

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 147 (1996)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Vorstudien für forst- und alpwirtschaftliche Erschliessungen aus der Sicht des Planungsbüros  
**Autor:** Hengartner, Felix / Nüesch, Hans  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-767027>

### **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:** 15.01.2026

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

# Vorstudien für forst- und alpwirtschaftliche Erschliessungen aus der Sicht des Planungsbüros<sup>1</sup>

Von Felix Hengartner und Hans Nüesch

*Keywords:* Accessibility (opening up) of mountain forests and pastures; project efficiency; cost-benefit-analysis; Wägital.

FDK 686: 687: 908.1: 93

## 1. Ausgangslage

### 1.1 Rechtliches

Aufgrund des Bundesgesetzes über den Wald (WaG) und der dazugehörigen Verordnung (WaV) gelten seit 1993 neue Vorschriften für forstliche Projekte in Form von Kreisschreiben (KS) der Eidgenössischen Forstdirektion (F+D). Darin wird die erste Projektphase wie in der SIA-Empfehlung 406 als «Vorstudie» bezeichnet. Diese ersetzt das frühere Vorprojekt oder das Generelle Erschliessungsnetz gemäss Projektvorschriften von 1978. Im Detaillierungsgrad der diesbezüglichen Vorschriften, in der Abgrenzung zur nachfolgenden Projektphase und in der Behandlung durch die Behörden ergeben sich aber Unterschiede.

Die Anforderungen an die Vorstudie werden im KS Nr. 11, Ziffern 712–713 eingehend behandelt. Grundsätzlich wurden an die früheren Vorprojekte sinn gemässe Anforderungen gestellt. In der Praxis wurde aber auf eine vollständige Interessenerfassung, ein nachvollziehbares Variantenstudium und die Wirtschaftlichkeitsrechnung weniger Wert gelegt als heute.

Für die Vorstudie sind im Gegensatz zum früheren Vorprojekt keine Absteckungen im Gelände nötig. Unseres Erachtens ist auch keine Feinerschliessung mit Seillinien, Rückegassen und Fusswegen darzustellen.

Stellungnahmen von seiten kantonaler Fachstellen und privater Organisationen zur Vorstudie können bezüglich verschiedener Lösungsvarianten ver-

<sup>1</sup> Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift «Vermessung – Photogrammetrie – Kulturtechnik».

schieden ausfallen und sind wohl im Rahmen der Glaubwürdigkeit, nicht aber rechtlich verbindlich. Auf die Vorstudie antwortet die F+D mit einer Stellungnahme, die für die Weiterbearbeitung des Vorhabens verbindlich ist, die jedoch keinen rekursfähigen Entscheid darstellt.

## *1.2 Geographisches*

Die Vorstudien, von denen im folgenden die Rede ist, umfassen das Territorium der Gemeinde Innerthal SZ abzüglich die bereits erschlossenen Gebiete mit dauernd bewohnten Liegenschaften (*Abbildung 1*). Die Wälder und Alpen sind abgesehen von den Flächen mit Anstoss an die Strasse um den Wägitalersee und abgesehen von einer Alp an der Pragelpassstrasse im Klöntal ohne Zufahrten für Motorfahrzeuge.

Die nordwestliche Hälfte des fraglichen Gebietes liegt im Bereich des Wägitaler Flysches, welcher von grossflächigen und tiefgründigen Rutschungen gekennzeichnet ist. Dazu gehören die Erschliessungseinheit (EE) Gwürzwald-Schwarzenegg östlich des Sees und die EE Tannstofel-Eggstofel westlich des Sees (*Abbildung 2*).

Die südöstliche Hälfte liegt in der Kreide der Helvetischen Decken; hier ist der Untergrund stabil, hingegen die Topographie stellenweise sehr schroff. Östlich des Sees liegt hier die EE Blattli-Hohfläsch. Am südlichen Seeende schliesst die EE Aberen-Schwialp-Rederten an.

## *1.3 Institutionelles*

Als Folge der grossräumig sehr problematischen Geologie und Naturgefahrensituation im Wägital wurde in der ersten Hälfte der siebziger Jahre das Integralprojekt Wägital (IPW) begonnen. Es hat zum Ziel, das Wägital als Wohn- und Wirtschaftsraum für die ansässige Bevölkerung und als Erholungsgebiet zu erhalten sowie die Kraftwerksanlagen und die Siedlungsgebiete der March vor Rutschungen und Überschwemmungen zu schützen. Als Mittel werden Erschliessungsanlagen, Bachverbauungen und Rutschungsentwässerungen eingesetzt. Im Perimeter liegen die drei erstgenannten EE.

Das IPW hat Merkmale einesteils eines Grundlagenprojektes und andernteils eines Vorprojektes im früheren Sinn und ist mit der langen Vollzugsdauer praktisch zu einer Institution geworden. Betreffend Erschliessung beinhaltet es ein Generelles Erschliessungsnetz aus dem Jahre 1972, welches nach damaligem Recht genehmigt, aber nach heutiger Politik in Frage gestellt und überprüfungsbedürftig ist.

Die Grundeigentumsstruktur in Innerthal ist komplex. Die Wiesen und Alpen gehören teils Genossamen, teils Alpgenossenschaften mit handelbaren

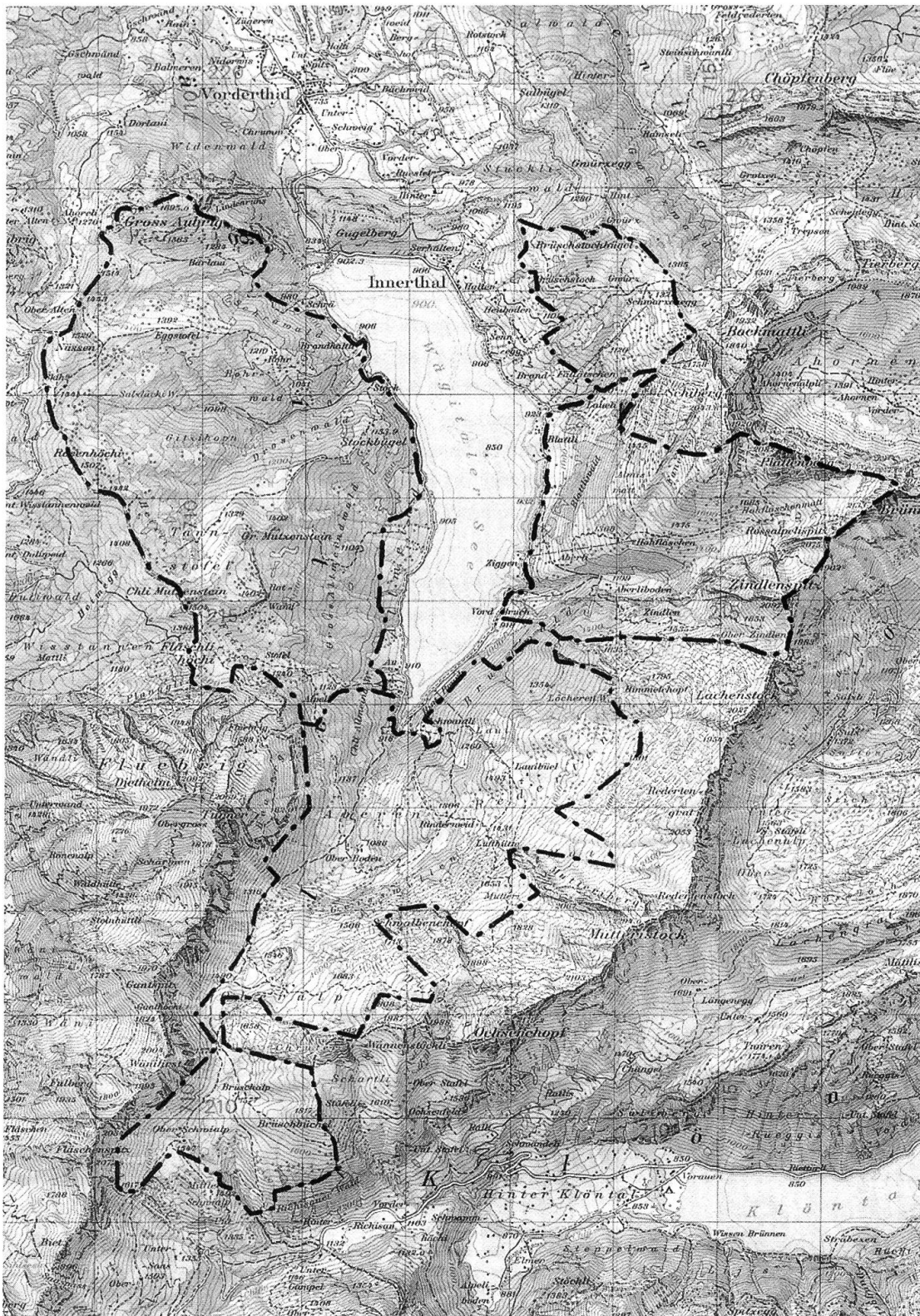


Abbildung 1. Vier Vorstudienperimeter auf Landeskarte 1:50 000, verkleinert (reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 16. November 1995).



Nutzungsanteilen, teils natürlichen Personen. Die Wälder gehören teils den Korporationen der Märchler Gemeinden, und zwar in relativ kleinen, unzusammenhängenden Parzellen, teils Genossamen und Alpgenossenschaften und teils natürlichen Personen. Nur ein kleiner Teil des Bodens gehört Innerthalern; der weitaus grössere Teil gehört Kollektiven oder Einzelpersonen aus der March und wird auch von diesen bewirtschaftet. Zwecks Realisierung und Unterhalt der Infrastruktur sind die Grundeigentümer in Flurgenossenschaften zusammengeschlossen.

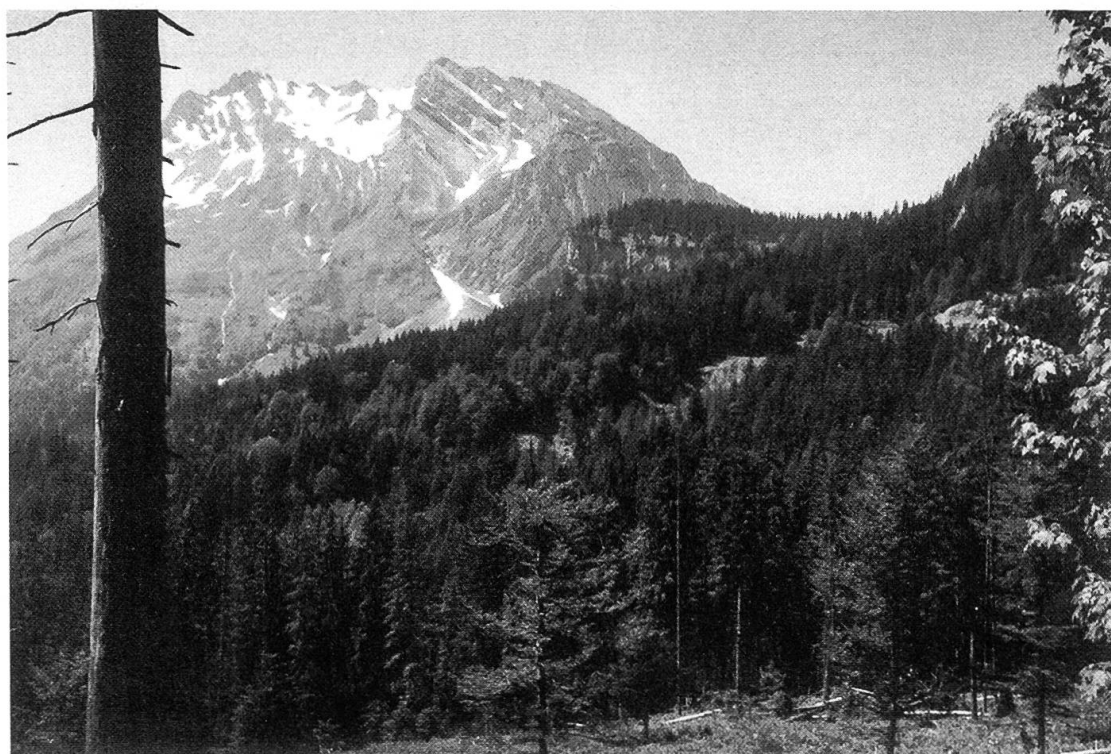


Abbildung 2. Allmeindwald; in Bildmitte der südliche Rand der Grossrutschung.

## **2. Aufgabenstellung**

### *2.1 Bestandteile einer Vorstudie*

Das KS Nr. 11 gibt praktisch ein Inhaltsverzeichnis vor, das wohl als umfangreich zu bezeichnen ist. Zwar heisst es, dass «detailliertere Grundlagenenerhebungen erst auf Stufe Vorprojekt erfolgen». Aber soweit sie für den Variantenentscheid ausschlaggebend sind, müssen sie eben doch schon auf Stufe Vorstudie bearbeitet werden. Im Einzelfall fallen dann einzelne Punkte, z.B. Kulturdenkmäler, Fischerei, weg oder können mit kurzen Hinweisen erledigt werden. Doch können sich recht aufwendige Abklärungen wie Alpnutzungsplanung oder Biotopbewertungen und -abgrenzungen als nötig erweisen.

## 2.2 Umfang des Auftrages an den Studienverfasser

Die Bauleitung des IPW formulierte den Auftrag sinngemäss wie folgt:

- Erarbeiten einer Vorstudie gemäss KS
- Darstellen und Bewerten der möglichen Varianten mittels Karten und Text
- Kosten-Nutzen-Analyse für die einzelnen Varianten
- Wertender Vergleich der Varianten und Lösungsvorschlag.

Verglichen mit den gemäss KS Nr. 11, Ziff. 712 erforderlichen Abklärungen wird hier besonderes Gewicht auf das Variantenstudium und die Kosten-Nutzen-Analyse gelegt. Letztere soll den Variantenentscheid unterstützen. Auch ein Entscheid für die Nullvariante, d.h. für den bewussten Verzicht auf eine Erschliessung, wird offengelassen.

## 3. Bearbeitung der erforderlichen Abklärungen im einzelnen

### 3.1 Perimeter

Es wurden Aufträge für vier Vorstudien bzw. für vier Erschliessungseinheiten erteilt. Die Perimeter waren somit im groben vorgegeben und folgten grossenteils natürlichen Grenzen. Näher zu untersuchen waren die folgenden Abgrenzungen:

- zu bereits erschlossenen Gebieten
- zu ertraglosen oder anderweitig nicht erschliessungswürdigen Gebieten
- zu Grundstücken, deren Eigentümer mit der gegenwärtigen Situation (z.B. mit Materialaufzug) zufrieden sind und sich nicht an der Flurgenosenschaft beteiligen.

Wir befürworteten eine weite Ziehung des Perimeters. Er sollte alle denkbaren Anschlusspunkte an bestehende Erschliessungen berühren und auch wenig aussichtsreiche Lösungsmöglichkeiten umfassen. Von den Alpen wurden nicht nur die anzuschliessenden Stafeln, sondern das ganze Weidegebiet einbezogen.

Von diesem weit ausholenden Vorstudienperimeter muss der durch eine bestimmte Variante tatsächlich erschlossene Perimeter unterschieden werden. Der Erschliessungsperimeter, wie er für die Bestimmung der UVP-Pflicht herangezogen wird, ist sinnvollerweise nicht weiter als etwa 100 m um die Enden der Weg- und Seillinien herumzuziehen.

### 3.2 Nutzungsbezogene Interessen

Mit den meisten Vertretern von Interessen wurden Gespräche geführt, um ihre heutige Wirtschaftsweise und ihre Zukunftserwartungen zu erfahren. Für den Wald stellten wir auf Informationen des Forstdienstes und eigenes Wissen ab.

Im Vordergrund steht die Alpwirtschaft. Die Forstwirtschaft ist eine deutlich weniger intensive Nutzungsform und überwiegt die Alpwirtschaft nur in Erschliessungseinheiten, die mindestens zu  $\frac{2}{3}$  bewaldet sind.

In allen 4 EE befinden sich Vertragsschiessplätze der Armee, deren Bedeutung infolge der Verkleinerung der Infanterie abnimmt. Nur in der EE Aberen, wo sich Zielgebiete für Minenwerfer befinden, meldet die Armee ein klares Interesse an einer weiteren Nutzung an, unter der Bedingung, dass die Sperrzeiten verkürzt und die Erschliessung verbessert wird. Nicht nur die Stellungsräume der Truppe sollten eine Zufahrt haben, sondern auch die Zielräume, welche künftig gründlicher als früher gesäubert werden sollen.

Die für Natur- und Landschaftsschutz erwünschte Pflege und Nutzung von Wiesen und Flachmooren kommt auch nicht ohne Erschliessung aus und ist örtlich von beträchtlicher Bedeutung (*Abbildungen 3, 4*).

Der Tourismus spielt bezüglich Erschliessung eine geringe Rolle. Es sind einige touristisch genutzte Hütten vorhanden (*Abbildung 5*). Bestehende und projektierte Wege und Strassen sind für die Benützung durch Fussgänger und Radfahrer vorgesehen. Die Wertschätzung verschiedener Baustandards und



*Abbildung 3.* Gebiet Eggstofel-Rohr-Bärlai; in Bildmitte Flächen mit Heu- und Streunutzung.

die Intensität der Benützung wird von verschiedenen Benutzergruppen und Eigentümern völlig divergent beurteilt.

Die Jagd und zwei Quellfassungen der Gemeinde seien der Vollständigkeit willen erwähnt.

### *3.3 Raumbezogene Interessen*

In den Flyschgebieten liefern die bereits ausgeführten und noch geplanten Wildbachverbauungen, die Rutschungsentwässerungen und die Waldpflege starke Argumente für Erschliessungsanlagen. Jedoch schränken die vielen tiefgründigen Rutschungen und instabilen Steilhänge den Spielraum für die Linienführungen stark ein. In der EE Blattli-Hohfläsch ist eine Lawinverbauung und Aufforstung zu erschliessen.

Ob dem Landschaftsschutz mit einer durch eine Erschliessung erleichterten Weiterführung der bisherigen Bewirtschaftung oder mit einer schleichen- den Extensivierung mehr gedient ist, ist umstritten. Die betroffene Bevölkerung spricht sich deutlich für ersteres aus, wobei sie aber sicher auch an die Verdienstmöglichkeiten denkt.

Die recht grossflächigen Flachmoore von teils nationaler, teils regionaler Bedeutung können mit bautechnisch annehmbaren Linienführungen nicht



Abbildung 4. Flachmoor von möglicherweise nationaler Bedeutung im Gwürzwald.



vollständig gemieden werden. Hier soll die Vorstudie die Grundlage für eine Interessenabwägung auf politischer Ebene liefern. Den Zielkonflikt lösen kann sie in einzelnen Fällen nicht.

Die Vorkommen von Rauhfusshühnern lassen sich nicht mit der für die Erschliessungsplanung gewünschten Genauigkeit abgrenzen. Grundsätzlich wäre wünschbar, Gebiete mit aufgelösten Bestockungen grossräumig ungestört zu lassen.



Abbildung 5. Alp Hohfläsch, unterster Stafel mit Rinderstall und touristisch genutzter Hütte.

### 3.4 Natürliche Gegebenheiten

Für das Studiengebiet waren folgende Grundlagen vorhanden:

- Land- und alpwirtschaftlicher Produktionskataster, 1963/64
- Rutschgebiete im Bezirk March, Bericht und Geologische Karte 1:25 000, 1970
- Bericht über die Sanierung der Wildbäche und ihrer Einzugsgebiete, 1972
- Waldwirtschaftspläne, 1978
- Inventar der Auerhuhn-Lebensräume, 1982; in möglichen Konfliktbereichen überprüft 1995
- Inventar der schützenswerten Naturobjekte, 1992
- Geologische Verhältnisse Rutschgebiet Allmeindwald, Bericht und Karte 1:2500, 1992.



Als Mitbericht zur Vorstudie Gwürzwald–Schwarzenegg wurde eine alpwirtschaftliche Nutzungsplanung erstellt. Zur Zeit werden die Wälder mit besonderer Schutzfunktion ausgeschieden.

### *3.5 Problemstellung*

Die Probleme des heutigen Zustandes liegen allgemein darin, dass Materialtransporte und Wege der Arbeitskräfte in der ordentlichen Bewirtschaftung mit anstrengenden Fussmärschen, mit dem Umlad und der Handhabung einfacher Materialaufzüge und mit Umwegfahrten verbunden sind. Dementsprechend sind Leistung und Ertrag pro Arbeitsstunde gering. Grössere, nicht alltägliche Materialtransporte werden mehrheitlich mit dem Helikopter, seltener mit Seilkranen ausgeführt. Dadurch verteuern sich vor allem Bauvorhaben und Holznutzung.

Ohne Verbesserung der Erschliessung sind im Gebiet schleichende oder schubweise Extensivierungen zum Teil schon festzustellen oder noch zu erwarten, z.B. Schafweide statt Heu- und Streuschnitt oder Galtviehsömmerung, Butter- statt Käseproduktion, Rückgang der Bestossung, Aufräumen von Zwangsnutzungen statt Waldpflege. An den Alpgebäuden, Wegen und Materialaufzügen wird in der Regel nur der nötigste Unterhalt ausgeführt. Ehrlicherweise sind dafür aber auch die einengenden Eigentumsverhältnisse verantwortlich zu machen.

### *3.6 Zielsetzung*

Die übergeordneten Ziele für die Talschaft sind aus den geltenden Gesetzen und den Zielen des IPW abzuleiten (vgl. Abschnitt 1.3). Für das Studiengebiet können sie folgendermassen konkretisiert werden:

- Erhaltung der Land- und Alpwirtschaft im bisherigen Ausmass, aber mit verbesserten Arbeits- und Aufenthaltsbedingungen für das Personal und unter Einhaltung der Vorschriften betreffend Tierschutz und Hygiene der Milchprodukte,
- Kostengünstige Pflege gesunder und stabiler Waldbestände und nachhaltige Holznutzung,
- Schutz der Anstösser und Unterlieger vor Naturgefahren, insbesondere Verlangsamung der Geländebewegungen und Verminderung der Geschiebeführung der Bäche,
- Erhaltung derjenigen Landschaftselemente (Geländeformen, Gewässer, Pflanzen- und Tierbestände), die für die Schönheit, den Erlebniswert und den Naturhaushalt bedeutend sind.

Für die Erschliessung ergeben sich daraus folgende Grundsätze:

- Zielbereiche (positive Fixpunkte bzw. -flächen) sind die Alpstafeln, Mähwiesen, weniger steile Waldpartien, Seilkran- und Lagerplätze. Sie sind auf Linien zu erreichen, die möglichst viel Wald erschliessen und möglichst wenig Weide beanspruchen.
- Zu meidende Bereiche sind Lebensräume geschützter Tiere, Flachmoore, Rutschungsflächen und Steilhänge.
- Die Ziele sind mit den minimalen, noch zweckmässigen Ausbaustandards zu erreichen. Wünschbar sind ferner Lösungen, die für die Zukunft Möglichkeiten offenlassen, d.h. nicht zu steile Trassees, für Ergänzungen günstig gelegene Wendeplatten und Endpunkte.

## **4. Entwickeln der optimalen Lösung**

### *4.1 Lösungsmöglichkeiten, Varianten*

Mit Lösungsmöglichkeiten für die oben genannten Probleme und Ziele könnten eigentlich Änderungen der politischen, der wirtschaftlichen Struktur und der Eigentumsstruktur wie auch der baulichen Infrastruktur gemeint sein. In Gesprächen mit Gegnern von Strassen- und Wegbauten wurde deutlich, dass diese sich Lösungen durch andere Bewirtschaftungsorganisation, andere Einnahmequellen und Nutzungsverzichte vorstellen, was aber die Grundeigentümer in ihrem Selbstverständnis berührt. Im Auftrag zu einer Erschliessungsvorstudie sind die nichtbaulichen Lösungsmöglichkeiten bereits ausgeklammert. Sie kommen erst wieder in Frage oder werden vielleicht erzwungen, wenn die Erschliessung nicht verwirklicht werden kann.

Im Gebiet sind mehrere Erschliessungsprojekte seit 1929 aktenkundig. Es sind aber keine Variantenstudien mehr nachvollziehbar. Zunächst wurden alle schon vorhandenen Projektideen auf die gleiche Darstellung im Massstab 1:5000 gebracht. Dann wurden Ergänzungen und Verbesserungen aufgrund mündlicher Anregungen der Interessenvertreter und eigener Ideen nach den oben genannten Grundsätzen vorgenommen. Schwierige Strecken wurden im Gelände überprüft. Es wurde versucht, Lösungsvarianten mit vergleichbarer Effektivität, d.h. Zielerreichung, zu entwickeln.

Bei der heutigen Umstrittenheit von Erschliessungsprojekten ist es ein vorrangiger Zweck der Vorstudie, nahezu alle erdenklichen Varianten in einen nachvollziehbaren Vergleich einzubeziehen. Andernfalls sorgen Opponenten dafür, dass im Urteil des Studienverfassers ziemlich abwegige Varianten nachträglich noch geprüft werden müssen.

## *4.2 Schätzung der Kosten*

### *4.2.1 Kosten von Strassen und Wegen*

Die Baukosten von Strassen und Wegen wurden wie üblich über Laufmeterpreise geschätzt, mit Zuschlägen für Besonderheiten wie Wendeplatten, Bachquerungen, überdurchschnittlichen Felsabtrag. Neben den eigenen Erfahrungen bezogen wir Angaben des Forst- und des Meliorationsamtes mit ein, so dass die geforderte Genauigkeit von  $\pm 25\%$  eingehalten werden dürfte. Die Schätzung der Unterhaltskosten ist unsicherer; die spärlichen Angaben in der Literatur wurden ergänzt durch die Schätzung der Kosten einer periodischen Erneuerung der Deckschicht. Die Unterhaltskosten wurden kapitalisiert unter Parametern, die in Abschnitt 4.4 besprochen werden.

Besondere Sorgfalt erforderte die richtige Kostenschätzung im Bereich bestehender Wege, die eventuell kostengünstiger als ein Neubau ausgebaut werden können, eventuell unverändert weiterbenützt und unterhalten bleiben oder durch einen Neubau in der Nähe überflüssig werden.

### *4.2.2 Kosten von Seilanlagen*

Materialaufzüge, wie sie im Gebiet vorhanden sind, werden in der Praxis häufig mit Gebrauchtmaterial gebaut, damit die Kosten dem Nutzen und der Finanzkraft der Bauherrschaft angenähert werden können. Der Unterhalt und auch Teile von Neubauten werden soweit möglich vom Alppersonal selbst ausgeführt. Somit liessen sich die Kosten nur ganz grob über den Anschaffungspreis einer Winde, die Laufmeterpreise für Trag- und Zugseil und Zuschläge für Stützen und Rollen schätzen.

Damit eine Seilbahn einigermaßen einer Zufahrt gleichwertig ist, muss sie folgende Anforderungen erfüllen: nichtgewerbsmässiger Transport von 4 Personen und 600 kg Nutzlast in der Barelle, bedienbar ohne Betriebspersonal, d.h. allein durch die Benützer. In einem Fall wurde eine Offerte für eine solche Seilbahn eingeholt und dann noch auf einen zweiten Fall schätzungsweise extrapoliert. Bei Pauschalgefällen unter 40% erweist sich eine Seilbahn schon im Bau als weitaus zu teure Lösung. Die Betriebs-, Unterhalts- und Versicherungskosten wurden daraufhin nur ganz grob und eher tief geschätzt.

## *4.3 Schätzung der Nutzen*

### *4.3.1 Allgemeine Bemerkungen*

Das Schätzen von Nutzen in Forst- und Meliorationsprojekten war eine neuartige Arbeit. In der Literatur über Kosten-Nutzen- und Kosten-Wirkungs-Analysen sind kaum Hinweise zu finden, wie die Arbeit praktisch anzugehen ist. Das Wissen, welche Erträge oder Kostenminderungen den Investitionskosten gegenüberstehen, wird beim Fachmann der jeweiligen

Branche vorausgesetzt. Bezüglich der Interessenbereiche einer Erschliessung traten jedoch beträchtliche Kenntnislücken zum Vorschein, so dass die Nutzen über alles gesehen kaum genauer als auf  $\pm 40\%$  geschätzt werden konnten.

Die Nutzen können nie absolut, sondern strikte nur auf das Zielsystem bezogen geschätzt werden. Es ist unumgänglich, zuerst die Nullvariante zielwirksam zu definieren und danach die Mehrnutzen der Projektvarianten im Vergleich zur Nullvariante zu schätzen. Kann sich die Beurteilung der künftigen Entwicklung nicht auf konkrete Projekte, z.B. für Verbauungen stützen, wird als Nullvariante die Weiterführung der bisherigen Nutzung mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln zugrundegelegt. Grundlegende Umstellungen, Ausweitung oder Aufgabe der Nutzung sind praktisch nicht geldmässig bewertbar.

#### *4.3.2 Nutzen für Alpen*

Trotz mehrerer Anfragen bei Meliorationsämtern, Versuchs- und Forschungsstellen fanden wir kaum Unterlagen, nach denen der wirtschaftliche Nutzen einer Zufahrt für eine Alp geldmässig hätte geschätzt werden können. Aufgrund mündlicher Auskünfte und unserer eigenen Beobachtung, dass der Erstellung einer Zufahrt sofort Investitionen an den Gebäuden folgen, wurde folgendermassen vorgegangen:

Aus Angaben von Ämtern und einer neuen Bauabrechnung wurden die Neubaukosten pro Normalstoss geschätzt und davon wiederum die Einsparungen infolge Strassen- anstatt Seil- oder Helikoptertransports. Der Zustand der vorhandenen Gebäude wurde berücksichtigt, indem ein Neubau oder eine Renovation im Zeitraum von 0 bis 50 Jahren angesetzt wurde. Bodenverbesserungen wie Drainage und Düngung wurden erklärterweise nicht berücksichtigt, weil sie landwirtschafts- und umweltpolitisch nicht erwünscht sind und den Alpbesitzern möglicherweise sogar über Projektauflagen wegbedungen werden.

Der Nutzen im ordentlichen Betrieb besteht zum einen in Einsparungen beim Gebäudeunterhalt, der auf  $\frac{1}{2}$  bis 1 % der Baukosten pro Jahr veranschlagt wurde. Im übrigen wird er aufgrund der im Einzelfall tatsächlichen gegenwärtigen Wirtschaftsweise ermittelt. Es kommen folgende Faktoren in Frage:

- Wegfall des Betriebs eines Materialaufzugs
- Einsparung von Wegzeiten
- Wegfall von Umwegfahrten
- Ermöglichen oder Erleichtern eines Zusatzerwerbs.

Theoretisch könnte eine Zufahrt auch eine weitergehende Betriebsumstellung ermöglichen, z.B. Kuh- statt Jungviehsömmerung, Ablieferung von Frischmilch anstatt Rahm oder Butter. Diesbezüglich sind die Zukunftsaussichten aber zu unsicher, als dass sie zu berücksichtigen wären.

#### *4.3.3 Nutzen für Wälder*

Unter der Voraussetzung einer nachhaltigen Nutzung liegt der Nutzen im Einsatz eines kostengünstigeren Holzernteverfahrens und in der Einsparung von Wegzeiten bei sämtlichen Arbeiten. Bezüglich Holzernte wird angesichts der steilen Hanglagen die motormanuelle Fällung und die Aufarbeitung auf dem Lagerplatz die Regel bleiben. Einsparungen sind durch den Ersatz des Helikopters und des konventionellen Seilkrans durch den Kippmastseilkran, Forwarder oder Schlepper zu erzielen. Der Nutzen wurde über den Hiebsatz des betreffenden Betriebsteils, die für ein kostengünstigeres Bringungsmittel erschlossenen Flächen und die Kostenreduktion pro m<sup>3</sup> geschätzt.

Für die Einsparung von Wegzeiten wurde die Arbeitszeit für die Arbeiten im Bestand und den Anmarsch geschätzt und mit dem Lohnkostensatz pro Stunde multipliziert.

#### *4.3.4 Nutzen für Wiesen und Riede*

Der Nutzen für Wiesen und Riede besteht in der teilweisen Mechanisierung des Schnittes und des Abtransports. Er wurde aus dem Tarif für Abgeltungen ökologischer Leistungen abgeleitet. Die Verminderung der Nutzfläche durch die Verkehrsfläche wurde abgezogen.

#### *4.3.5 Nutzen für Verbauungen und Entwässerungen*

Bei Bach- und Lawinenverbauungen wurde ähnlich vorgegangen wie bei den Alpgebäuden. Es wurden der Anteil der Helikopter- und Seiltransporte an den Gesamtkosten bzw. deren Einsparung geschätzt. Die Unterhaltskosten wurden als Prozentsatz der Baukosten pro Jahr verrechnet.

Für Entwässerungen wurden aufgrund der Erfahrungen des IPW Baukosten pro Hektar eingesetzt und der Unterhalt als Wiederherstellungen alle 13 Jahre geschätzt.

#### *4.3.6 Nutzen für das Militär*

Die angefragten Stellen konnten den Nutzen nicht geldmässig beziffern. Aufgrund von Angaben über die Belegung wurde das Transportvolumen geschätzt und mit der Kostendifferenz zwischen Helikopter oder Kleinnutzfahrzeugen und Lastwagen multipliziert.

#### *4.3.7 Übrige Nutzen*

Die Nutzen für den Tourismus, die Wasserversorgung und die Jagd wurden mit Pro-memoria-Beträgen in einer gutachtlichen Grössenordnung berücksichtigt.



#### 4.4 Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)

Die KNA ist ein Gedankengebilde, in dem unter eng definierten Zielvorgaben und Rahmenbedingungen die wesentlichsten Vor- und Nachteile möglicher Investitionen nach möglichst sachlichen Überlegungen als vergleichbare Geldbeträge dargestellt werden. Kosten und Nutzen werden nicht in absoluter Höhe, sondern nur im Verhältnis zur Nullvariante ermittelt (vgl. Kapitel 4.3.1). Mit Zinsrechnungen werden zeitlich verschobene Kosten und Nutzen auf die gleiche Basis umgerechnet. In einer Matrix (*Abbildung 6*) mit den Erschliessungsteilstücken und -varianten in den Zeilen und den Kosten- und Nutzensummanden in den Spalten werden Gesamtkosten, Gesamtnutzen, Nettonutzen und Kostendeckungsgrad für mehrere Netzvarianten berechnet. Unseres Erachtens werden die Projektvarianten untereinander recht zuverlässig verglichen, während man sich beim Vergleich mit der Nullvariante der vielen Vorbehalte sehr genau bewusst sein muss.

Wir verwendeten für die Bewertungsmatrix folgende Parameter:

- Volkswirtschaftliche Kosten und Nutzen
- Kapitalwertmethode
- Kalkulationszinssatz 5 oder 3 %
- Referenzzeitraum 40 Jahre.

Die volkswirtschaftliche Betrachtungsweise ist für die meisten Adressaten ausschlaggebend. Die Bauherrschaft kann die betriebswirtschaftliche Rentabilität aufgrund der Subventionssätze leicht abschätzen, falls nicht auch auf der Nutzen-seite öffentliche Beiträge beträchtlich ins Gewicht fallen. In einem Fall wurde die KNA auch mit betriebswirtschaftlichen Kosten und Nutzen durchgerechnet.

Die Kapitalwertmethode stellt die im KS verlangte Kostenschätzung unmittelbar dar. Die Parameter 5 % Zins, 40 Jahre sind für Erschliessungsanlagen sehr streng, berücksichtigen aber weit in der Zukunft liegende und entsprechend unsichere Ereignisse sinnvoll. Als Sensitivitätsanalyse wurde aber auch mit dem teuerungsbereinigten Zinssatz von 2 % und mit 50 Jahren gerechnet.

Weitere Sensitivitätsanalysen wurden mit krassen Höherbewertungen des alpwirtschaftlichen Nutzens oder mit andern Ausbaustandards, d.h. Verschiebungen von den Bau- zu den Unterhaltskosten, durchgeführt. In unseren Fällen wurden die grundlegenden Schlüsse aus der KNA dadurch nicht umgestossen, sondern nur deren Unsicherheit auch für den Leser fassbar gemacht.

Die von uns studierten Erschliessungen sind alle defizitär. Die Kostendeckungsgrade der günstigsten Varianten betragen 0,21 bis 0,75. Das am wenigsten wirtschaftliche Projekt ist sogar für die Träger der Restkosten ein riskantes Unterfangen. Das wirtschaftlichste Projekt ist einerseits für die Grundeigentümer sehr attraktiv, andererseits wird die öffentliche Hand einen Teil ihrer Beiträge bei andern subventionierten Vorhaben wie Verbauungen, Alpsanierungen, Flachmoorpflge wieder einsparen.

# Bewertungsmatrix

Beträge in 1'000 Fr.  
Preisbasis 1995

Erschliess- teilstück	Bau	Kosten Unterhalt	B + U = K	Nutzen Alpen	Bauten	Betrieb	Nutzen Wälder	Holzbring.	Zugang	Militär Schliessplatz	Touris- mus	Summe Nutzen	Netto-N N - K	K-deck. N / K
A1 - B2 - C	1'350	60	1'410	Aberen	76	116	Chli Allmeind	12	0	SZ 12 b				
							Fälleggen Ost	15	1	124	7	351	-1'059	0.249
A2 - B2 - C	1'380	170	1'550	Aberen	76	116	Fälleggen Ost	15	1	SZ 12 b				
							Schlunewald	32	2	124	7	373	-1'177	0.241
A1 - K - C	1'990	170	2'160	Aberen	76	116	Chli Allmeind	40	7	SZ 12 b				
							Fälleggen West	11	1	124	4	379	-1'781	0.175
B1 - I	230	40	270				Chli Allmeind	15	7			22	-248	0.081
C1 - E3	840	180	1'020	Rinderweid	142	90	Fälleggen	89	9	SZ 12 c				
							Schlunewald	3	1	16	5	355	-665	0.348
C2 - E3	780	150	930	Rinderweid	142	90	Fälleggen	54	8	SZ 12 c				
							Schlunewald	5	3	16	7	325	-605	0.349
C3 - K	100	20	120									0	-120	0.000
E1 - G	245	50	295	Chruter	22	32	Schlunewald	19	8		2	83	-212	0.281
G - H	275	25	300				Löcherenwald	31	28		3	62	-238	0.207
E2 - F	400	90	490	Lauibühl	127	303	Schlunewald	1	0		52	483	-7	0.986
I - J	130	25	155				Chli Allmeind	45	5			50	-105	0.323
K - L - M 2	580	140	720	Oberalp	359	221	Rankwald	22	2		4	608	-112	0.844
L - O	140	35	175	Brüschalp	136	118					2	256	81	1.463
M1 (st.L) - N	+ 75	+ 10	+ 85											
N - P	160	25	185	Ob. Schwiialp	68	103					1	172	-13	0.930
Variante 1	3'930	615	4'545		908	951		202	25	140	71	2297	-2'248	0.505
Variante 2	3'960	725	4'685		908	951		222	27	140	71	2319	-2'366	0.495
Variante 3	4'700	710	5'410		930	983		228	62	140	75	2418	-2'992	0.447

Abbildung 6. Beispiel einer Bewertungsmatrix.

#### 4.5 Abschätzen der nicht monetarisierten Auswirkungen

Die neuere Gesetzgebung verlangt klar, dass mit oder ohne formelle UVP die Auswirkungen auf die natürliche und soziale Umwelt des Menschen aufzuzeigen sind. Verfahrensmässig ist die UVP dem Vorprojekt angegliedert. Die Vorstudie hat erst eine Art UVP-Voruntersuchung zu beinhalten und insofern Abklärungen zu treffen, als davon der Entscheid, welche Variante weiterbearbeitet wird, abhängt.

In einem Fall ohne UVP-Pflicht hielten wir kurze textliche Hinweise und Bewertungen der Varianten für ausreichend. In zwei Fällen mit UVP-Pflicht erschien uns das Aufstellen und Kommentieren einer Relevanzmatrix (*Abbildung 7*) zweckmässig. Erhebliche Konflikte mit dem Umweltrecht traten dabei nicht in Erscheinung. In einem Fall jedoch stand ein schützenswertes Flachmoor im Mittelpunkt des Variantenstudiums. Gegen das Vorprojekt auf der Basis des Generellen Wegnetzes von 1972 hatten drei Umweltschutzorganisationen Einsprache erhoben. Hier erwies es sich als nötig, die Auswirkungen systematisch zu gewichten und zu bewerten.

Relevanztabelle		Umweltbereiche									
		Luft	Wasser	Böden	Pflanzen	Tiere	Lebensräume	Land-schafts-bild	Lärm	Strahlen	kult. Erbe
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ausgangszustand A											
Bau	Erdarbeiten, Transporte B										
	Kiesgewinnung C										
	erstellte Baute D										
	Verkehr E										
Betrieb											
	Nutzungen F										

Relevanz:  gering  fraglich  erheblich

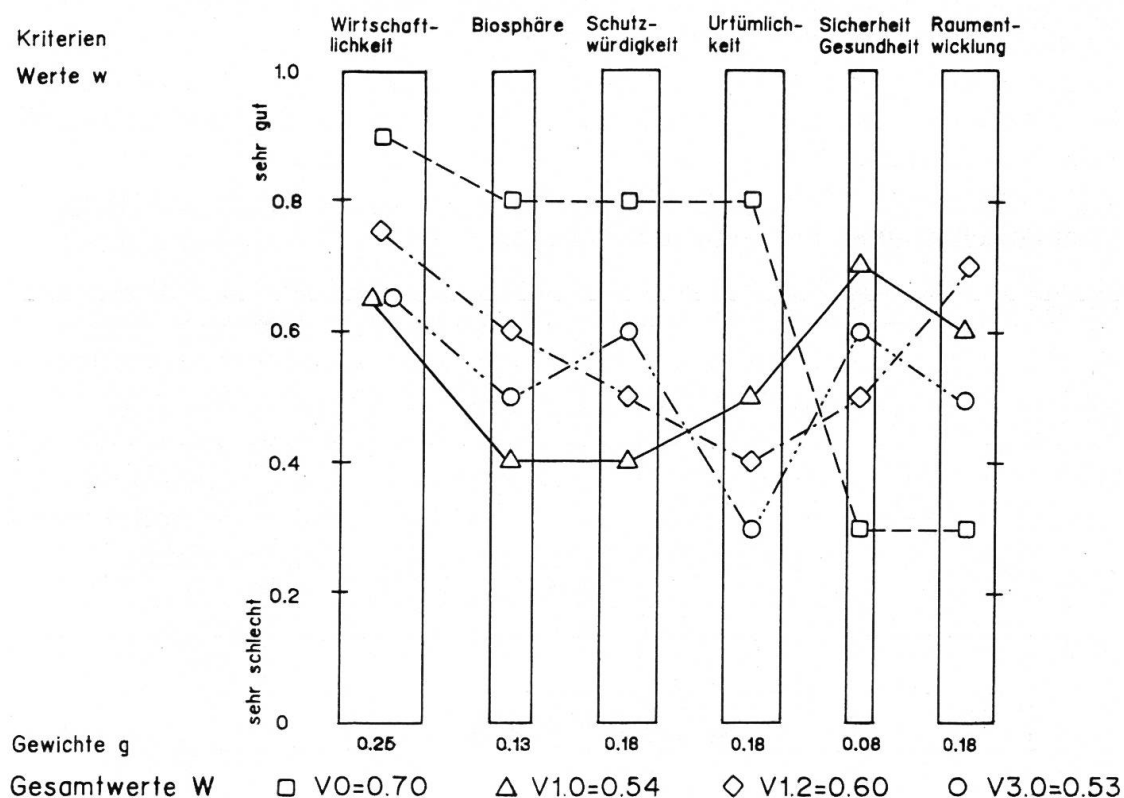
Abbildung 7. Beispiel einer Relevanzmatrix.

#### 4.6 Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA)

Bei der KWA werden den Kosten nicht nur der wirtschaftliche Nutzen, sondern gute und schlechte Wirkungen in möglichst umfassendem Sinn gegenübergestellt. Zuerst ist ein Zielsystem aufzustellen, für welches das geltende Recht oder besser noch ein Entwicklungsleitbild, wie es das IPW darstellt, als Grundlage unbestritten sein sollten. In diesem Rahmen können dann Vertreter verschiedener Interessen die Wirkungsbereiche gewichten. Die Wir-

kungen der Varianten sollten eigentlich mit allgemein anerkannten Indikatoren gemessen werden können. Aber mangels direkt anwendbarer wissenschaftlicher Grundlagen für die nicht monetarisierbaren Kriterien wurden die Varianten von den Mitwirkenden subjektiv benotet. Als Mass der Wirtschaftlichkeit wurde der volkswirtschaftliche Kostendeckungsgrad aus der KNA übernommen, was allerdings die betriebswirtschaftlich ungünstige Nullvariante in fragwürdiger Weise bevorzugt.

### Werteprofil gemäss Studienverfasser



#### Legende:

- V 0 : Heutiger Zustand
- △— V 1.0 : Generelles Projekt 1972
- ◇— V 1.2 : Maschinenweg
- V 3.0 : Alternative zu V 1.0

Abbildung 8. Beispiel eines Werteprofiles.

Für die KWA finden sich in der Literatur verschiedene Darstellungsmöglichkeiten. Wir wählten ein Werteprofil (*Abbildung 8*), bei dem die Wirkungsbereiche als Säulen dargestellt sind, deren Breite das Gewicht ist. Die Noten für die Wirkungen werden in der Höhe aufgetragen und variantenweise verbunden. Die Variante mit der zuoberst verlaufenden Verbindungslinie ist die beste. Die Fläche unterhalb der Verbindungslinie veranschaulicht den Gesamtwert (= Summe der Produkte aus Gewicht mal Notenwert).

Gedacht als Konfliktbereinigung und Interessenabwägung wurde die KWA vom Studienverfasser, von den Naturschutzvertretern und von der Bauherrschaft in separaten Sitzungen durchgeführt. Daraus ergaben sich praktisch unvereinbare Werteprofile, woraus wir folgende Schlüsse ziehen:

- Die KWA kann nur innerhalb eines allgemein anerkannten Zielsystems durchgeführt werden. Praktisch ist das nicht der Fall, weil selbst Grundzüge der Umwelt-, Raumordnungs-, Forst- und Landwirtschaftspolitik nicht unumstritten sind.
- Wenn weder für die Gewichtung noch für die Benotung allgemein anerkannte Kriterien verfügbar sind, werden subjektive Einflüsse zu gross.
- Einerseits dient eine von Experten gemachte KWA kaum der Konfliktlösung zwischen Interessenvertretern, anderseits müssten Mitwirkende gute Kenntnisse der Methode mitbringen und sich über das Verständnis wichtiger Begriffe einig sein.
- Die Mitwirkenden müssen guten Willens sein, d.h. den Lösungsweg der KWA und das allfällige Ergebnis anerkennen, und nicht Gewichtung und Benotung so extrem wie möglich vornehmen, nur weil die Vertreter anderer Interessen vermutlich in die entgegengesetzte Richtung ziehen.

## 5. Schlusswort

Die Vorstudie ist für den bearbeitenden Ingenieur eine sehr interessante Aufgabe. Technisches und ökonomisches Wissen und interdisziplinäres Arbeiten sind gleichermassen gefragt. Es gilt, mit der Bauherrschaft, mit mehreren Ämtern, mit der Gemeinde, mit Grundeigentümern und mit Verbänden für Naturschutz und Wanderwege offene und ehrliche Kontakte zu pflegen.

Für die Bauherrschaft und die beteiligten Ämter ist schon die Vorstudie mit viel Aufwand verbunden, und dann ist sie erst der Anfang eines langwierigen Verfahrens. Sie gibt ihnen aber das gute Gefühl, dass wichtige Entscheide aufgrund gründlicher Abklärungen getroffen werden. Die Gemeinde ist um manche Auskünfte und Unterlagen sowie über ihre Zielvorstellungen für das betroffene Gebiet gefragt.

Die öffentlichen Interessen werden ernsthaft abgeklärt und berücksichtigt. Eine Mitwirkung interessierter Organisationen ist nicht obligatorisch, aber aus



Sicht der Bauherrschaft insofern erwünscht, als sie dazu beiträgt, die optimale Projektlösung zu finden. Wenn Aussenstehende auf die Nullvariante dringen, also eine Erschliessung rundweg ablehnen, kann von der Vorstudie keine Konfliktlösung erwartet werden.

### **Zusammenfassung**

Gemäss den Vorschriften für forstliche Projekte von 1993 steht am Beginn des Projektierungsverfahrens die Vorstudie. Ihre Kernpunkte sind eine umfassende Interessenerfassung und Problemanalyse, das Aufzeigen von Lösungen und der Nachweis der Projektwirtschaftlichkeit und -wirksamkeit. Im Falle der kaum erschlossenen Wald- und Alpgebiete rund um den Wägitalersee waren Vorstudien für die Erschliessung von vier Erschliessungseinheiten auszuarbeiten. Dabei waren eine breite Palette von Interessen, Alp- und Forstwirtschaft, Verbauungen, Militär, Natur- und Landschaftsschutz und eine Vielzahl möglicher Lösungen, namentlich auch die Nulllösung, einzubeziehen. Zur Lösung dieser Aufgabe wurden gründliche Variantenstudien und Kosten-Nutzen-Analysen durchgeführt. In einem Fall, wo der Konflikt mit Belangen des Umweltschutzes unvermeidlich war, wurde zusätzlich eine Kosten-Wirksamkeits-Analyse unter Mitwirkung von Interessenvertretern gemacht. Für die Erschliessungseinheiten mit mehr als 400 ha wurde eine Relevanzmatrix der Umweltwirkungen aufgestellt und kommentiert.

### **Résumé**

#### **Etudes préliminaires pour la desserte de forêts et d'alpages vues par le bureau de planification**

D'après les prescriptions de 1993 pour les projets forestiers, c'est l'étude préliminaire qui est au début du processus de planification. Ses éléments cardinaux sont un inventaire intégral des intérêts, une analyse des problèmes, la présentation de solutions et la preuve d'efficacité et d'effectivité du projet. Dans le cas des forêts et des alpages difficilement accessibles autour du Wägitalersee, il s'agissait d'élaborer des études préliminaires pour la desserte de 4 unités topographiques. Une large gamme d'intérêts, i.e. économies alpestre et forestière, ouvrages contre les risques naturels, militaire, protection de la nature et du paysage ainsi qu'une multitude de solutions possibles, y.c. notamment la solution-nulle, étaient à considérer. Afin d'accomplir cette tâche des études de variantes et des analyses des coûts et bénéfices détaillées ont été effectuées. Dans le cas où le conflit avec les intérêts de la protection de l'environnement était inévitable, une analyse des coûts et effets, en collaboration avec les représentants d'intérêts, a été faite en plus. Pour les unités de desserte de plus de 400 ha de surface, une matrice des effets essentiels a été dressée et commentée.

## Summary

### **Preliminary Studies for Opening of Forests and Alps from the Point of View of the Planning Office**

In accordance with the regulations for forest projects of 1993, the preliminary study stands at the beginning of the project procedure. Its central points are a comprehensive registration of interests and problem analysis, demonstration of solutions, proof of the economic efficiency and the effectiveness of the project. In the case of the hardly opened up forests and alpine areas surrounding the Wägitaler dam, preliminary studies for the opening of 4 opening up units had to be worked out. In the course of this study, a broad range of interests had to be considered: alpine farming, forestry, building obstacles, military, nature and landscape conservation and a number of possible solutions, particularly the zero option. Thorough studies of variants and cost-benefit analyses were carried out to solve this task. In one case, in which a conflict with nature conservation was inevitable, an additional cost-effectiveness analysis, in cooperation with bodies representing interests, was made. A relevance matrix of the environmental effects was drawn up and commented for opening up units which were larger than 400 ha.

Translation: *Christian Matter*

*Verfasser:* Felix Hengartner, dipl. Forsting. ETH/SIA, und Hans Nüesch, dipl. Kulturingenieur ETH/SIA, c/o Nüesch und Ammann, Ingenieurbüro, Dorfstrasse 26, CH-8715 Bollingen.