©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Seminarbeitr. 4/91, 131-142 • Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) - Laufen/Salzach 1991

Regeneration der „Sanderflur Ova da Bernina"

(Gemeinde Pontresina im Oberengadin, Kt. Graubünden CH)

Ottomar Lang*

1. Einleitung

Die Besiedlung der alpinen Landschaften und die damit verbundenen vielfältigen Nutzungen veränderten wahrnehmbar dieses Landschaftsbild. Diese Veränderungen werden optisch erfaßt.

Weniger auffällig wirken die massiven negativen Veränderungen des alpinen Naturpotentials. Die fatalen Auswirkungen auf den gesamten Naturhaushalt – speziell auf den Wasserhaushalt und die davon abhängigen Fließgewässer – werden nur von wenigen und den direkt Betroffenen erkannt.

Da die „kulturbedingten" Umwandlungsprozesse auch in der alpinen Landschaft relativ langsam ablaufen, werden sie von den schnell lebenden Generationen kaum noch wahrgenommen.

Die früheren massiven Rodungen zur Urbarmachung der Tal- und Hangflächen bewirkten allgemein massive Veränderungen des alpinen Wasserhaushaltes. Diese Eingriffe verursachten und steigerten die „menschengemachten Naturgefahren", besonders die der Oberflächenabflüsse. Mit der Entwicklung alpiner Kulturlandschaften in den letzten 200 Jahren wurden die Urformen der Wildflußlandschaften in „naturnahe Formen" oder auch in einfache Abflußkanäle (Großmeliorationen) verwandelt.

Durch den langsamen, aber dauernden Verbauungs- und Umwandlungsprozess der Fließgewässer veränderten sich auch das Verhältnis und das Bewußtsein der Menschen zu den natürlichen Erscheinungsbildern der Wildbäche, der Wildflußlandschaften und zu den alpinen Flüssen.

Aus den Denkprozessen zur Naturbeherrschung, die früher lebensnotwendig waren, entwickelte sich zusammen mit den neuen Techniken der Verbauungen das einseitige, noch vorherrschende lineare Nutzungsdenken.

Die Abläufe – von den Rodungsfolgen zu Überschwemmungskatastrophen bis zu Kanalisierungen, Verbauungen und den dann möglichen Wasserkraftnutzungen – mit allen Folgewirkungen wurden übergehend vom Nutzen zu dann notwendigen Schutzmaßnahmen entwickelt.

Aus den ehemaligen einfachen Schutzvorkehren entwickelte sich, bedingt durch die hohe Siedlungsdichte und die massiven Nutzungsansprüche an die alpinen Landschaftsräume, ein übersteigerter Sicherheitsanspruch, der teilweise zu zwar unwirksamen, aber naturverändernden Verbauungen führte.

Die einseitigen, technisch orientierten Handlungen der Vergangenheit und der unbefriedigende Zustand unserer alpinen Fließgewässer erfordern heute bei vorgesehenen Eingriffen grundsätzlich und von Anfang an ein *Gesamtkonzept* auf interdisziplinärer Basis.

Der hohe Anspruch des „menschenwürdigen alpinen Lebensraumes" ist nur erreichbar und zu gewährleisten, wenn dieser alpine Lebensraum landschafts- und umweltgerecht bewirtschaftet und in seiner Charakteristik akzeptiert wird.

Der *Wertewandel* vom quantitativen zum qualitativen Denken bezüglich der Naturnutzung hat aber erst begonnen. Die konsequente Umsetzung des flächendeckenden integralen Schutzes der natürlichen Ressourcen muß und kann nur in der flächendeckenden *Landschaftspflege*, der *Landschaftsplanung* und in der *Landschaftsentwicklung* erfolgen.

2. Hintergrund und Ausgangslage der Renaturierung

2.1 Lage und Bedeutung der Wildflußlandschaft = Plangungsraum und Objekt (siehe Bild 1)

Im Val Bernina, am Fuß der Berninakette, liegt an der Talverzweigung zum Ova da Morteratsch und zum gleichnamigen Gletscher die ehemalige *Sanderflur* Ova da Bernina. Der Talraum gehört zur Gemeinde Pontresina im Oberengadin.

Die Wildflußlandschaft – oder Verzweigungsstrecke genannt, – liegt in einer der schönsten Hochgebirgslandschaften der Schweiz und gehört zu den Restbeständen der höchstgelegenen alpinen Flußauen. Diese Initialstandorte gehören mit zu den wertvollsten Ökosystemen alpiner Landschaften. Durch ständige Geschiebeumlagerungen und Überlagerungen sind diese Räume starken dynamischen Veränderungen unterworfen und bieten wertvolle aquatische und terrestri-

*(Anmerkung der Schriftleitung:)
Aufgrund der erheblichen Verzögerungen bei der Vorbereitung des vorliegenden Heftes 4/91 der „Laufener Seminarbeiträge" hat sich die Situation im Bereich der Wildflußlandschaft „Ova da Bernina" bereits verändert, wobei ein wesentlicher Teil der vorgesehenen Gewässer- und Landschaftsentwicklungsmaßnahmen inzwischen realisiert wurden. Deshalb legte der Verfasser einen aktualisierten Beitrag mit Stand Oktober 1990 vor, der hier zum Abdruck kommt.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

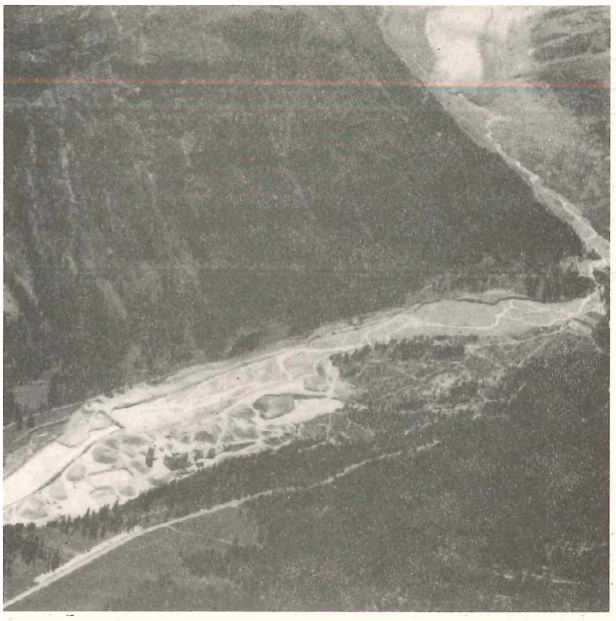

Abbildung 1

Lage der Renaturierungsstrecke im ehemaligen Gletschervorland

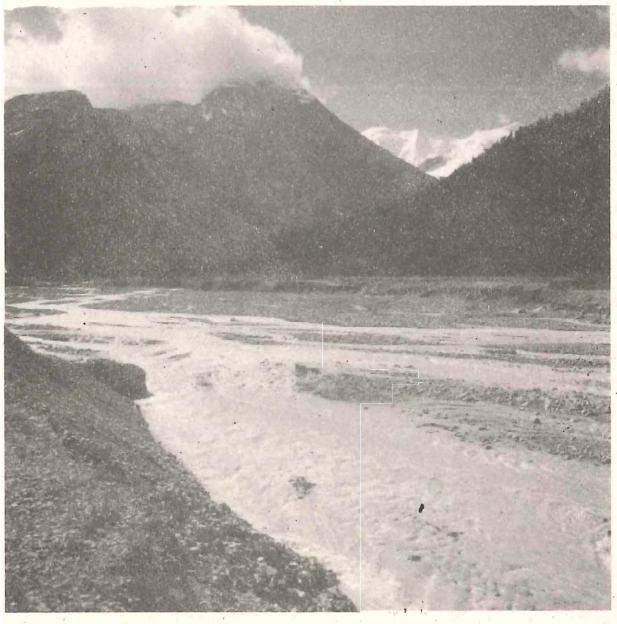

Abbildung 2

Zukünftige Verwilderungsstrecke auf abgesenktem Niveau

Abbildung 3

Tamariskenflur im Bereich Grundwassersenkungsgebiet

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

sche Lebensräume für hochspezialisierte Tier- und Pflanzenarten.

Der Talraum ist ein Bestandteil des BLN-Gebietes Nr. 1908 innerhalb des Großraumes der „Oberengadiner Seenlandschaft und der Berninagruppe"

Mit dem Betrieb der Bernina-Bahn ab 1.Juli 1909 wurde der Talraum touristisch erschlossen. Heute führen viele Wege im Sommer und Winter durch die Wildflußlandschaft zu großen Hochgebirgstouren in der Berninagruppe. Im rechtsseitigen Teil der ehemaligen wildverzweigten und wasserführenden Sanderflur liegt, vor dem Panorama der Berninagruppe, der beliebte und weitherum bekannte alpine Campingplatz „Plauns"

Neben der flußmorphologischen, landschaftsökologischen, landschaftsästhetischen und touristischen Bedeutung beinhaltet die Schotterflur auch qualitativ hochwertige Rohstoffreserven, die seit Jahrzehnten der regionalen Rohstoffversorgung dienen.

2.2 Auftrag und Inhalt

Aufgrund des auslaufenden Konzessionsvertrages für den Rohstoffabbau wurde auf Beschluß des Gemeinderates Pontresina und der Montebello AG im Oktober 1982 eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe beauftragt, die Planungsgrundlagen für eine neue Abbaukonzession zu erarbeiten.

Für den Rohstoffabbau bestanden zwei Konzessionsverträge von 1959 und 1973, die den Abbau regelten. Die Abbauperimeter umfaßten den größten Teil der ehemaligen Sanderflur mit maximalen Abbautiefen von 3.00 bis 6.00 Metern. Die Konzessionsverträge wurden jeweils von der Gemeindeversammlung genehmigt. Die dazugehörigen Projekte wurden im wesentlichen nach wasserbaulichen, ingenieurtechnischen Gesichtspunkten bestimmt.

An der ersten gemeinsamen Sitzung mit dem Gemeinderat Pontresina und den Vertretern der Montebello AG wurden folgende Planungsvorgaben bestimmt:

1. Auf einem Basisplan von 1962 war das Gebiet festzulegen, in dem ohne Gefährdung des Grundwassers und in Beachtung flußbautechnischer und landschaftsschützerischer Gesichtspunkte Rohmaterial entnommen werden kann.

2. Unter gleichen Gesichtspunkten war ein Vorschlag über die zulässige Abbautiefe auszuarbeiten.

3. Es war anzugeben, ob im Bereich einer ausgeschiedenen Reservezone bei einer alten Ablagerung durch Gewinnung des wertvollen Kiesmaterials eine größere Deponie für Aushub- und Abbruchmaterial geschaffen werden kann.

4. Es war abzuklären, ob eine jährliche Rohstoffentnahme von 100000 m^3, zuzüglich allfälliger Lieferungen an den Kanton, tragbar ist.

5. Die Neigungswinkel der Abbau- und Endböschungen für die Ufergestaltungen waren festzulegen.

6. Für die Wiederherstellung des Geländes waren genaue Pläne auszuarbeiten und Zeiträume festzulegen.

7 Das voraussichtlich abbaubare Gesamtvolumen der Kiesmenge als Rohstoffreserve war zu erfassen.

8. Die maximale jährliche Kiesentnahme war nach der Eingriffsverträglichkeit festzulegen und die jährliche Geschiebezufuhr ungefähr zu erfassen.

Nach diesen Vorgaben wurde ein umfangreiches Programm für den *Landschaftsentwicklungsplan* ausgearbeitet. Das auf die Wildflußlandschaft ausgerichtete Planungsprogramm wurde von den Auftraggebern vollumfänglich bewilligt.

Der Gemeinderat von Pontresina stellte hohe Anforderungen an die qualitative Ausarbeitung der Grundlagen und an den möglichst einfachen Nachvollzug sämtlicher Projektpläne. Diese Forderungen wurden von der Arbeitsgruppe gerne erfüllt. Durch die zielgerichteten, themenbezogenen Koordinationssitzungen wurden der Gemeinderat sowie Firmenvertreter des Kieswerkes ständig orientiert. Trotz der relativ hohen Kosten für die fundierten Grundlagenarbeiten wurde das Gesamtprogramm verwirklicht.

Für die Problemerkennung und die Weitsicht ist dem Gemeinderat von Pontresina und der Betriebsleitung des Kieswerkes besonders zu danken.

Die Bevölkerung von Pontresina wurde über das Vorhaben anläßlich einer Gemeindeversammlung sowie an Ort und Stelle informiert. Zur Abstimmung über den neuen Konzessionsvertrag erhielten die Stimmbürger eine mit Planverkleinerungen und Fotos dokumentierte Broschüre. Zur genauen Erfassung des Ist-Zustandes wurde zuerst, als nachvollziehbare Planungsgrundlage und für die Langzeitkontrolle, der Flußraum fotogrammetrisch neu vermessen und im Luftbildplan dargestellt.

2.3 Problemstellungen – Konflikte und Planungsschwerpunkte

Die hohe Bedeutung des noch natürlichen und naturnahen Landschaftspotentials als wesentliches Grundkapital für die Gemeinde und die Region, als Erholungslandschaft sowie als Rohstofflagerstätte, als primäre Nutzungsreserven für die Erstellung menschlicher Behausungen und Einrichtungen, zeigten deutlich die Problematik der Nutzungsansprüche und Nutzungsüberlagerungen.

Die Prioritäten lagen eindeutig bei der Wiederherstellung der dynamischen Wildflußlandschaft. Die hohe Bedeutung der alpinen Quellregion des qualitativ hochwertigen Fließgewässers war besonders zu berücksichtigen. Die Möglichkeiten der gewässer- und landschaftsökologischen Regeneration waren, nach dem noch vorhandenen Naturpotential, dem Renaturierungsprozess zu überlassen.

Die Konflikte bei der Wiederherstellung einer naturnahen Wildflußlandschaft lagen nicht ausschließlich bei den Renaturierungsmöglichkeiten,

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

sondern vielmehr bei dem allgemeinen Verständnis für die flußmorphologischen natürlichen Zusammenhänge und bei den zu treffenden wasserbaulichen Maßnahmen für die Renaturierung.

Mit dem Rohstoffabbau wurde in relativ kurzer Zeit – von 1959 bis 1983 – der Landschaftsraum optisch und ökologisch negativ verändert. Die Umwandlungen der gewachsenen Strukturen des Landschaftsbildes wurden somit zu einem wesentlichen Konflikt im Rahmen der Nutzungsansprüche.

Neben den abbauspezifischen Konflikten waren auch die anderen Eingriffe nach der Verhältnismäßigkeit in der ehemaligen Sanderflur zu sanieren. Dies waren speziell:

- der Abbau nicht mehr funktionsfähiger Wuhren im oberen Steckenabschnitt,
- die landschaftsgerechte Gestaltung alter Auffüllungen,
- die Nutzungen und Grenzkorrekturen des Campingplatzes.

Mit der vom Bürger- und Gemeinderat geforderten Wiederherstellung war besonders der Konflikt zwischen konventionellen und naturnahen Wasserbaumaßnahmen verbunden. Die Wiederherstellung erforderte naturnahe Maßnahmen zur Erhaltung des Wildflußcharakters. Mit diesen waren der Hochwasserschutz und die Sicherheit durch Erosion gefährdeter Bauten (RhB*, Brükken, Ufermauern) zu gewährleisten.

Für die Renaturierung des auch im Oberengadin heute seltenen Ökosystems ergaben sich wegen des Abbaues im Flußraum folgende Problemschwerpunkte:

1. Die Wiederherstellung der naturnahen dynamischen Schotterflur zur Sicherung und Entwicklung eines funktionierenden natürlichen Flußlebensraumes (Ökosystem) im Quellgebiet der Hochgebirgsbäche, Ova da Bernina und Ova da Morteratsch.

2. Die Begrenzung der noch abbaubaren Rohstoffreserven nach Fläche, Tiefe und Volumen sowie den natürlichen flußmorphologischen, gewässer- und landschaftsökologischen Bedingungen.

3. Die Gestaltung des Landschaftsraumes während und nach dem Abbau entsprechend den natürlichen Gelände-, Gewässer- und Vegetationsstrukturen.

4. Die Erarbeitung flußmorphologischer und wasserbaulicher Maßnahmen für die Endgestaltung der Flußsohle, für die neue natürlich dynamische Verzweigungsfläche, unter Berücksichtigung der Hochwasser- und Erosionssicherheit.

5. Die Ausarbeitung und Gliederung der Sanierungs- und Gestaltungsmaßnahmen für den Renaturierungsprozess und die möglichst langfristige Rohstoffsicherung.

6. Die Standortbestimmung für eine geordnete Erdmaterialdeponie unter Berücksichtigung der Gewässersituation.

2.4 Interdisziplinäre Zusammenarbeit und Koordination

Eingriffe in die komplexen ökologischen Zusammenhänge der Natur und in die unterschiedlichsten Nutzungsformen können nur interdisziplinär objektiv bearbeitet werden.

Damit werden langfristige negative Auswirkungen verhindert und die nachhaltige Leistungsfähigkeit des Naturpotentials und der Nutzungen gewährleistet.

Nur mit dem Wissen um das vorhandene Regenerationspotential sind die ökonomischen Ansprüche mit der ökologischen Leistungsfähigkeit langfristig zu verbinden und zu verantworten. Dabei sind die Koordination und der Nachvollzug der natürlichen Abläufe so genau wie möglich durchzuführen.

2.5 Flußbautechnischer Zustand – Vorgaben und Auflagen.

Die Änderungen der flußmorphologischen Situation durch die Bewilligungen des Rohstoffabbaues und die damit verbundenen Eintiefungen ergaben neue Fakten der wasserbaulichen Situation und deren Beurteilungsgrundlagen.

Die dem Hochwasser von 1954 folgenden Schutzmaßnahmen – Wuhren, Buhnen und Aufschüttungen – auf dem damaligen Niveau der Sanderflur konnten sich zum Teil gegenteilig auswirken. Entlang den eingetieften Abbau- und Erosionsflächen, von der Einmündung Ova da Morteratsch/Ova da Bernina bis zum Einstau, erfüllen sie ihren Zweck nicht mehr.

Oberhalb der RhB-Brücke werden die gesamten Wasser- und Geschiebemassen zwischen den bestehenden Wuhren direkt durch den schmalen Durchlaß geleitet. Nach den Untersuchungen der VAW, ETH ZH**, war hier „eine Sohlenabsenkung im Bereich der Brücken und eine entsprechende Erhöhung der Abflußkapazität erwünscht"

Im unteren und mittleren Streckenabschnitt waren, entsprechend einer kantonalen Bewilligung von 1971, Uferschutzmaßnahmen entlang des RhB-Trasses vorgeschrieben. Lediglich die unteren Steilböschungen waren erstellt und vegetationsfremd angesät. Vorgeschriebene Blockvorbauten wurden am Böschungsfuß nicht ausgeführt.

Mit der „Nichtausführung" dieser Maßnahmen durch das Kieswerk wurden unbewußt die üblichen landschaftsfremden Formen, die Kanalisierung des Flußraumes, verhindert. Diese Vernachlässigung ermöglichte im Projekt eine naturnahe Ufergestaltung des Hangfußes.

Im oberen Streckenabschnitt wurden, trotz den Eintiefungen im oberen Baggerfeld, bis 1982 keine Schutzmaßnahmen gegen die Sohlenerosion und den Verfall der Wuhren erstellt.

---

* RhB = Rhätische Bahn

** ETH ZH = Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

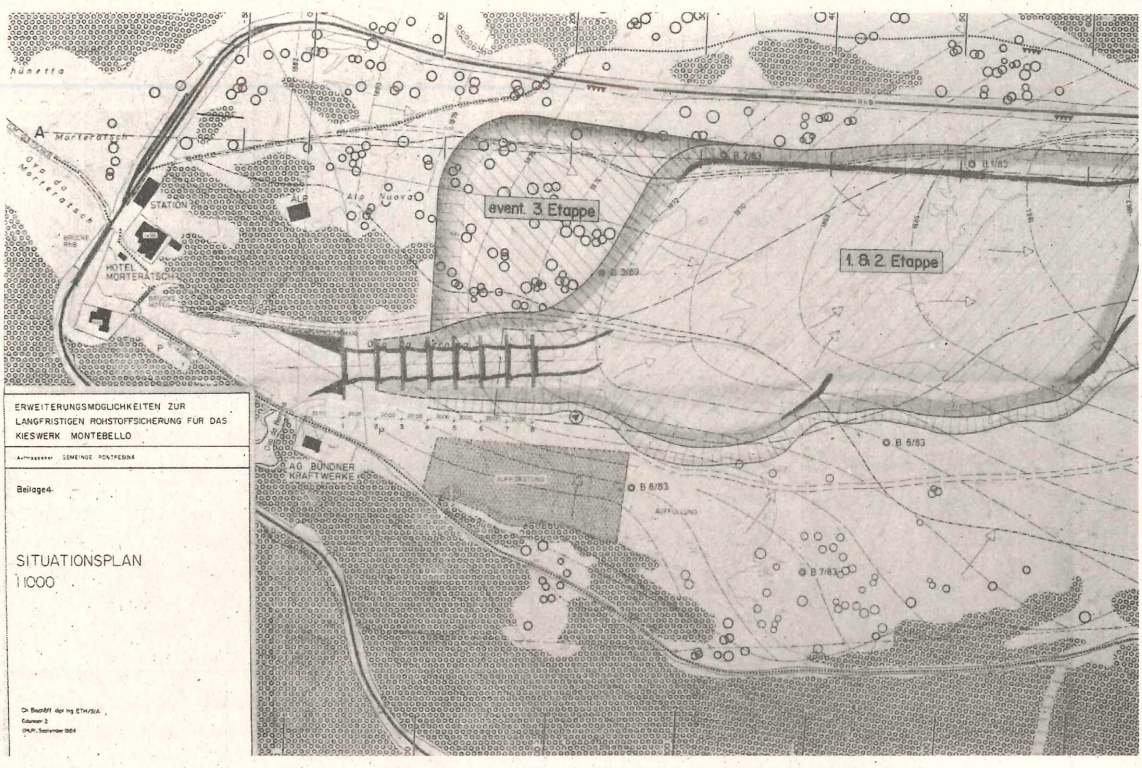

Abbildung 4

Vorgesehenes Verbauungsprojekt; Sperrentreppe und harte Uferverbauungen – nicht bewilligt

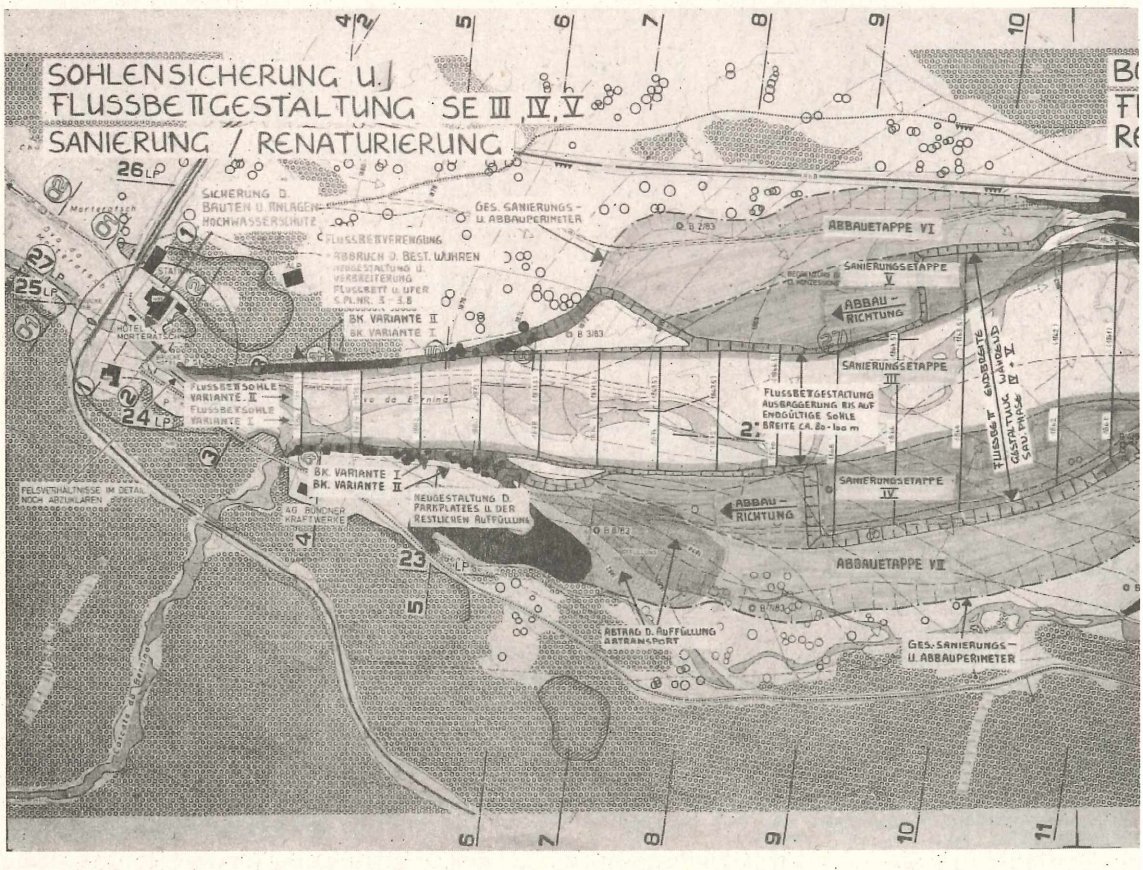

Abbildung 5

Ausgeführte Sanierungsmaßnahmen mit Sohlschwelle als Erosionsschutz in der Felsschlucht

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Die „Nichteinhaltung der wasserbaulichen Auflagen" förderte hier die Sanierungs-, Gestaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen.

Sperrenvariante im **oberen Streckenteil** zur Sicherung des Ist-Zustandes siehe Bild 4.

Während der landschaftsökologischen Grundlagenbeschaffung, Ausarbeitung und Beurteilung wurde auch die dargestellte Sperrenvariante ausgearbeitet.

Die landschaftsökologischen, speziell die vegetationskundlichen und flußmorphologischen Ergebnisse sowie der Zustand des Flußraumes erforderten dem Landschaftscharakter angepaßte wasserbauliche Maßnahmen, die eine Renaturierung der Schotterflur ermöglichten.

Eine weitere Verbauung der restlichen naturnahen Fließgewässerstrecken im Oberengadin war aus landschafts- und gewässerökologischen Gründen nicht vertretbar. Besonders dann nicht, wenn durch Sanierungsmaßnahmen die Verbesserung des Ist-Zustandes möglich wird und keine besonderen Gefahren durch Hochwasser gegeben sind.

Aus landschafts- und gewässerpflegerischer Sicht wurden, auf der Basis interdisziplinärer Grundlagendaten, der Sperrenvariante zwei Varianten landschaftsgerechter Sanierungsmaßnahmen mit möglichst wenigen Verbauungen gegenübergestellt.

An einer gemeinsamen Sitzung des Bürger- und Gemeinderates wurden die Varianten, nach einer weiteren Überprüfung die Ausarbeitung der naturnahen Endgestaltung zur Renaturierung auf der breiten Schotterfläche beschlossen. Damit begann die Entwicklung der neuen Verzweigungsfläche.

Nach weiteren geologischen Untersuchungen der Felssituation im Bereich der Flußverengung (RhB-Brücke) und den Beurteilungen der Situation wurde beschlossen, anstelle einer landschaftsfremden Sperrentreppe eine dem Landschaftscharakter entsprechende Blockschwelle auf der Felssohle zu erstellen.

3. Ziele und Aufgaben

Für die landschaftsökologische Grundlagenbeschaffung und die Ausarbeitung komplexer Landschaftsentwicklungsprojekte sind klare, projektbezogene Ziele und Aufgaben zu definieren, um realistische Verbesserungen im betroffenen Raum zu erreichen. Das breite Ursachenspektrum der Veränderungen und die großen Möglichkeiten der Verbesserungen bilden dabei die Definitionsbasis.

3.1 Landschaftsveränderungen als Ausgangssituation erfassen und beurteilen für die Regenerations-, Sanierungs-, Abbau- und Hochwasserschutzmaßnahmen, besonders

a) die natürlichen landschaftsökologischen Veränderungen durch den Gletscherrückzug,

b) die nutzungsbedingten Veränderungen und Folgewirkungen im Landschaftsraum.

3.2 Abbaubare Rohstoffreserven nach den natürlichen flußmorphologischen, gewässer- und landschaftsökologischen Prioritäten erfassen, beurteilen und begrenzen

a) Flächen- und Tiefenbegrenzung entsprechend dem Naturpotential und den Nutzungen;

b) Flächen- und Tiefenbegrenzung nach flußmorphologischen Gesichtspunkten der Verzweigungsfläche.

3.3 Sanierungs-, Gestaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen erarbeiten nach flußmorphologischen, gewässer- und landschaftspflegerischen Bedingungen und Gegebenheiten

Mögliche Hochwassersituationen entsprechend den Einzugsgebieten Ova da Bernina und Ova da Morteratsch erfassen und gefährdete Objekte beurteilen.

3.4 Gliederung der Sanierungs-, Abbau- und Gestaltungsmaßnahmen für den kurz-, mittel- und langfristigen Renaturierungsprozess

a) Gliederung der Sanierungsmaßnahmen nach flußmorphologischen und landschaftspflegerischen Prioritäten für die Endgestaltung der unmittelbaren Flußuferbereiche;

b) Gliederung der Sanierungsmaßnahmen für die zukünftige Verzweigungsfläche.

3.5 Regenerations- und Gestaltungsplan für die Wiederherstellung des naturnahen Landschaftsraumes auf der Basis der erfaßten landschaftsökologischen Zusammenhänge ausarbeiten

a) Vorschläge für die Hangfuß- und Flußterrassengestaltung als natürlicher Übergang zu den Talhängen.

Das von Felsköpfen, Moränen, Bergsturzmaterial und Rüfen geprägte Kleinrelief der Hangfußbereiche galt als Grundstruktur für die zukünftige Flußufergestaltung. An den jungen geologischen Schichtungen und dem freigelegten Bergsturzmaterial sind frühere Strukturen abzulesen und nachzuvollziehen.

b) Vorschläge für die naturnahe Gestaltung der Flußbettverengung Ova da Morteratsch – Ova da Bernina nach den Bedingungen des Erosions- und Hochwasserschutzes sowie nach flußmorphologischen und flußbaulichen Grundlagen.

Ausgehend von den natürlich entstandenen Strömungsformen und der von Felsköpfen geprägten Engstelle oberhalb der Einmündung sind naturnahe Sanierungsmaßnahmen auszuarbeiten. Die Möglichkeiten der Rückwärtserosion sind, unter Beachtung der Hochwassergefahren, für die natürliche Entwicklung zu nutzen.

c) Gestaltungsvorschlag für die Renaturierung des verzweigten Flußbettes.

Von den natürlichen und naturnahen Lebensräumen im Einzugsgebiet ausgehend, ist die zukünf-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

tige Schotterflur wieder zu aktivieren. Dementsprechend sind die Voraussetzungen zu schaffen für die strukturelle Vielfalt und die Lebensräume von Wasserorganismen, die natürlichen, charakteristischen flußmorphologischen Strukturen, die Entwicklung standortgerechter Pflanzengesellschaften und der davon abhängigen Fauna und für das sich noch natürlich dynamisch, dauernd verändernde Landschaftsbild.

3.6 Eingliederung des Campingplatzes in das Nutzungskonzept

a) Teilflächenverlegung des Campingplatzes aus dem Waldareal in das waldfreie Gebiet;

b) Gestaltung des Kraftwerkbaches als natürliche Begrenzung des Campingplatzes;

c) Flachseegestaltung im Campingareal.

3.7 Eingliederung von Erholungs- und Sportanlagen in die Randbereiche der veränderten Sanderflur

3.8 Sanieren und Gestalten der alten ungeordneten Ablagerung zur Öffnung des Flußraumes, Verbesserung des Landschaftsbildes und landschaftsgerechte Eingliederung des Parkplatzes

3.9 Standortbestimmung für eine geordnete Erd- und Bauschuttdeponie im Sanierungs- und Abbaugebiet

3.10 Abbauwürdige Rohstofflagerstätten für die langfristige Versorgung des Oberengadins erfassen und beurteilen

4. Beurteilung und Folgerungen zur Landschaftsentwicklung

4.1 Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Naturpotentials für die Renaturierung der Wildflußlandschaft und die Landschaftsveränderungen

Mit der Erschließung des Landschaftsraumes, den Auffüllungen und den Uferverbauungen sowie dem Rohstoffabbau wurde der Flußraum grundlegend verändert. Die Charakteristik des verzweigten Hochgebirgsflußes ging mit diesen Maßnahmen verloren.

a) Historische Entwicklung – Landschaftsentwicklung

Mit den Nutzungen wurde die natürliche Weiterentwicklung in der ursprünglichen Sanderflur gestoppt bzw. aufgehalten. Durch die bestehende, schmale Absenkung wurde die Entwicklung der charakteristischen breiten Verzweigungsformen verhindert.

b) Naturräumliche Gliederung und Gewässerregime

Bedingt durch die noch vorhandene Gewässer- und Geschiebedynamik (Hochwasser) aus den Einzugsgebieten bestehen gute Voraussetzungen für die Entwicklung der verzweigten Schotterflur und somit zur Wiederherstellung eines naturnahen Landschaftsraumes.

c) Geologie – Rohstoffpotential

Den geologisch-hydrogeologischen Ergebnissen entsprechend beträgt die Mächtigkeit der Schotterebene cirka 31 Meter. Die geschätzten Gesamtvolumen betragen etwa 16 Mio. m^3 Durch die hydrogeologischen und hydrologischen Bedingungen sowie die flußmorphologische und nutzungsbedingte Situation reduziert sich die reale abbaubare Menge auf knapp 10% der erfaßten Volumen. Das bedeutet eine Versorgung für etwa 20 Jahre.

d) Kleinrelief

Mit den derzeitigen Begrenzungen der Baggerflächen ist eine Wiederherstellung und Regeneration eines naturnahen Flußraumes nicht möglich. Typische Formen des Kleinreliefs werden durch den Hangfuß der beiden Bergflanken begrenzt. Die bestehenden schmalen Eintiefungen und Steilböschungen sowie die Flußsohlenbreiten sind keine vertretbaren Reliefformen einer naturnahen Schotterflur.

e) Vegetation und Fauna

Abstützend auf die Untersuchungsergebnisse der Vegetationskartierungen ist eine Regeneration der Flußauengesellschaften im heutigen abgesenkten Überschwemmungsbereich nicht möglich. Die großen Niveauunterschiede und die damit verbundenen Störungen des Wasserhaushaltes verhindern die Entwicklung der in der Substanz vorhandenen, wertvollen Vegetation des Flußraumes. Die damit verbundene Entwicklung tierischer Lebensräume, der Unter- und Überwasserbereiche wird ebenso verhindert.

f) Lage der Rohstoffreserven

Die zentrale Lage der erfaßten Rohstoffreserven im Val Bernina ist aus Gründen des Landschafts- und Umweltschutzes, der Verkehrslage und der realen Regenerationsfähigkeit des Flußraumes im Vergleich zu anderen Talräumen mit Rohstofflagerstätten als gut zu bezeichnen.

4.2 Beurteilungen der Nutzungen und Nutzungsansprüche an den Landschaftsraum nach Prioritäten und Konflikten

Das **natürliche Potential** der Landschaft ist gleichzeitig das wesentliche **Wirtschaftspotential;** es ist in seinem Wert dauernd zu erhalten.

Die größte Bedeutung erhält somit das möglichst unbeeinträchtigte **Landschaftsbild,** das durch die ungestörte natürliche Entwicklung im Landschaftsraum gewährleistet wird. In der Schotterflur wird dies durch den ungeordneten Abbau beeinträchtigt.

Aus der Sicht der **Wasserversorgung** und des Gewässerschutzes bestehen außer den Grundwasserabsenkungen im Baggerfeld keine besonderen Beeinträchtigungen des nutzbaren Grundwassers. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Grundwasserstand im Flußbett mit der Fließhöhe des Flußes identisch ist.

Aufgrund der **Wasserqualität** und der hydrologischen Verhältnisse im Flußraum sind zukünftige Verschmutzungen in diesem Einzugsgebiet zu vermeiden. Ablagerungen mit auslaugbaren Materialien sind nicht gestattet.

Nach den **fischereibiologischen und hydrobiologischen** Abklärungen ist das **natürliche Artenpotential** noch vorhanden. Die relativ schmale Rinne des Baggerfeldes beeinträchtigt die Entwicklung der notwendigen, unterschiedlichen Lebensräume. Bedingt durch die zu schmale Verzweigungsfläche mit starken Strömungen, hohen Feinanteilen und Geschiebe, werden die Entwicklung der Fließgewässerorganismen und der natürliche Aufwuchs der Bachforellen stark beeinträchtigt.

Die **land- und forstwirtschaftlichen Nutzungen** haben im Rahmen der vorliegenden Arbeit keine besondere Bedeutung. Zu berücksichtigen ist, daß die natürliche Waldverjüngungsfläche im Bereich des Campingplatzes von der Belegung ausgenommen wird.

4.3 Beurteilung der Sanierungsmöglichkeiten zur Renaturierung und Wiederherstellung des Landschaftsraumes

Das natürliche Potential ist im Einzugsgebiet und in der Schotterflur vorhanden. Die Dynamik des Fließgewässers und der notwendige Raum für das Wirken dieser Kräfte sind gegeben. Für die tieferliegende Verzweigungsfläche kann mit dem weiteren landschaftsgerechten Rohstoffabbau die notwendige Sohlenbreite des zukünftigen Flußraumes geschaffen werden.

Im **oberen Streckenabschnitt** können durch den Abbau der inzwischen funktionslosen Wuhren beidseitig naturnahe Ufer erstellt werden. Die **Hochwassersicherheit** und der Schutz gegen weitere Tiefenerosionen sind durch landschaftsgerechte Wasserbaumaßnahmen gut möglich.

Aufgrund der flußmorphologischen Abklärungen kann im **oberen Streckenabschnitt** nach dem Zusammenfluß im Bereich der Alp Nuova und der gegenüberliegenden Auffüllung die ursprüngliche Öffnung des Flußraumes auf tieferem Niveau wieder erstellt werden. Die Alp Nuova bleibt in ihrer Gesamtfläche erhalten. Die früheren natürlichen Uferstrukturen werden wieder sichtbar. Die eingeschütteten alten Bäume entlang der linken Wuhre werden freigelegt. Das Ufer wird gegen Erosionen mit landschaftsgerechten Wasserbaumaßnahmen gesichert.

Die überhöhte alte Auffüllung ist durch teilweises Umdeponieren gut in das Kleinrelief zu integrieren. Der Parkplatz bleibt in seiner Größe erhalten. Die heute überhöhte Wuhre kann abgebaut und als landschaftsgerechtes Ufer gestaltet und gesichert werden. Mit diesen Sanierungsmaßnahmen erhält die natürliche und derzeitig verbaute Engstelle des Zusammenflußes wieder eine naturnahe und landschaftsgerechte Form.

Der anschließende **mittlere Streckenabschnitt** bietet die Möglichkeit für die Wiederherstellung einer typischen breiten Verzweigungsfläche zur Regeneration einer alpinen Flußaue. Notwendig für diese Entwicklung ist die Verbreiterung der Flußsohle entsprechend dem stabilen Längs- und Quergefälle.

Die beiden Flußufer sind, ausgehend von den ursprünglichen Hangfußbereichen, gut in die kleinstrukturierten, natürlichen Räume zu integrieren. Zu berücksichtigen sind die nicht veränderbaren Begrenzungen (RhB und Waldflächen).

Der **untere Streckenabschnitt** mit den landschaftsfremden Steilböschungen kann durch eine leichte Verbreiterung der Flußsohle und der Gestaltung landschaftsgerechter Ufer wieder in einen charakteristischen Flußraum umgewandelt werden. Die Waldfläche im Bereich des Campingareals ist besonders zu berücksichtigen.

Der heutige **Stauraum** im unteren Streckenabschnitt kann bis auf die notwendige Flußsohlenbreite für die Verzweigungsfläche aufgefüllt und gestaltet werden.

4.4 Langfristige Rohstoffsicherung und geordneter, landschaftsgerechter Abbau

Aus landschafts- und gewässerpflegerischer Sicht sind die langfristige Rohstoffsicherung und der geordnete Abbau unmittelbar mit den Sanierungs- und Regenerationsmaßnahmen des Landschaftsraumes verbunden. Für den weiteren Abbau bilden die natürlichen Gegebenheiten die Beurteilungs- und Planungsgrundlagen.

Auf der Basis der objektiven und nachvollziehbaren Grundlagen ist der weitere Rohstoffabbau und die damit verbundene haushälterische Bewirtschaftung zu empfehlen.

Bis zum Endabbau der Rohstoffreserven sind die Gestaltungs- und Regenerationsmaßnahmen entsprechend den Abbauetappen und Abbauphasen unmittelbar nachzuziehen. Mit diesem Vorgehen ist die Wiederherstellung des Landschaftsraumes zu garantieren und die natürliche Entwicklung zu gewährleisten.

5. Gestaltung zur Renaturierung der Wildflußlandschaft

Im Flußraum des Ova da Bernina bot sich eine der wenigen Gelegenheiten zur Wiederherstellung eines verzweigten alpinen Fließgewässersystems. Mit dem laufenden Sanierungsprojekt und der damit verbundenen regionalen Rohstoffsicherung werden wieder natürliche und naturnahe Lebensräume geschaffen.

Das ehemalige Landschaftsbild, der wildverzweigte Flußraum vor der Berninagruppe, erhält wieder die dynamische und charakteristische Form des frei fließenden Hochgebirgsflußes. Damit wird dieses Gebiet entsprechend seiner Bedeutung als international beliebter Erholungsraum aufgewertet.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

5.1 Natürliche Engstelle und Öffnungsbereich der OBEREN STRECKE

Die vom Fels eingeengte Strecke des Ova da Morteratsch bildet seit dem Gletscherrückzug in diesem Gebiet einen Schwerpunkt für den Unterlauf. Vor den Verbauungen teilte sich, besonders bei hohem Wasserstand, der Wasserlauf vor dem Felskopf und floß um und durch die Alp Nuova in die Sanderflur.

Mit dem Abtrag der überhöhten Dämme, der naturnahen Gestaltung der Ufer, dem Einbau der Sohlschwelle und den Eintiefungen durch die Hochwasserereignisse 1987 wurde dieser zentrale Punkt des Landschaftsraumes Morteratsch wieder aufgewertet.

5.2 Hauptverzweigungs- und Regenerationsfläche im MITTLEREN STRECKENBEREICH

Aus flußmorphologischer Sicht war eine Verbreiterung der Verzweigungsfläche notwendig, da ohne Verbauungen weitere Eintiefungen verhindert werden sollen. Mit der Erweiterung des Flußraumes auf einem tieferen Niveau und naturnah gestalteten Ufern können hier ein natürlich dynamischer Regenerationsprozess und die Entstehung neuer Lebensräume gefördert werden.

Gestaltungsmaßnahmen sind nur im Rahmen der Sanierung für das Sohlengefälle und die Uferböschungen notwendig. Jeder weitere Eingriff in die neue Verzweigungsfläche würde das sich aufbauende natürliche Gleichgewicht wieder zerstören. Die Gestaltung der neuen Verzweigungsfläche kann den dynamischen, natürlichen Kräften überlassen werden.

5.3 Ufer- und Flußbettgestaltung im UNTEREN STRECKENABSCHNITT

Die bestehende starke Eintiefung in diesem Abschnitt wirkte mit den Steilböschungen als Kanal und landschaftsfremd. Das linke ehemalige Flußufer bildete ursprünglich den allmählich auslaufenden, vielfältig strukturierten Hangfuß.

Diese Reliefstruktur wurde, unter Berücksichtigung der Bahnlinie, des neuen Uferweges (Loipe) und der geologischen Formationen einschließlich der Bergsturzblöcke, naturnah gestaltet. Die unmittelbaren Uferbereiche wurden mit anstehenden groben Flußkieseln und Blöcken gegen Seitenerosionen geschützt.

Die Vegetationsstrukturen wurden, entsprechend dem lockeren Waldrand, in großen Gruppen aufgeforstet. Die Rohbodenflächen wurden der natürlichen Vegetationsentwicklung überlassen.

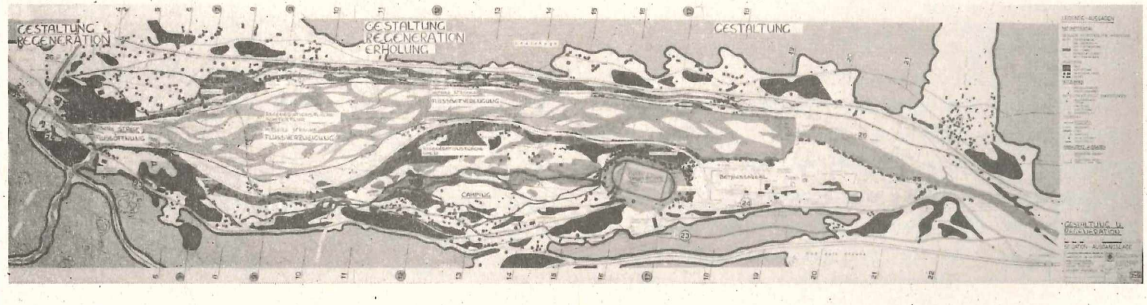

Abbildung 6

Gestaltungsplan mit dynamischer Verzweigungsstrecke auf abgesenktem Niveau

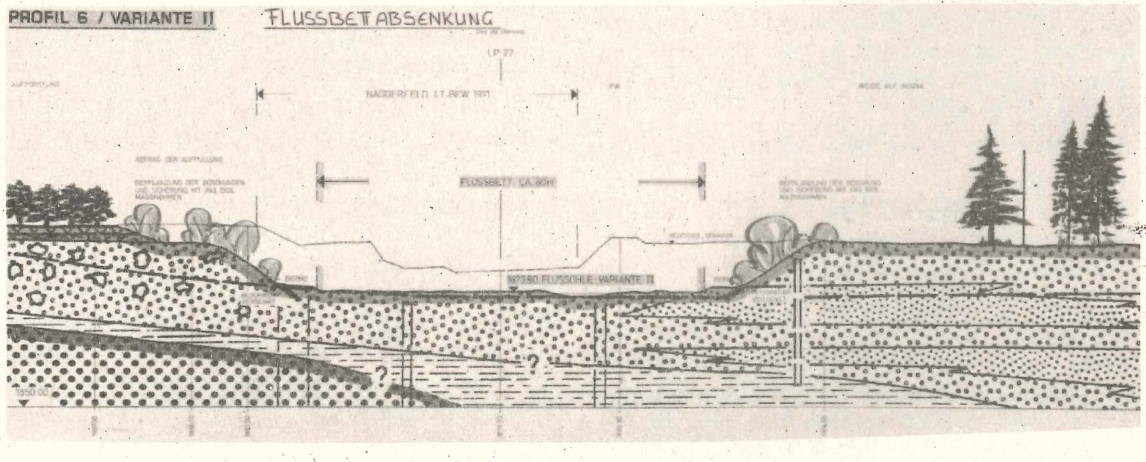

Abbildung 7

Querprofil, Flußbett auf abgesenktem Niveau, Verwilderungsstrecke

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Das rechte Steilufer wird zur Zeit, unter Berücksichtigung der Waldfläche, durch leichte Terrassierung in eine landschaftsgerechte Uferböschung geformt. Zur Verhinderung unnötiger Erosionsschutzmaßnahmen und zur Gestaltung eines naturnahen Flußbettes waren minimale Verbreiterungen der Sohle notwendig.

Gestaltung, Eingliederung des Uferweges sowie Aufforstung und Bepflanzung sind analog des linken Ufers vorgesehen. Die aufgefüllten Böschungen entlang des Campingplatzes und des Betriebsareals sind teilweise gestaltet und bepflanzt.

5.4 Flachsee und Campingareal

Auf vielseitigen Wunsch wurde in das Bachsystem (Turbinenwasser), am südöstlichen Rand des Campingplatzes, ein flacher Badesee eingegliedert. Unter Berücksichtigung des Kleinreliefs sowie der Baum-, Strauch- und Schottervegetation wurde dieser in das Landschaftsbild integriert.

6. Sanierung – Flußraumgerechter Rohstoffabbau und Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen

6.1 Sanierungsetappen – Übersicht – Langzeitkontrolle

Die Gestaltung wird durch kontrollierte flächige Sanierungs- und Abbaumaßnahmen bestimmt. Sämtliche Sanierungsmaßnahmen sind mit weiterem flächigem Abtrag verbunden. Diese Situation ermöglicht eine dauernde Fertigstellung in Etappen und Phasen nach landschafts- und gewässerpflegerischen Vorgaben. Die Etappengliederungen und das Vorgehen werden von den flußmorphologischen Prioritäten, dem Erosionsschutz und dem jeweiligen partiellen Zustand bestimmt. Dementsprechend wurden die Etappen in folgende zwei Gruppen gegliedert:

A) Kurzfristige Landschafts- und Gewässerpflegemaßnahmen

Diese umfassen: **Sanierungsetappe I / Linke Uferböschung; Sanierungsetappe II / Flußbettverengung Ova da Morteratsch; Sanierungsetappe III / Rechte Uferböschung**

B) Mittelfristige Landschafts- und Gewässerpflegemaßnahmen

Diese umfassen: **Sanierungsetappe IV und V / Sohlenerweiterung; Sanierungsetappe VI und VII / Ausweitung der Verzweigungsfläche.**

Die Gesamtfläche für die Sanierung und Wiederherstellung umfaßt ca. 35 ha. Die nach den landschafts- und gewässerökologischen Kriterien erfaßten abbaubaren Rohstoffreserven betragen ca. 1.2 Mio. m^3 Gesamtvolumen. Als Berechnungsbasis für die zukünftige Aufteilung der Reservevolumen und die Versorgungszeit wurde die vom Bürger- und Gemeinderat bestimmte Abbaumenge von 70000 m^3 Festvolumen / Jahr festgelegt. Mit dieser Jahresabbaumenge reichen die errechneten Reserven ca. 17,5 Jahre. Zur Zeit wird ein umfassendes Rohstoff- und Ersatzstoffkonzept zur Ressourcenbewirtschaftung für das Oberengadin erarbeitet. Mit diesem weitsichtigen Konzept können die primären Rohstoffreserven noch über einen längeren Zeitraum genutzt werden.

Diese konzeptionellen Voraussetzungen bilden die zukünftige Grundlage für die dauernde und ressourcengerechte Nutzung der Rohstoffe sowie den damit verbundenen Rohstoffkreislauf.

6.2 Langzeitkontrolle für die Sanierung und Renaturierung

Die objektive Langzeitkontrolle wird, ausgehend vom Planungsbeginn, nach der Luftbildvermessung ermöglicht. Folgende Kontrollparameter sind eingetragen bzw. sichtbar:

1. Grundwasserisohypsen und Fließrichtungen
2. Kleinrelief der Verzweigungsstrecke und Gerinne
3. Vegetationsstrukturen und Entwicklung
4. Aktuelle Nutzungsformen
5. Neue Flußraumbegrenzungen und Ufergestaltung
6. Etappengrenzen und Abbaurichtungen
7. Quer- und Längsprofile lt. Projektplänen
8. Kontrollprofile der Abbautiefen
9. Uferböschungen und Sicherungsmaßnahmen
10. Auffüllungen und Baumaßnahmen
11. Gestaltungsvorschläge als Richtpläne
12. Aufforstungen und Sichtschutzpflanzungen
13. Infrastrukturelle Einrichtungen/Erholung (Straßen, Wanderwege, Loipen, etc.)

Mit Hilfe der Luftbildpläne sind die zukünftigen Veränderungen durch die Sanierungs- und Regenerationsmaßnahmen sowie durch den Rohstoffabbau optisch und objektiv nachweisbar. Durch periodische Befliegungen gemäß kommunalen Auflagen werden, nach den Fixpunkten der ersten Vermessung, die Veränderungen des Landschaftsraumes erfaßt und kontrolliert.

6.3 Kurzfristige Landschafts- und Gewässerpflegemaßnahmen

Die Sanierungsmaßnahmen der Etappen I bis III umfaßten:

a) Die linksseitige Endgestaltung des Hangfußes

Die großen Blöcke des Bergsturzes wurden nicht gesprengt, sondern in die Gestaltung einbezogen. Der zukünftige Waldrand und das Flußufer wurden durch Aufforstungen und Uferbepflanzungen in die gewachsenen Strukturen integriert. Die nicht bepflanzten Rohbodenflächen wurden trotz kleiner Erosionen der natürlichen Ansamung überlassen.

b) Die naturnahe Gestaltung der Flußbettverengung mit dem Öffnungsraum zur Verzweigungsstrecke

Mit der Sanierungsetappe II wurde die Sicherung der gefährdeten Bauten und die der Sohlenlage im oberen und mittleren Streckenbereich ange-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

strebt. Die geologischen Resultate über Lage der Felssohle und deren Festigkeit ergaben, daß mit der natürlichen Tiefenerosion der unterschiedlich strukturierte Fels zum Teil erodieren und die angrenzenden Bauten gefährden würde. Durch den Sohlschwelleneinbau in der Engstelle oberhalb des Zusammenflußes wurde die bestehende Sohle gesichert und somit die Bauten. Diese landschaftsgerechte Sohlensicherung ermöglicht den Abtrag der Wuhren bis auf die ursprünglichen Geländehöhen. Die Sohlschwelle bildet heute einen ständig überfließenden Absturz in die vom Hochwasser eingetiefte Schlucht.

Die Uferböschungen in der Engstelle wurden mit anstehendem Blockmaterial naturnah gestaltet.

c) Flußbettverbreiterung, Sicherung und Gestaltung der rechten Uferböschung im unteren Strekkenabschnitt

Das rechte Steilufer, Sanierungsetappe III, ist durch Abtrag, unter Berücksichtigung der Waldfläche, in eine landschaftsgerechte Uferböschung zu formen. Die Ufersicherung erfolgt analog des linken Ufers.

Die Vegetationsstrukturen werden durch Aufforstungen und Gruppenpflanzungen in Verbindung mit den bestehenden Waldflächen, gestaltet. Die Uferzone wird nach Bedarf durch ingenieurbiologische Maßnahmen bepflanzt. Die Rohbodenflächen werden der natürlichen Ansamung überlassen.

Im Rahmen dieser Arbeiten werden die Bepflanzungen für den Sichtschutz entlang des Betriebsareals und der Depotfläche erstellt.

Mit diesen Sanierungs- und Gestaltungsmaßnahmen wird die verbleibende hochgelegene Fläche mit dem Campingplatz und dem Betriebsareal als Flußterrasse gestaltet.

Der vorgesehene Flachsee wurde fertiggestellt. Der Begrenzungsbach blieb in seiner wesentlichen Form erhalten. Durch die Aufforstungen und Gruppenpflanzungen wird die Terrasse bis zum Fluß in den Landschaftsraum eingegliedert.

Die wasserbaulichen Sicherungsmaßnahmen wurden und werden nach natürlichen flußmorphologischen Bedingungen, landschaftsästhetischen und landschaftsgerechten Methoden realisiert.

Die großen Hochwasser von 1987 mit starken Eintiefungen im Gletschervorland und im Bereich der Engstelle bewirkten keine nennenswerten Schäden innerhalb der Verwilderungsstrecke.

Mit der Eintiefung wurde der Zustand einer ursprünglichen Schluchtform freigelegt und bereichert heute das Landschaftsbild.

Die Ufererosionen entsprachen der Dynamik dieser Wildflußlandschaft. Die hohen Abflüße bis zu 150 m^3/sek., mit großem Geschiebeaustrag aus dem Vorland des Morteratschgletschers, bewirkten eine hohe Auflandung in der ehemaligen Sanderflur.

Das mit dem Rohstoffabbau entstandene große Rückhaltebecken verhinderte 1987 die katastrophalen Auswirkungen auf die tieferliegenden Gemeinden.

6.4 Mittelfristige Landschafts- und Gewässerpflegemaßnahmen Sanierungsetappen IV, V, VI und VII, Erweiterung der Sohlenbreite für die Verzweigungsfläche und Endgestaltung der Uferböschungen

Diese Sanierungs- und Gestaltungsmaßnahmen sind für die Sohlenverbreiterung und für die Endgestaltung der vorgesehenen Verzweigungsfläche notwendig.

Anschließend an die Sohlenverbreiterung (Etappe III) folgt flußaufwärts, mit der Etappe IV, der Abtrag bis auf die vermessene Abbausohle. Die rechte Randböschung bildet die Begrenzung der Etappe VII und gleichzeitig die der zukünftigen erhöhten Berme. Das gleiche Vorgehen erfolgt auf der linken Seite mit dem Abbau der Etappe V. Mit diesen beiden Sanierungsmaßnahmen ist die notwendige Sohlenbreite erreicht.

Der anschließende Abtrag der Etappe VII auf der Bermensohle sowie die Endgestaltung der rechten Uferböschung schließen die Sanierungsmaßnahmen in der zukünftigen Schotterflur ab.

7. Zusammenfassung und Folgerungen für die Sanierung, die langfristige Rohstoffsicherung und die Renaturierung der Wildflußlandschaft

Die landschafts- und gewässerökologischen Untersuchungen sowie die flußmorphologischen und wasserbaulichen Abklärungen ergaben, daß der Landschaftsraum mit der eigenen natürlichen Dynamik das Potential für den Renaturierungsprozess beinhaltet.

Mit dem weiteren kontrollierten Rohstoffabbau im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen kann in dieser Schotterflur nur eine Verbesserung der Situation erzielt werden.

Naturpotential und Naturhaushalt

Die Tatsache, daß in diesem Lebensraum sowie im Einzugsgebiet noch ein reichhaltiges und zum Teil ungestörtes Artenpotential vorhanden ist, ergibt die seltene Gelegenheit für die natürliche Regeneration dieser alpinen Wildflußlandschaft.

Nutzungsformen und Nutzungsansprüche

Mit den ersten Eingriffen in diese Flußaue, durch den Bahnbau, wurden keine nennenswerten Störungen verursacht. Erst die flächenhaften Beanspruchungen durch die Erholungseinrichtungen und den Rohstoffabbau veränderten dieses Gebiet wesentlich.

Die Rückführung der gesamten ehemaligen Sanderflur in den Naturzustand ist unrealistisch. Aufgrund der großen natürlichen Regenerationsfähigkeit in diesem Raum können jedoch die Nutzungen, mit Einschränkungen, in dieser naturnahen Landschaft weiterhin und nebeneinander bestehen.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Landschafts- und Gewässerpflege – Landschaftsentwicklung

Ausgehend von den Zielen und Aufgabenstellungen des Bürger- und Gemeinderates und dem erarbeiteten Gesamtprogramm kann die Wiederherstellung der Schotterflur mit der Sanierung gewährleistet werden.

Mit den vorgeschlagenen Maßnahmen kann eine weitsichtige Entwicklung des Landschaftsraumes im Sinne der naturnahen Landschafts- und Gewässerpflege erfolgen.

Anschrift des Verfassers:

Dipl. Ing. Ottomar Lang
Zentralstr. 2a
CH-8610 Uster

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 4_1991

Autor(en)/Author(s): Lang Ottomar

Artikel/Article: Regeneration der "Sanderflur Ova da Bernina" (Gemeinde Pontresina im Oberengadin, Kt. Graubünden CH) 131-142