

schutz.wald.mensch.



lernpfade.

Moléson

Freiburg

ASA | SVV

Schweizerischer Versicherungsverband
Association Suisse d'Assurances
Associazione Svizzera d'Assicurazioni
Elementarschaden-Pool

GOWN



Naturgefahren – Schutzwald – Mensch



Das Projekt **schutz.wald.mensch.lernpfade** wird finanziell unterstützt durch den Elementarschaden-Pool, einem Zusammenschluss privater Versicherungen zum besseren Risikoausgleich bei Elementarschäden. Dank dem ES-Pool ist es möglich, Elementarschäden mit einer für alle Versicherungsnehmer tragbaren Einheitsprämie zu versichern. Es ist dies ein weltweit einzigartiges Solidaritätswerk zugunsten der von Naturgefahren bedrohten Bevölkerung. Der Elementarschaden-Pool ist organisatorisch dem Schweizerischen Versicherungsverband SVV angegliedert.

Die Planung und Konzeption erfolgte durch die Umweltbildungsorganisation SILVIVA im Auftrag der Gruppe für Öffentlichkeitsarbeit Wald und Naturgefahren (GOWN), in welcher kantonale Forstämter, die eidgenössische Forstdirektion und der Waldwirtschaftsverband Schweiz vertreten sind.

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.schutz-wald-mensch.ch
Wir freuen uns über einen Kontakt excursion@bluewin.ch

Konzeption/Realisation Pfad und Führer: Klemens Niederberger, SILVIVA / AquaPlus, Zug.
Erstellung Lernpfad: Forstequipe der Gemeinde Gruyères. Ausführung: Kurs 2003 und 2004 der Forstwartlehrlinge des Kantons Freiburg. Leitung: François Rime, Gemeindeförster.
Begleitung: François Bossel, Kreisförster (Arrondissement IV, Haute Gruyère).
Texte zu Moléson: François Bossel. Übersetzung: Jacqueline Dougoud und Rolf Geiser, Zürich, in Zusammenarbeit mit dem Übersetzungsdienst des BUWAL. Bearbeitung: Klemens Niederberger.
Fotos: Amt für Wald, Wild und Fischerei des Kantons Freiburg (40, aus diversen privaten und öffentlichen Quellen), BUWAL (3), P. Kunz (1), Documenta Natura (2), H. Ernst (4), Informato AG (3), Ch. Küchli (2), K. Niederberger (36), R. Schwitter (5), SILVIVA (1), Th. von Matt (1).
Gestaltung, Satz und Lithos: holzgangundsidler, Schwyz
Druck: emsig Druck AG, Ibach SZ. **Papier:** Cyclus Print matt, 100% Recycling
Bezug des Führers: Tourist-Info Moléson, CH-1663 Moléson-sur-Gruyères, Telefon +41 26 921 85 00, info@moleson.ch, www.moleson.ch
Im Juli 2004



**Sagst du's mir, so vergesse ich es,
Zeigst du's mir, so merke ich es mir vielleicht,
Lässt du mich teilnehmen, so verstehe ich es.**

Die Gruppe für Öffentlichkeitsarbeit Wald und Naturgefahren (GOWN) lässt Sie teilnehmen an einer Auseinandersetzung über Naturgefahren, Schutzwald und Mensch.

In ganz besonderer Form. Auf ganz besonderem Weg.
Wir danken Ihnen, dass sie sich Zeit nehmen für eine Begegnung mit einer Welt, der wir alle – sei es im Gebirge oder im Tiefland – einen Grossteil an Lebensqualität und Sicherheit verdanken.

**Sicherheit im Gebirge
ist nicht selbstverständlich.**

**Schaden verhüten
kostet weniger
als Katastrophen bewältigen.**

**Gefahren ist man ausgesetzt,
Risiken geht man ein!**

**Der Bergwald schützt umfassend,
natürlich und kostengünstig
im Vergleich zu den technischen
Verbauungen.**

**Alle sind wir für den Schutz vor
Naturgewalten verantwortlich.
Wir müssen ihn auch politisch durch-
setzen und finanziell mittragen.**

Peter Lienert, Kantonsoberförster OW, Präsident GOWN

Schutzwald ist Schadenprävention



● **Erfahrungsorte**

Hier kommen Sie in Berührung mit den wichtigsten Aspekten der beiden Leitmotive «Welt in Bewegung» und «Welt bewegen».

Mit speziellen (Betätigungs-)Installationen schaffen Sie sich einen handelnden Zugang zum angesprochenen Thema. Die dazugehörigen Tafeln führen Sie schrittweise und «interaktiv» näher an das «Geschehen» heran. Sie vermuten, beurteilen, schätzen, folgern, greifen auf Vorwissen zurück, beobachten, kommen ins Gespräch ...

Die grundlegenden Informationen zum Thema sind auf den Tafeln dargestellt. Dieser Führer enthält jeweils auf einer Doppelseite weiterführende und **ergänzende Aspekte**.

■ **Anschauungsorte**

Hier gewinnen Sie Eindrücke über örtliche Naturereignisse, Naturgefahren und Schutzmassnahmen. Sie vertiefen dabei die angesprochenen Themen der Erfahrungsorte.

Diese Standorte sind im Gelände mit Nummern-Pfählen markiert. Die zugehörigen Informationen finden Sie jeweils auf einer Doppelseite **nur im Führer**.

Benutzen Sie den Führer unterwegs in folgenden Fällen:

- Sie möchten wissen, wo Sie sich gerade befinden. Schlagen Sie dazu die Karte des Lernpfades auf (Seite 8).
- Sie gelangen auf dem Pfad an eine Stelle mit besonderen Installationen und Tafeln. Damit haben Sie einen **Erfahrungsort** vor sich (ab Seite 14). Lassen Sie den Führer vorerst beiseite. Nehmen Sie ihn zur Hand, wenn Sie auf der Tafel speziell dazu aufgefordert werden oder wenn Sie anschliessend ergänzende Informationen zur Tafel erhalten möchten.
- Sie gelangen auf dem Pfad an einen Nummern-Pfahl. Dies ist die Kennzeichnung eines **Anschauungsortes** (ab Seite 30) Schlagen Sie im Führer die entsprechende Nummer auf.

Sie interessieren sich für die Geschichte und Bedeutung dieses Waldes?

Lesen Sie dazu den Bandtext, der sich am unteren Ende jeder Seite über den ganzen Führer erstreckt sowie den ganz persönlichen Beitrag des verantwortlichen Försters (Seite 6).

Stehen Sie am Berg oder sehen Sie vor lauter Wald die Bäume nicht?

Wie steil dabei das Gelände ist, können Sie mit einer einfachen Anleitung in diesem Führer selber abschätzen (Seite 40). Und mit Hilfe von kurzen Portraits zu den wichtigsten Schutzwaldbaumarten gewinnen Sie schon bald wieder den Überblick (Seite 38).

Sind Sie lernfähig?

Überprüfen Sie, wie Ihre «Sicht der Dinge» durch den Besuch des Lernpfades erweitert wurde. Gehen Sie wie folgt vor: Betrachten Sie gleich anschliessend das Bild «Bran im Arotal» (Seite 12) und versuchen Sie, die gestellten Aufgaben zu lösen. Wiederholen Sie die gleiche Aufgabe nochmals am Ende des Pfades oder auf der Heimfahrt.

Liebe Besucherin, lieber Besucher

Willkommen auf dem Lernpfad in Moléson. Sie haben nun diesen Führer in der Hand und finden darin eine Reihe von Informationen zu den Stationen auf dem Pfad. Gleich oben auf dieser Seite erhalten Sie wichtige Hinweise zur Struktur des Pfades und zum Gebrauch des Führers. Nehmen

Sie sich Zeit, die aufgeführten Punkte kurz zu studieren. Sie sind damit für eine optimale «Begehung» gut gerüstet. Eine besondere Form der Darstellung hat die Beschreibung der standörtlichen Gegebenheiten erhalten. Sie zieht sich am unteren Rand mit Wort und Bild über alle Seiten des Führer hin und begleitet Sie damit



1

symbolisch entlang des ganzen Pfades.
Bild 1: Der Moléson im Sommer, vom Schlossthügel von Gruyères aus betrachtet. Die gelb gestrichelte Linie markiert einen Teil des Lernpfadgebietes. Pfeil = Crêt de la Ville (siehe Karte Seite 8/9 in diesem Führer.)



François Bossel (Jg. 1955), seit 1989 als Kreisförster (Arrondissement IV) für die Schutzwälder des Moléson zuständig, Vater von drei Kindern, lebt in Vuadens FR.

Majestätisch ragen sie in den Himmel. Die ältesten unter ihnen sind 200, wenn nicht 300 Jahre alt. Unzählige Stürmen haben sie getrotzt und manchem Wildtier bei Gewittern Unterschlupf geboten. An geschützten Standorten unten an den Hängen erreichen sie eine Höhe bis zu 50 Metern. An unwirtlicheren Lagen, wo ihre Wurzeln auf Fels stossen, werden sie jedoch kaum so gross. Hier verwenden sie ihre ganze Kraft darauf, im Boden Halt zu finden und ein weit verzweigtes Wurzelsystem zu entwickeln, um genügend Wasser und lebenswichtige Nährstoffe aufnehmen zu können. Die Bäume in den Wäldern sind lebendige Wesen – unbeweglich zwar, aber dennoch höchst vital. Dies lässt sich jedes Jahr im Frühling aufs Neue beobachten, wenn sie allmählich wieder erwachen und nach und nach Millionen Knospen spriessen, die grösser werden und schliesslich zartgrüne Triebe hervorbringen, die sich zu neuen Ästen entwickeln. Und

ganz oben reckt sich der Gipfeltrieb ein weiteres Stück dem Himmel und dem Licht entgegen.

Der Wald bietet uns in vielerlei Hinsicht unschätzbare Werte. Ich persönlich geniesse die Ruhe, Entspannung und Stille des Waldes über alles. Wenn ich zur Erholung und zum Auftanken im Schatten der Bäume spazieren gehe, spüre ich, wie diese unglaubliche Ruhe nach und nach von mir Besitz ergreift. Ich verliere mich in dem Gefühl der Ewigkeit, das von dieser besonderen «Welt» ausgeht. Sie verändert sich so langsam, dass die Zeit stillstehen scheint.

Ich erinnere mich an einen Tag, als ich oberhalb von Gruyères unterwegs war, um den Wald zu kartieren. Bereits frühmorgens hatte ich den Weg verlassen und war seit mehreren Stunden Hang aufwärts den Spuren von Rehen, Füchsen und Wieseln gefolgt. Es war November und das Vieh von den Alpweiden abgezogen. Es herrschte Stille. Die Holzfäller arbeiteten in einem anderen Sektor. Ganz vertieft in meine Arbeit musste ich häufig meinen Standort auf der Karte bestimmen. Plötzlich schnellte vor mir ein ockerfarbenes

«Etwas» vom Boden auf. Ich hatte einen Hasen aufgeschreckt und war darob nicht weniger erschrocken als er selbst. Fast hätte auch ich einen Haken geschlagen. Einmal mehr wurde mir dabei die Bedeutung des Waldes als Lebensraum und Zufluchtsort für eine Vielzahl von Tierarten bewusst!

Ein besonders kostbares «Geschenk» des Waldes ist der Rohstoff Holz. Jährlich legt jeder Stamm, jeder Trieb einen weiteren Jahrring zu. Pro Stunde – der Dauer eines Spaziergangs – nimmt das Holzvolumen in den Freiburger Wäldern um 45 m³ zu. Mit dieser Menge liesse sich ein geräumiges Schlafzimmer bis zur Decke anfüllen.

Mit jedem Jahr wird der Wald also ein wenig dichter. Aufgabe der Forstwirtschaft ist es, das Holz, diese wunderbare Gabe der Natur, zu ernten. Aber das Handwerk will gelernt sein: Es darf nicht mehr geschlagen werden als nötig, und die kräftigsten und regelmässigsten Bäume müssen genügend Platz und Licht erhalten, um sich zu entfalten. Im Försterlatein spricht man von Durchforstung – und diese muss wohl dosiert sein: Wird zu stark durchforstet, können Wind und Schnee die Bäume beschädigen oder

gar umwerfen. Eine zu zaghafte Durchforstung ist wirkungslos, der Wald bleibt zu dicht, den Bäumen mangelt es an Platz. Da nur von oben Licht einfällt, wachsen sie in die Höhe, werden lang und schmal mit einer kleinen Krone hoch oben am Stamm. Baum und Wald werden nicht gestärkt, die Bäume bleiben instabil, werden geknickt oder stürzen leicht um. Doch selbst in hervorragend gepflegten Wäldern vermögen Jahrhundertstürme wie beispielsweise der Orkan Lothar im Dezember 1999 erhebliche Schäden anzurichten.

Eine der grössten «Leistungen» des Waldes ist zweifellos der Schutz vor Naturgefahren: Blätter und Nadeln fangen Schnee und Regen teilweise auf und verhindern damit Hochwasser und Erdbeben. Die Stämme bilden eine Barriere gegen herabstürzende Steine und Felsbrocken, halten den Schnee zurück und verhindern so Lawinen und Steinschläge.

Mit all diesen Themen befasst sich der vorliegende Führer.

Bulle, 21. März 2004

François Bossel, Kreisförster Arrondissement IV

Wie das Gebiet von Gruyères – das «Greyerzerland» – zu seinem Namen kam

Die Anfänge des «Comté de Gruyère» (Grafschaft Greyerz) reichen zurück bis ins Mittelalter. Das älteste Dokument, das den Namen Gruyère erwähnt, stammt aus dem 11. Jahrhundert. Der erste Graf, den wir mit Sicherheit kennen, war Wilhelm I., der im Jahr 1075

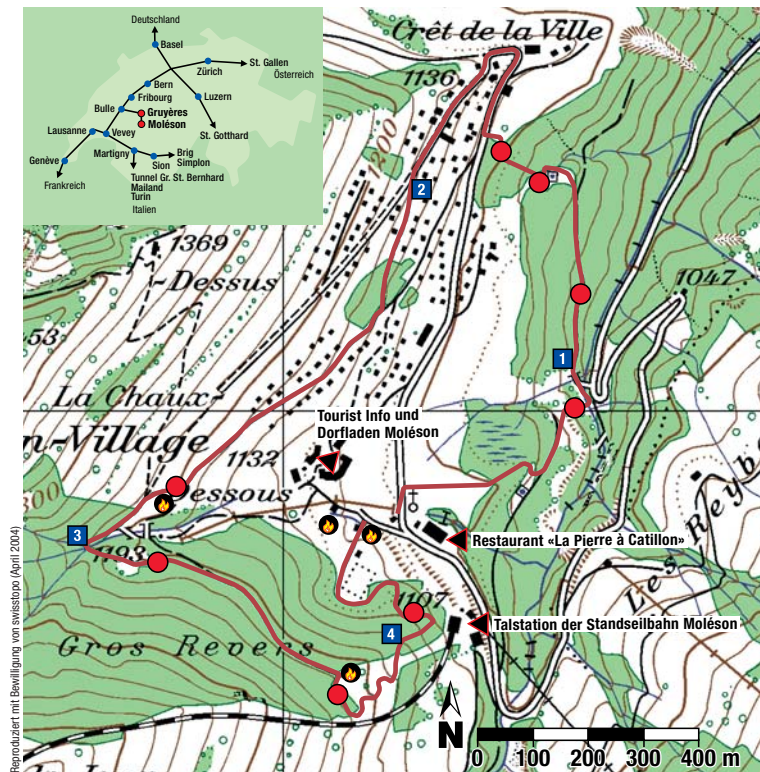
2



an die Macht kam. Ihm folgten 18 weitere bis zu dem Tag im Jahre 1554, an dem der glücklose Graf Michael die Ländereien an seine Gläubiger, die Städte Freiburg und Bern, abtreten musste.

Bild 2: Das Tal der Albeuve und der Moléson im Winter, von Osten her gesehen. Ein Teil des Lernpfades führt durch den Wald rechts im Bild, nahe der Stand-

seilbahn Moléson (Bahntrasse rot markiert). Woher stammt der Name «Gruyère»? Historisch ist wenig bekannt, hingegen erzählen zwei Legenden von der Entstehung der Grafschaft. Die eine besagt Folgendes: Um 436 – zur Zeit der Invasion unseres Landes durch die Barbaren – dringt ein schöner germanischer Krieger



Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (April 2004)

Anreise Der Lernpfad führt durch die Wälder rund um den Ferienort Moléson-sur-Gruyères. Er beginnt in unmittelbarer Nähe des Parkplatzes und der Bushaltestelle unterhalb der Talstation des Skiliftes.

Mit der Bahn: Ab Bulle mit dem Zug Richtung Montbovon bis Gruyères-Pringy, von dort weiter mit dem Bus bis Moléson.

Mit dem Bus: Vom Bahnhof Bulle verkehren mehrere Busse direkt bis Moléson.

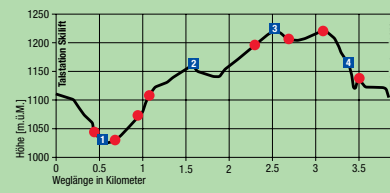
Mit dem Auto: Autobahn A12, Ausfahrt Bulle Richtung Montbovon-Gruyères bis Pringy, von dort geradeaus weiter bis nach Moléson (insgesamt ca. 12 km).

Verpflegungsmöglichkeiten Mehrere Gaststätten laden zum Essen ein und bieten im Besonderen auch regionale Spezialitäten an: ► **Im Dorf:** Zwei Restaurants, ein Imbisslokal sowie eine Alpkäserei. ► **In der Höhe:** Zwei Bergrestaurants mit schönster Aussicht auf das gesamte Panorama der Westschweiz, erreichbar zu Fuss oder per Stand- und Luftseilbahn. ► **Entlang des Lernpfades:** Picknick aus dem Rucksack an mehreren Plätzen.

Übernachtung Wer mehrere Tage in der Region verbringen möchte, findet zahlreiche Übernachtungsmöglichkeiten: ► Das 5 km entfernte Städtchen Gruyères verfügt über Hotelzimmer in allen Kategorien. ► In Moléson-sur-Gruyères werden Chalets und Ferienwohnungen übers Wochenende oder wochenweise vermietet. ► In Plan-Francey (1520 m.ü.M.) bietet ein komfortables Berghotel Übernachtungsmöglichkeiten für Einzelpersonen, Familien und Gruppen. ► Auf dem Gipfel des Moléson mit dem Observatorium (2002

- **Erfahrungsorte**
 - **Anschauungsorte**
 - **Picknickplatz**
 - **Bezug des Führers**
- Tourist-Info von Moléson,
+41 26 921 85 00
info@moleson.ch, www.moleson.ch
- Talstation der Standseilbahn Moléson,
+41 26 921 80 80
- Dorfladen von Moléson, +41 26 921 28 83
- Restaurant «La Pierre à Catillon» Moléson,
+41 26 921 10 41
- Tourist-Info von Gruyères,
+41 26 921 10 30
tourisme@gruyeres.ch
www.gruyeres.ch

Profil des Lernpfades



m.ü.M.) befindet sich ein Massenlager, welches Hobby-Astronomen ermöglicht, nach der Beobachtung der Sterne die Nacht zu verbringen. ► Für weitere Informationen wenden Sie sich an Tourist-Info in Moléson (+41 26 921 85 00, info@moleson.ch) oder in Gruyères (+41 26 921 10 30, tourisme@gruyeres.ch).

Auskunft Bei folgenden Stellen erhalten Sie Auskünfte und gegen ein kleines Entgelt den Lernpfadführer: ► Tourist-Info von Moléson, CH-1662 Moléson-sur-Gruyères, +41 26 921 85 00, Fax +41 26 921 85 09, info@moleson.ch, www.moleson.ch ► Talstation der Standseilbahn Moléson, +41 26 921 80 80 ► Tourist-Info von Gruyères, +41 26 921 10 30, tourisme@gruyeres.ch, www.gruyeres.ch ► Gemeindeverwaltung Gruyères, +41 26 921 21 40 ► Kantonales Amt für Wald, Wild und Fischerei, Forstkreis IV, +41 26 305 23 61, foret4@fr.ch

Daten zum Pfad

Länge: 4 km
Höhe: zw. 1100 und 1220 m.ü.M.
Start und Ende: Parkplatz von Moléson-sur-Gruyères, unmittelbar bei der Talstation des Skiliftes
Koordinaten: 569 200 / 156 800
Reine Marschzeit: ca. 1.5 h
Zeit für den ganzen Lernpfad mit Halten an den Erfahrungs- und Anschauungsorten: ca. 4–5 h

Verhalten auf dem Pfad Entlang des Lernpfades bewegen Sie sich teilweise in einem Naturgefahren-Gelände und in einer sensiblen natürlichen Umgebung. Wir bitten Sie, sich entsprechend zu verhalten. Handeln Sie aufmerksam und vorausschauend. Begehen Sie den Weg nur in guter körperlicher Verfassung und mit geeigneter Ausrüstung (u.a. gutes Schuhwerk, Regenbekleidung usw.). Achtung: Zwischen Dezember und April kann auf der Strecke Schnee liegen.

Weitere Hinweise ► Verbinden Sie Ihren Aufenthalt mit einem Besuch des mittelalterlichen Städtchens Gruyères (www.gruyeres.ch) mit seiner von historischen Gebäuden gesäumten Hauptstrasse, dem Schloss und dem berühmten Giger-Museum. ► Freizeitvergnügen und sportliche Herausforderung bietet der Ferienort Moléson (www.moleson.ch) mit seinem umfassenden Angebot: Botanik-, Käserei- und Astronomierundgänge; Sommerschlittebahn, Devalkarts, Geländertrottinets und Minigolf. In der Alpkäserei aus dem 17. Jahrhundert wird täglich auf dem Holzfeuer Käse nach alter Greyerzer Tradition hergestellt. Beim öffentlichen Observatorium auf dem Gipfel des Moléson können Sie mit Hilfe von riesigen Ferngläsern das beeindruckendste Panorama der Westschweiz entdecken – vielleicht erkennen Sie sogar Ihr Dorf oder Ihr Zuhause! Nachts laden mehrere Teleskope zum Erkunden von Sternen und fernen Galaxien ein.

Geht Ihnen auf dem Lernpfad etwas durch den Kopf? Hier können Sie sich Stichworte dazu notieren.

Wagen Sie sich doch wieder mal ans Zeichnen! Halten Sie einen Landschaftseindruck, einen besonderen Baum oder sonst etwas fest, das ihre Aufmerksamkeit erregt. Skizzieren Sie die Installationen, um die damit gemachten Erfahrungen zusätzlich zu vertiefen und in Erinnerung zu behalten.

Oder legen Sie hier später die Fotografien ab, die Sie allenfalls von diesem Lernpfad gemacht haben.

namens Gruerius ins Saanetal vor. Er hat genug vom Morden und Plündern und sucht für sich und seine Waffenbrüder einen Ort, wo er in Ruhe und Frieden leben kann. Gegen Abend erreichen sie den Fuss eines Hügels, der den Eingang zum Tal versperrt. Und plötzlich flattert aus dem Schilf ein weisser Kranich (franz. «grue») auf und steigt empor in den purpurrot gefärbten Himmel.

Bild 3: Siegel des Grafen Rudolf II. von Gruyères aus dem Jahre 1221. Gruerius deutet den Vogel als glückliches Omen. «Lassen wir uns an dieser Stelle nieder», sagt er zu seinen Soldaten. «Ich habe eine neue Heimat gefunden. Der Kranich wird auf ihrer Fahne stehen, und ein silberner



3

Kranich auf purpurnem Grund soll von nun an mein Wappen zieren.» Die andere, um einiges wahrscheinlichere Legende stammt aus der Feder des Lokalhistorikers Hisely: Das Land von Gruyères gehörte einst zum Burgund. Ein hoher Würdenträger dieses Königreichs übte hier zu Lande das Amt eines «grand-gruyer» aus, eine Art Forst- und Jagdaufseher mit richterlichen Befugnissen. Er machte sich die ewigen Streitereien seiner Herren, den Grafen von

Weiter Seite 14



Betrachten Sie dieses Bild und versuchen Sie VOR und NACH dem Besuch des Lernpfades die folgenden Fragen zu beantworten.

Überprüfen Sie damit, wie Ihre «Sicht der Dinge» durch den Besuch des Lernpfades erweitert wurde.

► Mit welchen Naturgefahren muss die Bevölkerung im Arotal rechnen? ► Welche Naturgefahren sind im Arotal in den vergangenen Monaten tatsächlich aufgetreten? ► Wer oder was ist wann und wo und in welchem Ausmass gefährdet? Eine Erläuterung zu dieser Frage finden Sie im Kasten-text auf Seite 43. ► Wie beurteilen Sie den Zustand und die Wirkungsfähigkeit des Schutzwaldes?

Welchen Gefährdungen ist der Schutzwald ausgesetzt? ► Welche weiteren Schutzmassnahmen können Sie erkennen und in welchem Zustand sind sie? ► Wo besteht nach Ihrer Einschätzung in irgend einer Form Handlungsbedarf?

Wie die Situation von Bran im Arotal durch den zuständigen Förster Kaiser wahrgenommen wird, erfahren Sie im Internet unter: www.schutz-wald-mensch.ch/arotal

Das Bild «Bran im Arotal» stammt aus dem Lehrmittel «Naturgefahren und Schutzwald». Herausgegeben durch die Gruppe für Öffentlichkeitsarbeit Wald und Naturgefahren (GOWN). Erschienen im «schulverlag».

Weitere Informationen siehe www.schutz-wald-mensch.ch (Rubrik Links)

Ergänzungen zur Tafel



bremst und stoppt – hält zusammen

Der Wechsel von Gefrieren und Auftauen des Wassers sprengt das Gestein. Es lockert sich und kommt durch Erschütterungen oder durch das Eigengewicht ins Rollen. Die Waldbäume bremsen oder stoppen abstürzende Steine und halten mit der Wurzelschicht den Boden zusammen.



Der Mensch versucht sich vor Steinschlag zu schützen. Welche Massnahmen schlagen Sie vor?

biologisch	Schutzwald
technisch	z. B. Steinschlagnetze
planerisch	z. B. Gefährtenkarte
organisatorisch	z. B. Warnsysteme

Wo Wald steht, bleibt (eher) ein Stein auf dem andern.

Steinschlag ist ein natürlicher, landschaftsgestaltender Vorgang. Zahlreiche Schutthalde in den Alpen und Voralpen sind durch die Ablagerung von Steinen entstanden.

Bei der Entstehung spielt die Verwitterung die Hauptrolle. Der Wald mildert diesen Prozess durch sein ausgeglichenes Lokalklima.

Während des Absturzes ist in erster Linie die Hangeigung für die Bewegung verantwortlich. Ab 30° Neigung beschleunigen sich die Steine. Die Sprungweiten und -höhen werden grösser. Bei weniger als 30° verlangsamt sich der Prozess wieder. Die Kontakte des bewegten Steines mit Hindernissen (z.B. Bäumen) verringern seine Geschwindigkeit, bis er zum Stillstand kommt.

Abgelagert wird der Stein schliesslich bei einer flachen Geländestelle, im Wald, bei einer Baumgruppe oder auch bei einer Schutzeinrichtung.

Aus zerklüftetem und zerrütetem Fels entsteht am ehesten Steinschlag. Nach Süden ausgerichtete Felswände sind besonders Steinschlag intensiv (starke Temperaturwechsel). Auch Bäume können unter Umständen Steine lockern, wenn die Wurzeln in Spalten dringen und – zusätzlich – wenn sich die Windkräfte auf die Wurzeln übertragen.

Erkennen Sie solche Dispositionen entlang des Lernpfades?

Den besten – und kostengünstigsten – Schutz bietet ein dichter, stufig aufgebauter Wald (Plenterwald). Besonders wirksam sind Stämme mit einem Durchmesser von 30 bis 40 cm. Nur 11% der Steinschlagschutzwälder sind jedoch in einem Zustand mit optimaler Schutzwirkung (Stand 1998). Hier besteht ein grosser Bedarf an pflegerischen Eingriffen (v. a. Verjüngung).

Der Mensch wagt sich immer weiter in Gefahrenzonen, die er früher gemieden hat. Die gefährdeten «Werte» an Leben und Einrichtungen nehmen zu. Dies verstärkt auch den Ruf nach zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen. Oft kann der Wald diesen Ansprüchen nicht mehr genügen. Auch Schutzbauten bieten keine 100%ige Sicherheit und sind für einen flächigen Schutz kaum finanzierbar.

Wo bewegen Sie sich in Gefahrenzonen?

Wann wird es auch für den stärksten Baum zu viel? Im Beispiel auf der Tafel entwickelt der beschleunigte Stein eine Kraft von ca. 30 kJ (= Energieeinheiten mit der Bezeichnung Kilo-Joule). Unsere stärksten Schutzwaldsbäume (Buchen von ca. 1 m Stammdurchmesser) können Kräfte aushalten, die in der Grössenordnung von rund 100 solcher Energieeinheiten liegen (also maximal etwa 3 Mal mehr). Bei einem Stein ab 500 kg Gewicht wäre im aufgeführten Beispiel mit grosser Sicherheit jeder im Weg stehende Baum umgeschlagen worden (gleich welcher Art und Dicke). Der Stein selbst hätte sich nach dem Zusammenprall ohne grosse Geschwindigkeitsreduktion weiterbewegt.

Burgund, zu Nutz und nahm allmählich die Macht in die eigenen Hände. Eines Tages ernannte er sich zum Grafen und machte sich zum Herrscher über das Land. Auf dem Hügel liess er seinen Wohnsitz erbauen, der alsbald zum «Château de Gruyères» erweitert wurde.



Bild 4: Das Schloss von Gruyères wird erstmals im Jahr 1073 erwähnt.

Vermutlich war der Kranich – als Symbol für Wachsamkeit – das Wappentier der «gruyers». Und so wurde er auch zum Wahrzeichen der Grafschaft. In einem Buch über alte Berufe findet sich zum Eintrag «juge-gruyer» folgende Definition: Für Gewässer und Wälder zuständiger Beamter, Jagdaufseher mit dem Auftrag, Vergehen in seinem Bezirk, der «gruerie», gesetzlich zu ahnden. Daher wohl auch der Name der Region – «Gruyère».

Ergänzungen zur Tafel



Lawinen entstehen durch Spannungen in einer homogen aufgebauten Schneedecke. Die Baumkronen fangen den Schnee auf und halten ihn zurück *. Er fällt später paketweise auf den Boden und bildet eine ungleichförmige Schneedecke. Im Bergwald entstehen dadurch kaum Lawinen.



Der Mensch versucht sich vor Lawinen zu schützen. Welche Massnahmen schlagen Sie vor?

biologisch	Schutzwald
technisch	z. B. Lawinenverbauungen
planerisch	z. B. Zonenpläne
organisatorisch	z. B. Evakuierungen

Wo Wald steht, bleibt der Schnee am Berg! Wo Lawinen niederstürzen, geht der Wald zu Boden.

Um die Schutzwirkung des Waldes dauerhaft zu erhalten, ist prioritär dafür zu sorgen, dass oberhalb der Waldgrenze keine Lawinen anreissen können. Handlungsbedarf besteht überall dort, ► ... wo das Gelände dies erforderlich macht (besondere Lawinengefahr besteht an Ost- und Nordhängen mit 25–45° Neigung) und ► ... wo man sich aufgrund unterliegender Werte an Leben und Einrichtungen keine Zerstörung des Waldes leisten kann (teure Schutzbauten müssten den Wald für Jahrzehnte ersetzen). **Erkennen Sie solche Dispositionen entlang des Lernpfades?**

* Im ausgeglichenen Waldklima entsteht zudem auch weniger Reif. Die dadurch hervorgerufenen instabilen Zwischenschichten im Schnee bleiben aus.

Den langfristig besten Lawinenschutz bietet ein Gebirgspflenterwald, d. h. ein naturnaher Nadelwald mit verschiedenen hohen Bäumen, die in Gruppen, genannt «Rotten», zusammenstehen. **Nur 42% der Lawinenschutzwälder sind jedoch in einem optimalen Zustand** (Stand 1998). Hier besteht ein grosser Bedarf an pflegerischen Eingriffen (Verjüngung). Gerade im Bereich Lawinenschutz gibt es keine Alternative, die flächendeckend kostengünstiger kommt!

Die meisten Lawinenopfer kommen heute in Schneemassen um, die sie als Wintersportler abseits der Pisten oft selbst ausgelöst haben. Auch wenn es glimpflich abgeht: Dass bei einer abgehenden Lawine vielleicht auch ein darunter liegender Wald geschädigt wird, jahrelange Aufbauarbeit zunichte gemacht und die Sicherheit vieler Menschen gefährdet wird, ist wohl den wenigsten bewusst. **Wie halten Sie es mit Gefahr und Risiko?**

Wie lange dauert Erinnerung ...

Testen Sie sich selbst. Welche Jahre in jüngerer Vergangenheit sind als Lawinenwinter in die Geschichte eingegangen? Und was ist jeweils geschehen?

Zum Beispiel 1999 (Februar): Zwischen Unterwallis und Nordbünden sind in kurzer Zeit grossflächig Rekord-Schneemengen gefallen (gebietsweise mehr als 4 Meter). Es werden über 1000 Schadenlawinen gezählt. Die Zerstörung des Waldes durch Lawinen mit Anrisszone über der Baumgrenze beträgt 1400 ha. Es sind 17 Todesfälle zu beklagen und die Schadenssumme erreicht ca. 300 Mio. Franken. Der Schutzwald hat dieser ausserordentlichen Belastung standgehalten. Aus bewaldetem Gebiet wurden praktisch keine Lawinenanrisse beobachtet.

Leitungen aus Holz für die Brunnen von Gruyères

Bis 1755 gab es im Städtchen Gruyères keine Brunnen. Zum Wäschewaschen wurde der öffentliche Waschplatz («Laviaux») am südlichen Fusse des Hügels benutzt. Das Wasser für den Haushalt stammte aus Ziehbrunnen, die an Stellen in den Fels gehauen wurden, wo Wasser führende Gesteinsschichten auftraten.

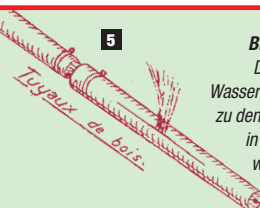


Bild 5 + 6:
Die ersten Wasserleitungen zu den Brunnen in Gruyères waren aus Holz.



In Gruyères gab es fünf solche Brunnen. Der Schlossbrunnen existiert noch heute. Für die Tiertränken, die Bewässerung und die Brandbekämpfung wurde Regenwasser in Zisternen gesammelt. Im Jahr 1755 beschloss die Stadt Gruyères, eine Wasserleitung von der Fassung La Chenaux oberhalb des Dorfes Enney ins Städtchen zu legen. Noch im selben Jahr wurde mit den Arbeiten begonnen. Als sie beendet waren, brachte der Wasserdruck die Leitungen aus

Ergänzungen zur Tafel



Wasser und Erschütterungen können Rutschungen auslösen, vor allem bei Feinmaterial haltigen Böden und Bruchzonen im Untergrund. Die Baumkronen halten bis zu 30% der jährlichen Niederschläge zurück und verdunsten es. Die Wurzeln befestigen den Boden und entziehen ihm Wasser.



Der Mensch versucht sich vor Rutschungen zu schützen. Welche Massnahmen schlagen Sie vor?

biologisch	Schutzwald
technisch	z. B. Hänge stützen
planerisch	z. B. Bauverbote
organisatorisch	z. B. Mess- und Warnsysteme

Wo Wald steht, bleibt der Boden (eher) unter den Füßen.

Rutschungen sind ein geologischen Phänomen. Ein Gefahrenpotential besteht bei geneigten Flächen mit ► vernässten Bodenschichten, insbesondere in Lockergesteinen mit einem hohen Anteil an tonigem und sandigem Material ► tektonischen Schwächezonen, d.h. bei Brüchen und Spalten in der Erdkruste sowie einem «geschichteten» Gesteinsaufbau, wo Gleithorizonte auftreten können (Flysch, Schiefer).

Instabile Zonen bedecken in der Schweiz eine Fläche von 8%. Erkennen Sie solche Dispositionen entlang des Lernpfades?

Wie der Waldzustand die Schutzwirkung beeinflussen kann, zeigt eine wissenschaftliche Auswertung der Unwetterkatastrophe von Sachseln (OW), 15. August 1997: Nach heftigen Regenfällen – in zwei Stunden über 150 l pro m² – lös-

ten sich rund 400 oberflächennahe Rutschungen, so dass die hochwasserführenden Bäche zusätzlich mit enormen Geschiebemengen belastet wurden.

Intakte naturnahe Wälder mit einer vielfältigen Struktur und wenig Lücken blieben von solchen Rutschungen weitgehend verschont. Bestände mit einem schlechten oder instabilen Zustand waren deutlich anfälliger. Die meisten Erdrutsche im bewaldetem Gebiet lösten sich bei grossen Bestandeslücken als Folge von Sturmschäden.

Die Anfälligkeit für solche Sturmwirkungen ist insbesondere in einförmigen, nicht standortgerechten Altholzbeständen gross. Viele Gebirgswälder sind in den vergangenen Jahren aus finanziellen Gründen vernachlässigt worden. Es fehlt insbesondere der Jungwuchs. Eine Regeneration naturnaher Bestände ist dringend erforderlich. Ungefähr

seit Mitte der 80er-Jahre scheinen sich zudem die meteorologischen Extremereignisse im Alpenraum zu häufen. Dabei haben sowohl wiederholte Stürme als auch Rutschungen und Lawinnenniedergänge die Schutzwälder zum Teil bereits stark geschädigt.

Der Boden bestimmt die Art der Rutschung

Translationsrutschung: Schichten oder Schichtpakete rutschen auf einem Gleithorizont ab (Modell: «zwei gestreckte Handflächen aneinanderreiben»). Tritt vor allem im Flysch- und Schiefergestein auf. Kann grossflächig und tiefgründig sein.

Rotationsrutschung: Rutschung mit gewölbter, kreisförmiger Gleitfläche, die in der Ausbruchsnische nahezu senkrecht einfällt (Modell: «Faust in gewölbter Handfläche drehen»). Bildet sich in homogenen tonigen und siltigen Lockergesteinen. Das Volumen ist meist gering.

Welche Art der Rutschung könnte im Gebiet des Lernpfades eher auftreten?

Tannenholz zum Bersten. Sie wurden durch Röhren aus Eichenholz ersetzt, die aber ebenfalls platzten. Erst im dritten Anlauf, mit Eichenleitungen von geringerem Durchmesser und dadurch höherer Druckfestigkeit, gelang das Werk. Am Abend des 27. September floss im Städtchen erstmals Wasser. Insbesondere

für die Frauen war dies Anlass zu grosser Freude: Fortan mussten sie keine Wäschekörbe mehr zum «Laviaux» schleppen. Es wurde getrunken, getanzt und auf dem Platz gar ein «Te Deum» in Französisch angestimmt. Später dann ersetzen Rohre aus Gusseisen die alten Holzleitungen. Sie stammten aus Frankreich und der Transport erfolgte damals mit Eseln und Maultieren.



7

Bild 7: Das Schloss Gruyères, umgeben von einem Waldgürtel. Im Hintergrund rechts der Moléson. Die Quellen der Brunnen von Gruyères befinden sich im Wald, rund 2 km vom Schloss entfernt.

Ergänzungen zur Tafel



Bei heftigen Niederschlägen schwellen Wildbäche rasch an. Sie schwemmen Geschiebe mit und können in einen Murgang (= Gerölllawine) «auswachsen». Der Wald dosiert die Abflussmenge. Der durchwurzelte Boden saugt wie ein Schwamm Wasser auf und gibt es erst allmählich ab.



Der Mensch versucht sich vor Hochwasser und Murgang zu schützen. Welche Massnahmen schlagen Sie vor?

biologisch	Schutzwald
technisch	z. B. Wildbachsperren
planerisch	z. B. Gefährtenkarte
organisatorisch	z. B. Warnsysteme

Wo Wald steht, kommt wenig Wasser hoch.

Der Begriff Hochwasser wird schon seit Jahrhunderten verwendet und gilt dem Menschen als Synonym für Naturgefahren schlechthin. Gerade im Gebirgsland Schweiz lassen sich unter diesem Thema viele Gegebenheiten zusammenfassen, welche aus historischer Sicht von grosser Bedeutung sind. So waren es auch verheerende Hochwasser, welche unseren Vorfahren erst bewusst gemacht haben, welche Rolle dem Wald als Verbündeter im Kampf gegen Naturgefahren zukommt.

Der durchwurzelte Untergrund sowie die Bäume, Sträucher und auch die Bodenvegetation des Waldes tragen dazu bei, das Niederschlagswasser zurückzuhalten und dosiert wieder abzugeben. Der Schutzwald (insbesondere der Waldboden) wirkt als effizienter Speicher und vermindert auf

diese Weise das schnelle oberflächliche Abfließen des Wassers. Die Abflussspitze und damit auch die Gewalt des Wildbachs werden entscheidend eingedämmt. Zudem vermag der Schutzwald die aus dem Gewässerbett austretenden Schlamm- und Gerölllawinen in deren Auslauf wirkungsvoll zu bremsen. **Erinnern Sie sich an das letzte grosse Hochwasserereignis in der Schweiz?**

Im Unterschied zu den übrigen Naturgefahren, wirken sich Hochwasser nicht nur lokal, sondern auf die bewohnten und genutzten Gebiete der ganzen Schweiz aus. Es gibt wohl kaum etwas Beispielhafteres, das allen gleichermaßen zu Nutze kommt, wie eine Investition in den Schutzwald.

Doch gerade die Einzugsgebiete von Wildbächen mit schwierig zu erreichenden Abhängen sind in den letzten Jahren stark vernachlässigt worden. Nach hefti-

gen Niederschlägen drohen nun in vielen Gebieten Ufererosion und Murgänge.

Wo Murgänge, Hochwasser und Lawinen im Berggebiet früher nur saisonal genutzte Alpgelände, Weideland und landwirtschaftliche Kulturen bedrohten, stehen heute ganzjährig genutzte Siedlungen, bedeutende Verkehrsachsen oder touristische Infrastrukturen. Damit steigt auch die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen mit Schadenfolge.

Eine neue «Kultur» im Umgang mit Risiken wird darum immer wichtiger. Sie muss auf den Erkenntnissen gründen, dass der «bewegten» Natur wieder mehr Raum gegeben wird, dass die Beanspruchung der Gebirgsregionen generell gemindert wird und dass dort, wo Leben und Sachwerte sinnvollerweise und mit gutem Grund geschützt werden müssen, der angepassten Pflege des Waldes eine hohe Priorität eingeräumt wird.

Alpweiden und Wälder

Zwei Drittel der Wälder im Tal gehören der Gemeinde Gruyères, der Rest ist in Privatbesitz. Es sind hauptsächlich Landwirte aus der Gegend, die die Alpweiden und die dazugehörigen Hütten («Chalets») mit Stall für das Vieh besitzen. Diese Alphütten sind häufig sehr alt



– zu den ältesten des Tals und der ganzen Region gehört das «Chalet du Crêt de la Ville». Das Gebäude liegt wunderschön auf einer am Nordende des Lempfadens erkennbaren Krete. Der Türstock trägt die Jahreszahl 1690. **Bild 8: Die Dächer der «Chalets» bestehen aus Schindeln («tavillons») in bis zu 12 Lagen.** Damals liess sich Baumaterial

Künftig dürfte noch ein weiterer Faktor hinzukommen: Bei einer Klimaerwärmung tauen die Permafrostböden auf und die Gletscher schmelzen weiter ab. Die ehemals vom Eis festgehaltenen Gesteinsmassen und Berghänge kommen in Bewegung. Mehr Rutschungen, Steinschlag und murgangfähiges Geschiebe in den Bachläufen werden die Folge sein.

Ergänzungen zur Tafel



nachhaltig nachhaltig nachhaltig nachhaltig nachhaltig Mensch

schaut voraus – lernt aus Fehlern



1930



1991

Die katastrophalen Folgen von Waldrodungen im 19. Jhd. machten deutlich, dass Raubbau an der Natur das Wohlergehen ganzer Generationen aufs Spiel setzt. Diese Erfahrung führte 1876 zu einem – bis heute gültigen – nachhaltigen Schutz des Waldes und damit zum ersten Umwelt-Gesetz der Schweiz.



Was ist erfreulich?

Im Angesicht der verheerenden Naturereignisse im 19. Jhd. waren es vor allem die städtischen Zentren, die sich für den Schutz der Wälder stark machten. Die Bereitschaft der Bergkantone, das neue Waldgesetz umzusetzen, war anfangs sehr gering – verständlich auch aufgrund der zu gering bemessene finanziellen Unterstützung des Bundes. Im Nachhinein hat sich die Durchsetzung der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder zu einem Segen für alle – auch für die direkt betroffenen Bergregionen – entwickelt.

Auf den Erfahrungen der Vorfahren die Zukunft gestalten.

Um 1840 beginnen die Kahlschläge in den Schutzwäldern der Schweizer Alpen. Durch die aufkommende Industrialisierung wird viel Holz und Holzkohle benötigt. Schweizer Holz ist zudem ein begehrter Exportartikel und die Berglandwirtschaft macht sich für zusätzliches Weideland stark. Mahnungen vor drohenden Naturgefahren und die Forderung nach Aufforstungen stossen aufgrund dieser wirtschaftlichen «Sachzwänge» auf wenig Gehör. Mit besonderem Engagement setzt sich auch der 1843 gegründete Forstverein für einen Schutz der Wälder und ein forstpolitisches Engagement des Bundes ein.

Doch erst die vorausgesagten Naturkatastrophen selbst, mit ihren grossen Zerstörungen, Verlusten an Menschenleben und auch der direkten «Betroffenheit» der Städte im Mittelland, führen zu

einem Meinungsumschwung. Mit der Erkenntnis «Entwaldung im Gebirge hat Hochwasser im Unterland zur Folge» wird der Schutz des Bergwaldes zu einem nationalen Anliegen. 1876 trat das erste Forstpolizeigesetz für das Hochgebirge in Kraft. Rodungen waren fortan bewilligungspflichtig, die zulässige Nutzung wurde auf den Holzzuwachs beschränkt und Aufforstungen mit Beiträgen unterstützt. 1902 erfolgte die Ausweitung des Geltungsbereiches dieses Gesetzes auf die ganze Schweiz. Ausdrücklich erwähnt war nun das Ziel: «Das Waldareal der Schweiz soll nicht vermindert werden.»

Mit dem vor 125 Jahren begonnenen Schutz des Waldes wurde erstmals der Grundsatz der nachhaltigen Nutzung einer Ressource in einem Schweizer Gesetz verankert: «Es soll nicht mehr (Holz) genutzt werden als

nachwächst». Auch im aktuellen Waldgesetz von 1993 ist dieser Grundsatz verankert – und sogar erweitert worden. Die Verpflichtung zur Nachhaltigkeit bezieht sich nun auf sämtliche Waldfunktionen: **Schutz, Wohlfahrt, Nutzen.**

Der Wald, bzw. der Umgang mit dem Wald ist damit zu einem Lehrbeispiel geworden, wie der Umgang mit unseren natürlichen Lebensgrundlagen ganz allgemein geprägt sein sollte. Er muss **ökologisch, sozial und wirtschaftlich** verträglich sein – im Hinblick auf unser eigenes Wohlergehen und – noch mehr – auf das unserer Nachkommen.

Wo können Sie bereits jetzt von sich sagen, dass sie im Sinne der Nachhaltigkeit zukunftsweisend sind?

Holz für den Gruyère-Käse – den «Greyerzer»

Wälder in der Nähe von Alphütten waren unverzichtbar. Sie lieferten Holz für die Zubereitung der Mahlzeiten und zum Beheizen der von den Sennen bewohnten Räume. Auch zum Aufheizen des grossen Kessels zur Käse-Herstellung war Holz natürlich sehr wichtig. **Bild 10:** Zaunpfähle, Brennholz, Gebäude. Auf der Alp hat Holz einen

10



zentralen Stellenwert. Die Produktion von Käse diente früher dazu, die Milch während vieler Monate zu konservieren und sie dann leichter ins Tal hinunterzuschaffen, wo die Leute den Winter verbrachten. Käse liess sich auch problemlos in die Städte führen und dort verkaufen, was den Bauern ein gewisses Einkommen sicherte. Der Käse

aus der Region Gruyère war weit herum berühmt. Er wurde bis nach Frankreich verkauft, wo er beim Adel und bei den reichen Bürgern in Städten wie Lyon oder Paris überaus geschätzt war. Im Frankreich des 17. und 18. Jahrhunderts kauften sogar die Werften der königlichen Marine grosse Mengen davon ein. Der Gruyère, ein Hartkäse mit hohem Nähr-

Ergänzungen zur Tafel



Die Schweiz ist auf einen intakten Bergwald angewiesen. Der Aufwand für die entsprechende Pflege ist jedoch hoch und darf nicht nur wenigen



aufgebürdet werden. Die Unterstützung durch die Allgemeinheit ist notwendig und ein wesentlicher Beitrag für eine lebenswerte Schweiz von morgen.

Was ist erfreulich?

Das Bundesgesetz über den Wald verlangt, dass Kantone und Gemeinden ihre Bevölkerung vor Naturgefahren schützen. Dazu gehört auch die Prävention, «weil Schaden verhindern» die Gesellschaft viel günstiger kommt, als «Schaden beheben». Der Bund unterstützt die Kantone in dieser wichtigen Arbeit auch finanziell. Naturgefahrenprävention ist eine gemeinschaftliche Aufgabe mit hohem Nutzen für alle. Damit bringt sie auch die Solidarität der Bevölkerung des Mittellandes mit jener des Berggebietes zum Ausdruck.

Sagst du's mir, so vergesse ich es. Zeigst du's mir, so merke ich es mir vielleicht. Lässt du mich teilnehmen, so verstehe ich es. Sprichwort

Der Bau eines Labyrinths als Gemeinschaftswerk ...

Das Labyrinth ist kein Irrgarten! Man gelangt – auf langen (Um-)wegen und Kehrtwendungen – immer ins Zentrum. Für die Entwicklung des Menschen ist das Labyrinth Symbol für den Lebensweg. Es stellt dar, dass dieser Weg (für den Gehenden) unvorhersehbar und ungewiss ist. Das Ziel des Weges liegt im Innern, im Kern. Es geht um Selbstwerdung und Selbstverwirklichung. Wir benötigen Aufmerksamkeit, Durchhaltevermögen, Beweglichkeit, Entschlussbereitschaft, um diesen Weg zu gehen.

Sowohl die Symbolik als auch die Erstellung eines Labyrinthes selbst (als Gemeinschaftswerk vieler Beteiligter) soll ein passendes Bild schaffen für das «Verhältnis» Mensch und Schutzwald.

**Anteil
Anteil
nehmen
Mensch
trägt mit – wirkt gemeinschaftlich**



► **Verknüpfung des Schicksals von Mensch und Natur:** Nur ein gegenseitiges Geben und Nehmen von Natur und Kultur kann diesen Lebenszusammenhang gewährleisten.

► **Verknüpfung des Schicksals von Menschen untereinander,** über eindrückliche Zeiträume hinweg: Was wir heute tun, tun wir nie nur für uns selbst, sondern auch für ferne Generationen. Wir verbinden uns mit der Zukunft des Lebens. Und was wir ernten, entstammt historischen Taten unserer Vorfahren.

Ihr Anteil am Gemeinschaftswerk Wald – eine Rechnung:

Sie gehören zu den rund 7.28 Mio EinwohnerInnen der Schweiz (Stand 2001). Im Gebirgswald stehen fast 400 Mio Bäume mit einem Stammdurchmesser von mindestens 12 cm. Anteilsmässig würde Ihnen eine theoretische Zuständigkeit für etwa 55 Bäume «zufallen». Dies entspricht einer Waldfläche von ca. 37x37 m (= 1375 m² = rund

14% einer Hektare). Die heutigen Kosten der Gebirgswaldpflege betragen bis 110000 Fr. pro Hektare in einem Zeitraum von 100 Jahren. (oder 11 Rappen pro m² und Jahr). Auf ein durchschnittliches Menschenalter von 80 Jahren umgerechnet ergibt sich ein Aufwand von 88000 Fr. pro Hektare. Ihre finanzielle «Verantwortlichkeit» würde sich damit während Ihrer Lebenszeit auf etwa 12000 Fr. belaufen (ohne Berücksichtigung eines möglichen Holzerlöses). **Wäre eine solche Verantwortlichkeit für Sie denkbar? Oder dass die «Allgemeinheit» mindestens in dieser Grössenordnung Mittel bereitstellt?**

Auch der Gesundheitszustand des Waldes ist ein «Gemeinschaftswerk».

Wir beeinflussen und verändern unsere Umwelt – und damit auch die Lebensbedingungen für den Wald. Seit 1985 wird der Zustand des Waldes im Rahmen des Programms SANASILVA überwacht (Informationen dazu siehe www.wsl.ch). Die Kronenverlichtung hat seitdem zwar deutlich zugenommen, aber die Sterberate der Bäume ist entgegen den anfänglichen Befürchtungen nicht gestiegen. Über die Frage, ob nun die Luftverschmutzung einen direkten schädigenden Einfluss auf die Bäume hat oder nicht, gehen die Meinungen auseinander. Als zunehmend kritisch wird jedoch die Belastung der Böden durch düngenden Stickstoff aus Abgasen beurteilt. Schwache Wurzeln und damit eine zunehmende Instabilität der Bäume wären möglicherweise die Folge. Ob die verheerende Wirkung des Orkans «Lothar» von Ende 1999 bereits damit zu tun hat? Es kann sicher nicht falsch sein, sich bei Ungewissheit auf die sichere Seite zu begeben. Ein Engagement für «gute Luft» nützt so oder so in vielerlei Hinsicht. Unter anderem auch für ein «gutes Gewissen» unseren Nachkommen gegenüber.

wert, liess sich einfach transportieren und war vor allem lange Zeit haltbar. **Bild 11:** Ein Wald mit dichter, gleichförmiger Struktur ist instabil und anfällig für verschiedene Schädigungen, z.B. Windwurf oder Käferbefall. Er schützt nur ungenügend vor Naturgefahren. **Bild 12:** Ein gestufter Wald mit Bäumen von ungleicher



Höhe und unterschiedlichem Alter bietet einen idealen Schutz vor den meisten Naturgefahren.

Waldzusammensetzung

Die Wälder im Tal der Allbeuve bedecken 36% der Talfläche von insgesamt 980 ha. Dieser Anteil ist für den Bezirk Gruyères und die Freiburger Voral-

Ergänzungen zur Tafel

Waldeinsichten

Der Schutzwald ist nicht nur ein eindrückliches «Vorbeuge-Werk» gegen Naturgefahren. Er ist auch ein faszinierender Lebensraum. Und er ist das Beispiel für einen partnerschaftlichen Umgang mit der Natur. Dieses Bewusstsein gilt es zu stärken. Erfahrungen mit dem Wald sind dazu ein wichtiger Schritt.

**Was ist erfreulich?**

1985 sprach man im Zusammenhang mit der Waldschadensdiskussion erstmals von «Waldpädagogik». Mit Unterstützung der Forstkreise aus Bund und Kantonen hat die Organisation SILVIVA (vormals CH WALDWOCHE) eine Entwicklung mitgeprägt, in der die Sensibilisierungsarbeit für den Lebensraum Wald zu einem wichtigen und anerkannten Pfeiler der Umweltbildung geworden ist.

Vor lauter Bäumen den Wald sehen.

«Als Bub zog ich jeden Sonntagmorgen los in den Wald, nur der Hund kam mit. Wir marschierten stundenlang. Schon damals hatte ich meine Bäume. Sie steckten mein Revier ab. Manchen von Ihnen gab ich sogar Namen. Ich erinnere mich an eine riesige, hohle Pappel, in der ich viel herunkletterte.»

Walter Flückiger, heute Dozent an der Universität Basel und einer der international bekanntesten Waldexperten, erinnert sich mit diesen Bildern an den Wald seiner Kinder- und Jugendzeit*.

Nicht oft bestimmen Naturerlebnisse so direkt die späteren Lebensinhalte und den beruflichen Werdegang. Es zeigt jedoch beispielhaft die Kraft, die aus prägenden «Beziehungen» entstehen kann. Und solche Beziehungen sind es denn auch, die –

* = Schweizer Familie, 5/2001

mehr als nur auf der Basis von Fakten und Wissen – das Bewusstsein um die Bedeutung des Bergwaldes zu verankern vermögen.

Beginnen Sie jetzt mit einem ganz persönlichen Projekt. Machen Sie dazu auf diesem Lernpfad die ersten Erfahrungen. Das eigentliche «Projektgebiet» soll später ein Wald in Ihrer eigenen Umgebung sein.

Suchen Sie sich einen «stimmigen» Platz im Wald. Besuchen Sie diesen speziellen Ort regelmässig, zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, bei Sonnenschein, Regen, Nebel, Wind ... Verweilen sie jeweils eine geraume Zeit. Lehnen Sie dabei an einen Stein oder einen Baum, schauen Sie am Boden liegend in die Baumkronen, sitzen oder stehen Sie ... Sie sind inmitten von Stimmungen, Geräuschen, Farben, Formen, Strukturen ...

Werden Sie aufmerksam. Eine Ameise krabbeln, ein Bach rauscht, ein Ast schwankt, das Licht wandert ...

Entdecken Sie Zeichen der Zeit: Was war, was ist, was kommt ...

Was ändert sich von Mal zu Mal, was bleibt (vermeintlich), was dreht sich über's Jahr im Kreis, was ist für immer vorbei ...

Was bedeutet, was heisst, was macht ...

Beobachten, wahrnehmen, erforschen, erkennen, festhalten, erinnern, zur Wirkung bringen ...

Das «Projekt» des persönlichen Platzes kann auch eine Familien-, Gruppen- oder Klassenangelegenheit werden. Unterlagen für Erfahrungen in und mit dem Wald erhalten Sie bei: SILVIVA, c/o WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf info@silviva.ch, www.silviva.ch

Ein Waldspaziergang «besonderer» Art wartet auf Sie unter www.lfi.ch/spaziergang

pen typisch. Die wichtigsten Baumarten sind Fichten (d.h. Rottannen, 64%), Weisstannen (21%) und Buchen (11%). Vereinzelt kommen auch Ahorn und Eschen vor. In tieferen Regionen ist ein Mischwald aus Nadel- und Laubbäumen anzutreffen. Das rauhere Klima der höheren Lagen bekommt jedoch den Nadelholzarten besser: Sie bilden dort fast reine Weisstannen-Fichten-Wälder.

Die Katastrophe vom Juli 1990

Durch ein heftiges Gewitter wurden im Gebiet von Moléson mehr als 30 ha Weideland durch Erdrutsche vernichtet. Schätzungsweise 150 000 m³ Erde glitten in die Albeuve und ihre Zuflüsse ab. Die Erosion führte zu einer enormen Absenkung verschiedener



13

Bachbette von bis zu 4 m. Die Kantonsstrasse wurde über eine Länge von mehr als 1 km zerstört oder von Geröll verschüttet. **Bild 13:** Während des Gewitters vom 29. Juli 1990 schwemmte die Albeuve ganze Stücke der Strasse nach Moléson-sur-Gruyères weg. Das Bild zeigt die damaligen Verhältnisse in der Nähe von Anschauungsort 1.



Die Vegetation schützt steile Hänge vor Rutschungen.

Durch Erosion und Erdbeben freigelegte Flächen lassen sich am besten mit Hilfe von ingenieurbioologischen Massnahmen, sogenannten Grünverbauungen, sichern. Oft ist es unumgänglich, den gefährlichen Auswaschungserscheinungen auf Weideland, entlang von Zufahrtsstrassen oder in der Nähe von Gebäuden schnellstmöglich entgegenzuwirken, um die Sicherheit der Nutzer zu gewährleisten. Damit sich die Böden rasch wieder begrünen, wird der Natur jeweils ein wenig nachgeholfen, um einen möglichst dauerhaften, bewachsenen Zustand zu erreichen.

Im Tal der Albeuve mit seinen stark erosionsgefährdeten Böden sind ingenieurbioologische Techniken bereits häufig zur

Anwendung gekommen, zum Teil wurden verschiedene Methoden auch miteinander kombiniert: ► **Hydrosaat** Eine Mischung aus standortgerechtem und für Befestigungszwecke besonders geeignetem Saatgut wird zusammen mit Dünger und Kleber (z.B. Bitumen) mit maschinellen Spritzgeräten ausgebracht. Manchmal wird zusätzlich auch noch Stroh beigefügt. Die Hydrosaat eignet sich vor allem zum Schutz der obersten Bodenschicht. ► **Bepflanzung mit Weidenstecklingen** Stecklinge sind aus Gehölztrieben geschnittene Stücke, welche schnell Wurzeln schlagen und damit den Boden befestigen. Am häufigsten werden solche Stecklinge aus Weiden gewonnen. ► Auch die **Bepflanzung mit bereits wurzeln-den Gehölzen** kommt verschiedentlich zum Einsatz. ► **Buschlage** In den Hang werden kleine horizontale Gräben gezogen und darin stark wurzelbindende Gehölztriebe eingebracht. ► **Spreitlage** Der Hang wird flächig mit einer Lage von austriebsfähigen Ruten bedeckt. Für

1: Sicherung des Hangrutschgebietes am Anschauungsort 1 durch ingenieurbioologische Massnahmen. Situation während der Bauphase 1988 ...

2: ... und im Jahr 2004.

3-4: Erdrutschstelle entlang der Strasse Pringy-Molésou, vor und nach der Grünverbauung. 1996 wurde die Böschung infolge starker Regenfälle und Durchsickerungen von Schmelzwasser instabil.

Wenn Sie nach dem Besuch dieses Lernpfades von Molésou zurückfahren, achten Sie sich entlang der Strasse auf die eingesetzten Techniken zur Stabilisierung der rutschgefährdeten Hänge.



Busch- und Spreitlage sind meist Weiden die am besten geeigneten Gehölze. Der Einsatz von Pflanzen gegen Erosion und Oberflächenrutsche hat viele Vorteile: Sie schützen den Boden vor Austrocknung, Abtragung, Niederschlägen und Frost. Sie verfestigen die Böden mit Wurzeln. Sie haben eine ausgleichende Wirkung auf den Wasserhaushalt. Sie halten die landschaftlichen Beeinträchtigungen stark in Grenzen.

Ist die ausgewaschene oder abgerutschte Stelle relativ tief (1 bis 3 m), müssen vor dem eigentlichen Grünverbau zusätzliche Stützmassnahmen ergriffen werden. Die gängigsten Bauten dieser Art sind: ► **Steinkörbe** Steine werden in viereckige Körbe aus Drahtgitter gefüllt und mit diesen Elementen Mauern gebildet. ► **Holzkasten** An der Hangfront erfolgt der Aufbau einer «kastenförmigen» Struktur mit quer und längs verlegten

starken Rundhölzern. Mit Erde gefüllt, überdeckt und begrünt, sind sie nach einigen Jahren im Landschaftsbild kaum mehr auszumachen. ► **Blockmauern** Diese bestehen aus grossen, übereinander gestapelten Steinblöcken.

Die aufgeführten Stützwerke sind bis zu einem gewissen Grad flexibel. Starre Bauten wie z.B. Betonmauern würden aufgrund der vorhandenen Bodenbewegungen bald einmal Risse bekommen und mit der Zeit kippen.

Entlang der Zufahrtsstrasse zum Dorf Molésou finden sich eine ganze Reihe von anschaulichen Beispielen der erwähnten Typen von Stützbauwerken und der verschiedenen Methoden des Grünverbaus.

Steine und Erde bedeckten den Parkplatz neben dem Skilift des Dorfes bis auf Wagendachhöhe. Wie durch ein Wunder waren weder Tote noch Verletzte zu beklagen. Der Sachschaden belief sich auf ungefähr 15 Millionen Franken.

Bild 14: Durchsickerungen von Wasser in Böden mit hohem Ton- oder Siltanteil lösen häufig Erdbeben aus. **Bild 15 + 16:** Hangsicherung durch das Einbringen von Weidenstecklingen – vor und nach dem Anwachsen. Die Pflanzenwurzeln bilden eine «grüne» Befestigung, indem sie den Untergrund stabilisieren und verankern.





Erosion als landschaftsprägendes Element.

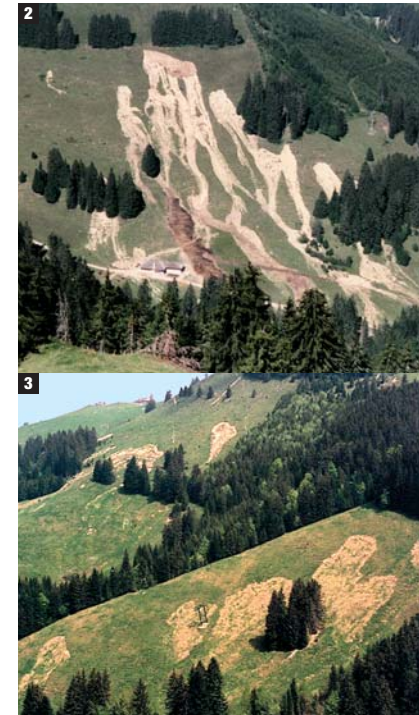
Im Tal der Albeuve hat die Erosion vielerorts sichtbare Spuren hinterlassen. Zum Beispiel am Abhang gegenüber dem Dorf Moléson. Sie erkennen dort von Anschauungsort 2 aus einen kahlen Einschnitt links der ausgeprägten Kehre der Kantonsstrasse (vgl. auch Bild 1). Ein kleines Tal wird langsam und beharrlich von einem Wildbach ausgewaschen. Dabei rutscht von den seitlichen Hängen immer wieder Erde und Gestein ab. Das Wildwasser verfrachtet dieses Material dann weiter hinunter ins Flachland. An den Seitenhängen vermag die Vegetation nicht Fuss zu fassen, denn die Erosionsprozesse verhindern das Anwachsen von Gras und Bäumen. Dieser Vorgang lässt sich mehr oder weniger stark ausgeprägt bei jedem Flussgewässer in steilerem Gelände beobachten.

Ebenso typisch und stark von Erosionsvorgängen beeinflusst ist an diesem Abhang die Aufteilung von Wald und Weideland. Der Wald bedeckt die Senken und zeichnet dunkle Flecken in Herzform in die Landschaft. Es sind Feuchtzonen, in denen auch häufig Bachläufe beginnen. Weil der Boden dort zu nass ist, um Vieh weiden zu lassen, werden solche Flächen von Bäumen überwachsen. Viele dieser speziellen Gebiete waren in der Vergangenheit von Erdbeben betroffen.

Am 29. Juli 1990 ging über der Region plötzlich ein gewaltiges Gewitter nieder. Zwischen 15 und 17 Uhr regnete es in der Gegend von Vudalla und im Gebiet des Moléson ungewöhnlich stark. Es wurden rund 90 mm gemessen, d.h. 90 Liter Niederschlag pro m². Statistisch gesehen kommt ein derartiges Ereignis nur etwa alle 300 Jahre vor. Zur selben Zeit fiel im talwärts gelegenen Bulle und im

1: Die Aufnahme von 2004 zeigt den Blick von Anschauungsort 2 Richtung Ost auf die gegenüberliegende Seite des Tals der Albeuve mit der Zufahrtsstrasse nach Moléson. Die Hänge weisen zahlreiche Erosionsspuren auf. Können Sie von Ihrem Standort aus diese «kritischen» Stellen erkennen? Eine davon ist im Bild mit einem Pfeil gekennzeichnet (Wildbach-Tobel).

2–3: Weideland im Gebiet Moléson mit z.T. grossflächigen Rutschungen nach den extremen Niederschlägen vom 29.7.1990. Auf den abgerutschten Stellen am Hang im Vordergrund von Bild 3 sind erste Stabilisierungsmassnahmen durch forcierte Begrünung zu erkennen (Hydrosaat, siehe Erläuterung im Text zu Anschauungsort 1).



bergwärts gelegenen Montbovon kaum ein Tropfen Regen.

An jenem Tag wurden 30 ha Weideland durch Hangrutsche vernichtet, während gleichzeitig weder im Wald noch auf den mit Bäumen oder Büschen bewachsenen Böden Erdbeben auftraten.

Wie lässt sich dies erklären?

Der Wald ist in der Lage, das Wasser von Niederschlägen zu absorbieren, selbst wenn diese in hoher Intensität auftreten. Waldboden ist lockerer und durchlässiger als anderes Gelände, weil die Wurzeln der Bäume in der Erde ein Geflecht von kleinsten Hohlräumen bilden. Diese Bodenporen wirken wie ein Schwamm, der eine grosse Menge Wasser speichern kann. Zudem halten die Wurzeln die Erde in einer Art mechanischen Verankerung fest und vermeiden so eine Abtragung des Bodens durch Oberflächenabfluss oder Wind. Zusätzlich wird im Wald ein Teil der Niederschläge durch

die so genannte Interzeption aufgefangen. Dabei fällt jeweils nur ein Teil des Niederschlags direkt auf den Boden, während eine beachtliche Menge vom Blattwerk zurückgehalten wird.

Der Waldboden weist noch eine weitere Besonderheit auf: Das gespeicherte Wasser wird erst allmählich wieder abgegeben. Dadurch ist z.B. im Vergleich zu Wiesland die Austrocknung deutlich verlangsamt – zusätzlich verzögert auch durch die Beschattung der Bäume.



Bild 17 + 18: Böschungssicherung entlang der Strasse Moléson-Gruyères: Zustand 1989 und 2004. Von unten nach oben: Blockmauern, Holzkasten, Hangrost aus Holz. Diese Verbauungen sichern die Hangstabilität kurzfristig. Die langfristige Befestigung übernimmt die Vegetation.

Die Hauptursache der Erdbeben auf den Weiden war die Intensität der wolkenbruchartigen Regenfälle in Verbindung mit den spezifischen Bodeneigenschaften im Einzugsgebiet: Die stark Ton- und Silt haltigen Böden neigen zur Vernässung, dadurch sinkt ihre innere Festigkeit und sie geraten allgemein leicht in Bewegung.



Die Wirkung des Schutzwaldes allein reicht nicht immer!

Die Errichtung von Querriegeln aus Holz ist ein wirksames Mittel im Kampf gegen die Erosion von Bachbetten.

Im Tal der Albeuve finden sich zahlreiche solche Verbauungen. Sie bieten den Vorteil, dass sie nicht vollkommen starr sind, sondern geringen, durch leichte Setzungen verursachten Spannungen widerstehen. Verbauungen aus Beton würden unter diesen Bedingungen schon bald Risse aufweisen und anschliessend zerfallen oder von einem Gewitterhochwasser zerstört. Zudem ist Holz als Baustoff viel kostengünstiger als Beton.

Auch aus ökologischer Sicht sind Holzverbauungen sinnvoll, denn fast das gesamte für den Bau benötigte Material ist in unmittelbarer Nähe vorhanden. Längere Transporte werden damit überflüssig. Durch Pflanzungen vor der Sonne geschützt, beträgt die Lebensdauer

solcher Verbauungen zwischen 40 und 50 Jahre. Darüber hinaus lassen sie sich dank ihrer spezifischen mehrschichtigen Bauweise leicht reparieren.

Verbauungen in Form von Schwellen führen zu einer Abflachung des Gefälles und tragen dazu bei, die Fließgeschwindigkeit des Gewässers stark zu vermindern. Dadurch nimmt auch die Energie des Wassers ab, welches die Sohle ausspült, die Seitenhänge erodiert und das nachrutschende Material (Erde und Geröll) fortträgt. Unterhalb der Schwelle entsteht zudem ein Wirbel: Das Was-

1–2: Das Hochwasser aus dem Tal «La Chau» vom Juli 1990 hat im Zentrum von Moléson-sur-Gruyères grosse Schäden angerichtet. Die Aufnahmen zeigen die damaligen Verhältnisse in der Nähe der Skiliftstation, wo der Ausgangspunkt dieses Lernpfades liegt.

3: Der Bach «La Chau» vom Anschauungsort 3 aus gesehen (Aufnahme 2003): Holzschwelen schützen die Sohle und die Seitenhänge des kleinen Tals vor Erosion und fügen sich harmonisch in die natürliche Umgebung ein.

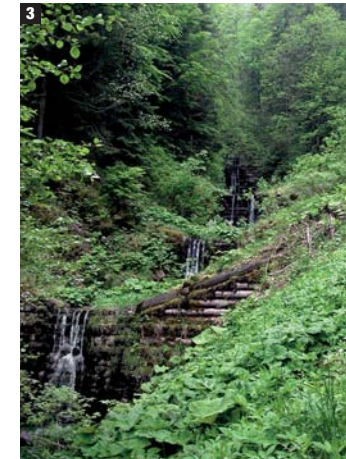
Wozu braucht es solche Bauten? Bietet der Wald keinen ausreichenden Schutz? Antworten auf diese Fragen finden sich in den Erläuterungen zu diesem Anschauungsort.

ser dreht sich dort im Kreis und verliert dabei seine erodierende Kraft.

Der umliegende Wald allein vermag den Ferienort Moléson-Village nicht ausreichend vor Hochwasser aus dem Tal «La Chau» zu schützen. Namentlich drei Gründe machen zusätzliche Holzverbauungen erforderlich: Das starke Gefälle des Baches (durchschnittlich 45%), die wenig stabilen und erosionsanfälligen Böden sowie die in dieser Region teilweise ausserordentlich heftigen Niederschläge.

Ohne den Wald wäre die Auswaschung allerdings viel stärker ausgeprägt, und das Tal wäre heute um einiges breiter und tiefer. Dies würde weitaus höhere, breitere und teurere Verbauungen erforderlich machen.

Die Verbauungen im Bett des Baches «La Chau» wurden in mehreren Etappen erstellt. Die ältesten unter ihnen stammen aus den Anfängen des 20. Jahrhunderts. Das Fundament einiger dieser Verbauungen konnte 80



Jahre später wiederverwendet werden. 1985 und 1986 wurden in einer zweiten Etappe sieben weitere Stauschwelen hinzugefügt.

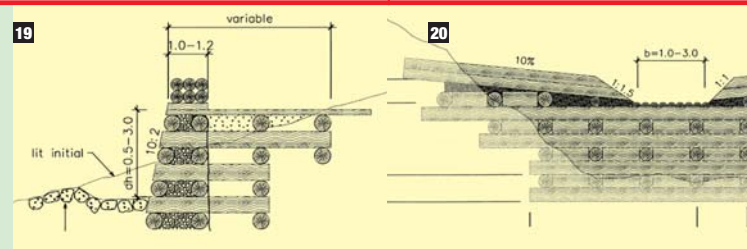
Alle diese Schutzbauten überstanden das extreme Niederschlagsereignis vom Juli 1990 unbeschadet. Im Anschluss an dieses Unwetter wurden in einer letzten Etappe 46 Schwelen errichtet. Für den Bau waren 4 Personen, ein Seilkran zur Beförderung und zum Verlegen des Holzes (über 1500 m³) sowie ein Schreitbagger für das Auffüllen der Stauschwelen mit Erdreich erforderlich.

Merkmale der Holzverbauungen im Bach «La Chau»
 ▶ Erbaut: 1985 bis 1994 ▶ Anzahl Schwelen: 53
 ▶ Fallhöhe: 2.0 bis 4.5 m ▶ Verarbeitetes Holzvolumen: 1525 m³ ▶ Höhenunterschied insgesamt: 210 m
 ▶ Gesamtkosten: sFr. 805 000 ▶ Kosten pro verlegten m³ Holz: sFr. 528

Die Baukosten setzen sich folgendermassen zusammen:
 ▶ Personalkosten für den Schwellenbau (3 Personen): 27% ▶ Maschinen und Maschinenführer (Schreitbagger, Traktor, Seilkran): 50% ▶ Holz: 20% ▶ Diverses Material: 3%

Bild 19–21: Bachverbauung aus Holz, Ansicht von vorne, von der Seite und während der Bauarbeiten nach dem Hochwasser von 1990. Die Befestigung muss seitlich und hinten solide im Boden verankert sein, damit ihre Stabilität gewährleistet ist.

Weiter Seite 38





«Grand Blanc» und «P'tit Epi» *

Wer bist du?

Ich bin «Grand Blanc», eine mächtige Weisstanne.

Wie alt bist du?

Etwa 250 Jahre. Und du, wer bist du?

Ich heisse «P'tit Epi», ich bin eine Rottanne. Manche nennen mich auch Fichte.

Wie alt bist du?

Ich bin noch jung – nicht einmal Zehn. Ich wachse auf diesem Baumstrunk hier auf, und das gefällt mir sehr gut. Die Farne und das Gras am Boden stören mich nicht, denn ich stehe etwas höher als sie. So bekomme ich mehr Licht. Eines Tages fielen von einem grossen Baum – so wie du einer bist – ganz viele Samen herab. Der Wind trug sie in alle Himmelsrichtungen. Ich landete hier auf

* abgeleitet aus dem Französischen: Sapin blanc = Weisstanne («Tanne»), Epicéa = Rottanne («Fichte»)

diesem Baumstrunk und konnte rasch Wurzeln schlagen, denn durch das Vermodern des Holzes entsteht etwas Wärme, was das Keimen erleichtert. Meine Geschwister im Flachland wachsen direkt in der Erde, genau so wie meine Nachbarn in meiner Umgebung hier. Sie profitieren übrigens auch von meinem Strunk, denn er schützt sie, vor allem im Winter. Wenn wir klein sind, werden wir nämlich Jahr für Jahr immer wieder vom Schnee zu Boden gedrückt. An steilen Hängen, wenn viel Schnee abrutscht, kann es sogar vorkommen, dass wir ausgerissen werden. Du siehst, es ist sehr wichtig für uns Kleine, dass wir einen Platz haben, wo wir unsere ersten Lebensjahre ungestört verbringen können.

Ja, auch ich hatte Glück und immer genug Platz zum Wachsen. Heute bin ich 41 Meter hoch und mit den Jahren auch ziemlich dick geworden: Etwa 80 Zentimeter, wenn man auf Brusthöhe eines Försters quer durch meinen Stamm misst! Das ergibt einen Umfang von 2.5 Metern. Ich bin

Fichte (Rottanne) und Tanne (Weisstanne) sind die vorherrschenden Baumarten im Schutzwald von Moléson. In der Umgebung von Anschauungsort 4 sind sie in verschiedenen Altersstufen anzutreffen. Nehmen Sie sich Zeit, sie näher zu betrachten. Unterstützung finden Sie auf den Seiten 38/39 dieses Führers.

1: Weisstanne, mehr als 200 Jahre alt.

2: Junge Fichten von etwa 10 Jahren, natürlicherweise auf einem Baumstrunk aufgewachsen.

3: Keimbeet einer jungen Fichte von ca. 4 Jahren auf einem Baumstrunk.

4: Bei Schneerutschen können aufkommende junge Bäume ausgerissen werden.

einer der Kräftigsten hier in der Gegend. Meine Wurzeln sind sehr stark und reichen tief in den Boden. Selbst starke Stürme und schwere Schneelasten können mir nichts anhaben. Auch der Borkenkäfer lässt mich in Ruhe. Deshalb sehen mich die Förster gerne in ihrem Schutzwald. Sie meinen, deine grossen Geschwister und ich seien ein gutes Team. Wälder, in denen fast nur eine einzige Baumart vorkommt, mögen sie nicht so gerne, denn sie sind weniger robust, vor allem wenn sie nur aus deiner Sorte, den Rottannen, bestehen.

Das stimmt. Unsere Wurzeln bleiben in den oberen Bodenschichten und reichen nur etwa 50 Zentimeter tief. Die Nachbarschaft mit euch Weisstannen ist praktisch, denn wir machen uns den Boden nicht gegenseitig streitig. Aber sag mal, wie willst du denn gross werden? Du hast ja keinen Platz und kein Licht! Solange du hier bist, «Grand Blanc», kann ich nur langsam wachsen. Dafür beschützt du



mich. Aber eines Tages wirst du mich verlassen müssen.

Ja, ich weiss. Irgendwann wirft mich vielleicht doch ein Sturm um oder breche ich unter der Schneelast zusammen. Oder dann wird der Förster seine Leute beauftragen, mich zu fällen, um Platz für Jüngere wie dich zu schaffen. Das ist eben so. Der Schutzwald darf nicht zu alt werden – es ist wichtig, dass viele junge Bäume aufkommen. Mir macht das nichts aus, denn auf mich wartet ein neues Leben als Brett oder Balken. In der Wand eines Hauses, in einem Fensterrahmen oder in einem Bettgestell bin ich bestimmt von grossem Nutzen. Nach so langer Zeit am selben Ort kann etwas Abwechslung nicht schaden.

Weiss- und Rottanne richtig erkennen

Bild 22: Typisches Erscheinungsbild der beiden wichtigsten Schutzwaldbaumarten von Moléson. Links: Weisstanne, Rechts: Fichte (= Rottanne). Bild 23: Junger Trieb der Weisstanne. Die flachen und an der Spitze abgerundeten Nadeln sind seitlich am Zweig angeordnet.



oder weniger in zwei Zeilen angeordnet. Auf der Rückseite weisen die Nadeln zwei weissliche Streifen auf. Bild 24: Junger Trieb der Rottanne. Die spitzen Nadeln sind rund um den Zweig angeordnet.



**Fichte (Rottanne)**

Besiedelt fast alle waldfähigen Standorte (durch menschlichen Einfluss in tieferen Lagen übervertreten). Selten im Südtessin. Häufigster Baum in den Schutzwäldern, dominant ab ca. 1400 m.ü.M., bis über 2200 m.ü.M. steigend (höher steigen nur noch Lärche, Arve und Bergföhre). Flachwurzeln und sturmanfällig. Gefährdet durch Fäulnis nach Verletzungen und Borkenkäferbefall. Nadeln am Zweig allseitig abstehend. Höhe: bis 50 m.

**Tanne (Weisstanne)**

Natürlich anzutreffen meist von 600–1200 m.ü.M., maximal bis 1600 m.ü.M. Verfügt über eine gute Verankerung durch ein Senkwurzelsystem und reagiert unempfindlich auf Verletzungen (z.B. durch Steinschlag). Wird durch Borkenkäfer nicht beeinträchtigt, zeigt sich aber anfällig auf Trockenheit und ist stark durch Wildverbiss gefährdet (gebietsweise kaum noch Naturverjüngung). Nadeln an den Zweigen gescheitelt. Höhe: bis 60 m.

**Arve (Zirbelkiefer)**

Über 80% der Arven kommen oberhalb von 1800 m.ü.M. vor (die Hälfte sogar über 1960 m.ü.M.). Wächst in der Schweiz zur Hauptsache in der Nähe des Alpenkammes, im Engadin und im Wallis. Sie löst (zusammen mit der Lärche) in höheren Lagen die Fichte ab. Verbreitung des Samens durch den Tannenhäher. Verfügt über grosse Schatten-erträglichkeit. Nadeln in Büscheln zu 5. Höhe: bis 25 m.

**Lärche**

Vorkommen auf das Wallis, die Tessiner Bergsteller und das Bündnerland (Engadin, Münstertal, Puschlav) beschränkt. Über 70% wachsen oberhalb von 1400 m.ü.M. Bevorzugt als lichtbedürftige Pionierart offene Wälder und verliert im Winter die Nadeln. Bietet dadurch in einem Reinbestand bezüglich Lawinen nur eine ungenügende Schutzfunktion. Nadeln zu 20–40 gebüschelt. Höhe: bis 50 m.

**Buche (Rotbuche)**

Häufigste Laubbaumart in der Schweiz und sehr konkurrenzstark. Wird durch vernässte Böden und Höhenlagen ab ca. 1300 m.ü.M. eingeschränkt. Leidet unter Verletzungen, ist jedoch \pm unempfindlich gegen Wildverbiss. Bildet häufig ein dicht schliessendes Blätterdach. Erzeugt dadurch einen straucharm Boden mit vorwiegend im Frühjahr blühenden Pflanzen. Blätter elliptisch bis eiförmig, glattrandig (jung bewimpert). Höhe: bis 40 m.

**Bergahorn**

In der Schweiz weit verbreitet, von 300 bis 1700 m.ü.M. Im Obere Engadin fehlend. Bevorzugt feuchtere Böden und deutlich höhere Lagen als die Buche. Ist anfällig auf Wildverbiss aber unempfindlich gegen Verletzungen. Bietet bei dichtem Aufkommen optimalen Schutz vor Steinschlag. Kann problemlos bewegte Geröllhalden besiedeln und hat eine grosse Stockausschlagfähigkeit. Blätter 5-lappig. Höhe: bis 30 m.

**Bergulme**

Verbreitet v.a. in den zentralen und östlichen Vor- und Nordalpen. Fehlt im Obere Engadin und ist im Wallis und Tessin selten. Zu 98% unterhalb 1200 m.ü.M. vorkommend, immer gemischt mit andern Laub- oder Nadelhölzern. Meidet trockene Lagen und ist anspruchsvoll bez. Nährstoffen. Bestände nehmen infolge der tödlichen Ulmenwelke laufend ab. Blätter grob gesägt, z.T. dreizipflig, am Blattgrund unsymmetrisch, Höhe: bis 40 m.

**Kastanie (Edelkastanie)**

Gedeiht fast nur auf der Alpensüdseite, spärliche Vorkommen nördl. der Alpen bei mildem See- oder Föhnklima. Wächst bis 1250 m.ü.M., grösste Verbreitung jedoch unter 640 m.ü.M. Durch das frühere Zurücksetzen auf den Stock alle 10–30 Jahre bildeten sich mehrstämmige, dicht stehende dünne Bäume mit guter Steinschlagwirkung. Blätter lanzettlich (bis 25 cm lang), gezähnt, kugelige Früchte mit Stacheln. Höhe: bis 35 m.

Rückblickend lassen sich die Ereignisse aufgrund von Beobachtungen vor Ort mit folgenden Phasen beschreiben: A) Die lange Trockenperiode im Juli hatte die Böden des Weidellands ausgetrocknet. An den Hängen zeigten sich Risse in der bewachsenen Erde. B) Der kurze, aber äusserst heftige Regen lief grösstenteils an der Oberfläche ab. Durch

die Risse in der Vegetationsschicht konnte jedoch Wasser in den Untergrund eindringen. Dies führte zu einem sehr schnellen Anstieg des Wassergehaltes im Boden, worauf sich dieser zusehends in eine schlammige, instabile Masse umwandelte. C) Auf einer Wasser undurchlässigen Schicht des Unterbodens aus Ton oder Muttergestein began-

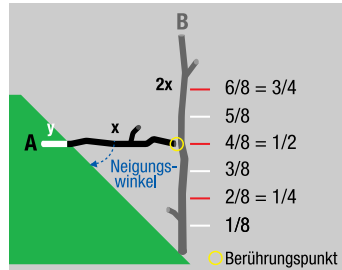
nen die aufgeweichten Bereiche schliesslich abzugleiten. Die Mächtigkeit des Abrisses der schneebrettartigen Hangrutschungen betrug auf der Schattenseite zwischen 30 und 50 cm und an den Sonnenhängen bis zu 80 cm. Auf den Rutschflächen kamen als Gleithorizont hauptsächlich ebenmässige Schichten aus blauem Ton zum Vor-

schein, die in ihrem Ausmass einen eindrucklichen Anblick boten. Durch die Kraft des Wassers wurden die abgerutschten Erdmassen weggeschwemmt, über grosse Distanzen verfrachtet und auf tiefer liegenden Strassen oder in den Schluchten der Seitenbäche der Albeuve abgelagert.

40 Geländeneigung schätzen

Einfacher Neigungsmesser

Fixieren Sie ein Stück Holz A, bestehend aus beliebig langem Messabschnitt x und Steckteil y) waagrecht im Hang. Nehmen Sie ein zweites Stück B (doppelt so lang wie Messabschnitt x von Stück A) und machen Sie eine Kerbe bei jedem Achtel (zuerst die Mitte, dann Viertel, dann Achtel markieren). Stellen Sie Stück B senkrecht auf den Boden. Messbeispiel: Wird das senkrechte Stück vom waagrecht in der Mitte berührt, ist der Winkel 45° (siehe Darstellung Grafik).



Berührung bei 1/8: ca. 14° bei 2/8: ca. 27°
 Berührung bei 3/8: ca. 37° bei 4/8: 45°
 Berührung bei 5/8: ca. 51° bei 6/8: ca. 56°



ca. 10–15°



ca. 25–30°



ca. 40–45°

Neigungen beurteilen nach

qualitativen «Bildern» (gem. W. Gerber, WSL):

- 0° = eben
- ~5° = z. B. relativ steile Kantonsstrasse
- ~10° = z. B. steile Alpstrasse, Wanderweg
- ~20° = z. B. steiler Bergweg, Alpweide
- ~30° = z. B. Treppe im Haus, Gelände für «Mutige» noch begehbar
- ~40° = z. B. tiefer Bacheinschnitt, nicht mehr ohne Sicherung begehbar
- ≥45° = steile Felspartien, Bergflanken
- 90° = senkrechte Wand

Unter bestimmten Bedingungen können ...

- ab 14° Murgänge entstehen
- ab 22° Rutschungen auftreten *
- bei 25–45° Lawinen anreissen
- ab 30° Steine in Bewegung kommen

* je nach Boden auch schon bei kleineren Neigungen

Ein Blick in den «Untergrund»

Gemäss den Erkenntnissen der Geologen besteht der Moléson aus Kalkstein. Der Rest des Tals war einst von Gletschern bedeckt. Mit ihrem Rückgang wurde das Landschaftsrelief durch Erosion neu gestaltet. Dies erklärt das Wechselbild von Geröllhalden, hervortretenden Felsen und Gletscherablage-

rungen. Relativ häufig sind Wasser undurchlässige Böden anzutreffen, auf denen der Regen oberflächlich abfließt. Deshalb ist auch ein sehr dichtes Netz kleiner Bäche vorhanden – mindestens alle 100 m stösst man auf einen Wasserlauf. Zugleich gibt es mehrere Feuchtgebiete auf Geländeterrassen und in



25

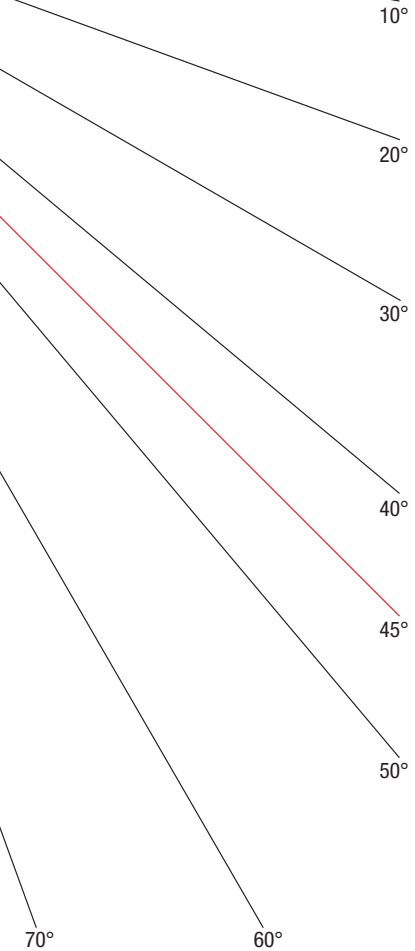
kleinen Senken. Das Gebiet von Le Penny ist z. B. ein Flachmoor von nationaler Bedeutung mit einer grossen Vielfalt an seltenen Arten, während der idyllische Montgeron-Weiher zahlreichen Wassertieren und Amphibien als Lebensraum dient.

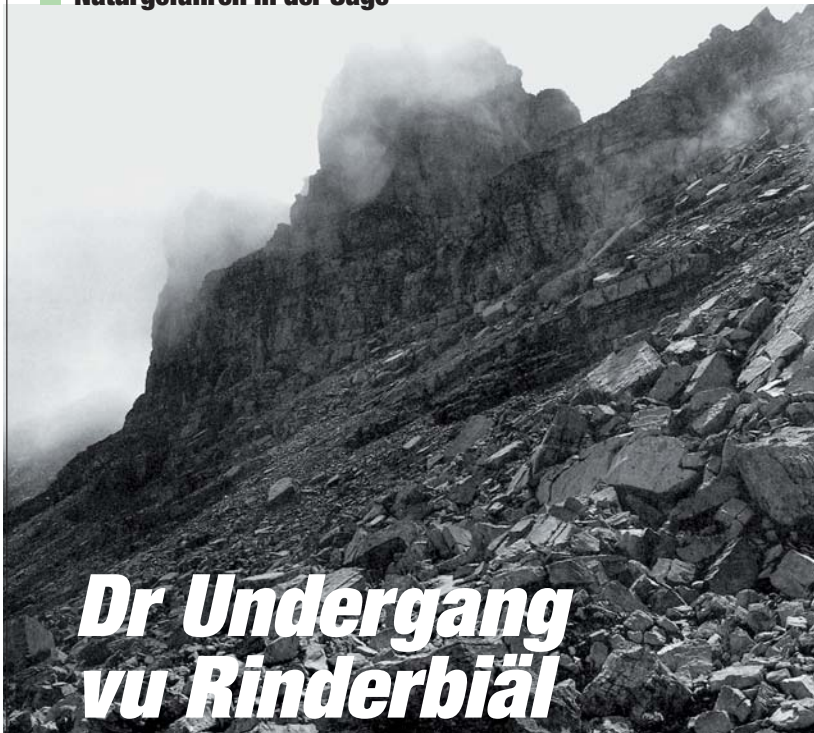
Bild 25: Feuchtgebiet des Etang du Montgeron oberhalb der Wälder am rechten Ufer der Albeuve.



Neigungswinkel falten

Betrachten Sie das Gelände im Profil. Wählen Sie eine der nebenstehenden Winkellinien aus und falten Sie die Seite entlang dieser Linie. Halten Sie diesen Führer so vor sich hin, dass Sie diesen Text weiterhin lesen können (mit waagrecht ausgerichtet der Unterkante, siehe Skizze) und prüfen Sie nun, ob die Neigung entlang der gefalteten Linie ungefähr der Geländeneigung entspricht. Korrigieren Sie die Faltung so weit, bis der Winkel auf dem Papier in etwa mit dem Gelände übereinstimmt.





Dr Undergang vu Rinderbiäl

Naturgefahren-Sage aus dem Kanton Uri

«Uf Rinderbiäl im Maderaanertal liggi under ärä Riibi äs ganzes Sänntä begraabä. Dërtä hed äs äü äis Aabeds, wo d'Äpler grad bim Mälchä gsy sind, vu dr stotzigä Felswand ob dr Hittän appägriäfft: «Ich laa s la gha!».

Da het der Sänn zrugg-griäfft: «Dü magsch äas scho nu gha!»

Äm nechsttän Aabig het diä Stimm wiider griäfft: «Ich müäss äs la gaa laa!» Und nu äinisch hed em dr Sänn üüfägriäfft: «E, etz heb s nu ä chli!»

Äm drittän Abig, wo si grad diä letschtä Chiä am Mälchä gsy sind und drum das ganzi Sänntä nu um d Hittän umästandän isch, da hed äs wider vu derä Wand appä mid ärän uhäimlichän und glych schiär fleendä Stimm griäfft: «Jää, ich müäss äs la gaa laa!» Da heert dr Sänn uf mälchä, nimmt dr Mälchstüäl i diä äinti und dr Chessel voll Milch i diä anderi Hand und riäfft üfä: «So lach s halt la cho!» Und im glychän Äügäblick verjagt äs der Felsän und begrabt das ganzi herrliche Sänntä, Chnäch, Sänn und Hittän under ärä Stäiläüwi.»

Lesehilfe:

«Auf Rinderbühl im Maderanertal liegt unter einer Steinlawine («Riibi») eine ganze Kuhherde («Sänntä») begraben. Dort hat es eines Abends, als die Äpler gerade beim Melken gewesen sind, von der steilen Felswand über der Hütte hinuntergerufen: «Ich lasse es gehen!». Da hat der Senn zurückgerufen: «Du magst es schon noch halten!».

Am nächsten Abend hat die Stimme wieder gerufen: «Ich muss es gehen lassen!». Und noch einmal hat ihm der Senn hinaufgerufen: «Eh, jetzt halte es noch ein wenig!»

Am dritten Abend, als sie gerade die letzten Kühe melken und das ganze «Sänntä» noch um die Hütte herumgestanden ist, hat es wieder von der Wand hinunter, mit einer unheimlichen und doch beinahe flehenden Stimme gerufen: «Ja, ich muss es gehen lassen!» Da hört der Senn auf zu melken, nimmt den Melkstuhl in die eine und den Kessel voller Milch in die ander Hand und ruft hinauf: «So lass' es eben kommen!». Und im gleichen Augenblick zersprengt es den Felsen und begräbt das ganze herrliche «Sänntä», Knecht, Senn und Hütte unter einer Steinlawine.»

Aus: Urner Sagen. Nach Josef Müller.

Bearbeitet von Walter Sigi Arnold. 1994.

Quadrat-Verlag, Postfach, 6460 Altdorf.

ISBN3-9520745-0-0. Foto: Ch. Hirtler, Altdorf.

Ergänzung zur Betrachtung der Naturgefahrensituation von Bran im Arotal, Seite 12/13.

Wer oder was ist wann und wo in welchem Ausmass gefährdet?

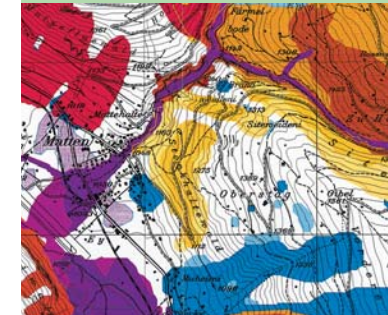
Mit diesen Fragen beschäftigen sich auch die Fachleute, um so genannte **Gefahrenkarten** zu erstellen. Dabei wird unterschieden zwischen der «Stärke» der Gefahr, dem Ausmass der möglichen Schäden und der Eintretenswahrscheinlichkeit.

Auf der Basis solcher Karten werden dann auf verschiedenen Ebenen Vorkehrungen getroffen. Dazu gehören: **Gefahr vermeiden**, z. B. Bauverbotszonen ausscheiden oder auf Erschliessungen und bestimmte Nutzungen verzichten. **Gefahr vermindern oder verhindern**, z. B. mit Massnahmen wie Schutzwaldpflege oder Schutzbauten. **Gefahr ursächlich angehen**, z. B. mögliche Zusammenhänge zwischen Mensch und Naturgefahren aufzeigen und ein Bewusstsein für verantwortungsvolles und nachhaltiges Handeln schaffen.

Gefahrenerkennung → Gefahrenbeurteilung → Massnahmenplanung → Umsetzung

Beispiel aus einer Gefahrenkarte:

Rot = Steinschlag, Blau = Lawinen, Violett = Murgang, Brauntöne = Rutschungen



Aus dem Lehrmittel «Naturgefahren und Schutzwald». Hrsg.: GOWN. schulverlag, 2000.

Eine Kapelle zum Schutz vor Hochwasser

Im Jahre 1701 wurden die beiden Dörfer Pringy und Epagny durch ein verheerendes Hochwasser verwüstet. In ihrer Verzweiflung angesichts dieser Naturgewalten errichteten die Einwohner 1723 eine Kapelle zu Ehren der Heiligen Agatha und riefen die Heilige und auch

26



die Vorsehung an, sie inskünftig vor solchen Heimsuchungen zu bewahren. Die beinahe 300 Jahre alte Kapelle steht an der Strasse beim Dorfausgang von Pringy Richtung Moléson.

Später entstanden in der Gegend weitere Gedenkstätten im Zusammenhang mit Na-

turkatastrophen, darunter die «Chapelle du Dah» in Estavannens. Sie wurde ein paar Jahre nach dem 1841 erfolgten Niedergang einer schlimmen Lawine erbaut, die 5 junge Leute aus dem Dorf mitriss und 4 Todesopfer forderte.

Bild 26: Die 1723 errichtete Kapelle der Heiligen Agatha in Pringy zum Schutz vor Überschwemmungen.

Im Rahmen des Projektes **schutz.wald.mensch.** werden in den Gebirgsregionen der Schweiz mehrere Lernpfade nach dem gleichen Muster realisiert. Eine Übersicht der Standorte und weitere Informationen erhalten Sie unter www.schutz-wald-mensch.ch



Wir freuen uns wenn Sie uns Ihre Erlebnisse und Erfahrungen mit dem Lernpfad mitteilen.

Das Projekt **schutz.wald.mensch. lernpfade.** wird finanziell unterstützt durch den Elementarschaden-Pool, einem Zusammenschluss privater Versicherungen zum besseren Risikoausgleich bei Elementarschäden.

Folgende Versicherungsgesellschaften bilden den Elementarschaden-Pool (alphabetische Reihenfolge): Alba, Allianz Suisse, Appenzeller Versicherung, AXA, Basler, Coop Versicherung, Die Mobiliar, GAN, Generali, Helvetia Patria, La Suisse, National, Phenix, Vaudoise, Winterthur, Zürich

Informationen zum Elementarschaden-Pool erhalten Sie beim Schweizerischen Versicherungsverband (SVV): www.svv.ch

Schutzwald ist Schadenprävention

Suchen Sie weiterführende Literatur, Unterlagen oder Adressen? www.schutz-wald-mensch.ch

Der Lernpfad Moléson wurde durch folgende Organisationen finanziell und ideell unterstützt:



Gemeinde
Gruyères



Nationale Plattform
Naturgefahren



Kantonales Amt für Wald,
Wild und Fischerei



SCHWEIZER BERGHILFE



Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
(BUWAL)

ASA | SVV

Schweizerischer Versicherungsverband
Association Suisse d'Assurances
Associazione Svizzera d'Assicurazioni
Elementarschaden-Pool

GOWN



Naturgefahren – Schutzwald – Mensch



FÜR UMWELTBILDUNG UND WALD