

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 84 (1986)

**Heft:** 9: 100 Jahre Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung an der ETH Zürich

**Artikel:** Umweltverträglichkeitsprüfung Umfahrung Trun (GR)

**Autor:** Kias, Ulrich / Christen, Peter / Jericke, Eduard

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-233076>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## 7. Natur

Für die Naturbelange werden als Ziele die Erhaltung der Verschiedenartigkeit und der Schutz von seltenen Pflanzen- und Tierarten angegeben. Die Wirkungen eines Eingriffs in die komplexen Zusammenhänge der Natur sind noch nicht quantifizierbar, das heute noch im HELP-System praktizierte Verfahren muss sich auf einen qualitativen Effektenbeschrieb bezüglich Zeigerpflanzen und «Zeigertieren» beschränken. Ausgelöst durch die Forderung nach einer Umweltverträglichkeitsprüfung ist heute die Forschung daran, Auswirkungen auf die abiotischen Faktoren (Wasser, Boden, Luft), also auf die Grundlagen von Flora und Fauna, auch quantitativ zu erfassen.



Abb. 4: Holländisches Hochmoor (Naturschutzgebiet).

## 8. Erholung

Es werden zwei Betrachtungsweisen unterschieden: In eher ländlichen Gebieten mit kleinen Wohnkernen und somit Erholungsansprüchen in der näheren Umgebung wird in den Projekten die Qualitätssteigerung bereits vorhandener Erholungsmöglichkeiten angestrebt. Für die Kostenminimierung wird tendenziell darauf geachtet, dass meliorative Massnahmen sowohl der Landwirtschaft als auch den Erholungsuchenden (Mehrzweckfeldwege usw.) zugute kommen. Bei grösseren umfassenderen Massnahmen für die Erholung (z.B. in Gebieten mit

angrenzenden grossen Agglomerationen) wird versucht, die aufgewendeten Kosten auch einem quantifizierten Nutzen gegenüberzustellen. Ein Ansatz für die Nutzenberechnung besteht darin, dass die durch vorgesehene Massnahmen gesunkenen Aufwendungen für einen Erholungsuchenden, um etwa das Erholungsgebiet zu erreichen, monetarisiert werden. In der Praxis wird jedoch in den meisten Projekten der Nutzen auch erst qualitativ umschrieben.

## 9. Ein System für die Schweiz?

Mit HELP hat Holland eine Methode gefunden, mit der bei Meliorationsmassnahmen auch der Umwelt im speziellen Masse Rechnung getragen wird. Dass das Verfahren noch nicht perfekt und umfassend ist, wissen die Holländer, doch ist mit HELP den Belangen der Natur, der Landschaft, der Erholung und zukünftig noch weiteren Faktoren allgemein Gehör verschafft worden. Holland darf ganz entgegen vieler anderer Länder von sich behaupten, dass es mit HELP seine Planer, Ingenieure und alle andern Bearbeiter von Projekten, die in die Umwelt eingreifen, zwingt, sich über diese Aspekte gründlich Gedanken zu machen.

Der Aufwand, den man mit HELP bis jetzt betrieben hat, wird keineswegs bereut: Gute Lösungen sind damit gefördert worden, von denen nicht nur die Verantwortlichen, sondern auch die Bevölkerung überzeugt sind. Dies nicht zuletzt aus dem Bewusstsein heraus, dass die Probleme und ihre Lösungen seriös behandelt worden sind.

Die holländischen Begründungen für HELP könnten auch die eines ähnlichen Systems in der Schweiz sein. Mit einem entsprechenden Evaluationsverfahren wird ein Mittel angeboten, dass erstens integrale, umfassende Betrachtungen des Ingenieurs garantiert und zweitens die Chance erhöht, einerseits Projektvarianten in vielfältiger Art und Weise zu er-

halten und andererseits anschliessend auch die tatsächlich beste zu erkennen.

In einer späteren, weiterführenden Diplomarbeit ist anhand des Beispiels Vrin im Kanton Graubünden die Übertragbarkeit des holländischen Systems auf Schweizer Verhältnisse betrachtet worden. Danach können ähnliche wie die beschriebenen Methoden prinzipiell auch für unser Land gefunden werden. Als Voraussetzung fehlt der Schweiz jedoch im wesentlichen eine umfassende Datenbank über den Rahmen der Buchhaltungsbetriebe hinaus. Eine zentrale Datenbank nach holländischem Muster würde auch bei uns Vorteile und in vielfältigen Anwendungen Erleichterungen bringen, reger Gebrauch würde sie ihrerseits stets auf dem neusten Stand halten. Es ist sicher unnötig zu erwähnen, dass auch die Preisansätze als Bausteine der Nutzen/Kosten – Analyse einheitlich fixiert werden müssten, um die Vergleichbarkeit verschiedener Meliorationsprojekte untereinander zu wahren.

Mit einem durchsichtigen und begreifbaren System wie HELP könnten Massnahmen und entsprechende Ausgaben klar begründet und das Verantwortungsbewusstsein der Handelnden bewiesen werden. Dem Bund würde zusätzlich ein Instrument in die Hände gegeben, mit dem er seine Subventionen nach Prioritäten verteilen könnte.

Mit einem methodischen Vorgehen, das eine ganzheitliche Erfassung der Problemsituation erlaubt, und einer entsprechenden Darstellung von Lösungssuche und Entscheidungsfindung wird nämlich eine Transparenz erreicht, mit der die Verantwortlichen wieder das Vertrauen ihrer misstrauisch beobachtenden Mitmenschen zurückzugewinnen könnten. Die Ressourcen unserer Umwelt fänden grösstmögliche Berücksichtigung und Schonung, die beschränkten Geldmittel erbrächten am richtigen Ort maximalen Nutzen.

# Umweltverträglichkeitsprüfung Umfahrung Trun (GR)

Ulrich Kias, Peter Christen, Eduard Jericke, Beat Rihm und Samuel Spörri

Der betreuende Assistent und die ausführenden Studenten zeigen, wie in einem Vertiefungsblock EDV-Anwendung in Raumplanung und Kulturtechnik die Umweltverträglichkeitsprüfung bei der Planung einer Umfahrungsstrasse (Trun) angewendet worden ist.

*L'assistant en fonction et les étudiants exécutants montrent la façon dont un bloc d'approfondissement «informatique appliquée dans l'aménagement du territoire et du génie rural», a été utilisé pour l'examen d'acceptance de l'environnement lors de la planification d'une route de contournement à Trun.*

## 1. Vorbemerkung

Die folgende Darstellung basiert auf einer Semesterarbeit im Vertiefungsblock «EDV-Anwendung in Raumplanung und Kulturtechnik» (Leitung: Prof. Dr. W. A. Schmid und U. Kias). Die Autoren der Arbeit sind P. Christen, E. Jericke, B. Rihm und S. Spörri. Die Betreuung lag in der Hand von U. Kias.

Mit der Inkraftsetzung des eidgenössischen Umweltschutzgesetzes am 1. Januar 1985 ist in der Schweiz die UVP auf eine rechtlich verbindliche Basis gestellt worden. Im Zuge der Erarbeitung einer Durchführungsverordnung werden derzeit eine Reihe von

Fragen sowohl juristisch-formaler wie auch methodisch-inhaltlicher Art diskutiert.

Ohne dem Ergebnis dieser Arbeiten vorzugreifen zu wollen, muss es aber bereits jetzt Aufgabe einer zeitgemässen Hochschulbildung sein, die zukünftigen Ingenieure und Planer auf die in der Praxis auf sie zukommenden neuen Aufgaben vorzubereiten und sie mit dem nötigen Rüstzeug zu versorgen.

Dass dabei auch die Möglichkeiten des EDV-Einsatzes nicht vergessen werden dürfen, braucht angesichts der aktuellen Diskussion über den Nachholbedarf in der Informatikausbildung nicht besonders betont zu werden. In diesem Zusammenhang ist auch die im Rahmen des Vertiefungsblockes «EDV-Anwendung in Raumplanung und Kulturtechnik» gestellte Aufgabe einer EDV-gestützten Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für ein Umfahrungsstrassenprojekt in der Gemeinde Trun (GR) zu sehen, welche im Wintersemester 1985/86 von einer Gruppe von 4 Studenten bearbeitet wurde.

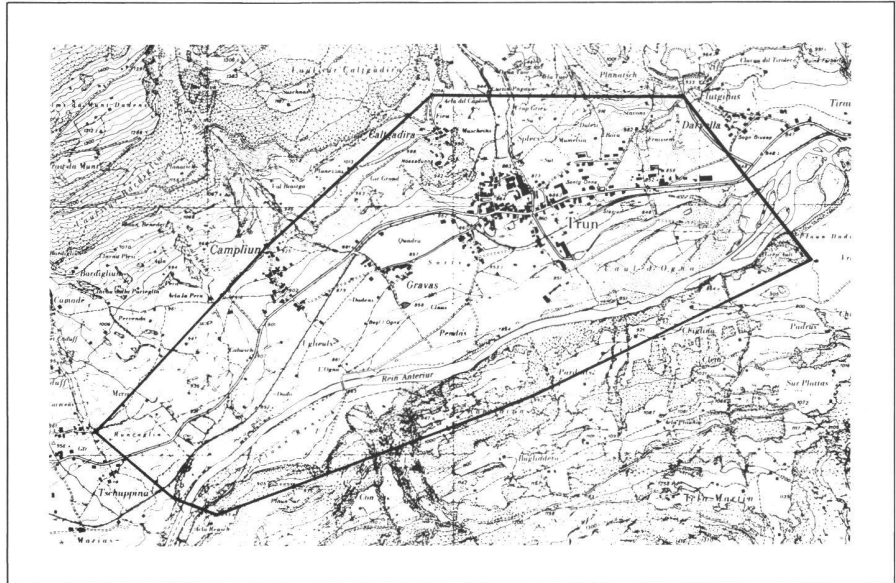


Abb. 1: Perimeter des Untersuchungsraumes (Reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Vermessungsdirektion (V + D) vom 15. 4. 1986).

## 2. Das Projekt

Der kantonale Richtplan GR sieht einen Ausbau mit teilweiser Neutrassierung der Kantonsstrasse A 19 Tamins – Ilanz – Disentis – Oberalp vor. Ein Teilprojekt dieser Ausbaupläne stellt die Umfahrung von Trun dar, die einerseits die Strassenverbindung leistungsfähiger machen, insbesondere aber zu einer Verminderung des Durchgangsverkehrs in Trun beitragen soll.

Aufgabe der Semesterarbeit war es, das Projekt «Umfahrung Trun» einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen. Diese sollte möglichst umfassend alle Aspekte einer Umweltbeeinträchtigung einschliessen. Nach einer Vorevaluation geeigneter Varianten war eine detaillierte Beurteilung ausgewählter Varianten durchzuführen. Im einzelnen galt es dabei die folgenden Fragen zu beantworten:

- Welche negativen Umweltauswirkungen sind durch den Bau der Umfahrung Trun zu erwarten?
- Wie lassen sich diese strukturieren und darstellen?
- Wie ist das System Strasse – Umwelt problemadäquat abzugrenzen und in überschaubare Teilaspekte zu gliedern?
- Wie können die relevanten Wirkungen mittels eines Indikatorkonzeptes erfasst und bewertet werden?
- Welche der für die Bearbeitung benötigten Daten sind verfügbar, wie können nicht verfügbare Daten mit vertretbarem Aufwand erhoben werden?
- Wie können die erarbeiteten Einzelaussagen zu übergeordneten Aussagen aggregiert werden?

## 3. Das methodische Vorgehen

### 3.1 Methodische Vorüberlegungen

Das methodische Grundkonzept der nach-

folgend dargestellten Arbeit entspricht den Prinzipien des systemtechnischen Vorgehens. Ausgangspunkt ist eine adäquate Strukturierung des zu lösenden Problems, insbesondere zunächst die Abgrenzung des zu untersuchenden Raumausschnittes sowie die Spezifizierung der umweltrelevanten Wirkungen des Projektes.

Ein Fixpunkt bei der Abgrenzung des Untersuchungsraumes waren die bestehenden Neubauten im Osten, an die die Strasse angeschlossen werden muss. Im Westen war die Begrenzung nicht durch einen fixen Anschlusspunkt gegeben, sondern durch die Vorgabe, vor dem Weiler Tschupina auf das alte Trasse zurückzukommen. Die Festlegung des genauen Anschlusspunktes sollte Gegenstand der Vorstudie sein. Die Begrenzung nach Norden ergab sich aufgrund der topographischen Situation, diejenige nach Süden durch den Rhein. Der so definierte Perimeter wurde um einen Wirkungsradius von 200 Metern erweitert, einer Grössenordnung, die dem Belastungspotential dieser Strasse mit ihrem Verkehrsaufkommen angemessen scheint (Abb. 1).

Folgende Wirkungen des Strassenprojektes wurden als umweltrelevant erkannt und einer Betrachtung unterzogen:

- Klima / Luft:
  - Lärm
  - Luftverschmutzung
  - Kaltluftstau (Frostbegünstigung)
- Boden:
  - Schadstoffanreicherung (Blei, Salz, ...)
  - Flächenverbrauch
  - Flächenzerschneidung
  - Bodenverdichtung
  - Erosion, Bodenrutschungen
- Wasser:
  - Verunreinigung des Oberflächenwassers (OW)

- Verunreinigung des oberflächennahen GW
- Änderung des GW-Spiegels

– Landschaftsbild:  
 Visuelle Beeinträchtigung  
 Verringerung der visuellen Komplexität.  
 Bestandteil der Aufgabe war aber nicht nur das Aufzeigen von Wirkungen, vielmehr war auch der Bezug zu den Nutzungsansprüchen des Raumes herzustellen und also der Frage nachzugehen, wie sich diese Wirkungen beeinträchtigend auf die betroffenen Nutzungsansprüche auswirken. Dazu wurde der Untersuchungsperimeter in nutzungsbezogene Funktionsräume gegliedert, nämlich hinsichtlich:

- Siedlung
- Erholung
- Urproduktion
- Biotopschutz
- Wasserwirtschaft.

Diese dienten als Bezugsräume für die anschliessende Bewertung. Die Verknüpfung der Wirkungen des Strassenprojektes mit den davon betroffenen Nutzungsansprüchen erfolgte über die Erarbeitung einer ökologischen Verflechtungsmatrix (Abb. 2). Diese Matrix dient der grundsätzlichen Feststellung vorkommender Konflikte zwischen dem Strassenprojekt und den verschiedenen sonstigen Nutzungsansprüchen. Für die aufgrund dieser «Checkliste» erkannten beeinträchtigenden Auswirkungen stellt sich die Frage der Messbarkeit und Bewertbarkeit.

Die räumlichen Auswirkungsbereiche der Massnahme sind zu ermitteln und anschliessend zu bewerten. Da davon ausgegangen werden kann, dass nicht alle Wirkungen kardinal messbar gemacht werden können und also auch eine kardinal skalierte Bewertung aus grundsätzlich methodischen Überlegungen nicht möglich

Betroffene Nutzungsansprüche	Wirkungen					
	Stiedlung	Erholung intensiv	Erholung visuell	Biotoschutz	Urproduktion	Wasserwirtschaft
Lärm	●	●	○	○		
Luftverschmutzung	●	●	○	○		
Kaltluftstau				○	○	
Schadstoffanr. im Boden				○	○	
Flächenverbrauch	○	○	○	○	○	
Flächenzerschneidung	○	○	○	○	○	
Bodenverdichtung				○	○	○
Erosion, Rutschungen			○	○	○	
Verunreinigung des OW				○	○	
Verunreinigung des GW				○	○	○
Änderung des GW-Standes				○	○	○
Visuelle Beeinträchtigung	○	○				
Verringerung d. vis. Komplex.		○				

- Bewertung vorgenommen
- Aggregation oder Analogschluss
- Daten fehlen
- Vernachlässigbar
- Gleichmassen bei allen Var. vorkommend
- Nicht vorkommend

**Abb. 2: Ökologische Verflechtungsmatrix Strasse – Landschaft – betroffene Nutzungsansprüche.**

ist, wird auf das methodische Instrumentarium der Bewertung mittels logischer «und/oder»-Verknüpfung mit schrittweiser Wertsynthese zurückgegriffen. Dieser Ansatz wird auch als Nutzwertanalyse der zweiten Generation bezeichnet. Eine ausführliche theoretische Begründung gibt Bechmann (1978). Ein Beispiel für die Anwendung im Zusammenhang mit der UVP von Strassenprojekten findet sich bei Kias (1981).

Im Rahmen der hier vorgestellten studentischen Übung waren aus zeitlichen und organisatorischen Gründen Beschränkungen notwendig. Umfangreiche und längerfristige Datenerhebungen und Messkampagnen waren nicht möglich. Die in die Betrachtung einbezogenen Aspekte sind aus der Matrix (Abb. 2) ersichtlich.

Zur Durchführung der Datenverarbeitung und Bewertung wurde das am ORL-Institut auf einem Computer vom Typ VAX 750 installierte geographische Informationssystem ARC/INFO eingesetzt. Ein wesentliches Lernziel der studentischen Übungsaufgabe bestand neben der zu bearbeitenden raumplanerischen Aufgabenstellung darin, ein methodisches Instrumentarium, wie es ein modernes EDV-gestütztes geographisches Informationssystem darstellt (vgl. Abb. 3), kennenzulernen und gezielt einzusetzen.

### 3.2 Vorstudie (Korridorwahl)

Die Erarbeitung von geeigneten, d.h. aus

umweltplanerischer Sicht in Betracht zu ziehenden Projektvarianten erfolgte in Anlehnung an das von Schemel (1979 u. 1985) vorgestellte Verfahren der Ermittlung von Korridoren mit relativ geringem «Raumwiderstand». Raumwiderstand bezeichnet dabei ein Mass für den Grad der räumlichen Restriktionen (Vorgaben, Empfindlichkeiten, Zwangspunkte) gegenüber einem geplanten Projekt.

Die Einstufung der Raumfunktionen bezüglich eines solchen Raumwiderstandes erfolgte nach den Kriterien:

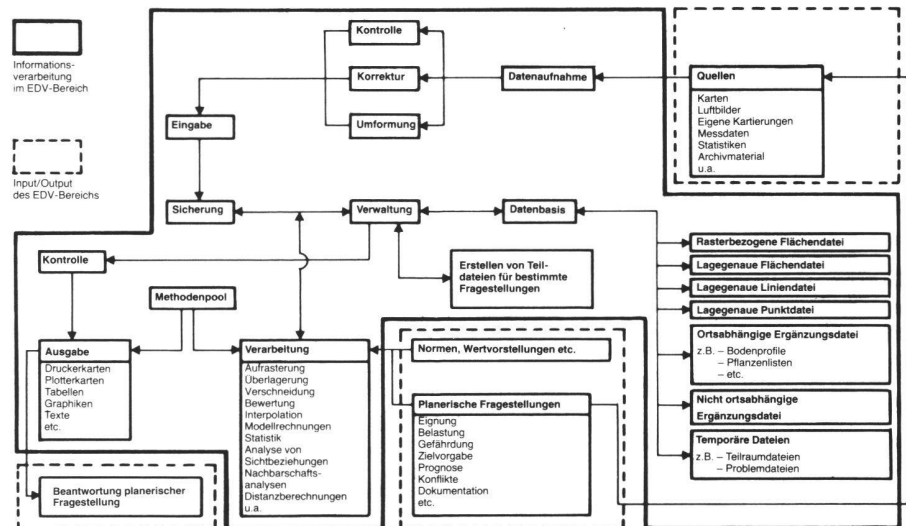
- Bedeutung innerhalb des Untersuchungsraumes
- Häufigkeit innerhalb des Untersuchungsraumes
- Möglichkeit zur Kompensation von Verlusten.

Dabei wurde der folgende Bewertungsschlüssel zugrundegelegt:

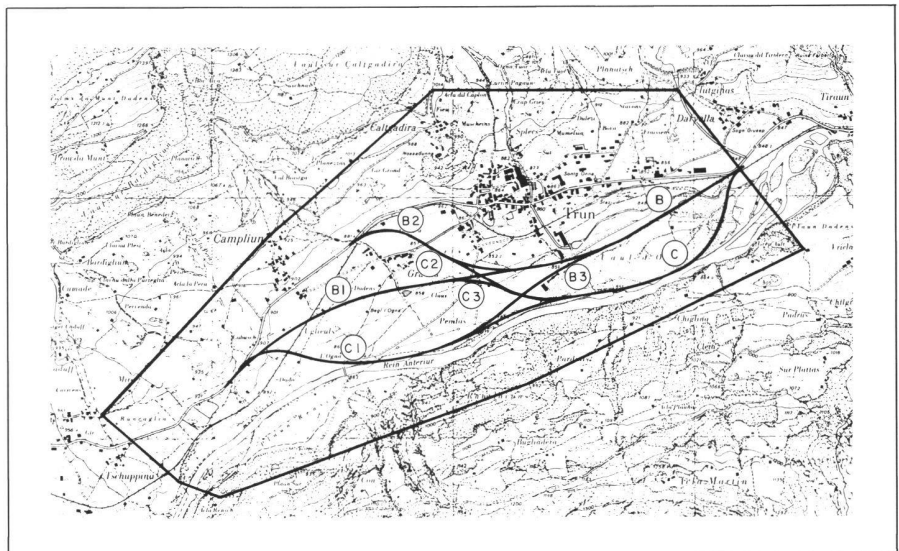
Bedeutung Häufigkeit	klein	mittel	gross
häufig	1	2	3
vorhanden	2	3	4
selten	3	4	5

Die Möglichkeit zur Kompensation von Verlusten wurde mit einer Abwertung berücksichtigt. Daneben erfuhren bestimmte unverzichtbare Flächen eine Markierung als «Tabuflächen».

Aus der Überlagerung der für die verschiedenen Raumfunktionen ermittelten «Widerstandswerte» resultierte eine Raumwiderstandskarte, die als Grundlage für die detaillierte Erarbeitung mehrerer Projektvarianten diente. Die Linienführungen sind aus Abb. 4 ersichtlich.



**Abb. 3: Komponenten eines auf landschaftsplanerische Fragestellungen ausgerichteten geographischen Informationssystems (aus: Kias 1984, S. 30).**



**Abb. 4: Aufgrund der Vorstudie erarbeitete Linienführungen (Reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Vermessungsdirektion (V + D) vom 15. 4. 1986).**

## 3.3 Hauptstudie

Aus zeitlichen Gründen wurden nur drei der in der Vorstudie erarbeiteten Projektvarianten einer detaillierten Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen. Die Auswahl erfolgte auch aufgrund von Plausibilitätsüberlegungen hinsichtlich der Realisierungschancen.

Basierend auf der bereits erwähnten ökologischen Verflechtungsmatrix wurde ein Indikatorkonzept entwickelt, um die als relevant erachteten Wirkungen des Strassenbauprojektes zu erfassen und hinsichtlich der Beeinträchtigung betroffener Raumfunktionen und Nutzungsansprüche zu bewerten. Dazu wurde eine dreistufige Wertskala definiert, deren Stufen folgendermassen verbal-argumentativ zu interpretieren sind:

- Belastungsstufe (BS)  
1: Belastung feststellbar
- Belastungsstufe (BS)  
2: Belastung hoch
- Belastungsstufe (BS)  
3: Belastung sehr hoch.

Als Beispiel für eine Bewertungsvorschrift sei hier der Gedankengang für die Bewertung der Lärmbelastung der Raumfunktion Siedlung nachgezeichnet. Die Verordnung über den Lärmschutz bei ortsfesten Anlagen (LSV) kennt vier Empfindlichkeitsstufen. In der vorliegenden Arbeit wurden die Wohnzonen von Trun als Empfindlichkeitsstufe 2, die Industriezone als Empfindlichkeitsstufe 4 eingestuft. Die Zuordnung der mit Hilfe eines Lärmausbreitungsmodells ermittelten dB(A)-Werte zu den Belastungsstufen erfolgte nach folgender Vorschrift:

- BS 1: Überschreitung des Planungswertes nach LSV
- BS 2: Überschreitung des Immissionsgrenzwertes nach LSV
- BS 3: Überschreitung des Alarmwertes nach LSV.

Das kartographisch dargestellte Ergebnis dieser Bewertung ist aus Abb. 5 ersichtlich.

Auch wenn es schwierig war, für alle betrachteten Wirkungen gleichermassen klar begründbare Bewertungsvorschriften zu formulieren, so wurde dennoch versucht, gemäss dem Stand der Forschung nachvollziehbare und damit wenn schon nicht objektive, so doch zumindest intersubjektive Bewertungsregeln zur Anwendung zu bringen.

Abschliessend erfolgte keine Zusammenfassung der Teilbewertungen zu einer Gesamtbelastungsaussage, sondern nur bis zur Ebene der Raumfunktionen resp. Nutzungsansprüche. Die Entscheidung, welchem Nutzungsanspruch letztlich welche Priorität einzuräumen ist, soll und muss im eigentlichen Sinne Gegenstand eines politischen Entscheidungsprozesses sein, den die Umweltverträglichkeitsstudie zwar

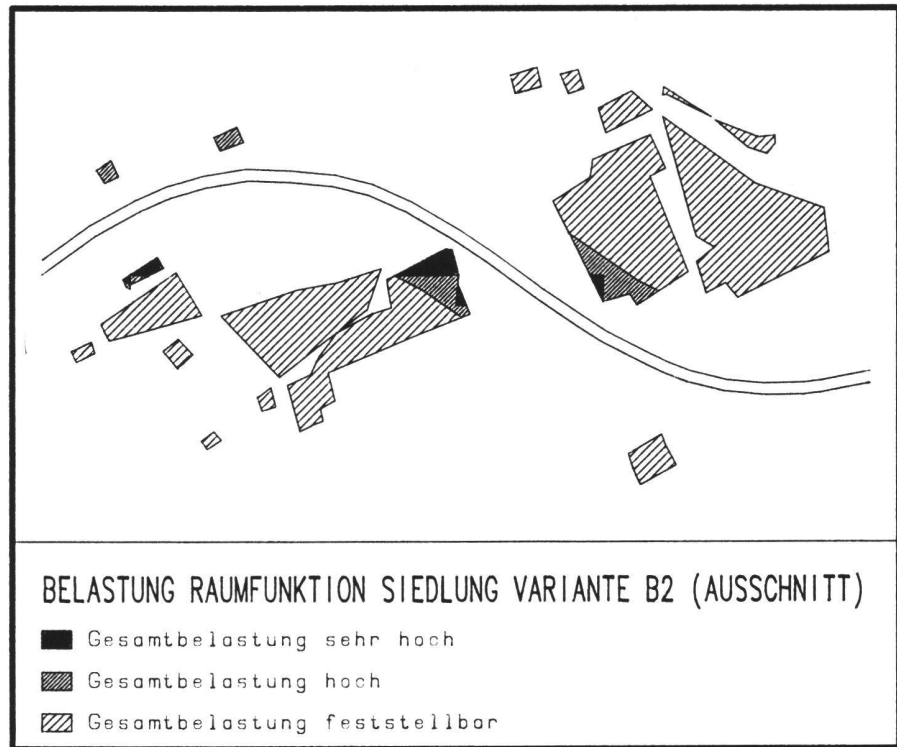


Abb. 5: Kartenausschnitt zur Belastung der Raumfunktion Siedlung durch Lärm.

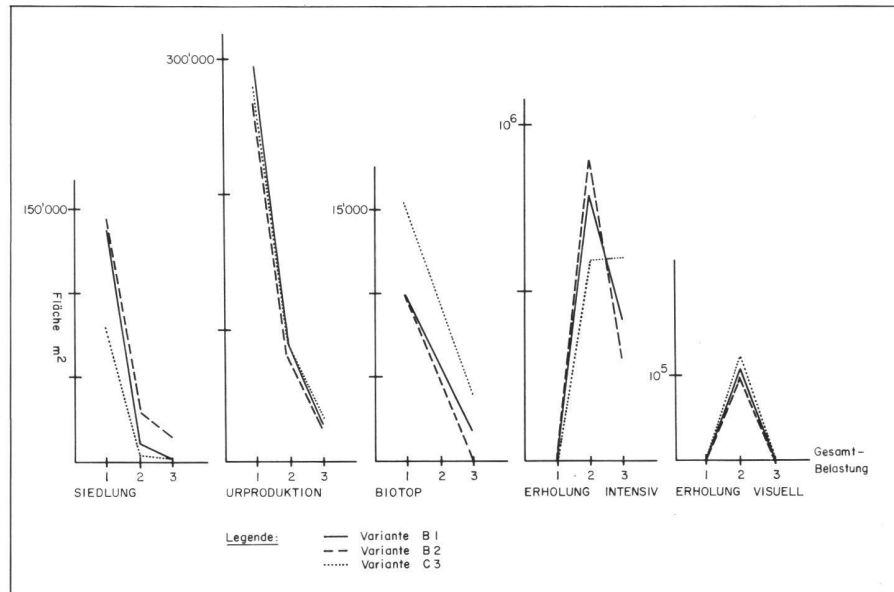


Abb. 6: Übersicht über die Bewertungsergebnisse.

mit Materialien zur Entscheidungsfindung versorgen, dem sie aber nicht vorgreifen kann.

Der Versuch, die politische Konsensbildung in einem formalisierten Bewertungsverfahren modellmässig vollständig abzubilden, dürfte von vornherein zum scheitern verurteilt sein. Dies wäre mehr als alle politischen Proklamationen, Programme und Zielformulierungen aufgrund der gesellschaftlichen Interessengegensätze zu leisten in der Lage sind. Es bestünde die Gefahr, mit einem solchen Versuch mehr zu verschleiern als offenzulegen und der politischen Auseinandersetzung zu über-

lassen. Man denke beispielsweise an den Fall, dass eine Variante A bezüglich der Raumfunktion Landwirtschaft positiver und bezüglich der Raumfunktion Siedlung negativer zu beurteilen ist als eine andere Variante B. Eine Zusammenfassung der Einzelbewertungen zu einem Gesamtwert würde die Gefahr in sich bergen, die sachlichen Unterschiede zu verdecken und beide Varianten als gleich geeignet erscheinen zu lassen. Dies lässt sich auch mit einer in nutzwertanalytischen Bewertungen üblicherweise vorgenommenen formalisierten Zielgewichtung nicht grundsätzlich verhindern.

Statt einer Aggregation zu einem Gesamtbelastungswert erfolgte also auf der Ebene der einzelnen Raumfunktionen und Nutzungsansprüche eine ausführliche, auf die vorhergehende formalisierte Bewertung gestützte Diskussion der Vor- und Nachteile der verschiedenen Projektvarianten mit abschliessender Stellungnahme bezüglich der Wahl der Bestvariante. Eine graphische Zusammenfassung zeigt Abb. 6.

## Literatur:

Bechmann, A., 1978: Nutzwertanalyse, Bewertungstheorie und Planung. Beiträge zur Wirtschaftspolitik, Bd. 29, Bern / Stuttgart, 361 S. EDI (Eidgen. Departement des Innern), 1985: Verordnung über den Lärmschutz bei ortsfesten Anlagen (LSV), Entwurf Januar 1985.  
Kias, U., unter Mitwirkung von Schreiber, K.-F., 1981: Ein Konzept zur Umweltverträglichkeitsprüfung von Strassenbaumassnahmen, dargestellt am Beispiel der Neutrassierung der B51 im Raum Münster-Ost / Telgte. Arbeitsberichte des Lehrstuhls Landschafts-

ökologie, H. 3, Münster, 104 S.  
Kias, U., 1984: EDV in der Landschaftsplanung, DISP Nr. 76, Zürich, S. 27 – 31.  
Schemel, H.-J., 1979: Umweltverträglichkeit von Fernstrassen – ein Konzept zur Ermittlung des Raumwiderstandes, Landschaft + Stadt 11, H. 2, S. 81 – 90.  
Schemel, H.-J., 1985: Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) von Grossprojekten – Grundlagen und Methoden sowie deren Anwendung am Beispiel der Fernstrassenplanung. Beiträge zur Umweltgestaltung, Bd. A 97, Berlin, 510 S.

## Ausbildung in Kartenentwurf und Kartentechnik

Ernst Spiess

Das Ziel der Ausbildung der Vermessungsingenieure und Geographen der ETH Zürich in Kartographie ist, sie in die Lage zu versetzen, ein Darstellungskonzept für ein gegebenes Thema zu entwickeln, die verschiedenen graphischen Darstellungsmöglichkeiten zu beurteilen, Kartenentwürfe zu bearbeiten und die technische Herstellung der Karten zu planen. Praktische Arbeiten sind eines der Mittel, um dieses Ziel zu erreichen. Bei den Studierenden stellt sich eine bessere Motivation für das Fach ein, trotz der Schwierigkeiten, welche von der fehlenden Erfahrung in graphischen und technischen Belangen herrühren. Die vier Kartenbeilagen werden im einzelnen beschrieben.

*Les buts de la formation en cartographie des ingénieurs-topographes et des géographes de l'EPF de Zurich sont de faire capable les étudiants de développer une conception pour la représentation d'un thème donné, d'évaluer les différents modes de représentation graphique, d'élaborer la préparation d'une carte et de planifier leur rédaction. Les travaux pratiques, graphiques et techniques, constituent l'un des moyens pour arriver à ces buts. L'on constate une meilleure motivation auprès les étudiants, malgré quelques difficultés dues au manque d'expérience. Les quatre échantillons sont discutés en quelques détails.*

### Zielgruppe und Umfang des Lehrangebotes

Das Lehrangebot des Instituts für Kartographie kann in einen propädeutischen und einen eigentlichen kartographischen Block aufgeteilt werden. Der erstere umfasst eine Einführung in elementare Darstellungsmethoden und Zeichentechnik für Bauingenieure, Kultur- und Vermessungsingenieure und Geographen. Er soll in diesem Rahmen nicht weiter berührt werden. Vertiefte Grundlagen in Kartographie sind in den Studienplänen nur für die Vermessungsingenieure und Geographen vorgesehen. Allerdings stehen diese Kurse praktisch jedermann offen, doch wird von diesem Angebot der Hochschule nur sehr spärlich Gebrauch gemacht. Immerhin betreuen wir fast regelmässig 1–2 ausländische Studierende, die sich hier für eine einjährige Zusatzausbildung einschreiben. Pro Jahrgang sind es durchschnittlich 15–20 Studierende, die unseren Vorlesungen folgen und die zugehörigen praktischen Arbeiten ausführen. Das

Lehrangebot des Instituts an kartographischen Fächern ist gegenwärtig das folgende, aufgeteilt nach Vorlesungs-Wochenstunden und solchen für praktische Arbeiten:

	Stunden	
Kartographie Grundzüge	2	
Topographisches Zeichnen		2
Kartenentwurf und Kartentechnik	2	2
Thematische Kartographie	1	3
Kartenreproduktionstechnik	1	3
Computergestützte Kartographie	2	
Vertiefungsblock Kartographie	2	10
Praktika in Kartographie		10
Kolloquium Kartenentwerfen für Geographen	2	
<b>Total Vorlesungen/Praktika</b>	<b>12</b>	<b>30</b>

Die bereits beschlossene neuste Studienplanänderung der Abteilung VIII sieht eine Vermehrung der Stunden für computergestützte Kartographie vor.

### Ausbildungsziele

Der mit Kartenwerken befasste Vermessungsingenieur wird vor allem redaktionelle und konzeptionelle Aufgaben bei der Landeskartierung und bei der Katasteraufnahme zu bearbeiten haben, immer häufiger aber auch Kartenentwürfe in Spezialgebieten wie z.B. geophysikalische Aufnahmen oder kartographische Umsetzungen von Bildern aus dem ganzen Bereich der Fernerkennung. Der Geograph benützt die Kartierung als ein Mittel, um die Ergebnisse seiner Untersuchungen über räumlich strukturierte Sachverhalte anschaulich darzustellen, handle es sich nun um Inventaraufnahmen konkreter Vorkommnisse oder um gerechnete Modelle. In zunehmendem Masse liegen die Rohdaten in digitaler Form vor, und eine Hauptaufgabe besteht geradezu darin, über diese Daten einen Überblick zu gewinnen, indem man sie graphisch sichtbar macht. Um diese oft anspruchsvolle Aufgabe in geeigneter Weise zu lösen, müssen alle Register der graphischen Gestaltung und Technik gezogen werden.

Wir haben uns die folgenden Ausbildungsziele gesteckt, um die Studierenden auf diese Aufgaben vorzubereiten: Der Studierende soll in die Lage versetzt werden, für ein gegebenes Thema ein Darstellungskonzept zu entwickeln, die Eignung verschiedener kartographischer Darstellungsmethoden zu beurteilen, den Kartenentwurf inhaltlich und graphisch zu bearbeiten und die technische Herstellung einer Karte zu planen und zu disponieren. Dazu benötigt er Kenntnisse über die verschiedenen Herstellungstechniken, die computergestützten Verfahren eingeschlossen.

Als graphische Produkte kommen neben Karten in grösseren Auflagen auch einfache Skizzen oder graphische Darstellung, sowie Transparentfolien, Dias, Videographie und Pläne in kleinen Auflagen in Frage. Unabhängig von dieser äusseren Form der Darstellung spielt die wirksame