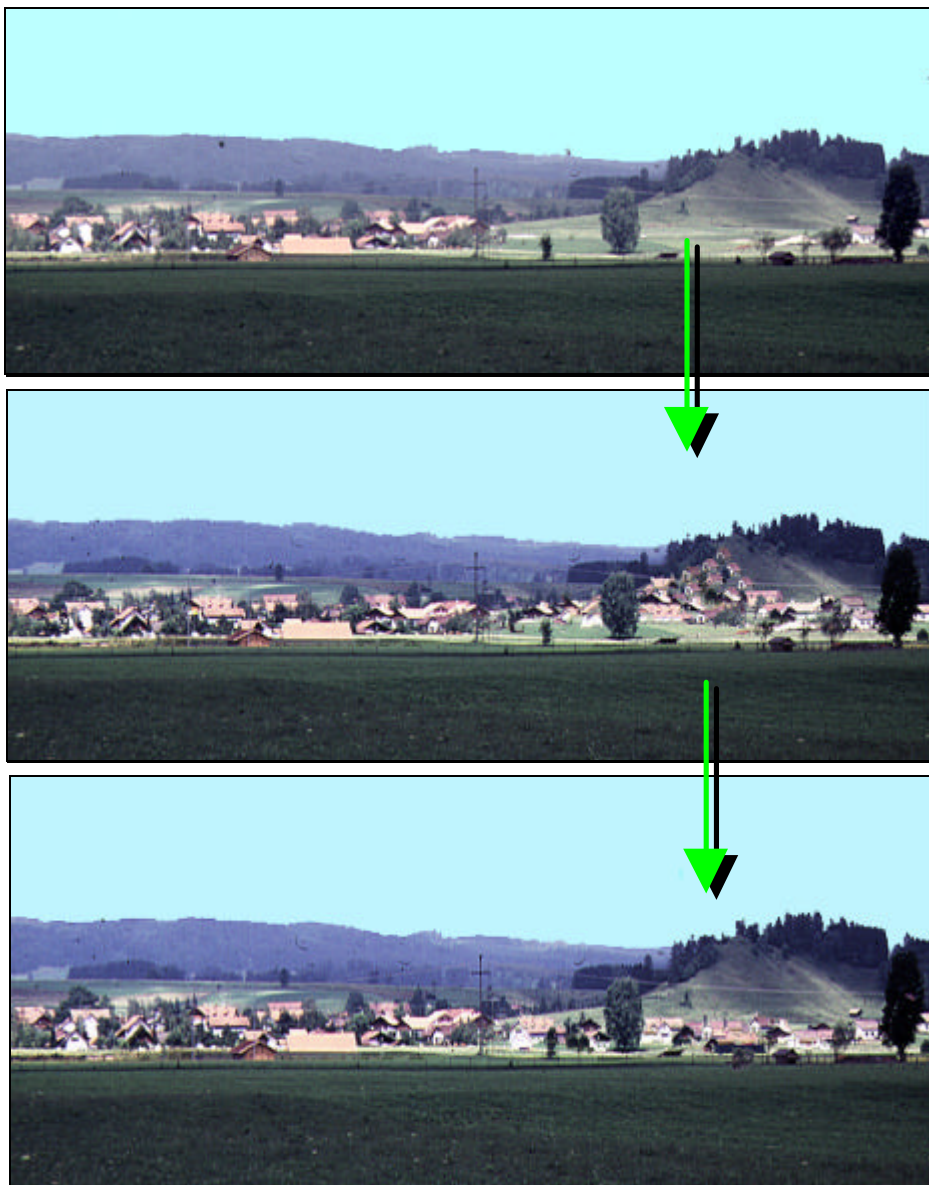


Abb. 5.11: Alternativen der Siedlungsentwicklung: das obere Bild zeigt den Status Quo, das mittlere und das untere Bild wurden digital verändert und zeigen 2 alternative Entwicklungsmöglichkeiten



Abb. 5.12: Auszug aus dem View „Konfliktanalyse Aufforstung von Biotopen“ mit Bildern einer Fichtenerstaufforstung, die im Bereich einer kartierten Biotopfläche angelegt wurde. Ausgehend vom Originalbild (ganz oben) simulieren die beiden anderen Bilder die mögliche Entwicklung des Bestandes und seine visuellen Auswirkungen. Sie können durch Anklicken der roten Punktsymbole auf der Karte (der mittlere Punkt entspricht dem Aufnahmestandort) aufgerufen werden.

Bewegte **Bildanimationen im GIF Format** wurden für die Darstellung zeitlich ablaufender Veränderungen in der Landschaft - bspw. das Wachsen von Aufforstungen (vgl. Abb. 4.38) - eingesetzt. Hierzu wurden Farbphotos schrittweise in Photoshop verfremdet und mit der Software *GIF Animator* der Firma *Ulead* zu einer bewegten Animation zusammengesetzt. Die Animation kann mit dem Programm *Netscape Navigator Gold 3.0* gezeigt werden, das über einen *hotlink* und ein *Avenue Script* gestartet wird.

Sogenannte **Shaded Grids**, die einen dreidimensionalen Landschaftseindruck vermitteln, wurden in ArcInfo aus den amtlichen Höhendaten des Bayerischen Vermessungsamtes berechnet und als Kartenthema der Präsentation hinzugefügt (vgl. Abb. 5.13).

Das *ArcInfo TIN (Triangulated Irregular Network)* im VRML (Virtual Reality Landscape Modeling Language) Format dient der dreidimensionalen graphischen Beschreibung des Landschaftsraumes. *ArcInfo* TINs (Triangulated Irregular Network), können durch das TIN2VRML Modul von *ArcInfo 7.0* in handlichere Landschaftsmodelle transformiert werden und lassen sich im *Netscape Navigator Gold* darstellen und bewegen. Sie können über *hotlinks* und entsprechende *Avenue Scripts* im *Navigator Gold* geladen werden und erleichtern damit die Orientierung im 3-dimensionalen Raum des Planungsgebietes (vgl. Abb. 5.13).

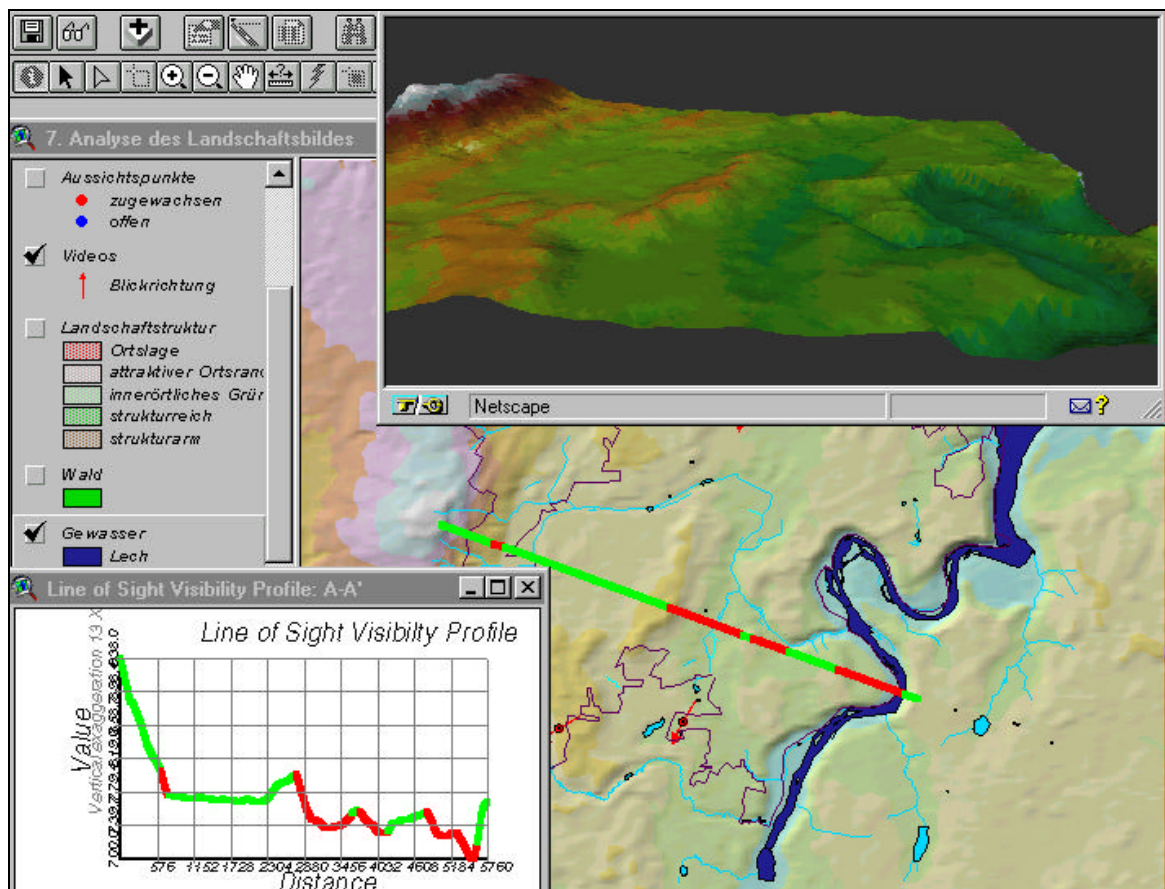


Abb. 5.13: Darstellung des Geländes mit einem sogen. Shaded Grid als Hintergrundinformation, sowie mit Hilfe eines virtuellen Geländemodells (rechts oben) und eines Geländeschnitts entlang einer Sichtachse von einer Anhöhe im Westen bis zum Lech nach Osten (grüne Linien sind Bereiche, die vom Standpunkt des Betrachters aus sichtbar sind).

#### 5.3.2.4 Datensicherung und Datenweitergabe

Zur Dokumentation der Planungsergebnisse werden sämtliche digitale Daten nach Abschluß der Planung zusammen mit den gedruckten Plankarten, Tabellen und Berichten dem Auftraggeber übereignet, wobei die Datenspeicherung ein zentraler Punkt für die

zukünftige Pflege und den Austausch von digitalen Daten ist. Allgemein gebräuchliche Speichermedien und Datenformate erleichtern die Handhabung auf lange Sicht. systemunabhängige Datenformate, wie die meistens im Internet verwendeten Formate, haben eine längere „Lebenserwartung“ als andere, daher sollten alle Planungsergebnisse in gebräuchlichen Formaten abgespeichert und gesichert werden (bspw. Text im Word 2.0 oder Rich Text Format, Tabellen im dbase Format, Bilder in JPEG Format, Karten im WMF oder GIF Format, Vektordaten im DXF Format).

Als Speichermedium bietet sich gegenwärtig die genormte CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory) an. Die Daten werden dazu mit Lasertechnologie auf den CD-Rohling gebrannt und sind damit vor einer unbeabsichtigten Löschung geschützt. CD-ROMs im ISO Standard können zudem von den meisten PCs, Macintosh Computern und Unix Workstations gelesen werden. Für spätere Präsentationen können die Daten direkt von der CD-ROM abgerufen werden, ohne die Gefahr, Originaldaten zu überschreiben. Die Pflege der Daten obliegt nach Abschluß der Planung dem Auftraggeber, z.B. der Gemeinde. Die Daten können hierfür von der CD-ROM problemlos in das eigene System eingelesen werden.

Mittlerweile ist die neueste Generation von Speichermedien, die sogenannte Digital Versatile Disk (DVD) auf dem Markt. Sie hat ein größeres Speichervolumen als die CD-ROM und ab 1998 soll es zweiseitig beschreibbare DVD-RAM (Random Access Memory) geben, die bis zu 5,2 Gigabyte an Daten speichern können (HELMISS 1997). Aufgrund der geringen Verbreitung ist diese neue Technik derzeit jedoch weniger geeignet zur Datenweitergabe als die CD-ROM.

Hier endet der bisherige Weg einer Landschaftsplanung mit einem multimedialen GIS, wie er in Ausschnitten erprobt und mit den Bürgern auch diskutiert wurde (siehe hierzu Kap. 6). Aus der Sicht der heute denkbaren technischen Möglichkeiten könnte der Weg noch weiter fortgesetzt werden. Das Verfahren zur Genehmigung der Planung könnte dadurch anschaulicher, ökonomischer und - besonders unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.2.3.2.2 gemachten Ausführungen - auch bürgernäher gestaltet werden.

## **5.4 Schlußfolgerung**

Geographische Informationssysteme haben seit Anfang der 90iger Jahre eine weite Verbreitung in Umweltbehörden und privaten Planungsbüros gefunden und sind mittlerweile auch zu einem wichtigen Forschungs- und Ausbildungsgegenstand geworden. Aufgrund ihrer verbesserten technischen Leistungsfähigkeit, die mit der schnellen Entwicklung von geeigneter Hard- und Software einhergeht, ergeben sich für die Landschaftsplanung neue Möglichkeiten der Analyse, Präsentation und Integration von unterschiedlichsten räumlichen Daten. Als offenes System lassen sich zudem viele GIS-Programme mit Multimedia-Anwendungen verknüpfen und ermöglichen somit eine sinnliche Erweiterung der klassischen GIS Funktionalitäten. Ausgestattet mit derlei multimedialen Möglichkeiten, lassen sich Nutzungskonflikte, die im Rahmen der kommunalen Landschaftsplanung abzuwägen sind, auf anschauliche und verständliche Weise darstellen.

Durch die Kombination von GIS und Multimedia mit dem Internet könnten bestehende Kommunikationsmöglichkeiten in der Landschaftsplanung erweitert werden. Das WWW bietet die Infrastruktur für eine bessere Beteiligung aller von der Planung betroffenen Personen. Dies betrifft sowohl die routinemäßigen Arbeiten des Planers als auch die Präsentation der Ergebnisse. Für viele ist das WWW heute schon ein Präsentations- und Diskussionsforum, aber erst wenn es auch von Personengruppen genutzt wird, die heute noch unterrepräsentiert sind (vgl. Tab. 4.4), könnte sich das WWW zu einem nützlichen Forum im Sinne einer demokratischen Planung entwickeln.

---