

<b>Zeitschrift:</b>	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
<b>Band:</b>	94 (1996)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Vorstudien für forst- und alpwirtschaftliche Erschliessungen : aus der Sicht des Planungsbüros
<b>Autor:</b>	Hengartner, F. / Nüesch, H.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-235234">https://doi.org/10.5169/seals-235234</a>

### 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:** 19.01.2026

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

# Vorstudien für forst- und alpwirtschaftliche Erschliessungen

## Aus der Sicht des Planungsbüros

F. Hengartner, H. Nüesch

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.

*D'après les prescriptions pour les projets forestiers de 1993 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 de rentabilité du projet. Dans le cas des forêts et des alpes mal accessibles autour du Wägitalersee, il s'agissait d'élaborer des études préliminaires sur la desserte de quatre unités topographiques. Une large gamme d'intérêts, comme l'économie alpestre et forestière, les ouvrages militaires et ceux contre les risques naturels et la protection de la nature et du paysage ainsi qu'une multitude de solutions possibles, notamment aussi la solution zéro, étaient à considérer. Afin d'achever cette tâche des études de variantes et des analyses des coûts et bénéfices ont été effectuées à fond. Dans un cas où le conflit avec les options de 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.*

Secondo le prescrizioni dei progetti forestali del 1993, la procedura di progettazione inizia con lo studio preliminare. I suoi punti-chiave risiedono nell'inventario generale degli interessi, nell'analisi delle problematiche, nella presentazione di soluzioni e nella dimostrazione di redditività ed efficacia del progetto. Nel caso delle foreste e degli alpeggi non collegati attorno al Wägitalersee, si trattava di elaborare degli studi preliminari per il raccordo di quattro unità topografiche. A questo riguardo era necessario contemplare tutta una serie di interessi, economie alpestri e forestali, strutture protettive, elementi militari, protezione della natura e del paesaggio nonché innumerevoli soluzioni praticabili, tra cui anche la soluzione zero. Per risolvere questi compiti si sono effettuati degli studi approfonditi delle varianti e delle analisi dei costi e dei benefici. In un caso, in cui era inevitabile un conflitto d'interessi con la protezione dell'ambiente, si è provveduto a effettuare un'ulteriore analisi dell'efficacia dei costi, con la partecipazione dei rappresentanti d'interessi. Per le unità di raccordo superiori a 400 ha è stata creata e commentata una matrice di rilevanza degli impatti ambientali.

### 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 Detaillie-

rungsgrad 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 sinngemäss Anforderungen gestellt. In der Praxis wurde aber auf eine vollständige Interessen erfassung, 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 Seillinen, Rückegassen und Fusswegen darzustellen.

Stellungnahmen von Seiten kantonaler Fachstellen und privater Organisationen zur Vorstudie können bezüglich verschiedener Lösungsvarianten verschieden 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 (Abb. 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 (Abb. 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 Naturgefahrentwicklung im Wägital wurde in der ersten Hälfte der Siebzigerjahre das Integralprojekt Wägital (IPW) begonnen. Es hat zum Ziel, das Wägital als Wohn- und Wirtschaftsraum für die ansässige Bevölkerung und

# Partie rédactionnelle

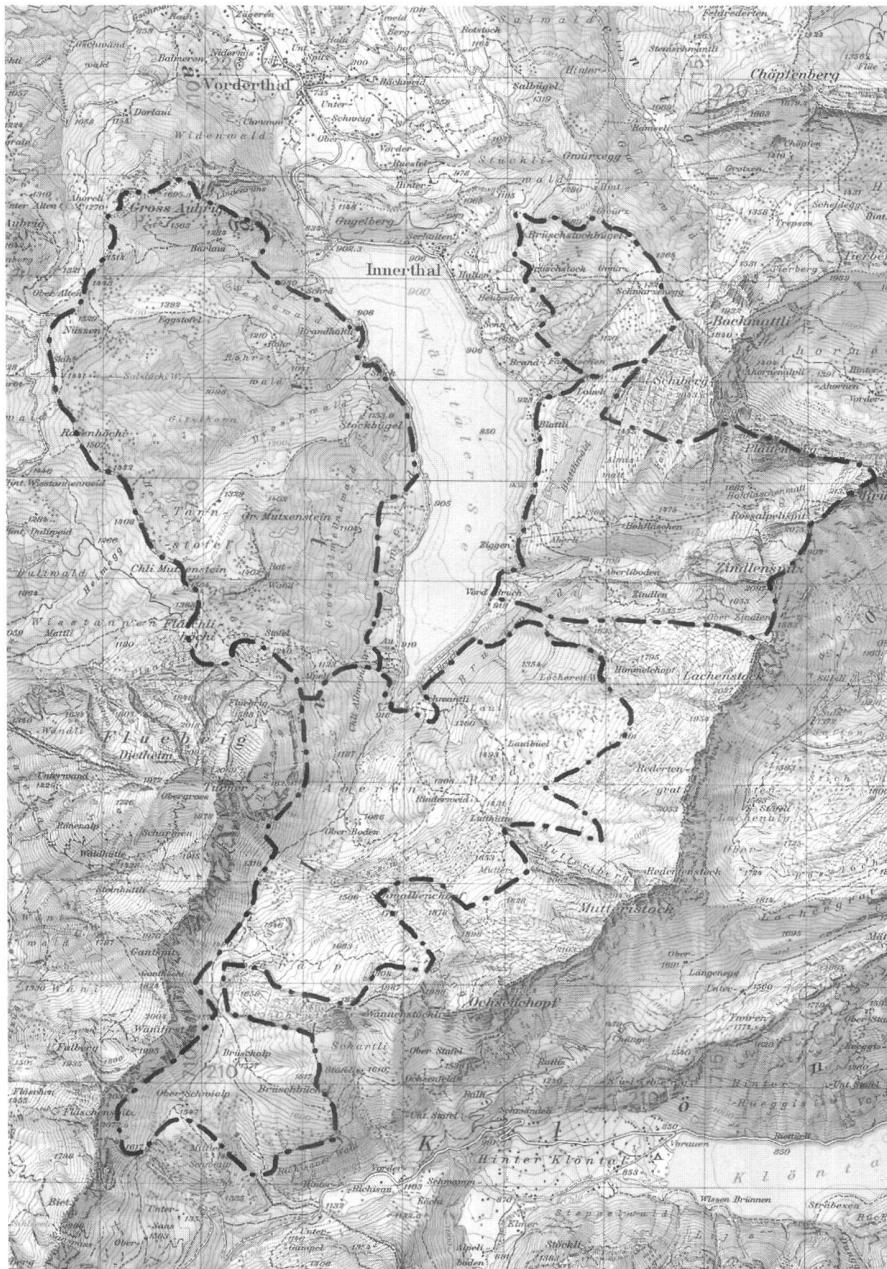


Abb. 1: Vier Vorstudienperimeter auf Landeskarte 1:50 000, verkleinert (reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 16.11.1995).

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 einerseits 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 Nutzungsanteilen, teils natürlichen Personen. Die Wälder gehören teils den Korporationen der Mächtler 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.

## 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 «detaillierte Grundlagenerhebungen erst auf Stufe Vorprojekt erfolgen». Aber soweit sie für den Variantenentscheid ausschlaggebend sind, müssen sie eben doch schon auf Stufe Vorstudie bearbeitet wer-



Abb. 2: Allmeindwald; in Bildmitte der südliche Rand der Grossrutschung.



Abb. 3: Gebiet Eggstofel–Rohr–Bärlau; in Bildmitte Flächen mit Heu- und Streunutzung.



**Abb. 4: Flachmoor von möglicherweise nationaler Bedeutung im Gwürzwald.**



**Abb. 5: Alp Hohfläsch, unterster Stafel mit Rinderstall und touristisch genutzter Hütte.**

den. Im Einzelfall fallen dann einzelne Punkte z.B. Kulturdenkmäler, Fischerei, weg oder können mit kurzen Hinweisen erledigt werden. Anderseits 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 offen gelassen.

## 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 Flurgenossenschaft 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 zwei Dritteln bewaldet sind.

In allen vier EE befinden sich Vertrags-schiessplätze 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 Zielläume, 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 (Abb. 3, 4).

Der Tourismus spielt bezüglich Erschließung eine geringe Rolle. Es sind einige touristisch genutzte Hütten vorhanden (Abb. 5). Bestehende und projektierte Wege und Straßen werden von Fußgängern und Radfahrern genutzt. Die Wertschätzung verschiedener Baustandards und die Intensität der Benutzung 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. Anderseits schränken die vielen tiefgründigen Rutschungen und instabilen Steilhänge den Spielraum für die Linienführungen stark ein. In der EE Blattli-Hohfläsch ist eine Lawinenverbauung und Aufforstung zu erschließen.

Ob dem Landschaftsschutz mit einer durch eine Erschließung erleichterten Weiterführung der bisherigen Bewirtschaftung oder mit einer schlechenden Extensivierung mehr gedient ist, ist umstritten. Die betroffene Bevölkerung spricht sich deutlich für letzteres 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 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 Erschlies-

# Partie rédactionnelle

sungsplanung gewünschten Genauigkeit abgrenzen. Grundsätzlich wäre wünschbar, Gebiete mit aufgelösten Bestockungen grossräumig ungestört zu lassen.

## 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 anstrendenden Fussmärschen, mit dem Umlad und der Handhabung einfacher Materialaufzüge und mit Umwegfahrten verbunden sind. Dementsprechend sind Leistung und Ertrag pro Arbeitsstunde gering. Grösere, nicht alltägliche Materialtransporte werden mehrheitlich mit dem Helikopter, seltener mit Seilkränen 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 Waldflege. 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 Tier- schutz 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 meiden 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 Trassen, für Ergänzungen günstig gelegene Wendeplatten und Endpunkte.

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 weiterbenutzt 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: nicht gewerbsmässigen Transport von vier Personen

und 600 kg Nutzlast in der Barelle, bedienbar ohne Betriebspersonal, d.h. allein durch die Benutzer. 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/Wirksamkeits-Analysen sind kaum Hinweise zu finden, wie sie praktisch anzugehen ist. Das Wissen, welche Erträge oder Kostenminderungen den Investitionskosten gegenüberstehen, wird beim Fachmann der jeweiligen Branche vorausgesetzt. Bezuglich der Interessengruppenbereiche 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 strikt nur auf das Zielsystem bezogen geschätzt werden. Es ist unumgänglich, zuerst die Nullvariante zielfürsamt 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 Aemtern 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 erklärerweise 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  $1/2$  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 Jungviehsömmung, 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. Bezuglich 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 Seilkranes 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  $m^3$  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. Kap. 4.3.1). Mit Zinsrechnungen werden zeitlich verschobene Kosten und Nutzen auf die gleiche Basis umgerechnet. In einer Matrix (Tab. 1) mit den Erschließungssteilstücken und -varianten in den Zeilen und den Kosten- und Nutzensummanden in den Spalten werden Gesamtkosten, Gesamtnutzen, Nettonutzen und Kostendeckungsgrad für mehrere Netzvarianten berechnet. Nach unserer Auffassung 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 Nutzenseite 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

# Partie rédactionnelle

Erschliess.-teilstück	Kosten			Nutzen Alpen		Nutzen Wälder		Militär	Tourismus	Summe Nutzen	Netto-N	K-deck.	
	Bau	Unterhalt	B + U = K	Bauten	Betrieb	Holzbring.	Zugang	Schiessplatz		N - K	N / K		
A1 - B2 - C	1'350	60	1'410	Aberen	76	116	Chli Allmeind Fälleggen Ost	12 15	0 1	SZ 12 b 124	7	351 -1'059	0.249
A2 - B2 - C	1'380	170	1'550	Aberen	76	116	Fälleggen Ost Schlunenwald	15 32	1 2	SZ 12 b 124	7	373 -1'177	0.241
A1 - K - C	1'990	170	2'160	Aberen	76	116	Chli Allmeind Fälleggen West	40 11	7	SZ 12 b 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			
C2 - E3	780	150	930	Rinderweid	142	90	Fälleggen	54	8	SZ 12 c			
							Schlunenwald	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	Schlunenwald	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	Schlunenwald	1	0			52 483	-7 0.986
I - J	130	25	155				Chli Allmeind	45	5			50 608	-105 0.323
K - L - M 2	580	140	720	Oberalp	359	221	Rankwald	22	2			4 -112	608 0.844
L - O	140	35	175	Brüschalp	136	118						2 256	81 1.463
M1 (st.L) - N	+ 75	+ 10	+ 85									1 172	-13 0.930
N - P	160	25	185	Ob. Schwalp	68	103							
<b>Variante 1</b>	3'930	615	4'545		908	951		202	25	140	71	2297 -2'248	0.505
<b>Variante 2</b>	3'960	725	4'685		908	951		222	27	140	71	2319 -2'366	0.495
<b>Variante 3</b>	4'700	710	5'410		930	983		228	62	140	75	2418 -2'992	0.447

Tab. 1: Beispiel einer Bewertungsmatrix.

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 kraschen 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, anderseits wird die öffentliche Hand einen Teil ihrer Beiträge bei andern subventionierten Vorhaben wie Verbauungen, Alp-sanierungen, Flachmoorpflege wieder einsparen.

## 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 bein-

halten 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 (Tab. 2) 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.

## 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 Wirkungen 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.

Für die KWA finden sich in der Literatur verschiedene Darstellungsmöglichkeiten. Wir wählten ein Werteprofil (Abb. 6), 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 Verbindungsline ist die beste. Die Fläche unterhalb der Verbindungsline veranschaulicht den Gesamtwert (= Summe der Produkte aus Gewicht mal Notenwert).

Gedacht als Konfliktbereinigung und Interessenabwägung wurde die KWA vom Studienverfasser, von den Naturschutzvertreten 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 umstritten sind.

- Wenn weder für die Gewichtung noch für die Benotung allgemein anerkannte Kriterien verfügbar sind, werden subjektive Einflüsse zu gross.

Relevanztabelle		Umweltbereiche									
		Luft 1	Was- ser 2	Bo- den 3	Pflan- zen 4	Tiere 5	Lebens- räume 6	Land- schafts bild 7	Lärm 8	Strah- len 9	kult. Erbe 10
Ausgangszustand A											
Bau	Erdarbeiten, Transporte B	■■■■■							■■■■■		
	Kiesgewinnung C		■■■■■					■■■■■			
	erstellte Baute D		■■■■■				■■■■■		■■■■■		
Betrieb	Verkehr E								■■■■■		
	Nutzungen F			■■■■■	■■■■■						

Relevanz:   gering   fraglich   erheblich

Tab. 2: Beispiel einer Relevanzmatrix.

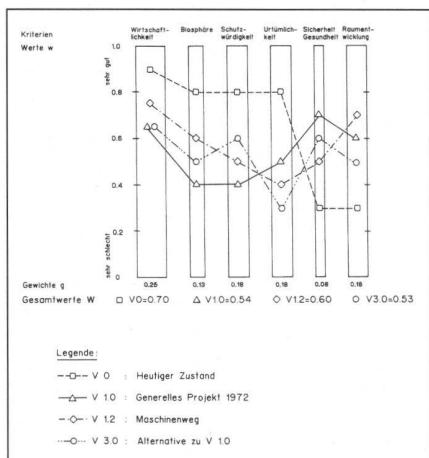


Abb. 6: Beispiel eines Werteprofils.

- Einerseits dient eine von Experten gemachte KWA kaum der Konfliktlösung zwischen Interessenvertretern, andererseits 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 insoweit 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.

### Überblick über Bewertungsverfahren

Investitionsrechnung: Vergleich der mit Investitionen in einem bestimmten Zeitraum verbundenen Einnahmen und Ausgaben; geeignet für betriebliche Investitionen; Nullvariante ist buchhalterisch erfasst.

Kosten/Nutzen-Analyse (KNA): Vergleich von gemeinschaftlichen Vorhaben mittels geldwirtschaftlich gemessenen Mehrkosten und Mehrnutzen gegenüber einer zu definierenden Nullvariante.

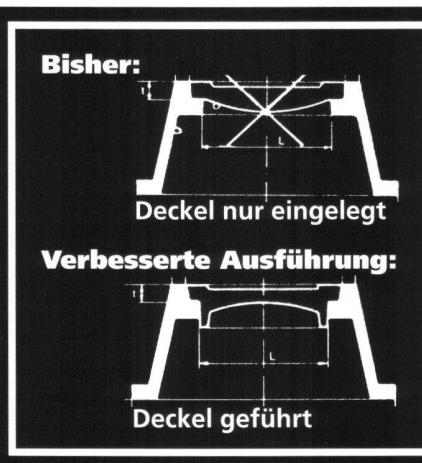
Kosten/Wirksamkeits-Analyse (KWA): Vergleich von gemeinschaftlichen Vorhaben bezüglich ihrer geldwirtschaftlich gemessenen Kosten und ihrer an einem Zielsystem gewerteten internen und externen Wirkungen.

Adresse der Verfasser:

Felix Hengartner  
dipl. Forstingenieur ETH/SIA  
Hans Nüesch  
dipl. Kulturingenieur ETH/SIA  
Ingenieurbüro Nüesch & Ammann  
Dorfstrasse 26  
CH-8715 Bollingen

Mehr Sicherheit im Straßenverkehr mit

# Chrétien-Polygon-kappen



**C GUSS** seit 1883

**Chrétien & Co.**  
Eisen- und Metallguss  
**4410 Liestal**

**Tel. 061/921 56 56**  
**Fax 061/922 07 56**