

# **GIS-Einsatz am Beispiel Reussdelta = Mise en œuvre de GIS pour l'aménagement de delta de la Reuss = Use of GIS taking the example of the Reuss Delta**

Autor(en): **Lang, Ottomar / Rutz, Felix / Jericke, Edi**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage**

Band (Jahr): **32 (1993)**

Heft 2: **CAD, GIS und digitale Bildverarbeitung = CAO, GIS et traitement numérique de l'image = CAD, GIS and digital image processing**

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-137147>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## GIS-Einsatz am Beispiel Reussdelta

Ottomar Lang, dipl. Landschaftsarchitekt  
SIA/BDLA

Felix Rutz, dipl. Kulturing. ETH  
Edi Jericke, dipl. Kulturing. ETH  
Institut für Landschaftspflege und  
Umweltschutz ILU, Ottomar Lang AG,  
Uster

---

**Das Beispiel des Landschaftsplanes Reussdelta zeigt die Probleme und Möglichkeiten bei der Umstellung von der Handarbeit zum modernen Hilfsmittel ARC/Info. Die Vorteile des GIS-Einsatzes für Projektierung und Überwachung dieses langfristigen Vorhabens überwiegen die heutigen Schwierigkeiten mit Software und Grundlagendaten.**

---

### Einleitung

Die Umstellung von der Handarbeit zur Projektbearbeitung mit einem GIS verlangt vollen Einsatz. Das Vortäuschen alles Machbaren mit GIS durch Softwareproduzenten, ohne auf die Schwierigkeiten hinzuweisen, schadet dem guten Produkt. Klare, ehrliche Hinweise auf die Konsequenzen des Einsatzes bringen realitätsbezogene Anwender.

Als Voraussetzung zur internen Umstellung gilt, dass alle betroffenen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen motiviert sind, über interdisziplinäres Wissen verfügen und zum Verantwortungsbewussten, koordinativen Denken fähig sind. Ohne diesen Hintergrund ist der Einsatz dieses technischen Hilfsmittels wirkungslos.

### Ausgangslage und Problemstellungen für den ARC/Info-Einsatz

#### *Das Objekt*

Die Reuss ist die Hauptentwässerung des Kantons Uri. Das Delta bildet den Abschluss des Oberlaufes der alpinen Flussstrecke. Im See formte der Fluss ursprünglich ein breit gefächertes und gut strukturiertes natürliches Delta.

Mitte des letzten Jahrhunderts wurde der natürliche Flusslauf der Reuss kanalisiert. Die weitere Deltaentwicklung wurde gestoppt. Das natürliche Delta wurde zur Kanalmündung. Seit Anfang dieses Jahrhunderts werden die Ablagerungen der Reuss im Deltagebiet abgebaut. Zuerst wurde das Material aus den Uferzonen, später aus den Tiefenzonen entnommen. Reusskorrektur und Kiesgewinnung führten zu einer Verschiebung des Ufers bis zu 300m landwärts. Die Ufererosionen zerstörten über Jahrzehnte die ursprünglichen natürlichen und ökologisch wertvollen Lebensräume der Vegetation

## Mise en œuvre de GIS pour l'aménagement du delta de la Reuss

Ottomar Lang, architecte-paysagiste dipl.  
SIA/BDLA,

Felix Rutz, ing. dipl. du génie rural EPF,  
Edi Jericke, ing. dipl. du génie rural EPF,  
Institut pour l'aménagement du paysage  
et la protection de l'environnement,  
Ottomar Lang SA, Uster

---

**L'exemple du plan d'aménagement du delta de la Reuss montre les problèmes que pose l'introduction des instruments de travail ultramodernes ARC/Info et les possibilités qu'ils offrent en comparaison du travail manuel. Les avantages de la mise en œuvre de GIS pour la planification et la surveillance de ce projet à long terme l'emportent sur les difficultés actuelles avec les logiciels et les informations de base.**

---

### Introduction

Le passage du travail manuel à l'élaboration d'un projet avec GIS (Geographic Information Systems) exige un engagement total. L'attitude des réalisateurs de logiciels, qui prétendent que tout est possible avec GIS et négligent de signaler les difficultés, nuit au bon produit. Un utilisateur conscient des réalités dépend d'indications claires sur les conséquences de la mise en œuvre de GIS.

Au niveau interne, l'introduction de GIS suppose que toutes les collaboratrices et tous les collaborateurs soient motivés, disposent de connaissances interdisciplinaires et soient capables de raisonner et coordonner de manière responsable. Si ces conditions ne sont pas remplies, l'utilisation de cet instrument de travail technique est inefficace.

### Situation initiale et données des problèmes pour la mise en œuvre d'ARC/Info

#### *L'objet*

La Reuss est la principale rivière du bassin versant du canton d'Uri. Son cours supérieur alpin se termine au delta. A l'origine, la rivière a formé dans le lac un large delta naturel bien structuré.

Au milieu du siècle dernier, le cours naturel de la Reuss a été canalisé. Le développement du delta a été stoppé et le delta naturel est devenu l'embouchure du canal. Depuis le début de ce siècle, les alluvions dans la région du delta sont exploitées. On a commencé par exploiter le matériel des zones de rive, plus tard aussi en profondeur. La correction de la Reuss et l'exploitation du gravier ont entraîné un déplacement de la rive de jusqu'à 300 m vers l'intérieur des terres. Pendant des décennies, l'érosion des rives a détruit les biotopes naturels de grande valeur écolo-

## Use of GIS taking the example of the Reuss Delta

Ottomar Lang, graduate landscape  
architect SIA/BDLA

Felix Rutz, dipl. Kulturing. ETH  
Edi Jericke, dipl. Kulturing. ETH  
Institute of Landscape Care and  
Environmental protection ILU,  
Ottomar Lang AG, Uster

---

**The example of the landscape plan for the Reuss Delta shows the problems and possibilities involved in conversion from manual work to the modern aid ARC/Info. The advantages of the use of GIS for planning and monitoring this long-term project outweigh the current difficulties with software and basic data.**

---

### Introduction

The conversion from manual work to project processing using a GIS entails full commitment. The exaggerated claims by software manufacturers about all that can be done with GIS without pointing out the difficulties is damaging for a good product. Clear, honest references to the consequences of the use bring users with realistic expectations.

The prerequisite for internal conversion is that all those members of staff involved should be motivated, have interdisciplinary knowledge and be capable of responsible, coordinated thinking. Without this background, any use of this technical aid will be ineffective.

### Initial situation and assignments for the use of ARC/Info

#### *The object*

The Reuss is the main means of drainage of the Canton of Uri. The delta forms the final part of the upper course of the Alpine stretch of the river. Originally, the river formed a wide fanning, well-structured, natural delta.

In the middle of the last century, the natural course of the Reuss was canalised. Further development of the delta was stopped. The natural delta became the estuary of the canal. The deposits of the Reuss in the delta area have been worked since the beginning of this century. At first, the material was excavated from the shore zones, later from the deeper zones. The Reuss correction and gravel working led to a shift of the shore of up to 300 m landwards. Over the years, shore erosion destroyed the originally natural and ecologically valuable habitats of flora and fauna. All three zones of the store of the lake were affected by this: the terrestrial, amphibian and aquatic habitats.



Abb. 1: Kanal­mündung vor der Revitalisierung.  
Fig. 1: Embouchure du canal avant la revitalisation.  
Fig. 1: Canal estuary before revitalisation.

Fotos: O. Lang



Abb. 2: Ausschnitt Orthofoto = Planungsbasis.  
Fig. 2: Coupe orthophoto = base de la planification.  
Fig. 2: Detail of orthophoto = planning basis.

und Fauna. Betroffen waren alle drei Zonen des Seeufers: die terrestrischen, amphibischen und aquatischen Lebensräume.

#### Projekt und Konzept

Als Grundlage für die Erneuerung der Konzession für eine geordnete Rohstoffgewinnung wurde ein Landschaftsentwicklungsplan erarbeitet. Das Ziel des Projektes ist, die Flussmündung in ein naturnahes Delta zurückzuführen und gleichzeitig die Interessen der Rohstoffversorgung zu berücksichtigen.

Bei Projektbeginn (1979) hatten wir im Planungsbüro kein GIS zur Verfügung. Sämtliche Grundlagen- und Projektpläne wurden von Hand gezeichnet und mit den üblichen Druckverfahren vervielfältigt.

Als Basisdaten der Über- und Unterwasserflächen dienten photogrammetrische Neuvermessungen (Orthofoto) sowie die Echolotvermessungen.

Sämtliche für die interdisziplinäre Bearbeitung notwendigen Grundlagenarbeiten zur Erfassung des Ist-Zustandes wie Ein-

gique pour la végétation et la faune. Les trois zones du bord du lac ont été touchées: les biotopes terrestres, amphibies et aquatiques.

#### Projet et concept

Le renouvellement de la concession pour une exploitation réglée des matières premières a donné lieu à l'élaboration d'un plan de développement du paysage. Le but du projet est de réaménager l'embouchure de la rivière en un delta naturel, compte tenu des intérêts de l'approvisionnement en matières premières.

Au début du projet (1979), GIS n'était pas encore à disposition dans notre bureau de planification. Tous les plans de base et de projet ont été dessinés à la main et reproduits avec les procédés d'impression habituels.

Les données de base des surfaces au-dessus et au-dessous du niveau de l'eau nous ont été fournies par de nouveaux levés photogrammétriques (orthophoto) ainsi que par des levés à l'écho-sonde.

Tous les travaux de recherche nécessai-

#### Project and concept

A landscape development plan was prepared as the basis for a renewal of the concession for an orderly working of the raw materials. The objective of the project is to turn the river estuary back into a natural delta while at the same time taking account of the interests of the supply of raw materials.

At the beginning of the project (in 1979), we did not have a GIS available in the planning office. All the basic plans and project plans were drawn by hand and reproduced using the usual printing processes.

photogrammetric surveys (orthophoto) and echo depth sounder surveys served as the basic data for the surface and underwater areas.

All the basic tasks required for interdisciplinary processing to record the actual state, such as: catchment area, geology, hydrology, fishing biology, vegetation, fauna, dangers, area planning, etc. were implemented without modern technical



Abb. 3: Holzmodell, später ersetzt durch dreidimensionale Darstellungen mit ARC/Info, TIN (s. Abb. 7-9).

Fig. 3: Maquette en bois, remplacée plus tard par des représentations tridimensionnelles avec ARC/Info, TIN (v. fig. 7-9).

Fig. 3: Wooden model, later replaced by three-dimensional presentations using ARC/Info, TIN (v. Fig. 7-9).

Abb. 4: Stand der Deltaentwicklung 1991 mit neuen Seitenarmen.

Abb. 5: Deltaentwicklung und projektierte Inselgruppen mit ARC/Info bearbeitet.

Abb. 6: Schüttmächtigkeiten für Inselgruppen: mit ARC/Info, TIN-generierter Plan aus Überlagerung von Projekt mit Ist-Zustand.

Abb. 7: Ausschnitt Deltaraum, Stand 1987, vor der Revitalisierung: Baggerlöcher, kegelförmige Ablagerung des Geschiebes der Reuss.

Abb. 8: Ausschnitt Deltaraum, Stand 1991: neu gestaltete Flussmündung, Beginn der neuen Deltaentwicklung.

Abb. 9: Ausschnitt Deltaraum, möglicher Zustand 2010: alter Mündungskegel zum Teil abgebaut, neues Delta, rechts geplante Inselgruppen.

Fotos: O. Lang

Abbildungen 7 bis 9: Dreidimensionale Darstellungen mit ARC/Info, TIN erstellt.

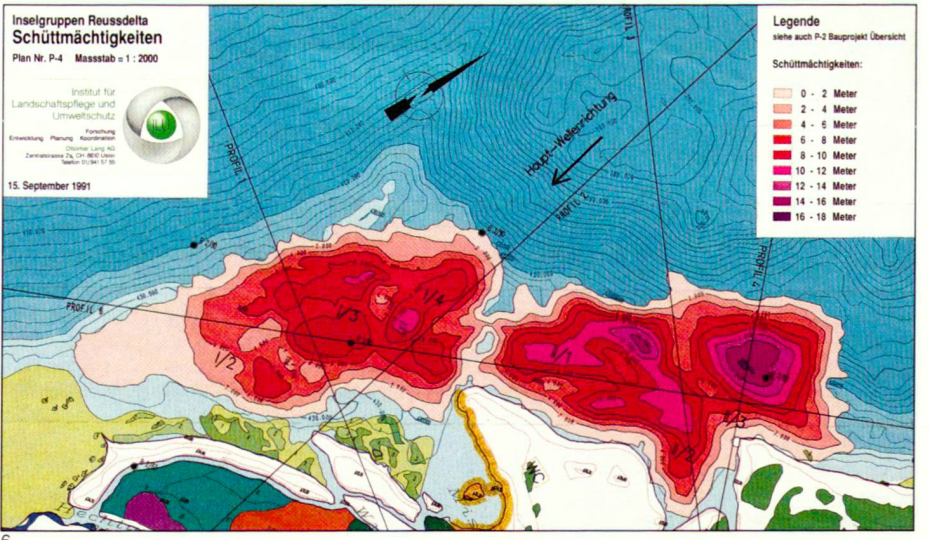


Fig. 4: Etat du développement du delta 1991 avec les nouveaux bras de rivière.

Fig. 5: Développement du delta et groupes d'îles projetés. Traité avec ARC/Info.

Fig. 6: Epaisseurs des remblais pour les groupes d'îles: plan généré avec ARC/Info, TIN, en superposant le projet et l'état réel.

Fig. 7: Coupe de la zone du delta, état 1987, avant la revitalisation: trous laissés par l'excavatrice, alluvions coniques des matériaux charriés par la Reuss.

Fig. 8: Coupe de la zone du delta, état 1991, embouchure réaménagée, début du nouveau développement du delta.

Fig. 9: Coupe de la zone du delta, état possible en 2010: ancien cône d'embouchure, en partie exploité, nouveau delta, à droite, groupes d'îles projetés.

Fig. 4: State of the delta development in 1991 with new side arms.

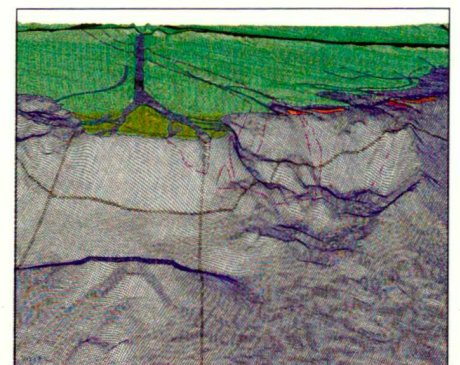
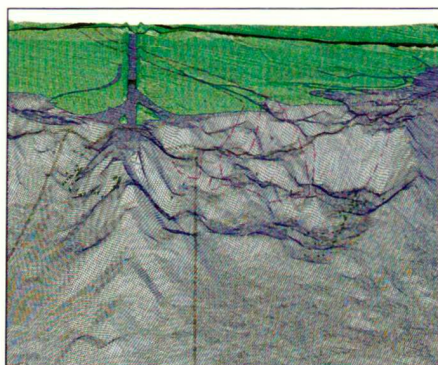
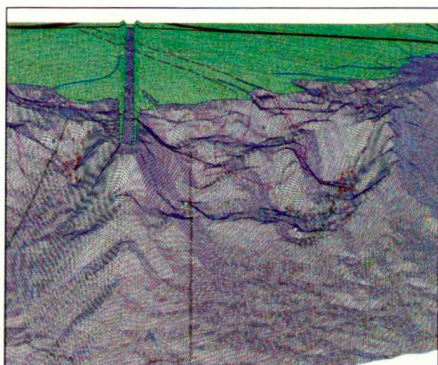
Fig. 5: Delta development and projected groups of islands processed with ARC/Info.

Fig. 6: Thickness of the filling required for the groups of islands: TIN plan generated with ARC/Info from superimposing the project on the current state.

Fig. 7: Section of the delta area, state in 1987, before revitalisation: excavator pits, cone-shaped deposit of detritus from the Reuss.

Fig. 8: Section of the delta area, state in 1991, newly designed river estuary, beginning of the development of the new delta.

Fig. 9: Section of the delta area, possible state in 2010: old estuary cone partially removed, new delta, right, planned groups of islands.



7

8

9

zugsgebiet, Geologie, Hydrologie, Fischereibiologie, Vegetation, Fauna, Gefahren, Raumplanung usw. wurden ohne moderne technische Hilfsmittel durchgeführt. Der Kostenaufwand war entsprechend hoch.

Das Konzept der Deltaentwicklung wurde im wesentlichen strukturiert nach:

1. der historischen Entwicklung des Gross- und Kleinraumes
2. den raumplanerischen Gegebenheiten und Nutzungen
3. der Fliessgewässerdynamik und dem Gefahrenpotential
4. der geotechnischen und seemorphologischen Situation
5. dem Zustand der Ober- und Unterwasserlebensräume
6. den Anforderungen des Rohstoffabbaues unter Wasser
7. den realen Möglichkeiten der freien Deltadynamik
8. den Möglichkeiten zur Aufwertung der Flachwasserzonen und des Erosionsschutzes durch Schüttungen von Uferbänken und Inselgruppen
9. den Möglichkeiten der Langzeitkontrollen.

## Der Weg zur GIS-unterstützten Projektbearbeitung

### *Datenerfassung und -übernahme*

Die frühere und zum Teil heute noch schlechte Koordination bei den Grundkartenherstellern und Verwaltungen erschwert und verteuert die rationelle Grunddatenerfassung.

Bei der Datenerfassung des hier beschriebenen Projektes wurden zwei Verfahren eingesetzt:

1. die Digitalisierung ab den analogen Plangrundlagen und
2. die Übernahme von digital vorliegenden Daten.

### *Datenaufbereitung und Bearbeitung / Probleme*

Ein wichtiges Instrument ist das Modul für die Bearbeitung dreidimensionaler Daten (TIN, Triangular Irregular Network) für die perspektivischen Darstellungen der Unterwassersituation und deren Veränderungen.

In der verwendeten Version 5.1 ARC/Info traten folgende Probleme auf:

#### Modellierungen

Trotz Dreiecksvermaschung (TIN) kam es durch die ungleichmässige Datendichte zu groben Interpolationsfehlern, die nur durch nachträgliches Einfügen von Zusatzdaten aufgefangen werden konnten. Bruchkanten (zum Beispiel Uferlinie) konnten nicht verarbeitet werden; sie mussten durch massive Erhöhung der Datendichte entlang der Kanten erzwungen werden.

Automatisch erstellte Profile mussten mit grossem Aufwand ergänzt werden, um verwendbare Resultate zu erhalten (schwierige Skalierung, keine Mehrfachprofile).

#### Darstellungen

Die das Gelände überragenden Elemente

res à l'étude interdisciplinaire pour caractériser l'état réel: bassin hydrographique, géologie, hydrologie, biologie de pêche, végétation, faune, risques, aménagement du territoire, etc... ont été effectués sans instruments techniques modernes. D'où les frais élevés.

Dans l'essentiel, le concept de développement du delta a été structuré suivant:

1. le développement historique de l'espace à grande et à petite échelle
2. les réalités et utilisations dans le cadre de l'aménagement du territoire
3. la dynamique des eaux courantes et le potentiel de risques
4. la situation géotechnique et morphologique du lac
5. l'état des biotopes en surface et dans l'eau
6. les exigences de l'exploitation des matières premières sous l'eau
7. les possibilités réelles d'une dynamique propre du delta
8. les possibilités de revalorisation des zones de petits fonds et les possibilités de protection contre l'érosion par le remblai de bancs de rive et de groupes d'îles
9. les possibilités des contrôles à long terme.

## Acheminement vers l'étude de projet assistée par GIS

### *Saisie et prise en compte des données*

La coordination – souvent encore insuffisante – entre les fabricants de cartes de base et les administrations rend la saisie rationnelle des données plus difficile et plus coûteuse.

Deux procédés ont été mis en œuvre pour saisir les données du projet décrit ici, savoir

1. la numérisation à partir des plans de base analogues
2. la prise en compte de données numériques existantes.

### *Préparation et traitement des données / problèmes*

Le module de traitement des données tridimensionnelles (TIN, Triangular Irregular Network) pour les représentations perspectives de la situation ou des éventuelles modifications sous l'eau est un instrument très utile.

Les problèmes suivants ont surgi avec la version 5.1 ARC/Info utilisée:

#### Reliefs

Malgré le réseau triangulaire (TIN), la densité irrégulière des données a provoqué de graves erreurs d'interpolation, qui n'ont pu être corrigées qu'à l'aide de données supplémentaires. Les lignes de faille (par ex. les lignes de rive) n'ont pas pu être traitées; seule une augmentation massive des données le long des arêtes a permis de les intégrer.

Pour obtenir des résultats utilisables, il a fallu investir beaucoup de temps pour compléter les profils établis automatiquement (graduation compliquée, pas de profils multiples).

#### Représentations

Les éléments du paysage qui font saillie,

aids. The expenditure involved was correspondingly high.

The concept of the delta development was structured in the main according to:

1. the historical development of the large scale and small scale area
2. the area planning facts and utilisation
3. the dynamics of the running waters and danger potential
4. the geotechnical and morphological situation of the lake
5. the state of the upper and lower water habitats
6. the requirements of raw material working under water
7. the actual possibilities of free delta dynamics
8. the possibilities for revaluing the shallow water zones and erosion protection by filling up the embankments and groups of islands
9. the possibilities of long-term checks.

## The way to GIS-aided project processing

### *Data acquisition and loading*

The former and even today in part still poor coordination among basic map manufacturers and administrations make any rational basic data acquisition difficult and more expensive.

In the case of the data acquisition for the project described here, two procedures were employed:

1. digitalisation from the analog planning bases, and
2. the loading of data available in digital form.

### *Data editing and processing / problems*

An important instrument is the module for the processing of three-dimensional data (TIN, Triangular Irregular Network) for the perspective presentations of the underwater situation and the changes in this.

In the ARC/Info version 5.1 used, the following problems occurred:

#### Modelling

Despite the triangular irregular network (TIN), coarse interpretation faults occurred owing to the uneven density of data which could only be compensated by subsequently entering additional data. It was not possible to process fractional edges (e.g. shore line); they had to be constrained by a massive increase in the density of data along the edges.

Automatically generated profiles had to be supplemented with great effort in order to obtain usable results (difficult scaling, no multiple profiles.)

#### Presentations

Those elements dominating the terrain, such as forest, buildings, etc., can also not be presented spatially with ARC/Info version 6.1.

The superimposition of further information on the perspective view requires intensive use of time even on a fast workstation.

#### Publication

In order to obtain graphically acceptable plans, the symbols (lines, points, areas) had to be prepared specifically for the

wie Wald, Gebäude usw. können auch mit der Version 6.1 ARC/Info nicht räumlich dargestellt werden.

Die Überlagerung der perspektivischen Ansicht mit weiteren Informationen ist auch auf einer schnellen Workstation sehr zeitintensiv.

#### Ausgabe

Um graphisch ansprechende Pläne zu erhalten, mussten die Symbole (Linien, Punkte, Flächen) projektspezifisch erstellt werden. Der damit verbundene Aufwand ist erheblich.

Generell gilt, dass für die graphischen Darstellungen von GIS-Ergebnissen ein relativ grosser Aufwand betrieben werden muss, da die ARC/Info-Software auf der graphischen Seite noch ein ungenügendes Instrumentarium bereitstellt.

In der neuen Version 6.1 ARC/Info sind einige dieser Probleme behoben, insbesondere können nun Bruchkanten verarbeitet werden.

### Vorteile der GIS-unterstützten Projektbearbeitung

Am Beispiel der Deltaentwicklung, der damit verbundenen interdisziplinären Grundlagenerarbeitung, Projektierung, Realisierung und der Langzeitkontrolle werden die grossen Vorteile des ARC/Info-Einsatzes deutlich.

Folgende Aspekte wurden besonders gründlich bearbeitet:

1. Die Basispläne für die interdisziplinäre Expertengruppe als gemeinsame und gegenseitige Informationsbasis. Hier wurden auch Zwischenprodukte und Detaillierungen nach Bedarf erarbeitet.

2. Für die Langzeitkontrollen wurden die abiotischen und biotischen Grunddaten auf Abruf vorbereitet, einschliesslich die Vermessungsgrundlagen.

3. Mit den Überlagerungen des Unterwasserreliefs, aus verschiedenen Jahren, wurden Volumen- und Flächenvergleiche gerechnet und der Feststoffeintrag der Reuss bestimmt.

4. Für neue Inselschüttungen wurden Ablagerungspläne auf einfache Art erstellt.

5. Die Seeprofile wurden automatisch generiert.

6. Die perspektivischen Darstellungen, TIN 3d, wurden für den optischen Nachvollzug der unterseeischen Veränderungen erarbeitet.

Die schnell möglichen Vergleiche der interdisziplinären Arbeiten auf fundierten Grundlagen zeigten rasch die realen Konflikte und führten in kurzer Zeit zu fachübergreifenden klaren Aussagen.

Als wesentliche Voraussetzung der breit anwendbaren Basisdaten sind die amtsinternen Koordinationsstellen für die Verwaltung der Daten notwendig. Ohne diese Einrichtungen bleiben die geographischen Informationssysteme volkswirtschaftlich wirkungslos.

Für unser Institut war der Entschluss, das ARC/Info mit den wirksamen SUN Workstations und dem Calcomp Plotter anzuschaffen, ein positiver Schritt für die Zukunft.

tels les forêts, les bâtiments, etc... ne peuvent pas être représentés à trois dimensions même avec la version 6.1 d'ARC/Info.

La superposition de la vue perspective et d'autres informations exige beaucoup de temps malgré un appareil rapide.

#### Edition

Pour que la présentation graphique des plans satisfasse à des critères exigeants, les symboles (lignes, points, surfaces) ont dû être traités spécifiquement pour chaque projet. Cela signifie une dépense de temps énorme.

D'une manière générale, on peut dire que les représentations graphiques des résultats GIS exigent beaucoup de temps parce que les moyens graphiques du logiciel ARC/Info sont encore insuffisants.

La nouvelle version 6.1 ARC/Info remédie à certains de ces problèmes, entre autre, les lignes de faille peuvent désormais être traitées.

### Avantages de l'étude de projet assistée par GIS

A titre d'exemple, le développement de delta et les tâches y relatives: élaboration interdisciplinaire des principes, planification, réalisation et contrôle à long terme montrent bien les avantages notables de l'utilisation d'ARC/Info.

Les aspects suivants ont été traités avec une minutie particulière:

1. Les plans de base établis à l'intention du groupe d'experts interdisciplinaire en tant que source d'information commune et réciproque. De plus, des études provisoires ou de détail ont été élaborées suivant les besoins.

2. En vue du contrôle à long terme, les données de base abiotiques et biotiques ont été préparées sur appel, y compris celles des levés.

3. Avec les superpositions du relief au dessous de l'eau, de plusieurs années, on a calculé et comparé les volumes et les surfaces et déterminé l'apport de substances solides de la Reuss.

4. Pour le remblai de nouvelles îles, on a établi de simples plans d'alluvions.

5. Les profils du lac ont été générés automatiquement.

6. Les représentations perspectives, TIN 3d, ont été élaborées pour permettre de saisir visuellement les modifications du lac en profondeur.

Les comparaisons des travaux interdisciplinaires qui sont rapidement possibles sur des bases fondées, ont mis en évidence les conflits réels et, dans différents domaines, des solutions pertinentes ont pu être proposées dans un bref délai.

Les points de coordination internes pour la gestion des données dans les offices fédéraux sont une condition essentielle pour assurer des données de base utilisables sur un large plan. Sans ces services, les systèmes d'information géographique resteraient inefficaces du point de vue politico-économique.

Avec la décision d'acheter l'ARC/Info, les postes de travail performants SUN et la table traçante Calcomp, notre institut a opté pour le progrès.

project. The expenditure involved is considerable.

In general, it is true to say that a relatively great effort has to be made for the graphic presentation of GIS results, as the ARC/Info software still only offers an inadequate instrumentarium on the graphic side.

In the new ARC/Info version 6.1, some of these problems have been eliminated, in particular, fractional edges can now be processed.

### Advantages of the GIS supported project processing

Taking the example of the delta development, the interdisciplinary preparation of basic principles linked with this, projecting, implementation and long-term checking, the great advantages of the use of ARC/Info become clear.

The following aspects were processed in particular:

1. The basic plans for the interdisciplinary group of experts as a joint and mutual information basis. Intermediate products and details were also prepared here as required.

2. For the long-term checks, the basic abiotic and biotic data were prepared for calling-in, including the basic surveying material.

3. With the superimposition of underwater reliefs from various years, volume and area comparisons were calculated and the amount of solid matter deposited by the Reuss was determined.

4. Deposit plans were prepared in a simple manner for the formation of new islands.

5. The lake profiles were automatically generated.

6. The TIN 3d perspective presentations were prepared in order to be able to follow the underwater changes optically.

The rapid comparisons of interdisciplinary work possible on well-founded bases quickly showed the real conflicts and soon led to clear interdisciplinary statements.

Coordinating agencies for the management of the data inside public offices are necessary as the main prerequisite for the widely usable basic data. Without these institutions, the geographic information systems will remain ineffective for the national economy.

The decision to procure the ARC/Info with the efficient SUN workstations and the Calcomp Plotter for our institute was a positive step for the future.