

GIS-ANWENDUNG IM RAHMEN DER "GESAMTUNTERSUCHUNG SALZACH" (GUS)

Diether Bernt

(Dr. Diether BERNT, ÖIR - Österreichisches Institut für Raumplanung, Franz-Josefs-Kai 27, A-1011 Wien)

1. DAS PROJEKT "GESAMTUNTERSUCHUNG SALZACH" (GUS)

Das Salzachtal als alpines und randalpines Haupttal ist durch **Nutzungsvielfalt** und **starke Beanspruchung des Raumes** gekennzeichnet. Die fortschreitende Beeinträchtigung der Naturraumqualität und das Auftreten von **Nutzungskonflikten** verschiedenster Art veranlaßten die Salzburger Landesregierung 1991, das ÖIR damit zu beauftragen, in Zusammenarbeit mit anderen Instituten und Büros die Rahmenbedingungen für künftige Entwicklungen zu erarbeiten. Damit sollte auch gewährleistet werden, daß für die Beurteilung von Einzelprojekten rasch auf einen Fundus von Grundlagen zurückgegriffen und im besonderen über Vorhaben, die einen starken Interessenwiderstreit hervorrufen, auf einer fundierten Basis und im Gesamtzusammenhang entschieden werden kann.

In die **Trägerschaft** des Projektes sind neben dem Land Salzburg die Partnergruppen Landesinteressen - Sozialpartner, Bund (vertreten durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft), Energiewirtschaft und Ökologieinteressen (vertreten durch die Landesumweltanwaltschaft Salzburg) einbezogen.

Die mit Jahresende 1995 abgeschlossenen Untersuchungsteile **A "Basisuntersuchung"** und **B "Regionalstudie"** umfaßten umfangreiche Analysen und Synthesen der Naturraumausstattung und -qualität, der aktuellen Raumnutzung und der Nutzungsabsichten sowie des sich für die räumliche Entwicklung aus der Vielzahl der Interessen ergebenden Konfliktpotentials, weiters die Erarbeitung von Szenarien der räumlichen Entwicklung sowie die Ausarbeitung von generellen und sachgebietsspezifischen Empfehlungen und das Aufzeigen von anzustrebenden Maßnahmen. Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Grundlagenarbeiten im Untersuchungsteil **C "Raum- und Umweltverträglichkeit von Kraftwerksprojekten"** bei der Untersuchung des Konfliktpotentials der Kraftwerksprojekte Hagenau (im nördlichen Stadtgebiet von Salzburg und im Gemeindegebiet von Bergheim) und Gries (östlich Bruck a.d. Großglocknerstraße im Unterpinzgau) angewandt. Ein weiteres konkretes Anwendungsbeispiel stellt das **"Auenkonzept Salzburg Nord"** (vom nördlichen Teil der Stadt Salzburg bis zur Landesgrenze Salzburg-Oberösterreich reichend) dar, das im Herbst 1995 fertiggestellt worden ist.

2. ZIELSETZUNGEN DES GIS-EINSATZES

Die GUS ist ein nahezu zwei Dutzend Teiluntersuchungen umfassendes **interdisziplinäres und multifunktionales Projekt**, wobei eine Vielzahl von Vernetzungen der Teiluntersuchungen untereinander stattfindet. Es war daher naheliegend, die Datenerfassung und -vernetzung sowie die kartographische Datenverarbeitung so weit wie möglich auf der Basis eines geographischen Informationssystems vorzunehmen, wobei hierfür im ÖIR ARC/Info zur Verfügung steht. Mit dem GIS-Einsatz wurden folgende Zwecke verfolgt:

- Datenübernahme aus dem Salzburger Landesinformationssystem SAGIS, um dort vorhandene Datensätze ohne Umwege für das Projekt nutzen zu können, sowie Transfer von Ergebnisdaten von der GUS-Projektdateiabank in das SAGIS;
- Datenaustausch zwischen GUS-Bearbeitern untereinander, d.h. Ermöglichung rationeller datenbezogener Interaktionen zwischen GUS-Arbeitsteams, sowohl ÖIR-intern als auch zwischen ÖIR und externen Bearbeitern sowie über das ÖIR (als Koordinator) zwischen Externen untereinander;
- Datenverknüpfung, um verschiedene Grundinformationen zu neuen, teilweise sehr komplexen Informationen zu verarbeiten, damit verbunden auch Kreation völlig neuer Karten, wie: Verknüpfung verschiedener Informationen über die Naturraumausstattung und Ableitung einer Darstellung der ökologischen Gesamtwertigkeit; verknüpfte Darstellung von Daten der Naturraumausstattung und der aktuellen Flächennutzung, daraus Ableitung einer Kulturlandschaftsgliederung; Kombination von

Informationen über Naturraumausstattung, Flächennutzung und -widmung sowie von raumbezogenen Vorhaben verschiedenster Art und daraus abgeleitete Darstellung des Konfliktpotentials (siehe Abb. 1);

- Datenausgabe, EDV-gestützte Kartenherstellung mit der Möglichkeit, den Maßstab bedarfsentsprechend zu variieren;
- Datenverwertung, Ermöglichung eines raschen Zugriffes für die künftige Weiterverwendung des Datenfundus für Anwendungsfälle sowie der Aktualisierung und Ergänzung nach Abschluß des Projektes.

Wesentliche, wenngleich das angesprochene Spektrum der GUS bei weitem nicht abdeckende Vorerfahrungen, hatte das ÖIR im Rahmen der "Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung des Kraftwerksprojektes Obere Drau I" (Begutachtung einer Kraftwerkskette mit 4 Stufen im Raum Spittal an der Drau), die in der Zeit unmittelbar vor Beginn der GUS abgewickelt worden war, gewonnen.

3. ORGANISATION, GERÄTEAUSSTATTUNG UND UNTERSUCHUNGSGEBIET

Die **zentrale Projektdatenbank** wurde durch das ÖIR aufgebaut und wird zur Zeit noch von diesem verwaltet. Nahezu sämtliche projektbezogenen GIS-Arbeiten wurden bzw. werden im ÖIR durchgeführt. Als Projektleiter für diesen Bereich fungiert *Günter EISENKÖLB*, unterstützt durch *Ulrike DANNEBERG*. Die GIS-Arbeiten erfolgen mit:

"ARC/Info Version 7.0.2 (Mehrplatzlizenz) auf einer Workstation DEC ULTRIX mit angeschlossenem Digitizer A0 von Calcomp.

An Ausgabegeräten stehen zur Verfügung:

- Elektrostatischer Rasterplotter von CALCOMP (Format A0, Papier)
- Thermotransferdrucker Calcomp Plotmaster Plus (Formate A3/A4 auf Papier, A4 auf Folie)
- Tintenspritzer HP Deskjet 1200C (Papier oder Folie, jeweils A4)
- Laserdrucker von HP (Format A4, Papier) bzw. Digital (Format A4, Papier oder Folie)

Die **Datenübergabe an Externe** erfolgt standardmäßig als ARC/Info-Exportdatei, bei Bedarf können Geometriedaten in DXF-Files (für die Verwendung in CAD-Programmen) oder ASCII-Files (ARC/Info-GENERATE-Format) transformiert werden. Attributdaten sind auch in EXCEL und anderen Windows-kompatiblen Formaten erhältlich" (*Eisenkölb & Danneberg, 1995*).

Raumbezug des GIS-Einsatzes:

Im Rahmen der GUS wurden der Salzachfluß und das Salzachtal von der Quelle in den Kitzbüheler Alpen bis zur Landesgrenze im Bereich von St. Georgen bei Salzburg untersucht. Die GIS-Anwendung beschränkte sich dabei auf den im Rahmen des Untersuchungsteiles B "Regionalstudie" intensiv bearbeiteten **Abschnitt von der Fritzbachmündung** (Südgrenze der Gemeinde Werfen) **bis zur Landesgrenze bei St. Georgen**. Der nur im Rahmen des Untersuchungsteiles A "Basisuntersuchung" bearbeitete Abschnitt von der Salzachquelle bis zur Fritzbachmündung wurde weniger detailliert und ohne umfangreiche Datenverknüpfung sowie mit einem eingeschränkten Darstellungsprogramm bearbeitet, weshalb auf einen GIS-Einsatz hier verzichtet wurde.

Der **Ausgangsmaßstab** für Luftbildauswertungen (auf Basis von Orthophotos) und Kartierungen im Bereich der "Regionalstudie" war in der Regel 1 : 10.000, teilweise aber auch (vor allem im Zuge der Heranziehung der Flächenwidmungspläne) 1 : 5.000. Der **Ausgabemaßstab** der geplotteten Großkarten betrug in der Regel 1 : 20.000, in Ausnahmefällen 10.000. Für die Berichte erfolgte eine Verkleinerung auf 1 : 40.000.

4. ERFASSUNGSINHALTE UND DOKUMENTATION

Abgesehen von den **allgemeinen Datenbeständen**, wie Abgrenzung des Untersuchungsgebietes der "Regionalstudie", Gemeindegrenzen, Karten- und Orthophotoblattschnitten, die weitgehend aus dem SAGIS übernommen wurden, beinhaltet die GUS-Projektdateiabank in erster Linie digital erfaßte Detailinformationen über die **naturräumliche Ausstattung** und das **ökologische Zustandsbild** sowie über die **aktuelle Flächennutzung**, die **Flächenwidmung** sowie **Nutzungsabsichten** der unterschiedlichsten Art. Diese beziehen sich zum einen auf den unmittelbaren **Fluß- und Flußuferbereich der Salzach**, zum anderen auf den **gesamten Talboden** mitsamt den unteren Terrassen und Hangfußbereichen. Es handelt sich dabei um **Punkt-, Linien- und Flächeninformationen**. Beispiele hierfür sind:

- die über das gesamte Untersuchungsgebiet verstreuten Meßstellen der Grundwasseruntersuchung mitsamt den zugehörigen Daten über Lage und Seehöhe, Grundwasserflurabstand zu verschiedenen Zeitpunkten sowie Analysedaten für eine größere Zahl von Parametern der chemischen Beprobung;
- Isolinien nach der Höhe des Grundwasserspiegels für verschiedene Zeitpunkte, die von den punktuellen Grundwassermessungen abgeleitet wurden, und Berechnung von Flurabständen auf der Basis eines hochauflösenden Geländemodells;
- Ergebnisse der auf der Flußlaufkartierung basierenden landschaftsökologischen und -ästhetischen Bewertung der Salzach bzw. der Salzachufer;
- aktuelle Vegetation nach Vegetationseinheiten;
- Flächennutzung nach Nutzungskategorien usw.

Die entsprechenden Daten wurden nur zu einem geringen Teil aus bereits **bestehenden Dateien** übernommen (z.B. die Bodenformen aus dem SAGIS), größtenteils aber mittels **Luftbildauswertung** und **Feldkartierung bzw. -untersuchung** gewonnen und im ÖIR digital erfaßt.

Da sich bereits in der ersten Phase des Gesamtprojektes erhebliche Datenmengen ansammelten, wurde bereits frühzeitig mit der Erstellung des "**GUS-Datenkataloges**" zur Dokumentation aller, in GIS vorhandenen, Datenbestände begonnen.

Neben dem das gesamte Gebiet der "Regionalstudie" betreffenden Datenfundus wurden im Zuge der Anwendungsbeispiele Auenkonzept Salzburg Nord sowie Darstellung der Raum- und Umweltverträglichkeit der Kraftwerksprojekte Hagenau und Gries für diese spezielle Projektdateiabanken angelegt, die zusätzlich aufbereiteten Datenbestände umfassen, die über das die "Regionalstudie" betreffende Spektrum hinausgehen und eine Erweiterung darstellen oder durch Zusatzerhebungen einem größeren Detaillierungsgrad zugeführt wurden. Für das Untersuchungsgebiet des Kraftwerksprojektes Gries, das außerhalb der "Regionalstudie" liegt, wurden die projektspezifischen Datenbestände gesondert digital erfaßt.

Der eigentliche **Datenkatalog**, der die in digitaler Form verfügbaren thematischen Schichten beschreibt und laufend aktualisiert wurde, gliedert sich in zwei Teile.

Der **erste Teil** (Übersicht) gibt einen **Überblick über die thematischen Ebenen** (= *coverages*), jeweils getrennt nach den Teiluntersuchungen der GUS (= *Work-spaces*), und enthält neben einer kurzen Inhaltsbezeichnung auch Metadaten über die Grundlage, den Stand und den Erfassungsmaßstab.

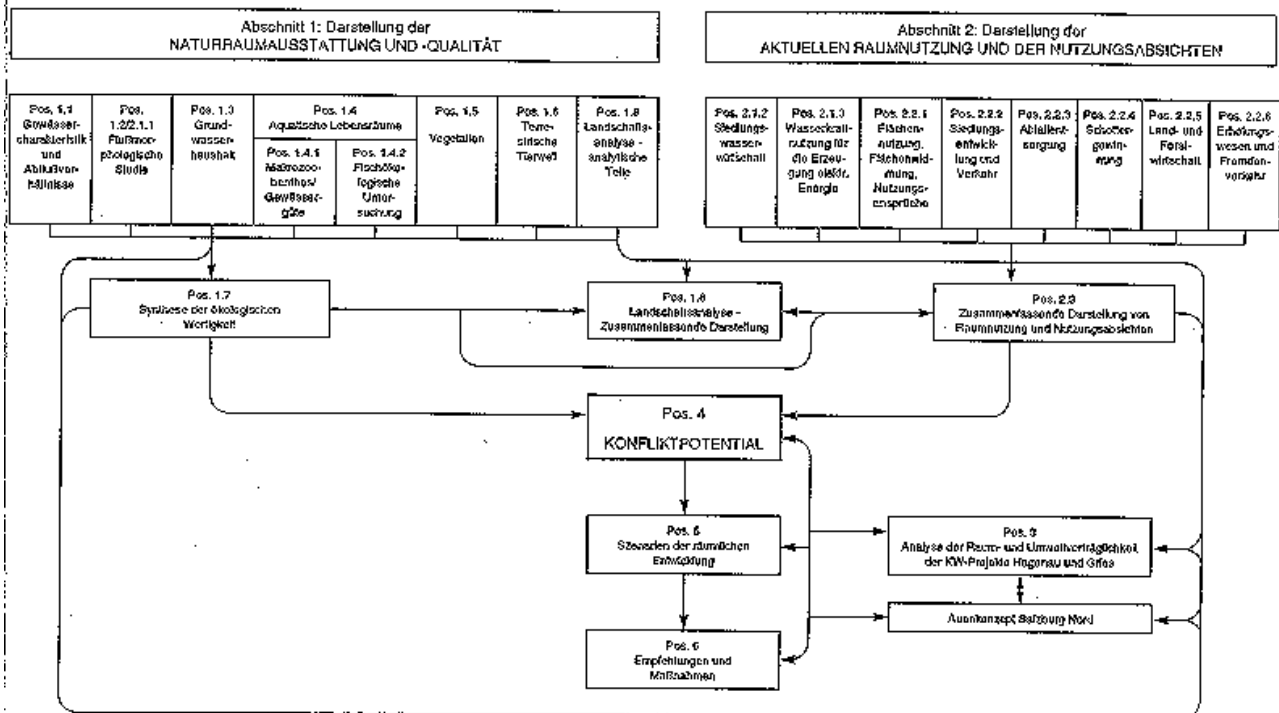
Im **zweiten Teil** (Klassifizierung) werden die **Attribute der einzelnen Coverages** im einzelnen angeführt und näher erläutert (Klassifizierung innerhalb der thematischen Schicht).

Für die kartographische Darstellung wurde im Rahmen der GUS ein Layout entwickelt, das mit nur geringen Modifikationen bei allen Teiluntersuchungen Anwendung fand. Dabei wird der Gesamtbereich der Regionalstudie beim Ausgabemaßstab 1:20.000 in vier Teilbereiche untergliedert und auf zwei Blättern im Format A0 ausgegeben.

Im **Teil 6 "Kartenanhang"** finden sich **Übersichtskarten** über die einzelnen Untersuchungsgebiete für die die raumbezogenen Informationen großteils digital erfaßt worden sind (*Eisenkölb & Danneberg, 1995*).

Insgesamt sind für das Gebiet der "Regionalstudie" **45 thematische Karten** entstanden. Darüber hinaus wurden für die Anwendungsbeispiele noch weitere insgesamt mehr als zwei Dutzend thematische Karten erstellt. Deren inhaltliches Spektrum reicht von verhältnismäßig einfachen Aussagen - z.B. Lokalisierung

Abbildung 1
Stellung der Teiluntersuchung 4 "Konfliktpotential" in der GUS



der Fundorte der verschiedenen Amphibienarten und Ausweisung der Amphibienlaichplätze - bis zu sehr komplexen, durch Verknüpfung vielfältiger Informationen entstandenen Karteninhalten - z.B. "Synthese der ökologischen Wertigkeit", "Kulturlandschaftsgliederung und landschaftsökologische Bewertung", "Planungen und Nutzungsabsichten" (kombiniert mit aktueller Flächennutzung) sowie "Konflikte zwischen derzeitigen Raumbeanspruchungen" und "Potentielle Konfliktpunkte infolge von Nutzungsabsichten" (siehe Abb. 1).

Ein Verzeichnis aller ad hoc verfügbaren **Karten** ist im **Teil 4** des Datenkataloges dokumentiert.

5. ERFAHRUNGSBERICHT UND AUSBLICK

Nach Abschluß der GUS-Untersuchungsteile A und B sowie des Anwendungsfalles "Auenkonzept Salzburg Nord" und den bisher im Zuge der Untersuchung der Kraftwerksprojekte Hagenau und Gries getroffenen Erfahrungen kann festgestellt werden, daß sich der eingeschlagene Weg bewährt hat. Als durchaus richtig erwiesen sich die **raumbezogene Beschränkung** auf das sehr intensiv bearbeitete Untersuchungsgebiet der "Regionalstudie" sowie die **selektive Vorgangsweise** bei der digitalen Erfassung von Informationen **in inhaltlicher Hinsicht**, d.h. eine an der Sinnhaftigkeit bzw. an den realen Verwendungsmöglichkeiten orientierte Auswahl zu treffen.

Die mit dem GIS-Einsatz eröffneten Möglichkeiten einer raschen und erforderlichenfalls an das jeweilige Teilprojekt angepaßten Weitergabe von in der zentralen Projektdatenbank enthaltenen Informationen in Tabellen-, Diagramm- und Kartenform (z.B. Salzachkilometrierung, Flächennutzung als Ausgangsbasis u.a. für die Vegetationskartierung und die ökologische Arealbewertung, Flächenbilanzen nach Vegetationseinheiten und Nutzungskategorien zur auf bestimmte Tiergruppen bezogenen Habitatcharakteristik, aktuelle Flächennutzung, Flächenwidmung und Nutzungsabsichten als Grundlage für die Beurteilung der Grundwassergefährdung) sowie generell die Möglichkeiten der Datenverknüpfung haben sich als überaus hilfreich und hinsichtlich der Erreichung der Projektziele gewinnbringend erwiesen. Die mit dem GIS-Einsatz verbundene **Erleichterung projektinterner Interaktionen** hat den interdisziplinären Charakter der GUS wesentlich gefördert.

Nicht bei allen Bearbeitungen wurden jedoch die Analysefunktionen im Sinne einer Verknüpfung von verschiedenen thematischen Ebenen zur Simulation und modellhaften Nachbildung von Zusammenhängen voll ausgeschöpft.

Die Möglichkeit, auf den Informationsfundus der GUS-Datenbank zurückzugreifen, hat sich bei der Bearbeitung der **Anwendungsfälle** "Auenkonzept Salzburg Nord" und "Raum- und Umweltverträglichkeit des Kraftwerksprojektes Hagenau" als äußerst vorteilhaft erwiesen. Es konnte auf diesem Wege gleich im Anfangsstadium der jeweiligen Bearbeitung eine breit gefächerte Basisinformation, deren Erarbeitung andernfalls beträchtliche Zeit in Anspruch genommen hätte, geboten werden. Soweit für die projektspezifische Bearbeitung ein größerer Detaillierungsgrad vonnöten war, konnte bei ähnlichen Erfassungsmaßstäben auf dem vorhandenen Datenbestand sehr gut aufgebaut und die erforderliche Adaption mit relativ mäßigem Aufwand durchgeführt werden.

Vom erarbeiteten Datenfundus wird auch **von Nutzern außerhalb der GUS** spürbar Gebrauch gemacht. Besonders hervorzuheben ist der erfolgte **Datentransfer** zur derzeit für die Salzach-Grenzstrecke laufenden "**Wasserwirtschaftlichen Rahmenuntersuchung Salzach**". Durch frühzeitige Abstimmung konnten Datenbestände aus der GUS mit bayerischen und für einen Sachbereich auch mit oberösterreichischen Daten zusammengeführt werden. So entstanden in der Folge im Rahmen der GUS grenzüberschreitende Grundwasserkarten und außerhalb dieser grenzübergreifende Vegetations- und Flächennutzungskarten.

Der spezifische **Kostenanteil des GIS-Einsatzes** an den Gesamtkosten der GUS-Untersuchungsteile A und B betrug etwas über 7 %, wenn man die anteiligen Kosten der Gesamtkoordination hinzurechnet, knapp 10 %. Berücksichtigt man die große Fülle der Informationsvisualisierung, die erfolgte Nutzung der Möglichkeiten der Maßstabsveränderung sowie das geschaffene Anwendungspotential, **erscheint der für den GIS-Einsatz erfolgte Aufwand mehr als gerechtfertigt**.

Es hat sich gezeigt, daß bei erfahrungsgemäß hohen Kosten der Datenerfassung erst durch qualitativ hochwertige kartographische Ausgabe eine hohe Akzeptanz bei allen Beteiligten gegeben ist.

Der entstandene umfangreiche Datenfundus in Verbindung mit dem Abschluß der Grundlagenarbeiten sowie das nahe Ende der im Rahmen der GUS noch laufenden Anwendungsbeispiele ergibt naturgemäß die Frage nach der **weiteren Verwertung** und entsprechenden **Verwaltung** sowie **Pflege** (im besonderen Aktualisierung, möglichst aber auch Ergänzung) der vorhandenen Daten. Diesbezüglich wäre ein **gemeinsames Arrangement** der GUS-Partner, die ja mitsammen die Dateneigentümer sind, am vorteilhaftesten. Weniger zielführend wäre es, wenn jede GUS-Partnergruppe die gesamte GUS-Datenbank für sich übernehmen und diese für sich allein weiter verwalten und pflegen würde. Entsprechende Verhandlungen sind im Gange.

6. QUELLENVERZEICHNIS

- BERNT, D. (1992): "GUS - Gesamtuntersuchung Salzach, Untersuchungsprogramm und Bearbeiterteam", 2. Ausgabe/Stand: 12.11.1992. Hrsg.: Österreichisches Institut für Raumplanung (ÖIR), Wien.
- EISENKÖLB, G.; DANNEBERG, U. (1995): "GUS - Gesamtuntersuchung Salzach, Position 9: ARC/INFO-Bearbeitungen, GUS-Datenkatalog", Stand: 18.12.1995. Hrsg.: Österreichisches Institut für Raumplanung (ÖIR), Wien.
- KLECZKOWSKI, F., mit Beiträgen des ÖSTERREICHISCHEN INSTITUTS FÜR RAUMPLANUNG (1992): "GUS - Gesamtuntersuchung Salzach: Projekt - Organisation". Hrsg. von der Geschäftsstelle GUS beim Amt der Salzburger Landesregierung. Salzburg:
- VERSCHIEDENE AUTOREN (KOLLEKTIVE) (1992 ff.): GUS - Gesamtuntersuchung Salzach, Schlußberichte über die einzelnen Teiluntersuchungen. Hrsg.: Österreichisches Institut für Raumplanung (ÖIR), Wien.