

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 105 (1987)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Vom Umgang mit raum- und umweltplanerischen Problemen:  
Tätigkeitsbereich Raum- und Umweltplanung  
**Autor:** Gresch, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-76603>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.04.2026

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

zuletzt keine abschliessenden Verträge bestanden, ergaben sich für den «Engineer Representative» gar keine Diskussionen; notwendige Anpassungen wurden in «Works Orders» beschrieben, später bewertet, und dann in den Schlusspreis eingebaut: Eine zweifellos äusserst unternehmerfreundliche Lösung, die allen Seiten sehr viel Vertrauen abforderte, sich aber im Nachhinein als wirtschaftliche Methode zur raschen Projektrealisation und deshalb auch zum Vorteile der Bauherrschaft erwies.

### Bauwerks-Abnahme und -Übernahme

Entsprechend der schrittweisen Inbetriebnahme des Aluminiumwerkes erfolgte auch die Bauwerksabnahme in Etappen. Dabei wurden aber immer nur in sich vollständige Betriebseinheiten (Bau, elektromechanische und mechanische Ausrüstung) übernommen und der Bauherrschaft übergeben.

Mit der Übernahme einer Einheit begann einerseits die so wichtige zwölfmonatige Unterhalts-Periode, andererseits aber wechselte auch die Verantwortlichkeit vom Unternehmer zum Bauherrn. Die Stellung des «Engineers Representative» als Treuhänder erreichte in dieser Phase die entscheidende Bewährungsprobe, denn nur allzu oft traten Meinungsdivergenzen zwischen Unternehmer und Bauherr darüber auf, zu welchem Zeitpunkt eine spezifische Betriebseinheit zur Übergabe bereit war. Nicht selten musste der «Engineers Representative» diesen Entscheid selber fällen.

Die folgenden Monate brachten dem «Resident Engineer» nochmals zusätzliche Aufgaben, indem er die rechtzeitige und qualitativ einwandfreie Mängelbehebung sicherstellen musste. Dabei gab es leider auch einige Bauwerksteile – speziell aus der Anfangsphase, als die Problematik der Betonkorrosion noch zu wenig erkannt war –, die ein Abbrechen und Neubauen erforderten. Als Beispiel sei hier der Rückflusskanal der Meerwasser-Entsalzungsanlage er-

wähnt, wo Chloride innert weniger Monate die 50 mm starke Betonüberdeckung durchwandern konnten, was zu schlimmsten Korrosionsschäden führte.

### Schlussbemerkung

Bautreuhänder-Funktionen im beschriebenen Sinn könnten für den Ingenieur auch in der Schweiz vermehrt anfallen, vor allem dann, wenn eine Bauherrschaft nicht über eigene Bau- und Projektmanagement-Spezialisten verfügt. Wie das Beispiel eines Industrieprojektes im Ausland zeigt, ist die Konzentration der umfassenden Projektverantwortung in der Hand des Ingenieurs, eben des Projekt-Treuhänders, insbesondere auch bei unkonventionellen Vertrags- und Projekt-Situationen sinnvoll und für alle Beteiligten vorteilhaft.

Adresse des Verfassers: C. Buchli, dipl. Bauing. ETH/SIA, Filialleiter, Gruner AG, Langackerstr. 12, 4332 Stein.

## Vom Umgang mit raum- und umweltplanerischen Problemen

### Tätigkeitsbereich Raum- und Umweltplanung

Von Peter Gresch, Basel

**Die heutige räumliche Situation in weiten Teilen unseres Landes ist geprägt von einer grossen Zahl von Problemen und Konflikten: Lärm, Luftverschmutzung, Unfälle, Nutzungsverdrängungen. Zu den bestehenden Problemen und Konflikten kommen jene hinzu, die sich möglicherweise durch künftige Vorhaben ergeben werden.**

#### Problemstellung

Die räumlichen Verhältnisse sind kompliziert und Problemsituationen schwierig zu ergründen. Alles scheint mit allem zusammenzuhängen: Einzelne Teile lassen sich nicht aus dem Gesamtzusammenhang herausreissen und isoliert behandeln.

Die Klärung der Frage nach der Art der Probleme, die zu bearbeiten sind, ist von Bedeutung, denn je nachdem sind unterschiedliche Vorgehensweisen zu ihrer Behandlung zu wählen.

In der Methodik ist zwischen gut und schlecht strukturierten Problemen zu unterscheiden. Grob lassen sich die in der Tabelle 1 zusammengestellten Begriffspaare bilden.

Tabelle 1. Charakterisierung der Probleme

Gut strukturierte Probleme	Schlecht strukturierte Probleme:
- Gewissheit	- Ungewissheit
- geschlossene Systeme	- offene Systeme
- Objektivität	- Subjektivität
- Absolutheit	- Relativität

Probleme, wie sie in der Raum- und Umweltplanung normalerweise zu behandeln sind, gehören in die Gruppe der schlecht strukturierten Probleme. Die Bearbeitung solcher Probleme verlangt einen anderen gedanklichen Zugang als gut strukturierte Probleme.

Anstelle eines linearen Vorgehens von A zu B zu C tritt ein zyklisches Vorgehen. Anstelle einer strengen Formalisierung tritt die skizzenhafte, intuitive Annäherung an den Kern eines Problems. In erster Priorität interessiert nicht die Perfektion im Detail, sondern das Erkennen der Zusammenhänge. Qualitative, «weiche» Informationen erhalten ebenso hohen Stellenwert wie quantitative, messbare Angaben.

Wer diesen grundsätzlichen Unterschied zwischen den beiden Problemtypen nicht erkennt und die Raum- und Umweltprobleme nicht mit entsprechenden Methoden und Instrumenten angeht, wird über kurz oder lang straucheln. Die Reduktion einer Problemsituation auf das Mess- und Berechenbare bedeutet eine unzulässige Vereinfachung der Realität.

## Raum- und Umweltplanung

Grosse Infrastrukturvorhaben in unserem Land weisen heute extrem lange Projektierungszeiten auf. Dabei sind es weniger (oder nicht) Probleme der eigentlichen Projektierung, sondern Verzögerungen, die durch das Umfeld der Vorhaben verursacht werden. Die Integration eines Vorhabens in das politische, das wirtschaftliche und das räumliche Umfeld ist ausschlaggebend für die Frage, ob und wann ein Vorhaben zur Ausführung kommt oder nicht. Die Gruner Ingenieurunternehmung hat sich aus einer entsprechenden Beurteilung der Lage heraus entschieden, diesem gewandelten Umfeld vermehrt Beachtung zu schenken und einen Fachbereich Raum- und Umweltplanung aufzubauen. In diesem Bereich werden raumplanerische Arbeiten (Bild 1) auf den verschiedenen staatlichen Ebenen und Aufgaben im Bereich der Umweltplanung bearbeitet.

Dazu gehören auch Berichte über die *Umweltverträglichkeit* (UVP) grosser Vorhaben (Wasserkraftwerke, Verkehrsanlagen, militärische Anlagen) (Bild 2).

Grundsätzlich kann kein Unterschied zwischen raum- und umweltplanerischen Arbeiten gemacht werden. In beiden Fällen geht es um die Beschreibung und Beurteilung von raumwirksamen Vorhaben. Aufgaben in diesem Bereiche kommen aber auf verschiedenen Stufen der Bearbeitung zum Tragen. Wir beziehen uns hier auf öffentliche oder durch Behörden zu genehmigende Vorhaben. Dabei gilt das Dreistufenkonzept.

Bei der ersten Stufe geht es um die Klärung des Bedarfs. Wird der Bedarf bejaht, geht es auf der zweiten Stufe darum, zu prüfen, wo der Bedarf gedeckt werden soll. Dabei handelt es sich um eine typisch raumplanerische Arbeit (Richtplanung nach RPG). Ist auch die Frage nach dem Ort geklärt, geht es in der dritten Stufe noch um die Frage, wie sich die konkrete Einfügung des Vorhabens in die entsprechende Umgebung auswirkt. Nach dem Bundesgesetz über den Umweltschutz ist das entsprechende Instrument die Umweltverträglichkeitsprüfung.

Nachfolgend werden einige Erfahrungen aus der bisherigen Arbeit mit UVPs weitergegeben.

### Aufgaben und Anforderungen an den Projektleiter

Der UVP-Beauftragte leitet die Arbeit der verschiedenen Experten und ist Bindeglied zum Projektierenden. Er formuliert und erteilt Aufträge. Um sei-

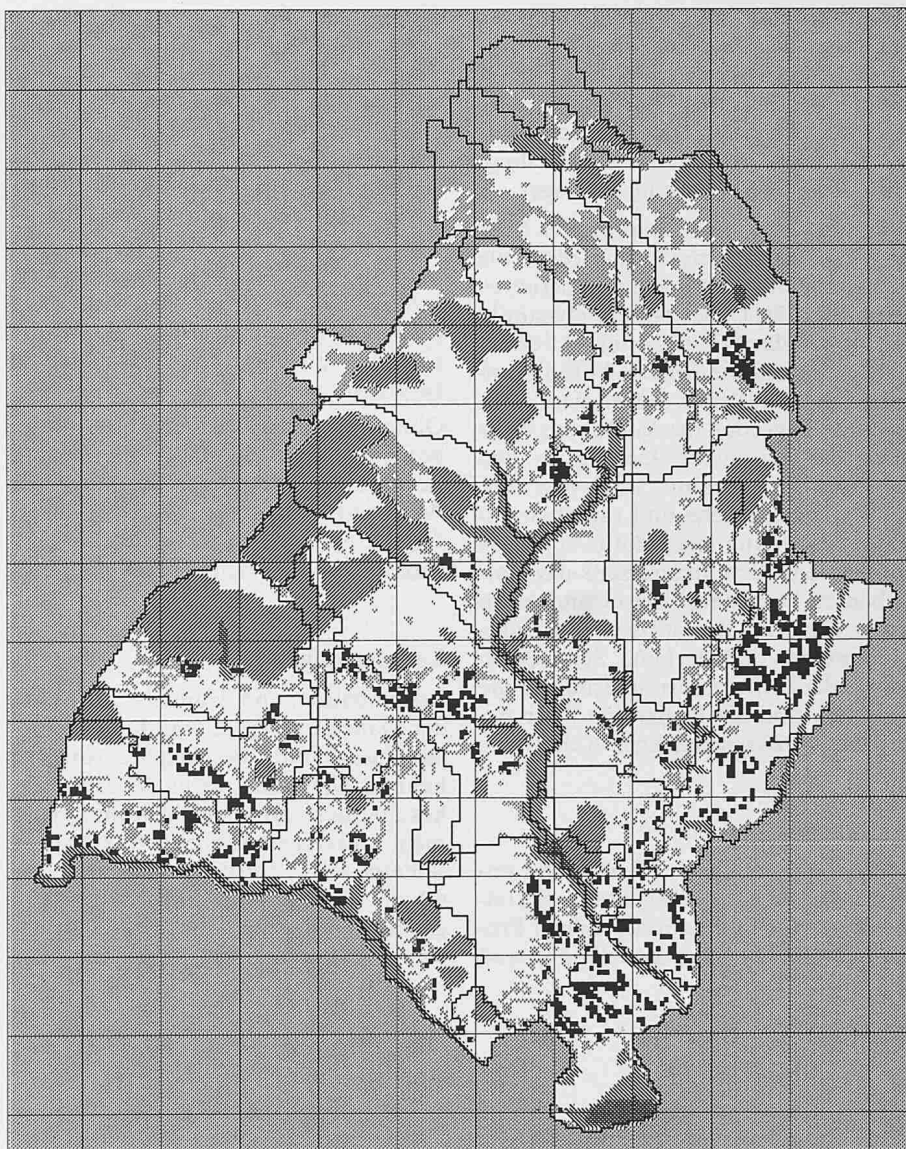
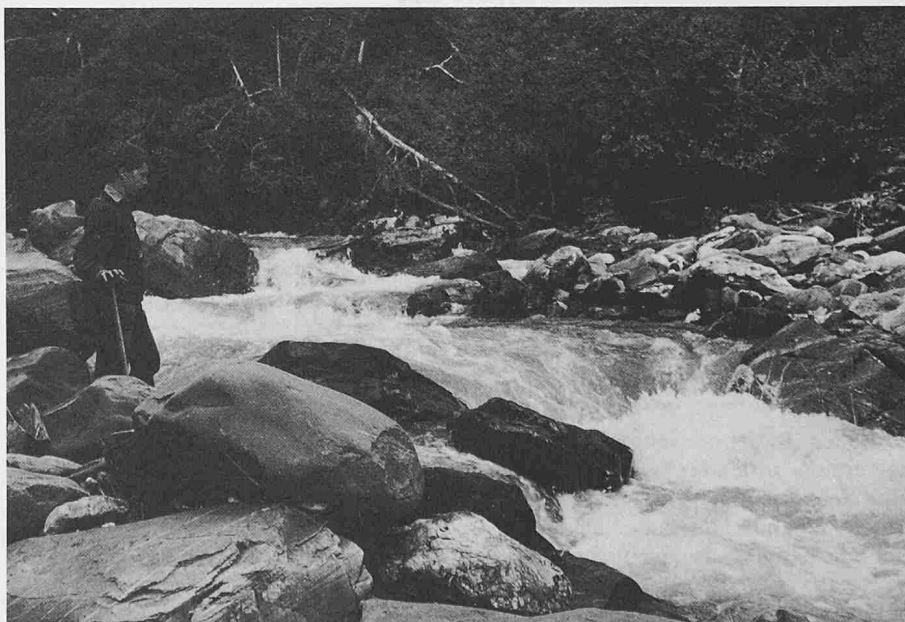


Bild 1. Regionalplanung Malcantone TI. Die Übersicht über bestehende Konflikte (schwarz), Probleme, z.B. Brachland (punktiert) und Gefahren wie Erosion, Brände (gestrichelt) ist eine wichtige Grundlage für die Massnahmen-Planung (Kartographie: F. Hugentobler)

Bild 2. UVP für ein Kraftwerkprojekt. Die Festlegung der Restwassermengen ist eine der wichtigsten Aufgaben des Berichtes über die Umweltverträglichkeit



ne Funktion erfüllen zu können, muss der Leiter der UVP das zu behandelnde Vorhaben genau kennen und begreifen. Das Hauptaugenmerk für seine eigene Arbeit muss sich darauf richten, stets die Übersicht zu wahren. Dies bedingt eine laufende Beurteilung der Lage:

Wichtiges ist von Unwichtigem zu trennen. Dies scheint trivial; wer jedoch die Schwierigkeiten in realen Situationen (Komplexität, Ungewissheit, Dynamik, Knappheit der Mittel, Zeitdruck) erlebt hat, weiss um die hohen Anforderungen, die gestellt sind. Neben dem Kennen und Begreifen des Vorhabens muss auch das räumliche Umfeld in den Grundzügen bekannt und begriffen sein. Geographische und raumplanerische Ausbildung legen dafür ein gutes Fundament. Um andererseits das Vorhaben zu begreifen, sind Grundkenntnisse (passive Kenntnisse) im Ingenieurwesen erforderlich. Schliesslich setzen die Auftragsformulierung an die Experten und die Begleitung ihrer Arbeit naturwissenschaftliche Kenntnisse voraus.

#### Instrumentarium

Die Arbeit an einer UVP ist, wenn immer möglich, projektbegleitend zu konzipieren. Neben organisatorischen Problemen (Vielzahl der Beteiligten) sind

dabei auch Probleme der «Speicherung» von Informationen über den Raum, die Umwelt zu lösen. Ebenso wichtig ist die zweckmässige Übersicht über den Stand der Bearbeitung der verschiedenen «Geschäfte». In komplexen Projekten, wie etwa der UVP für die Bahn 2000 «Abschnitt Basel-Olten», wurde bei Gruner ein entsprechendes räumliches Informationssystem entwickelt. Dies gibt jedem Beteiligten die Möglichkeit, sich jeweils rasch die Übersicht über die aktuelle Situation zu verschaffen.

Ohne die laufend nachgeführte, raumbezogene Darstellung des jeweiligen Bearbeitungsstandes der verschiedenen Aktivitäten ist es für den UVP-Beauftragten nicht möglich, rechtzeitig Einfluss auf die Projektierung zu nehmen.

#### Koordination

Koordination und Handeln im Sinne des Ganzen verlangt von den Beteiligten, dass sie die Überlegungen Anderer kennen. Dies kann wegen des Zeitdruckes und der vorhandenen Komplexität nicht mittels geschriebener Texte allein sichergestellt werden, sondern geschieht im Rahmen von direkten Begegnungen der Beteiligten an Seminaren. Zu diesen Beteiligten zählen der

Bauherr, die projektierenden Ingenieure, der UVP-Beauftragte und die Experten.

#### Schwachstelle in der heutigen Praxis

Die bisher in der Praxis am stärksten empfundene Schwachstelle ist die ungenügende Koordination zwischen UVP und kantonalen Richtplanungen. Der Fall Bahn 2000, Abschnitt Basel-Olten, ist eine löbliche Ausnahme. Was an raumplanerischer Arbeit versäumt wird, kann nicht durch eine UVP nachgeholt werden (Varianten-, Alternativvergleich). Die Vernachlässigung der raumplanerischen (richtplanerischen) Aspekte bei der Prüfung von Vorhaben muss dringend zugunsten einer Integration (stufengerechte Behandlung künftiger Vorhaben) aufgegeben werden.

Künftige Vorhaben sind nicht entweder Sache der Raumplanung oder des Umweltschutzes. Sie sind in beiden Bereichen (wiederum stufengemäss) zu beurteilen. Nur aus solcher integraler Betrachtungsweise resultieren Anträge, welche die Anliegen von Raumplanung und Umweltschutz zum Tragen bringen.

Adresse des Verfassers: PD Dr. P. Gresch, Raumplaner ETH/NDS, Gruner AG Ingenieurunternehmung, Basel.

## Schutz der Anwohner vor Erschütterung durch Schienenfahrzeuge

### Tätigkeitsbereich Sicherheit und Qualitätssicherung

Von Kurt Röthlisberger, Basel

**Spürbare Erschütterungen und deren akustische Nebenwirkungen empfindet der Mensch als störende Beeinträchtigung. Schienenfahrzeuge erzeugen in der nahen Umgebung derartige Erscheinungen, wobei sich diese mit Hilfe heutiger technischer Mittel auf ein tragbares Mass reduzieren lassen. Solche Massnahmen können die Wohnqualität der Betroffenen massgebend verbessern.**

#### Stösse und Schwingungen

Zwischen Rad und Schiene entstehen bei einem rollenden Fahrzeug Stösse und Schwingungen in einem breiten Frequenzband. Die dabei abgegebene Energie hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. Gewicht und Geschwindigkeit des Fahrzeuges, geome-

trischer Zustand von Rad und Schiene (Rundheit des Rades, Verriffelung der Schiene), der Lagerung der Schiene usw. Ein Teil dieser Energie geht direkt als Luftschall in die Umgebung, ein anderer Teil in Form von Schwingungen in den Untergrund. Davon liegt der grösste Anteil im Frequenzbereich unter 200 Hz, das Energiemaximum bei etwa 60 Hz.

Diese Schwingungen pflanzen sich im Untergrund unter entsprechender Abnahme in die Umgebung fort. Dadurch werden Bauwerke beidseits entlang der Schienenanlage von vorbeifahrenden Fahrzeugen durch Schwingungen ange-regt. Die Stärke der in einem Gebäude auftretenden Schwingungen hängt neben der auf die Schiene abgegebene Energie hauptsächlich ab von der Distanz des Gebäudes von der Gleisachse, der Beschaffenheit des Untergrundes (Steifigkeit) und der Konstruktion des Gebäudes.

Die Wirkung der Schwingungen auf Menschen in diesen Gebäuden ist zweifach. Den untersten Frequenzbereich bis etwa 30 Hz empfindet der Mensch als Schwingungen oder Erschütterungen. Bei höheren Frequenzen tritt ein anderes unangenehmes Nebenphänomen auf. Infolge der äusseren Schwingungsanregung des Gebäudes beginnen die verschiedenen Bauteile jeweils in ihrer Eigenfrequenz mitzuschwingen,