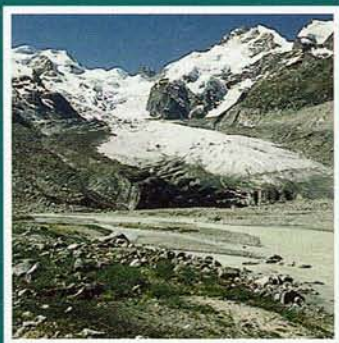


I G L E S



**BESTAND HAT NUR
DER WANDEL**



**GLETSCHERVORFELDER
UND ALPINE SCHWEMMEBENEN**



**Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
(BUWAL)**

Liebe Leserin, lieber Leser. Die eisblaue Masse der Gletscher gehört zu den auffälligsten Erscheinungen der alpinen Hochgebirge. Dass ihre faszinierende Gestalt und ihr spektakuläres Verhalten als schön und interessant empfunden werden, ist allerdings eine ziemlich junge Erscheinung. Lange Zeit wagten sich lediglich herumziehende Hirten, namenlose Gämsjäger oder unbekannte Strahler bis hinauf in die eisige Welt. Das änderte sich erst, als Naturforscher diese **«Merkwürdigkeiten der Natur»** beschrieben und Dichter wie Haller oder Rousseau sie bejubelten. Solche leidenschaftlichen Plädoyers weckten respektvolle Neugier und lockten immer mehr reisende Müssiggänger in die Alpen. Daran hat sich bis heute nichts geändert.

Gewandelt hat sich mittlerweile die Szenerie. Seit Mitte des letzten Jahrhunderts befinden sich die Eismassen der Alpen in einer unübersehbaren Schwundphase. Wo sich früher das Eis ausbreitete, dominieren heute Steine und Wasser. Doch auch diese **alpinen Auen** haben einen ganz besonderen Reiz. Sowohl die ständig grösser werdenden Gletschervorfelder als auch die alpinen Schwemmebenen sind Lebensräume voller Dynamik und offenbaren einen überaus beeindruckenden landschaftlichen **Formenschatz**. Dazu ermöglichen die sich unablässig ändernden Lebensbedingungen das Aufkommen einer ausserordentlich artenreichen, kleinräumig ineinander verwobenen **Pflanzenwelt**.

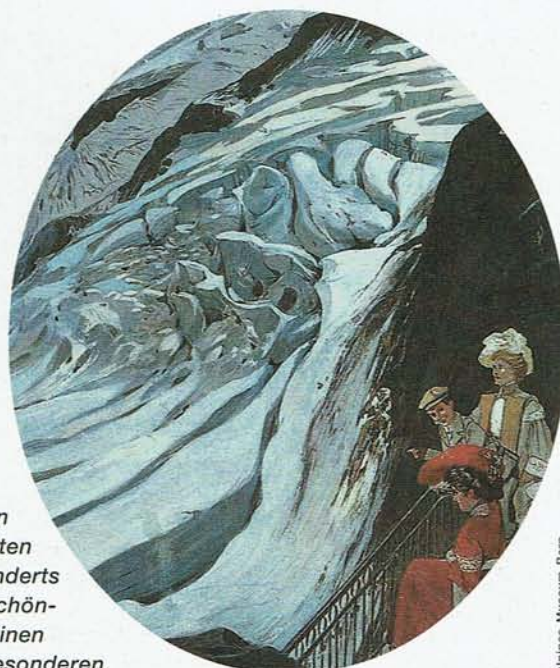
Diese Vielfalt geht aus einem tausendfachen Überlebenskampf hervor, bei dem es viele Verlierer, aber stets auch einige Sieger gibt. Dieses subtile und verschlungene Zusammenspiel zwischen belebter und unbelebter Natur gilt es langfristig vor unüberlegten Eingriffen durch Menschenhand zu bewahren. Den Grundstein dazu legt das **Projekt IGLES**, das Inventar der Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen, das hier in dieser Broschüre vorgestellt wird. Die ausgewählten Gebiete werden – nach der Vernehmlassung und der Bereinigung mit den Kantonen – durch einen Bundesratsbeschluss das Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung um die alpinen Auen ergänzen.

Bundesamt für Umwelt, Wald
und Landschaft (BUWAL)

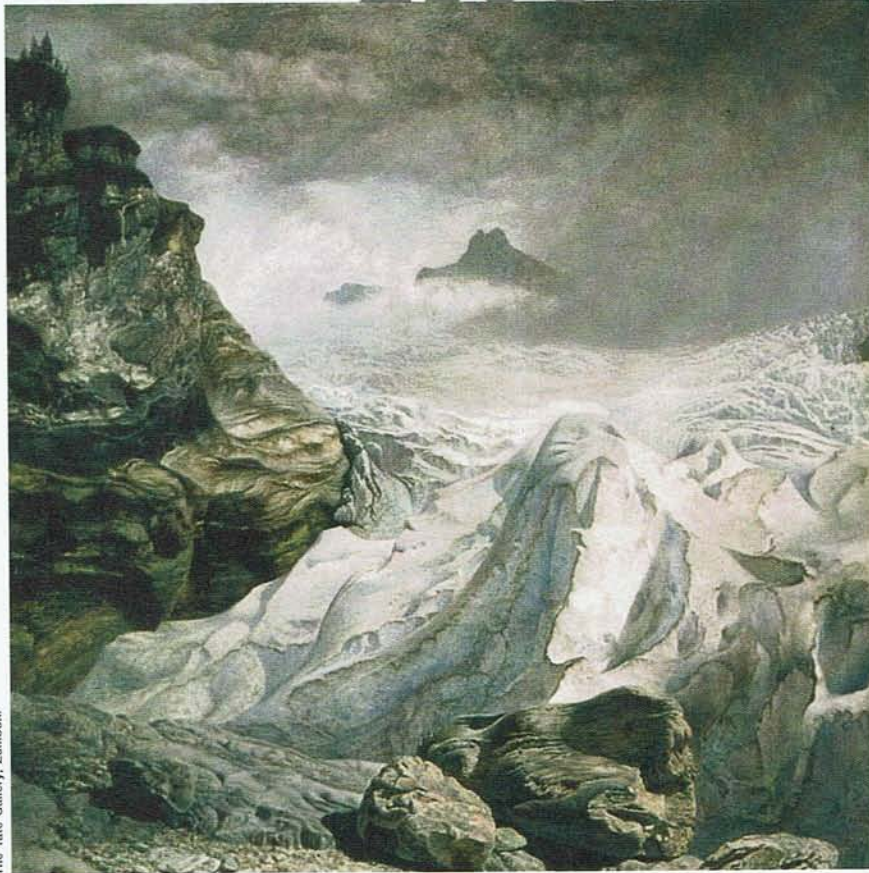
Philippe Roch, Direktor

*Auf den Spuren von Dichtern
und Naturforschern entdeckten
ab Mitte des letzten Jahrhunderts
immer mehr Reisende die Schön-
heiten der Alpen im Allgemein-
en und der Gletscherwelt im Besonderen.*

Eiskalte Klimazeugen	2
Neuland an der Gletscherfront	4
Die Macht von Eis und Wasser	6
Landschaften der besonderen Art	8
Labor des Lebens	10
Bestand hat nur der Wandel	12
Schrittweises Vorgehen	14
Kriterien für die Bilanz	16
Der riskierte Reichtum	18
Annäherung zu Fuss	20
Glossar	24

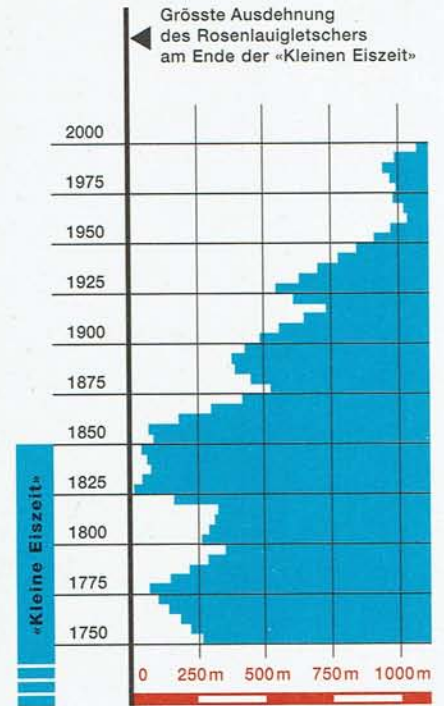


EISKALTE KLIMA- ZEUGEN



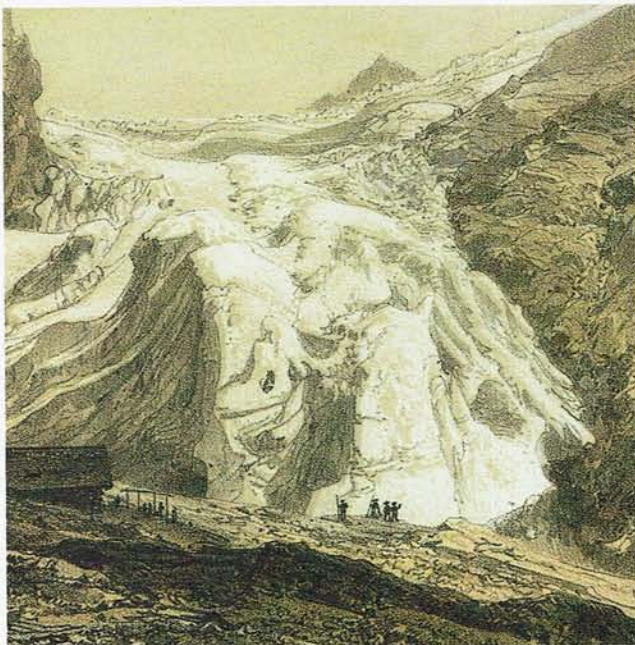
The Tate Gallery; Zumbühl

Die Zunge des Rosenlaui­gletschers (Ber­ner Oberland) im Sommer des Jahres 1856, wiedergegeben auf einem ausgesprochen realistischen Gemälde des englischen Malers John Brett. Der Eisstrom des Gletschers teilte sich damals noch an den Felsen des «Gletscherhubels» (links im Bild) in zwei Zungenlappen.



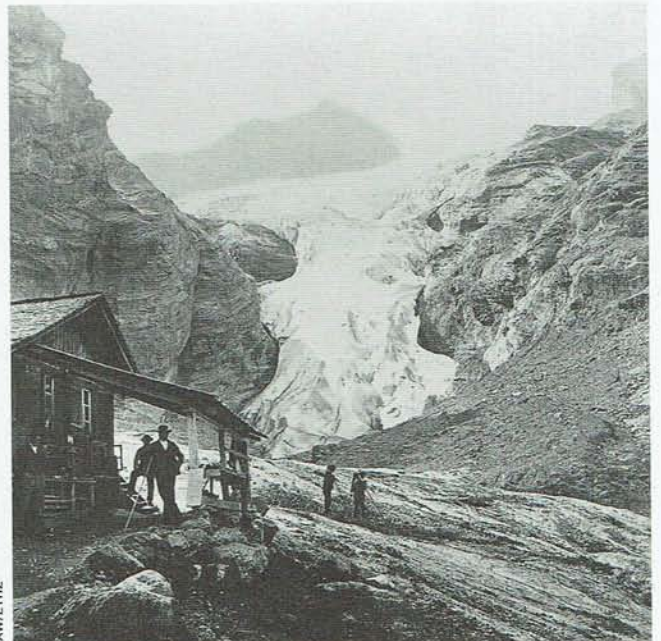
Charakteristisch für die Geschichte vieler Alpengletscher sind die wiederholten Vorstösse und Rückzüge um mehrere hundert Meter.

Rosenlaui­gletscher um das Jahr 1850: bislang letzter Vorstoss bis in tiefe Lagen.



Schweizerische Landesbibliothek

Rosenlaui­gletscher im Jahre 1864: die Randklüfte des Gletschers werden grösser.



VAV/ETHZ

NEULAND AN DER GLETSCHERFRONT



Wipf

Tschiervagletscher im Berninagebiet im Jahre 1997. Innerhalb der vergangenen einhundertfünfzig Jahre zog sich das Gletschereis auch hier stark zurück. Aber noch heute markieren mächtige Moränenwälle den neuzeitlichen Hochstand.

Auffälliger Wandel der alpinen Landschaft: Rückzugszenario des Tschierva- und des Roseggletschers bei einer weiteren Erwärmung der Atmosphäre.

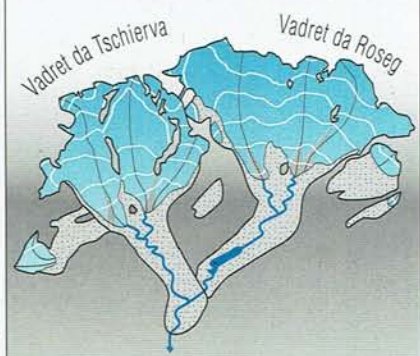
Hochstand um 1850



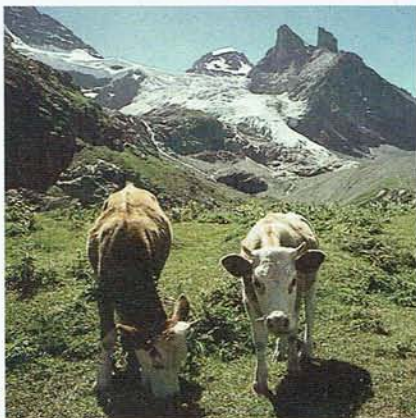
heutige Situation



mögliche Veränderung in der Zukunft



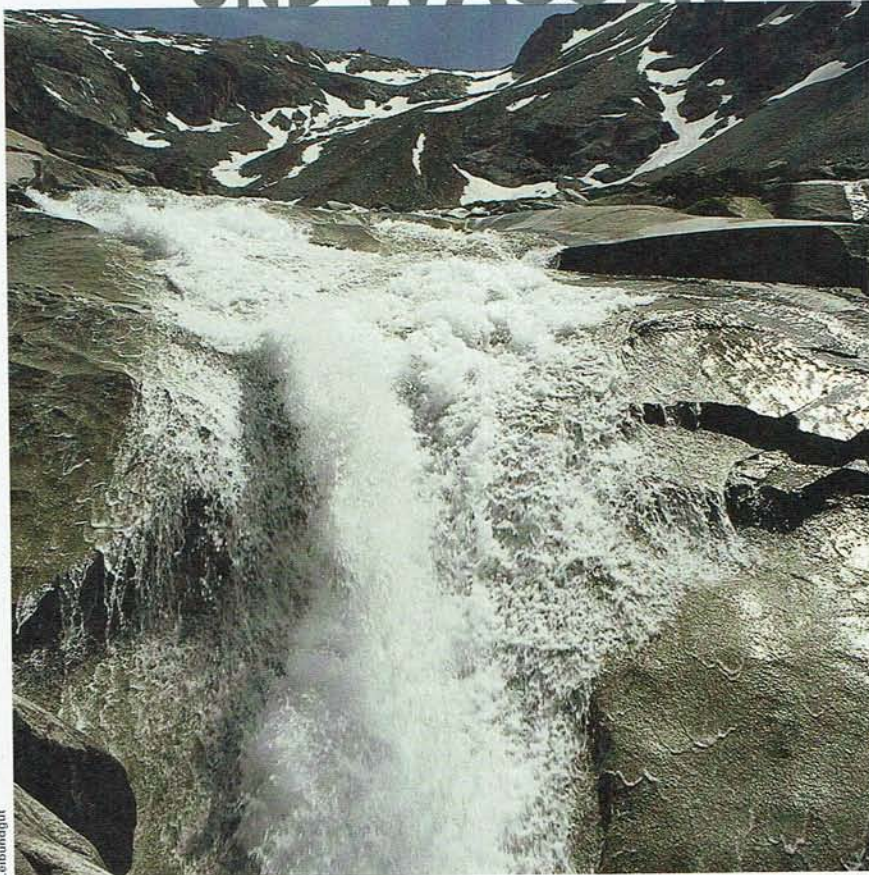
Vorlage: Malsch



Frank

Rund 500 Quadratkilometer gross ist die gesamte Fläche, die in den Schweizer Alpen seit dem Jahre 1850 eisfrei geworden ist.

DIE MACHT VON EIS UND WASSER



Leibundgut

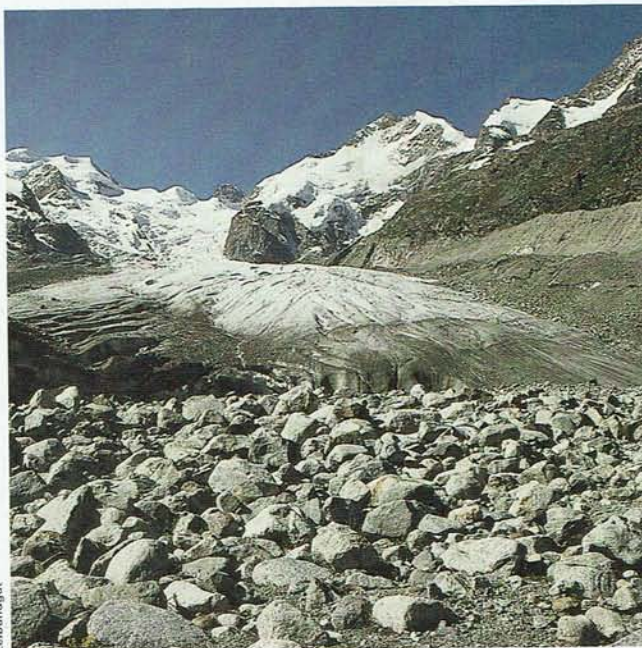
Die Wasserführung von Gletscherbächen schwankt stark. Im Sommer ist der Abfluss wesentlich höher als im Winter, und vor allem während der sommerlichen Schmelzperiode weisen Gletscherbäche einen starken Tagesgang mit Abflussspitzen am frühen Nachmittag auf.



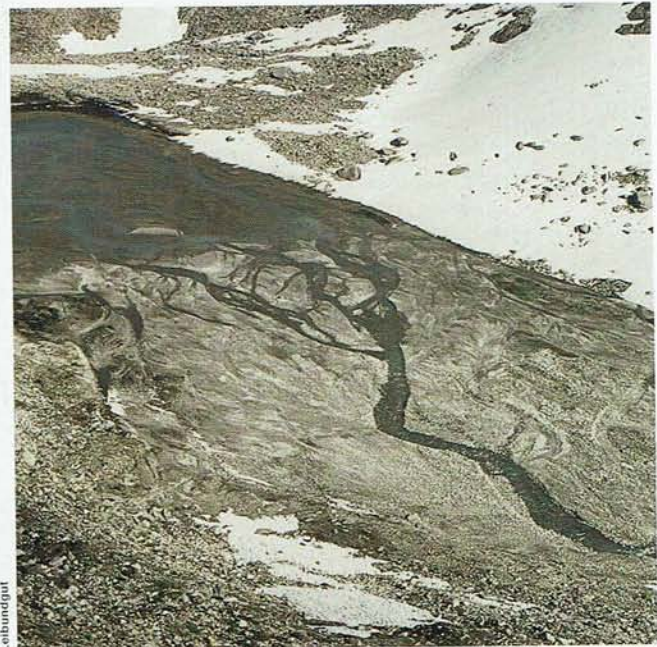
Wipf

Glaziale Prozesse. Das Gletschereis transportiert die Steine, die schliesslich als Moränenschutt vor oder neben dem Gletscher abgelagert werden. Je nach Länge und nach Art des Transports im, auf oder unter dem Gletschereis bleibt dieser Schutt kantig, wird gerundet, gekritzelt oder gar zu Staub zermahlen.

Glazifluviale Prozesse. Durch die unterschiedliche Wasserführung ist das Gebiet unmittelbar vor der abschmelzenden Gletscherfront Schauplatz besonders dynamischer Transport- und Umlagerungsprozesse. Es bilden sich so genannte «Sander» mit verzweigten Gerinnen, Schotterflächen, Sandbänken und Tümpeln.

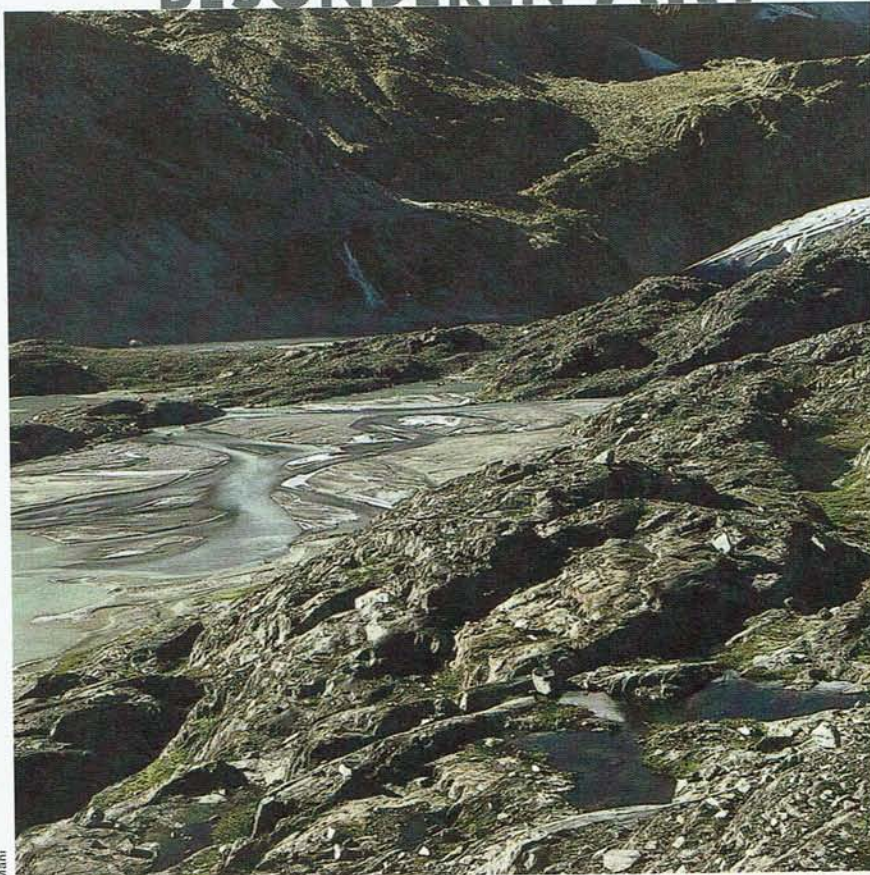


Leibundgut



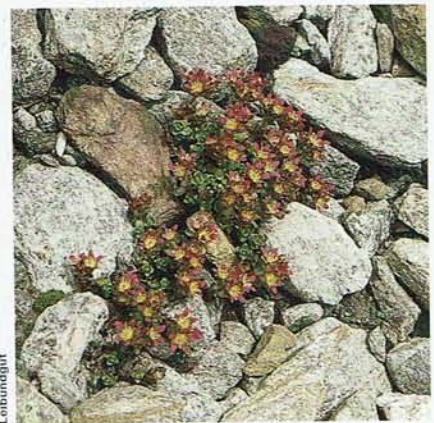
Leibundgut

LANDSCHAFTEN DER BESONDEREN ART



Manni

Gletschervorfeld. Blank geschliffene Felsen, aber auch unberührte Sandflächen mit verflochtenen Wasserarmen und Schmelzwassertümpeln prägen die vom Gletscher freigegebene Landschaft (links). Tüchtige Erstbesiedler fassen auf den eisfrei gewordenen Schuttarealen Fuss (unten).



Leibundgut



Beggenstos

Alpine Schwemmebene. Die hundertfach verschlungenen Wasserläufe verändern ihren Lauf, sobald grössere Schmelzwassermengen das Tal zeitweise überfluten und dabei das Geschiebe ab- und umlagern (links). Trotzdem kann sich auch in dieser bewegten Landschaft eine artreiche Flora behaupten (unten).



Leibundgut



-
-
-
- Im Projekt IGLES umfasst der
- untersuchte Lebensraum
- «Gletschervorfeld» die neu-
- zeitlich eisbedeckten Flächen
- samt den direkt anschlies-
- senden Sanderflächen. Eben-
- falls in dieses Projekt einbe-
- zogen wurden die alpinen
- Schwemmebenen ausserhalb
- der Gletschervorfelder.

Die Neulandgebiete, die von den zurückweichenden Gletschern im Laufe der vergangenen rund einhundertfünfzig Jahre freigegeben wurden, werden **Gletschervorfelder** genannt. Geprägt werden diese Gebiete vor allem durch die jahres- und tageszeitlich sehr stark schwankenden, vom Gletscherschmelzwasser gespeisten Bäche.

Weite Teile der Gletschervorfelder sind **instabile Lebensräume**, die dauernden Veränderungen unterworfen sind. Unaufhörlich lagern die Gletscherbäche weiteren Moränenschutt ab, feinsten Lehm genauso wie grobe Blöcke. Ein Teil davon bleibt liegen, ein Teil wird weitertransportiert. Diese Transport- und Umlagerungsprozesse formen Sandbänke und Schotterflächen.

Auch die höher aufragenden Moränenwälle des letzten Eisvorstosses sind der Erosionskraft des Wassers ausgesetzt. Nur sind es hier eher heftige Gewitterregen oder die Schneeschmelzwasser, welche Abflussrinnen eintiefen oder gar kleine Murgänge auslösen. Diese Moränenzüge sind so jung, dass sich noch kein geomorphologisches Gleichgewicht eingestellt hat: ihre Hänge sind steil, und der Moränenschutt ist ungefestigt und somit leicht mobilisierbar.

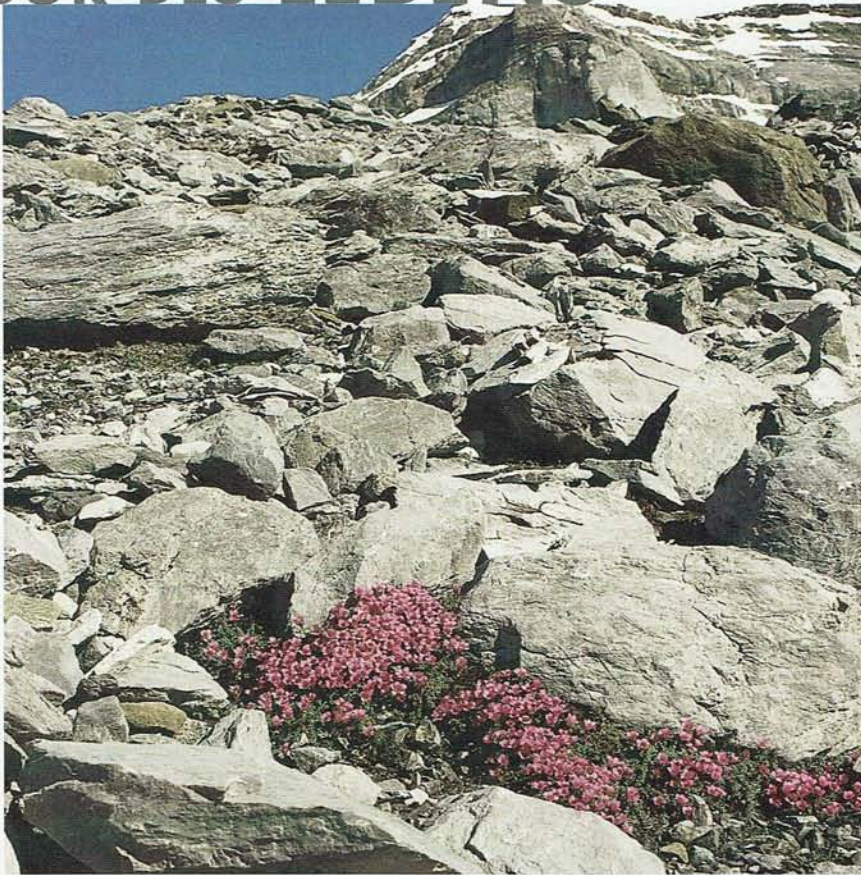
Wasser ist auch das prägende Element der **alpinen Schwemmebenen**. Die Bäche verzweigen sich in unzählige, durch Kiesbänke voneinander getrennte Arme, oder sie suchen sich in weit geschwungenen Mäanderbögen ihren Weg. Das ist allerdings nur in jenen Verflachungen im Längsprofil der Alpentäler möglich, die eine gewisse Breite haben. Manche der alpinen Schwemmebenen stehen in Zusammenhang mit einem Gletschervorfeld, andere bilden eigenständige Lebensräume.

Schwemmebenen werden regelmässig überflutet. Dabei zeigt sich die formende und häufig sogar zerstörerische Kraft des Wassers. Denn Gebirgsbäche sind kein gleichmässig dahinströmendes Transportband. Abtrag (Erosion) und Ablagerung (Akkumulation) sind untrennbar mit ihrem Wirken verbunden. Dadurch sind Schwemmebenen Lebensräume mit markanten, mitunter sogar dramatischen **Veränderungen**: neue Wasserläufe, Kiesbänke und Terrassen entstehen und vergehen in ständigem Wechsel.



In Gletschervorfeldern und alpinen Schwemmebenen kann das abfliessende Wasser seine ungestüme Kraft noch weitgehend ungehindert entfalten. Es bilden sich Erosionsracheln, Schuttkegel oder Terrassenflächen. Ältere Flussterrassen können als Relikte ausserhalb der aktuellen Überflutungsgebiete liegen. Unter Umständen ist dort die Bodenbildung schon so weit fortgeschritten, dass Wälder aufkommen (links).

LABOR DES LEBENS



Leibundgut



Eggenberg

An der Grenze des Lebens setzen sich Pflanzen fest und bedecken allmählich die eisfrei gewordenen Flächen. Zu diesen Pionieren gehört der Gegenblättrige Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia*, links). Solche Erstbesiedler sind ausgesprochen widerstandsfähig und haben bescheidene Nährstoff- und Bodenansprüche. Zwischen Schneeschmelze und erstem Schneefall bleibt ihnen zudem nur eine kurze Zeitspanne, um den ganzen Lebenszyklus bis zur Samenbildung zu vollenden. Gewisse Arten wie die Kriechende Bergnelkenwurz (*Geum reptans*, rechts) bilden Ausläufer und breiten sich durch vegetative Vermehrung aus. Die langen Sprosse umspinnen das Gestein und bilden in alle Richtungen Ableger.

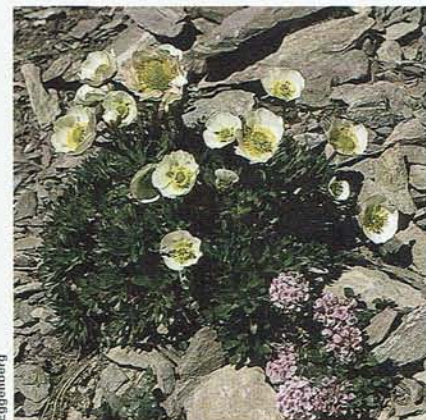
Die alpinen Pionierpflanzen entwickeln wirkungsvolle Strategien gegen die unwirtlichen Lebensbedingungen auf dem instabilen Moränenschutt: **Schuttwanderer** wie das Rundblättrige Täschelkraut (*Thlaspi rotundifolium*, links) durchdringen mit langen Kriechtrieben den Schutt; **Schuttstreckler** wie Clusius' Gämswurz (*Doronicum clusii*, mittleres Bild) festigen den Moränenschutt mit ihren aufrechten Trieben; **Schuttstauer** wie der Gletscher-Hahnenfuss (*Ranunculus glacialis*, rechts) wirken durch kräftige Triebe der Schuttbewegung entgegen.



Leibundgut



Leibundgut



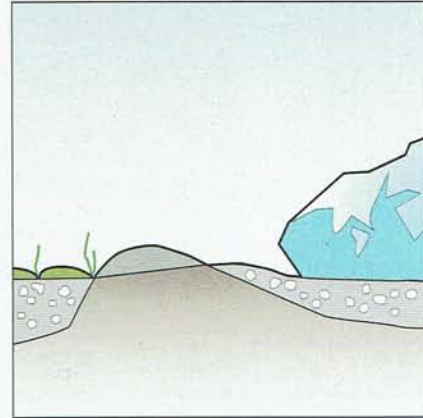
Eggenberg

BESTAND HAT NUR DER WANDEL



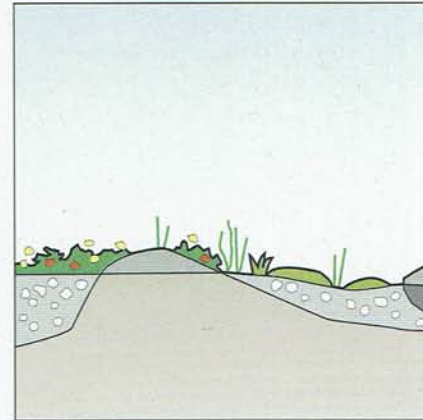
0-2 Jahre

Pionierphase. Die Erstbesiedlung eisfrei gewordener Flächen setzt bereits nach kurzer Zeit ein. In einem zufälligen Nebeneinander entwickeln sich Moose, Gräser und Kräuter. Die Moose gehen den höheren Pflanzen nicht unbedingt voraus. Als gute Humusbildner schaffen sie aber den Blütenpflanzen ein willkommenes Keimbett.



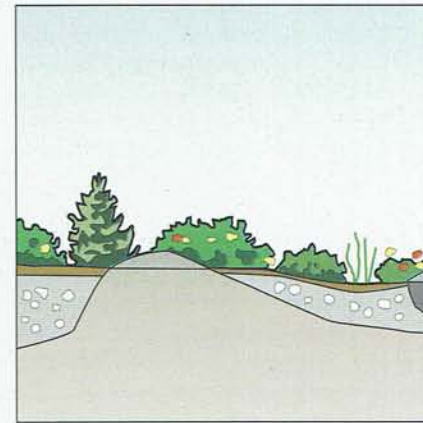
10-20 Jahre

Verdichtungsphase. Nach etwa einem Jahrzehnt verdichten sich die Pioniere zu kleinen Rasen oder auch zu mosaikartigen Gruppen von Moosen, Gräsern und Kräutern. Abhängig ist diese Entwicklung vor allem vom Relief, vom Wasserangebot und von der Beschaffenheit des Bodens.



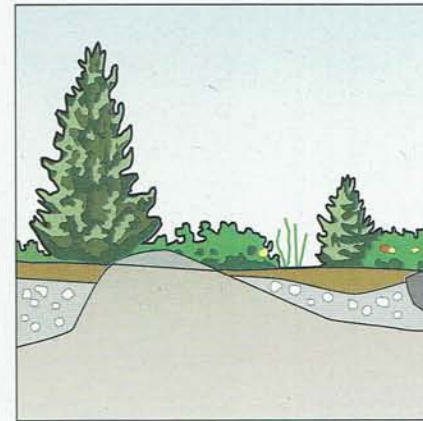
50-100 Jahre

Strauchphase. Es dauert Jahrzehnte und setzt einen gewissen Humusanteil in den Rohböden voraus, damit sich eine Zwergstrauchheide mit Heidelbeere, Alpenrose, Weide, Heidekraut oder Wacholder ausbreitet. Schon sehr früh können vereinzelt auch grössere Gehölze wie Lärchen oder Weiden aufkommen.



100-300 Jahre

Wald. Das Schlussglied der Vegetationsentwicklung in der subalpinen Stufe der Zentralalpen bildet der Lärchen-Arven-Wald. Allerdings dauert es selbst bei optimalen Bedingungen hundert Jahre oder mehr, ehe unter den harten klimatischen Bedingungen in dieser Höhe ein lockerer Jungwald stockt. Bis zur Bildung eines reifen Waldbestandes vergehen sogar mehrere hundert Jahre.



SCHRITTWEISES VORGEHEN



Frank

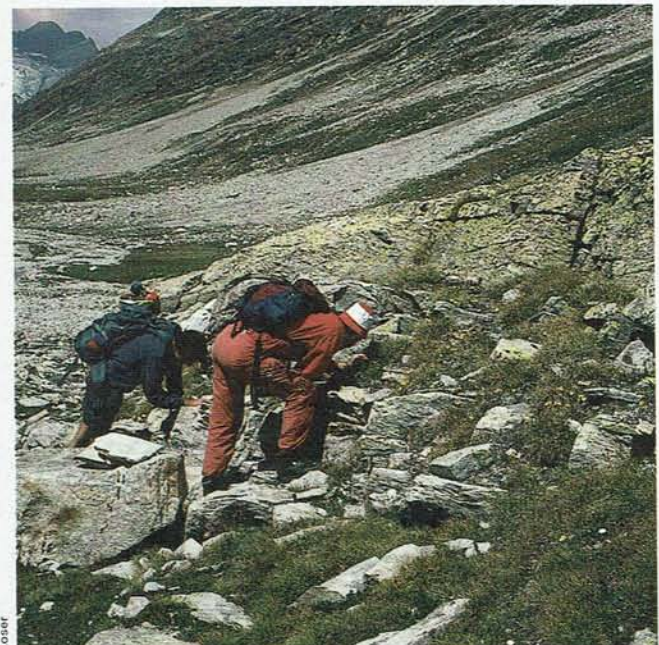
164 Gletschervorfelder (rot) und 65 alpine Schwemmebenen (blau) erfüllten die Kriterien, um als Potentialgebiete im Rahmen des Projekts IGLES untersucht zu werden.

Der erste Schritt: Selektion der Potentialgebiete. Durch Kartenstudien und Luftbildauswertungen wurden jene Gebiete ausgewählt, die eine gewisse Grösse (und damit Standortvielfalt) oder einen ausgedehnten glazi-fluvialen Bereich (und damit Auencharakter) aufwiesen.

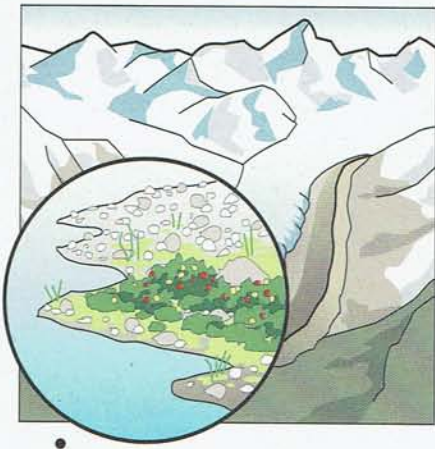
Der zweite Schritt: Feldaufnahmen in allen Potentialgebieten. Im Laufe von drei Feldsommern wurden in jedem der Potentialgebiete der Formenschatz (geomorphologisches Profil) sowie die Flora und die Fauna (biologisches Profil) systematisch beurteilt.



© Bundesamt für Landestopographie



Looser



-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
- Mit den Gletschervorfeldern und den alpinen Schwemmebenen nimmt das Projekt IGLES die alpinen Auen systematisch unter die Lupe.

Lebensräume von nationaler Bedeutung sind gemäss dem Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG, Artikel 18a) in regelmässig zu überprüfenden und nachzuführenden Inventaren zu bezeichnen. Auf dieser rechtlichen Grundlage wurde bereits in den Achtzigerjahren das **Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung** erarbeitet. Ende 1992 trat die entsprechende Auenverordnung in Kraft. In diesem Bundesinventar sind allerdings Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen noch nicht systematisch berücksichtigt worden, obwohl auch diese höher gelegenen Lebensräume eine reiche Auenvegetation aufweisen.

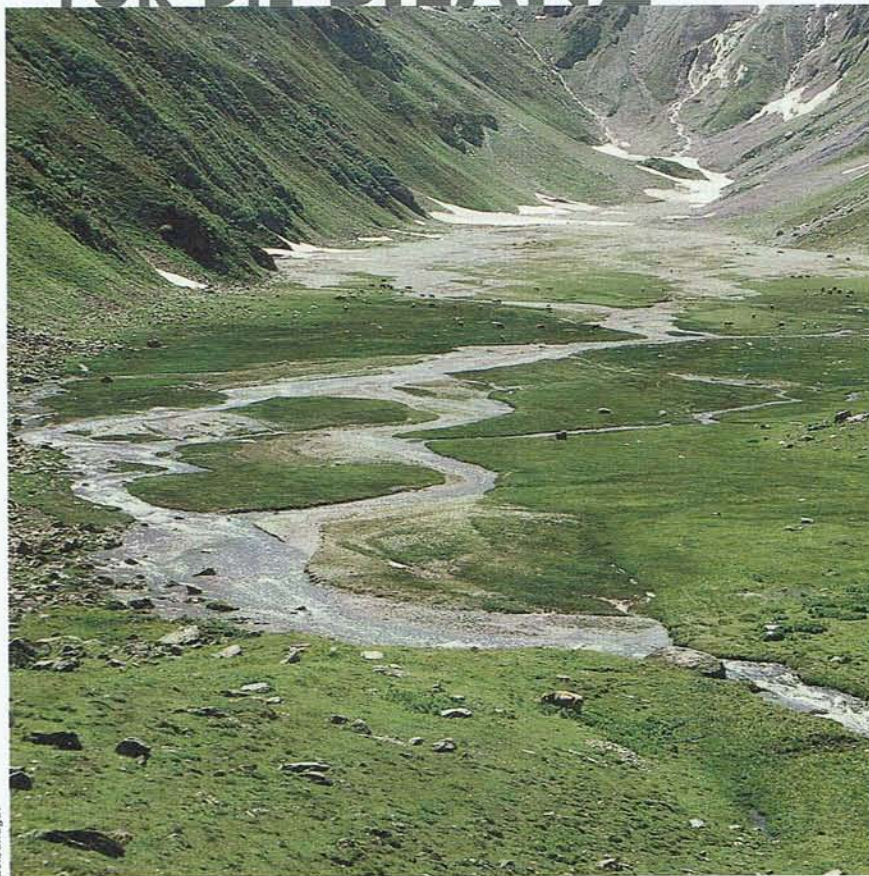
Diese Lücke schliesst nun das Projekt IGLES. Mit dem Inventar der Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen soll das Bundesinventar der Auengebiete um die **alpinen Auen** ergänzt werden. 1995 begannen die entsprechenden Felddaufnahmen und Bewertungen von insgesamt 229 Potentialgebieten. 1998 wurden diese Arbeitsschritte abgeschlossen und der Inventarentwurf vorgelegt. Danach erfolgt – in enger Zusammenarbeit mit Kantonen und Gemeinden – eine Bereinigung des Inventars. Schliesslich wird der Bundesrat das Bundesinventar der Auengebiete um die IGLES-Objekte von nationaler Bedeutung ergänzen.

Der dritte Schritt: Feldprotokolle und Dokumentation. Von jedem Potentialgebiet liegt eine strukturierte geomorphologische und biologische Beschreibung samt Bilddokumentation vor. Dazu gibt eine Übersichtskarte Auskunft über die Objektgrenze.

Der vierte Schritt: Bewertung. Nach Abschluss von Felddaufnahme und Dokumentation folgte ein mehrstufiges Bewertungsverfahren. Damit wurden aus allen Potentialgebieten diejenigen ermittelt, die aus fachlicher Sicht von nationaler Bedeutung sind.



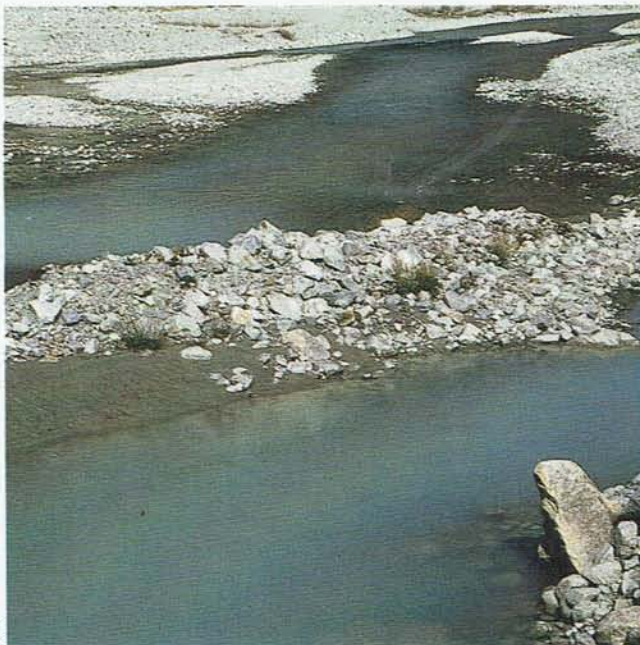
KRITERIEN FÜR DIE BILANZ



Leibundgut

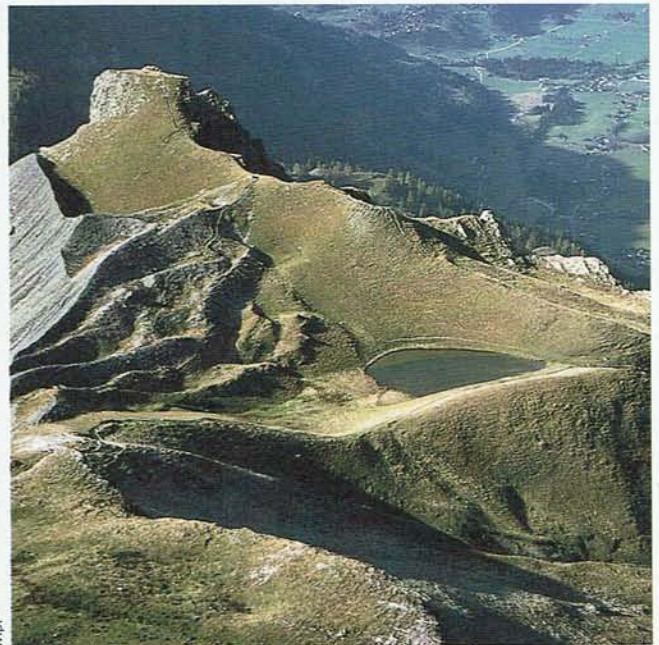
Neben der landschaftlichen und der biologischen Vielfalt ist der Auencharakter ein zentrales Kriterium bei der Auswahl jener Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen, denen nach den Vorgaben und Bewertungskriterien des Projekts IGLES «nationale Bedeutung» zukommt.

Hauptkriterium: Grösse der glazifluvialen Fläche. In Gebieten mit starker glazifluvialer Dynamik werden grosse Teile eines Objekts periodisch oder episodisch überflutet und umgestaltet.



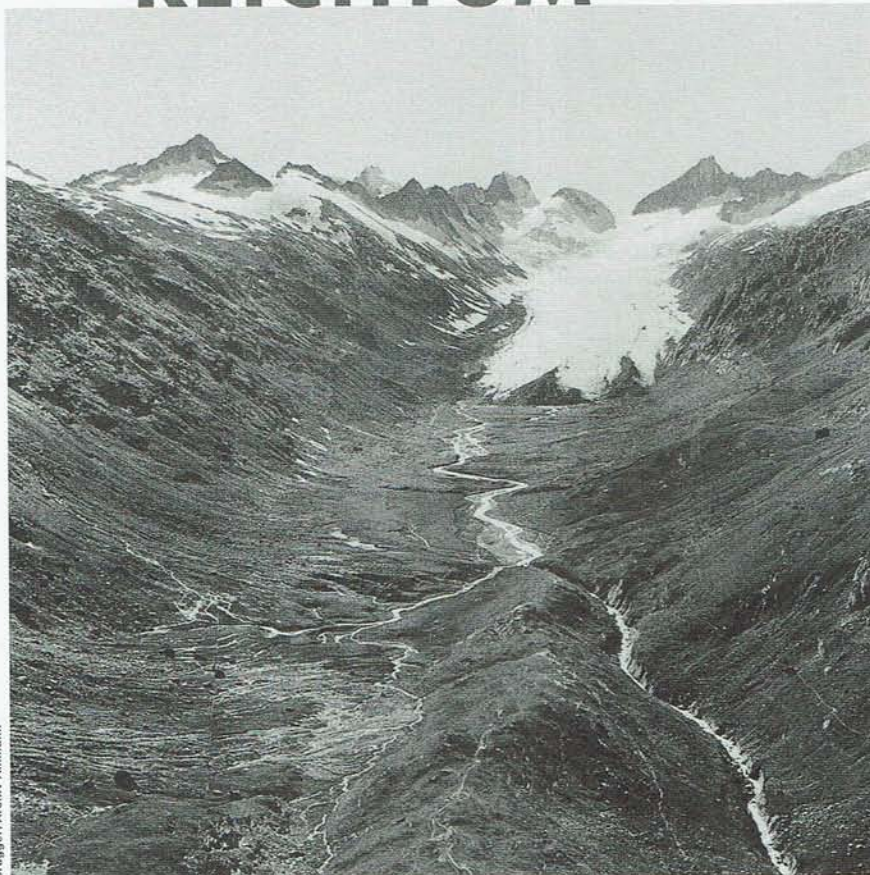
Frank

Hauptkriterium: Vielfalt der Formen. Vor allem bei den Gletschervorfeldern ist das breite Spektrum an unterschiedlichen Landschaftsformen gleichbedeutend mit reich gegliederten Lebensräumen.



Wipf

DER RISKIERTE REICHTUM



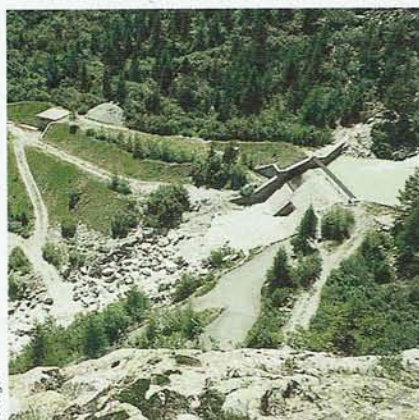
Brügger/Archiv Ammann



Ammann

Manche wertvollen Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen der Schweizer Alpen sind in der Vergangenheit Grossprojekten zum Opfer gefallen. So ist vom einst besonders charakteristischen Vorfeld des Oberaargletschers (links) nach dem Bau eines Stausees nur noch ein kleiner Rest übrig geblieben (rechts). Heute geht die Bedrohung der verbliebenen Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen weniger von derart massiven Eingriffen aus. Von grösserem Einfluss ist die schleichende Schädigung und Beeinträchtigung.

Gefährdung durch Wasserfassungen und Ableitung der Gewässer.



Gasteiger

Gefährdung durch Gerinneverbau und Blockierung der natürlichen Dynamik.

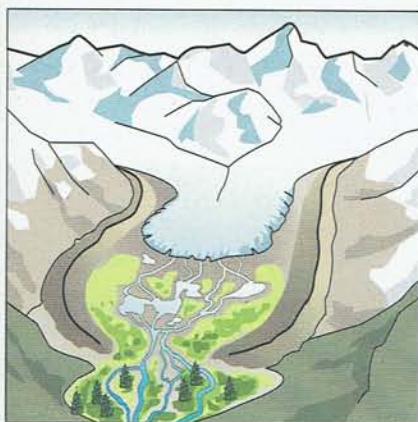


Wipf

Gefährdung durch Abbau von Kies und Sand als Baumaterialien.



Wipf



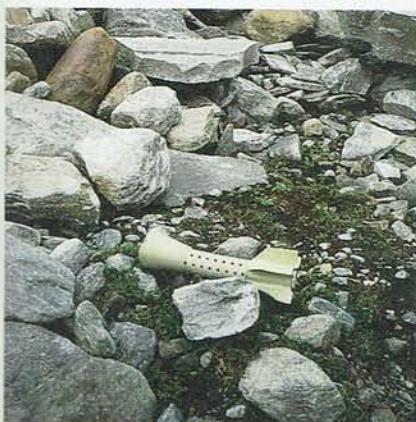
-
-
-
- Die dauernde Veränderung durch das fliessende Wasser ist das entscheidende Merkmal der Gletschervorfelder und der alpinen Schwemmebenen.
- Diese Dynamik gilt es in allen entsprechenden Gebieten zu bewahren – nicht nur in denjenigen, denen «nationale Bedeutung» zugestanden wird.

Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen finden sich mehrheitlich in abgelegenen Gebieten der Schweizer Alpen. Das bewahrt sie aber keineswegs vor übermässiger Belastung oder gar dauerhafter **Schädigung**. Bereits weisen nicht weniger als zwei Drittel aller Objekte, die im Inventarentwurf aufgenommen worden sind und denen nach der fachlichen Bewertung «nationale Bedeutung» zugestanden wird, deutliche Spuren menschlicher Eingriffe auf. Diese Schädigungen gehen von ganz unterschiedlichen Verursachern aus. Sie erfolgen genauso durch Fassung und Ableitung der Fliessgewässer in Kraftwerke wie durch touristische Anlagen und Erschliessungen oder durch Nutzung dieser Lebensräume als Schiess- und Übungsplätze der Armee.

Die Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen von «nationaler Bedeutung» sollen ungeschmälert erhalten bleiben. Zum Schutzziel gehören insbesondere die Erhaltung der autotypischen Pflanzen- und Tierwelt sowie die Erhaltung – und allenfalls Wiederherstellung – der **natürlichen Dynamik** des Gewässer- und Geschiebehaltens.

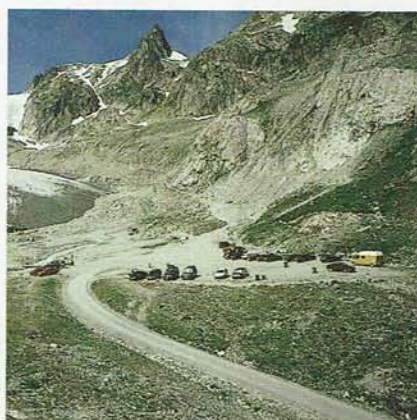
Die Wahl der geeigneten Schutz- und Unterhaltmassnahmen gehört zu den Aufgaben von Bund und Kantonen. Der Bund bezeichnet die Biotope von «nationaler Bedeutung», erlässt die zugehörige Ergänzung der Auenverordnung und gewährt Beiträge für Pflege und Unterhalt. Für die konkreten Schutzmassnahmen sind die Kantone zuständig. Sie legen den genauen Grenzverlauf fest, erarbeiten einen Schutzplan und prüfen, ob sich allfällige Projekte mit den Schutzzielen vereinbaren lassen.

Gefährdung durch militärische Übungen.



Heidinger

Gefährdung durch touristische Überbauung und Erschliessung.



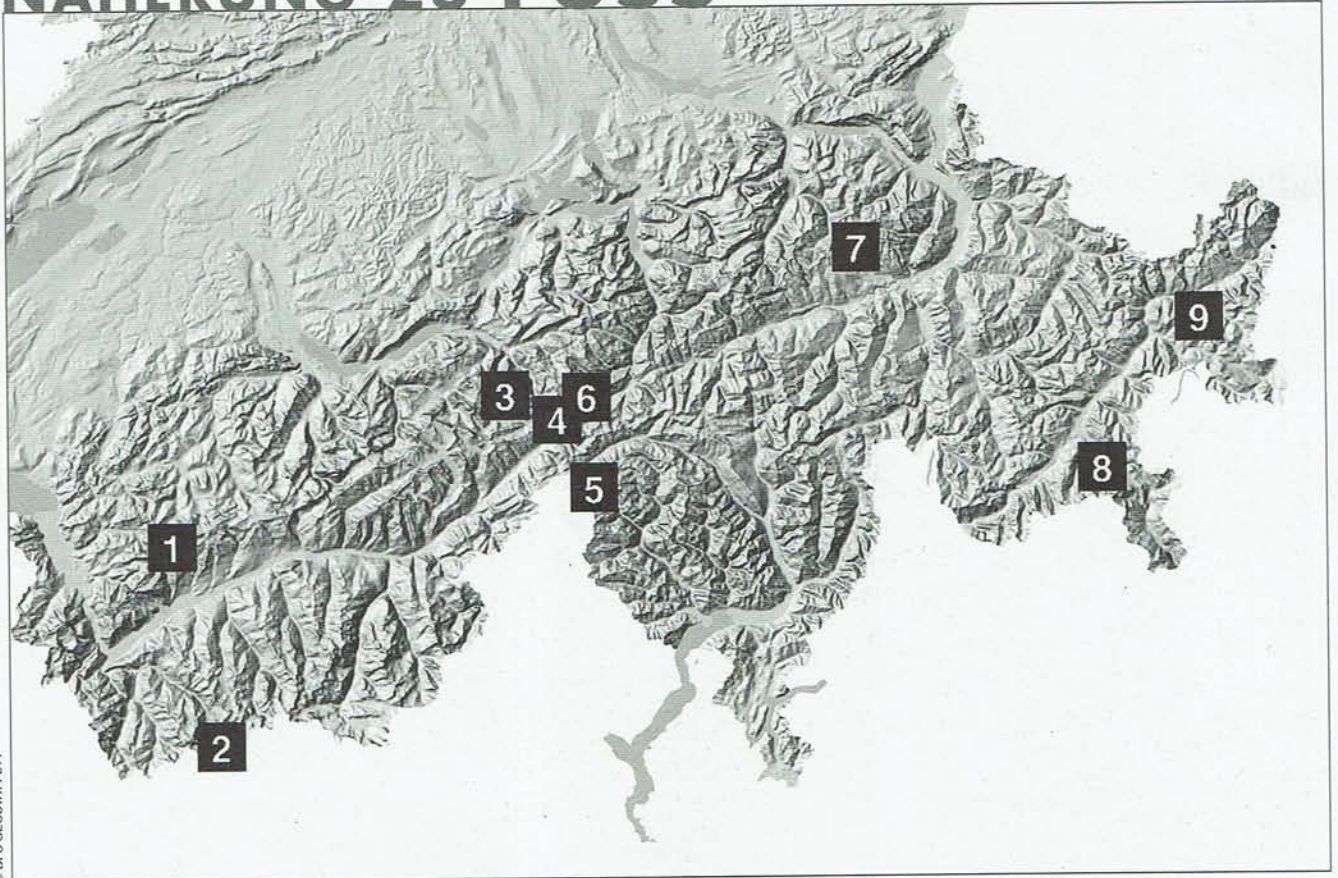
Gsteiger

Gefährdung durch Beweidung: Trittschäden in einer Feinschuttflur.



Lobundgut

ANNÄHERUNG ZU FUSS



© BFS GEOSTAT / L+T



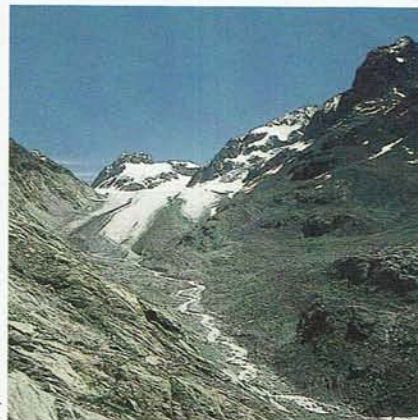
Frank (2)

Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen sind reich an unterschiedlichen Geländeformen und Lebensräumen. Das macht sie zu lohnenden Ausflugszielen (links). Gleichzeitig zeugen sie von der Entwicklung der Landschaft und der Pflanzenwelt. Auf überschaubarem Raum können diese geomorphologischen und biologischen Prozesse nachvollzogen werden – in manchen Gebieten auch unterstützt durch informative Lehrpfade (rechts).

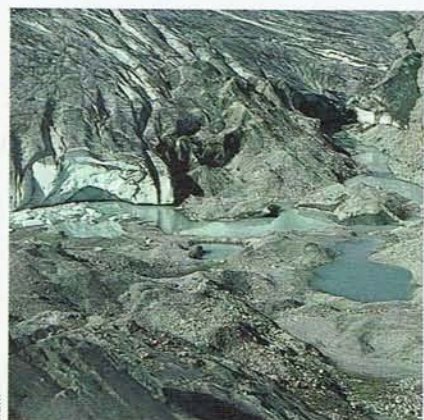




Hunziker



Wipf



Mannl

1 **Glacier de Tsanfleuron**
Savièse, Conthey VS

Der Glacier de Tsanfleuron bildet einen flachen, breiten Eisschild, der auf einer Seite von den hohen Felswänden des Saletschorns begrenzt wird. Am Fuss dieser Felsen stösst ein Gletscherlappen weiter vor als die Hauptmasse des Eises. Davor ist ein glazifluvialer Bereich mit stark verzweigt fliessenden Bächen und zaghaft aufkommender Pioniervegetation entstanden.

Der grösste Teil des Gletschervorfeldes wird allerdings von vegetationsfreien Felsflächen eingenommen, auf denen der Gletscher deutlich sichtbare Schlifffspuren hinterlassen hat. Zwischen diesen Felsbuckeln gibt es zahlreiche Tümpel, die jedoch wegen des stark schwankenden Wasserstandes ohne Ufervegetation sind.

Prägend sind schliesslich die markanten Seiten- und Endmoränen früherer Gletscherstände. Das Gletschervorfeld liegt grösstenteils im Schrattenkalk, welcher durch den Gletscherschliff eine helle, beinahe weisse Farbe erhalten hat. Im auffälligen Kontrast dazu stehen die dunklen Moränenwälle, die aus Sandsteinen bestehen.

Ausgangspunkt: Postautohalt Col du Saletsch (Kursbuch 135.23).

Das Gletschervorfeld ist vom Saletschpass aus in einem kürzeren Fussmarsch erreichbar.

Orientierung: Landeskarten Blätter 1285 «Les Diablerets» und 1286 «St-Léonard». In der Gemeindeverwaltung St-Germain/Savièse ist der Gebietsführer «Tsanfleuron» (1995) erhältlich.

Unterkunft: Cabane de Prarochet.

2 **Chanrion**
Bagnes VS

Am Ende des Val de Bagnes breiten sich gleich zwei beeindruckende Gletschervorfelder aus. Das eine liegt vor dem Glacier du Brenay. Das andere wurde vom Glacier d'Otemma und dem benachbarten, aber stark geschwundenen Glacier de Crête Sèche gebildet.

Die Zunge des Glacier du Brenay wird auf beiden Seiten von steil aufragenden Moränenwällen umrahmt. Im flacheren Talboden verzweigt sich der Gletscherbach und bildet einige kleinere glazifluviale Bereiche. Danach stürzt er in Kaskaden über eine abgeschliffene Felsstufe. Unterhalb dieser Stelle zeugen gut erhaltene Moränenwälle von den Gletschervorstössen Mitte des 19. Jahrhunderts. In diesem Umfeld gedeiht ein reiches Mosaik aus Pionier-, Übergangs- und Gebüschvegetation.

Der Glacier d'Otemma hat ein U-förmiges Vorfeld freigegeben, das zum grössten Teil von Grundmoränenschutt überdeckt ist. Ähnlich sind die Verhältnisse im Vorfeld des Glacier de Crête Sèche. Dort, wo diese beiden Gletscher zusammengestossen sind, ist eine abwechslungsreiche Landschaft mit zahlreichen Bachläufen und Tümpeln und entsprechend vielfältigen Pflanzengesellschaften entstanden.

Ausgangspunkt: Postautohalt Mauvoisin (Kursbuch 133.45).

Von der Staumauer aus führt ein Weg auf der westlichen Seite des Lac de Mauvoisin zu den beiden Gebieten.

Orientierung: Landeskarten Blätter 1346 «Chanrion» und 1366 «Mont Vélán».

Unterkunft: Cabane de Chanrion.

3 **Gauli**
Innertkirchen BE

Ausserordentlich gross und überaus vielfältig – und das sowohl botanisch als auch geomorphologisch – ist das mehrfach gekammerte Vorfeld des Gauligletschers. Je nach Wasserstand prägen unberührte Sanderflächen mit verzweigten Wasserarmen oder mehrere Schmelzwasserseen den glazifluvialen Bereich unmittelbar vor der heutigen Gletscherzunge.

Daran schliesst sich ein Felsbereich an, der von einer ausgedehnten Rundbuckelflur mit markantem Gletscherschliff dominiert wird. Zwischen den einzelnen Rundbuckeln breiten sich kleine Tümpel aus, die Sukzessionsstadien der Verlandung und Vermoorung zeigen. Danach sucht sich das Schmelzwasser seinen Weg über verschiedene Zwischenböden hinunter zum Stausee Mattenalp.

Die grossen Schmelzwassermengen führen in den einzelnen Landschaftskammern zu vielfältigen Gerinnetypen. In den flachen, weitläufigen Ebenen dominieren verzweigte Gerinnegrundrisse. Dort, wo sich das Gelände versteilt, sammelt sich das Wasser und fliesst über Kaskaden oder durch kleine Schluchten in die nächste Landschaftskammer hinunter.

Ausgangspunkt: Mürvorseß im Urbachtal (erreichbar mit eigenem Fahrzeug oder per Taxi ab Bahn- oder Postautostation Innertkirchen).

Langer Aufstieg zum Stausee Mattenalp und zum daran anschliessenden Vorfeld des Gauligletschers.

Orientierung: Landeskarte Blatt 1230 «Guttannen».

Unterkunft: Gaulihütte.



Frank

4 Rhonegletscher Oberwald VS

Ein Erinnerungsstein markiert den Gletscherstand des Rhonegletschers im Jahre 1856. Damals stiess die mächtige Gletscherzunge beinahe bis Gletsch vor. Seither hat sie sich – trotz gelegentlicher Wachstumsphasen – um rund zweieinhalb Kilometer verkürzt. Zurück blieb ein Vorfeld, das in drei Bereiche unterteilt werden kann: in einen glazifluvial dominierten Teil im flachen Gletschboden, in einen steilen und felsigen Teil, der vom Gletschboden bis an die heutige Gletscherzunge reicht, und in einen obersten Teil mit markanten Seitenmoränen.

Von diesen drei Bereichen ist die Schwemmebene im Gletschboden gut zugänglich. Ihre aktuelle glazifluviale Fläche ist verhältnismässig klein und auf eine enge Zone entlang des Rotten (Rhone) beschränkt. Sehr auffällig und zum Teil deutlich ausgeprägt sind die verschiedenen Endmoränenstände früherer Zeiten. Reichhaltig ist auch die Vegetation. Sie umfasst neben vielgestaltigen Varianten von Pionier- und Übergangsstadien auch die Rasen-, Gebüsch- und Waldstadien. Charakteristisch sind die Weiden- und Erlengebüsche im Überflutungsbereich der Bäche.

Ausgangspunkt: Postautohalt Gletsch (Kursbuch 470.75; 610.20).

Das Vorfeld des Rhonegletschers reicht bis unmittelbar an den Verkehrsknotenpunkt Gletsch. Dort beginnt auch ein **Lehrpfad**, der durch einen grossen Teil der Schwemmebene Gletschboden führt.

Orientierung: Landeskarten Blätter 1250 «Ulrichen», 1230 «Guttannen» und 1231 «Urseren».

Unterkunft: Hotel in Gletsch.



Gerber

5 Basòdino Bignasco TI

Das Vorfeld des Ghiacciaio del Basòdino (Basòdinogletscher) zeugt durch mächtige End- und Seitenmoränen und ausgedehnte Sanderflächen auf besonders eindrückliche Weise von den Gletscherschwankungen seit Mitte des letzten Jahrhunderts. Zudem ist dieses Gletschervorfeld in eine Glaziallandschaft mit zahlreichen Rundbuckeln, Seen und Mooren eingebettet.

Das Gletschervorfeld ist durch zwei Geländestufen gegliedert. Im steilen Hang vor der heutigen Gletscherzunge haben sich Moränen erst in jüngster Zeit angehäuft (in den Siebzigerjahren). In einer darunter liegenden, ebenfalls von Moränen eingefassten Verflachung breiten sich ausgedehnte glazifluviale Sanderflächen aus, in denen viel Moränenschutt ab- und umgelagert wird.

Auch die folgende, zweite Geländestufe ist mit mehreren grossen Seiten-, End- und Mittelmoränen bedeckt. Den Abschluss des Gletschervorfeldes bildet der reizvolle Sander Piani del Ghiacciaio mit mäandrierenden Bächen und Rundbuckeln. Hier ist die Bodenbildung schon weiter fortgeschritten, und entsprechend ist die Vegetation vielfältiger als in den darüber liegenden Bereichen, wo Pioniergesellschaften vorherrschen.

Ausgangspunkt: Bergstation der Luftseilbahn San Carlo–Robiei (Kursbuch 2627).

Ein Wanderweg führt von der Luftseilbahnstation Robiei in die Nähe des Vorfelds des Basòdinogletschers.

Orientierung: Landeskarte Blatt 1271 «Basòdino».

Unterkunft: Hotel in Robiei.



Gerber

6 Tiefengletscher Realp UR

Am Ende der Kleinen Eiszeit wies der Tiefengletscher noch drei Zungenbereiche auf, und entsprechend bildeten sich drei verschiedene Vorfeldbereiche. Inzwischen zog sich der Gletscher stark zurück, und die beiden seitlichen Gletscherlappen existieren nicht mehr.

Es ist die Vielfalt an Einzelelementen in den Vorfeldern des Tiefengletschers, die das Gebiet auszeichnen: Schotterflächen, Felssturzablagerungen, kleine Seen, verzweigte Bachläufe und Flachmoore gehen ineinander über. Besonders die beiden grossen Sanderflächen, wovon die eine halbrund von einem Moränenkranz umgeben ist, bilden markante Blickfänge in diesem weiten Kessel am Fusse von Gletschhorn, Tiefenstock, Galenstock und Grosse Bielenhorn.

Breite Schmelzwasserarme durchziehen die Sanderfläche, die sich unmittelbar vor der heutigen Gletscherstirn ausbreitet. Sie ist noch kaum von Pflanzen besiedelt. Nur in sandigen, flachen Uferpartien breiten sich grossflächige, sattgrüne Moosrasen aus. Weiter fortgeschritten ist die Entwicklung auf einer weiteren, allerdings tiefer gelegenen Sanderfläche. Sie wird nicht mehr regelmässig überflutet und trägt deshalb eine geschlossene Pflanzendecke mit Flachmoor- und Übergangsgesellschaften.

Ausgangspunkt: Postautohalt Tiefenbach (Kursbuch 610.20).

Das Gebiet liegt auf der Urner Seite des Furkapasses und ist von der Furkpassstrasse her durch einen Wanderweg erschlossen.

Orientierung: Landeskarte Blatt 1231 «Urseren».

Unterkunft: Albert-Heim-Hütte.



Gasteiger

7 Val Segnas Flims GR

Eine wahre Augenweide ist das Gletschervorfeld des Gletschiu dil Segnas (Segnesgletscher), das von einem grossflächigen Sander (Plaun Segnas Sura) abgeschlossen wird. Gleiches gilt für die tiefer gelegene alpine Schwemmebene Plaun Segnas Sut.

Beim Austritt aus dem Endmoränenkranz des jüngsten Gletscherhochstandes teilt sich der Gletscherbach auf Plaun Segnas Sura in unzählige Arme auf. Sie überschwemmen in erster Linie den östlichen Teil dieser Ebene. Während in diesem Teil Kalkschuttfuren vorherrschen, haben sich im westlichen Teil auch Schwemm- und Quelfuren entwickelt.

Gross ist die fluviale Dynamik auch auf Plaun Segnas Sut. Die zwischen steilen Hängen eingebettete Schwemmebene ist beim Abstieg gut überschaubar und offenbart aus dieser «Vogelperspektive» ihre Formen- und Farbenpracht. Eine Wanderung durch diese alpine Schwemmebene ist äusserst abwechslungsreich, reicht doch die Sukzessionsreihe vom vegetationslosen Schutt über Pioniergesellschaften bis hin zu Flachmooren, Rasen und niederen Weidengebüschen.

Ausgangspunkt: Bergstation der Seilbahn Flims-Cassons (Kursbuch 2885).

Das Vorfeld des Segnesgletschers ist bereits unweit der Bergstation, bei der ein **Lehrpfad** vor allem die geologische Entwicklung erläutert, gut überblickbar. Zur tiefer gelegenen alpinen Schwemmebene Plaun Segnas Sut führt ein steiler Abstieg.

Orientierung: Landeskarten Blätter 1174 «Elm» und 1194 «Flims».

Unterkunft: Camona di Segnas.



Frank

8 Morteratsch Pontresina GR

Eigentlich sind es zwei Gletscher, die zusammen bis ins Tal vorstossen: der schuttüberdeckte Vadret da Pers (Persgletscher) und der weiss leuchtende Vadret da Morteratsch (Morteratschgletscher). Ihr gemeinsames Vorfeld gehört zu den Schulbuchbeispielen. Imposante Moränenwälle zeugen auf beiden Talseiten vom letzten Hochstand der Eismassen im Jahre 1850. Vor dem mächtigen Gletschertor wird der Gesteinsschutt bei starker Wasserführung in glazifluvialen Schotterfeldern ab- und umgelagert.

Die verschiedenen Sukzessionsstadien auf Moränenschutt sind auf dem Rückweg von der heutigen Gletscherzunge hinunter zum 1850er-Endmoränenwall praktisch vollständig ausgebildet: die vegetationsfreie Zone unmittelbar vor der Gletscherzunge und die Flächen mit Pioniergesellschaften werden allmählich abgelöst von Vegetationsmosaiken mit Schuttfuren, Übergangsgesellschaften und niederen Weiden. In den äussersten Vorfeldbereichen ist Jungwald und ein kleiner Lärchen-Arven-Wald aufgekommen. Ausserdem stocken entlang der zahlreichen relikten Abflussrinnen des Gletschers schöne Weidengebüsche.

Ausgangspunkt: Bahnstation Morteratsch (Kursbuch 950).

Unmittelbar bei der Bahnstation beginnt ein **Lehrpfad**, der entlang des offiziellen Wanderweges bis zur heutigen Gletscherzunge führt.

Orientierung: Landeskarten Blätter 1257 «St. Moritz» und 1277 «Piz Bernina». Im Verkehrsbüro Pontresina ist der detaillierte Gebietsführer «Lebendiges Gletschervorfeld» (1993) erhältlich.

Unterkunft: Hotel bei der Bahnstation.



Gerber

9 Val Plavna Tarasp GR

Die weite und offene alpine Schwemmebene Val Plavna beeindruckt durch ihre auffälligen und reizvollen Gegensätze. Einerseits gibt es in diesem Tal malerische, parkartige Waldweiden. Andererseits breiten sich wilde Schotterflächen aus, in denen ungezähmte Bäche nach jedem Hochwasser ihren Weg neu suchen und dabei auch baumbestandene Areale mit Schutt bedecken. Einzelne Bäume wurden nach und nach meterhoch mit Kies eingedeckt. Erstaunlicherweise können sie trotzdem neue Wurzeln ausbilden, weshalb diese Föhren auch nach einer derartigen Belastung ohne grosse Schäden weiterwachsen.

Das Einzugsgebiet ist so schuttreich, dass die umgelagerten und liegen gebliebenen Steine das Niveau der Ebene nach und nach erhöhen. Zeitweise verschwindet zwar der Bach völlig im Schutt. Doch dieser Eindruck ist trügerisch. Bei starker Wasserführung werden grosse Teile der Ebene überflutet. Durch diese dauernden Veränderungen ist auch die Vegetation mannigfaltig. Die Sukzessionsreihe in dieser alpinen Schwemmebene reicht von Pionierstadien bis zu Rasen und Wald. Da die Vegetationsentwicklung häufig durch Hochwasser gestört wird, weist sie aber keine lineare Abfolge auf. Vielmehr zeigt sich in der Val Plavna ein vielfältiges Mosaik verschiedener Sukzessionsstadien.

Ausgangspunkt: Postautohalt Tarasp Posta (Kursbuch 960.55).

Der Anmarsch in dieses südliche Seitental des Unterengadins erfolgt über eine gut begehbare Alpstrasse.

Orientierung: Landeskarten Blätter 1199 «Scuol» und 1219 «S-charl».

Unterkunft: Hotels in Tarasp und Scuol.

Der Natur- und Heimatschutz ist, so schreibt es die Bundesverfassung im Artikel 24^{sexies} vor, Sache der Kantone. Derselbe Grundsatzartikel gibt aber auch dem Bund Pflichten und Kompetenzen. Sie sind im Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) näher bestimmt. Eines der Instrumente zum Schutz von Natur und Landschaft sind die **Bundesinventare**. Dabei wird unterschieden zwischen Landschaftsinventaren und Biotopinventaren. Ihnen kommt unterschiedliche rechtliche Bedeutung zu:

- **Landschaftsinventare.** Objekte von nationaler Bedeutung sind gemäss Artikel 5 des NHG in Inventaren zu benennen. Die Aufnahme eines Objekts in ein Bundesinventar bindet allerdings in erster Linie die Organe des Bundes selbst (sowie diejenigen, die Bundesaufgaben erfüllen oder Bundesbeiträge für ihr Vorhaben beanspruchen). Für Kantone, Gemeinden und Privatpersonen haben die Bundesinventare nach Artikel 5 lediglich empfehlenden Charakter. Erst ihre Berücksichtigung im kantonalen Recht bewirkt den effektiven Schutz der entsprechenden Objekte. Eine Ausnahme ist das Moorlandschaftsinventar, welches sich auf Artikel 23b des NHG abstützt und direkt eigentümerverbindlich wirkt.

- **Biotopinventare.** Wesentlich mehr Kompetenz wird dem Bund seit 1987 im Bereich des Biotopschutzes zugestanden. Die gesetzliche Grundlage bildet Artikel 18a des NHG. Der Bundesrat bezeichnet nach Anhörung der Kantone die Biotope von nationaler Bedeutung, bestimmt ihre Lage und legt die Schutzziele fest. Die Biotopinventare sind für alle Betroffenen verbindlich. Die entsprechenden Objekte sind grundsätzlich ungeschmälert zu erhalten, und alle Nutzungsinteressen haben sich dem festgeschriebenen Schutzziel unterzuordnen.

Eines der wesentlichen Merkmale der alpinen Schwemmebenen und vieler Gletschervorfelder sind die Auenbereiche. Das ist der Hauptgrund, warum die wertvollsten dieser Lebensräume in das Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung aufgenommen werden sollen – und damit in ein **Biotopinventar**. Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen sind aber gleichzeitig Zeugen der Erdgeschichte, denn sie dokumentieren die Entwicklung von Landschaft und Klima. Deshalb können diese Lebensräume auch als **Geotope** bezeichnet werden. Bislang ist dieser Ausdruck in der Gesetzgebung des Bundes aber nicht ausdrücklich erwähnt worden, obwohl diese «Naturdenkmäler» sowohl für die Öffentlichkeit als auch für die Wissenschaft von grossem Wert sind und ungeschmälert erhalten werden sollen.

Auen. Dynamische Lebensräume, die periodisch oder episodisch von Wasser überflutet werden und in denen das Grundwasser zeitweise die Wurzeln der Pflanzen erreicht. Zudem spielen Erosion und Ablagerung in diesen Lebensräumen eine grosse Rolle. Die Vegetation wird durch Neubesiedlung, Alterung und das räumliche Nebeneinander verschiedener Entwicklungsstadien geprägt.

Biotop. Lebensraum von Pflanzen und Tieren. Im Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) werden die Begriffe Biotop und Lebensraum synonym verwendet.

Geotop. Räumlich begrenzte Teile der Erdoberfläche, die von besonderer geologischer oder geomorphologischer Bedeutung sind. Als **aktive Geotope** werden jene Objekte bezeichnet, bei denen die prägenden und gestaltenden Prozesse andauern. Das trifft sowohl für Gletschervorfelder als auch für alpine Schwemmebenen zu.

Gletschervorfeld. Durch Gletscherfluktuationen geprägter Landschaftsausschnitt, der durch die Gletscherschmelze einem ständigen Wandel unterworfen ist. Weil das Projekt IGLES die Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung um die alpinen Auen zum Ziel hat, ist die Definition in diesem Zusammenhang um den Auenaspekt erweitert worden: **Der Lebensraum Gletschervorfeld umfasst die im Bereich des Gletscherendes liegenden Gebiete, die neuzeitlich eisbedeckt waren, sowie die räumlich unmittelbar damit verbundenen glazialen und glazifluvialen Akkumulationen.**

Alpine Schwemmebene. Verflachungen im Längsprofil von Fliessgewässern mit verzweigten Bach- und Flussläufen, deren Gestalt durch flächige fluviale Dynamik und Sedimenttransport geprägt wird. Sie können auch innerhalb von Gletschervorfeldern auftreten und werden dann meist als Sander bezeichnet. Schwemmebenen sind immer Auenstandorte. Sie können aber auch Flächen umfassen, die als relikte, das Gewässer säumende Terrassen nicht mehr im aktuell fluvial dynamischen Bereich liegen. Der Begriff alpin bezeichnet im Allgemeinen die Höhenstufe oberhalb der Waldgrenze. Daraus leitet sich für das Projekt IGLES folgende Definition ab: **Der Lebensraum alpine Schwemmebene umfasst flache Gebiete oberhalb von 1800m.ü.M., die von Überflutung und flächiger fluvialer Sedimentumlagerung geprägt werden, sowie die räumlich unmittelbar damit verbundenen relikten Flächen gleicher Entstehung.**

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
Bern

Konzeption und Realisation

Büro Felix Frank
Bern

Redaktion

Geo7 AG
Geowissenschaftliches Büro
Bern

UNA
Atelier für Naturschutz und Umweltfragen
Bern

Grafiken

Kurt Eichenberger
Biglen

Begleitung BUWAL

Meinrad Küttel, Abteilung Natur

Zitierung

Geo7, UNA (red.) 1998: Bestand hat nur der Wandel.
Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen.
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL),
Bern, 24 S.

Bezugsquelle

EDMZ
CH-3000 Bern
Internet: www.admin.ch/edmoz
Bestellnummer: 310.715 d

Der schriftlichen Bestellung ist eine adressierte
Klebeetikette beizulegen. Diese Broschüre ist auch in
Französisch, Italienisch und Romanisch erhältlich.

