

schutz.wald.mensch.



lernpfade.

Wägital

Schwyz

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 Lernpfad und Führer: Klemens Niederberger, SILVIVA / AquaPlus, Zug.
Erstellung Lernpfad: Gruppe Integralprojekt Wägital in Zusammenarbeit mit der Firma Oester Holz GmbH. Leitung: Markus Reinhard, Kantonsforstamt Schwyz, Adrian Oberlin, Verkehrsverein Wägital. Bauleitung: Kurt Ruhstaller, Revierförster. Begleitung: Projektgruppe «Waldlernpfad Wägital».
Texte zu Wägital: Markus Reinhard, Adrian Oberlin, Kurt Ruhstaller, Redaktion: Klemens Niederberger.
Fotos: Projektgruppe «Waldlernpfad Wägital» (37, aus diversen privaten und öffentlichen Quellen, u. a. Kurt Ruhstaller, M. Reinhard, A. Oberlin, GoogleEarth, historische Bilder aus: Schwyzer Hefte Nr. 27, Das Kraftwerk Wägital, 75 Jahre Kraftwerk Wägital), BAFU (3), Documenta Natura (2), H. Ernst (4), Chr. Hirtler (1), Informato AG (3), Ch. Küchli (2), P. Kunz (1), K. Niederberger (60), R. Schwitter (5), SILVIVA (1), Th. von Matt (1).
Gestaltung, Satz und Lithos: holzgangundsidler, Morschach (SZ).
Druck: Druckerei Triner AG, Schwyz. **Papier:** Cyclus Print matt, 100% Recycling
Bezug des Führers: Gasthaus Stausee, Telefon +41 55 446 12 79, gasthaus-stausee@bluewin.ch, www.gasthaus-stausee.ch
 Im Juni 2008



Nur 1 von 10 weiss dass der Wald vor Naturgefahren schützt. Für die meisten ist der Wald vor allem zur Erholung da.

Ergebnis einer Befragung der ETH von 1995

Wie kann man «vergessen», was die Welt bewegt?
 Oder was sie zusammenhält?
 In einem Gebirgsland wie der Schweiz.

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.

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

Schaden verhüten kostet weniger als Katastrophen bewältigen.

Alle sind wir für den Schutz vor Naturgewalten verantwortlich. Wir müssen ihn auch politisch durchsetzen und finanziell mittragen.

Gefahren ist man ausgesetzt, Risiken geht man ein!

Peter Lienert, Kantonsoberförster OW, Präsident GOWN 1995–2005

Schutzwald ist Schadenprävention

Welt in Bewegung *Welt bewegen*

*Stein, Wasser, Erde. Der Schwerkraft
folgend. Talwärts strebend.
Elementares Naturgeschehen.
Gefahr für den Menschen.
Immer wieder.*

*Der Kraft entgegen wirken, Elemente
festigen, Gefahr bannen. Partnerschaft
mit der Natur. Wald als Verbündeter.
Generationen Hand in Hand.
Nicht nachlassen.*

Natur Mensch

● **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**.

Liebe Besucherin, lieber Besucher

Willkommen auf dem Lernpfad im Wägital. 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. Neh-

men 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 Führers hin

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 44). Und mit Hilfe von kurzen Portraits zu den wichtigsten Schutzwaldbaumarten gewinnen Sie schon bald wieder den Überblick (Seite 42).

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.



1

und begleitet Sie damit symbolisch entlang des ganzen Pfades.

Bild 1: Sommeransicht des Lernpfadgebietes rund um den «Gugelberg» zwischen den Dörfern Vorder- und Innerthal.



Kurt Ruhstaller (Jg. 1948), seit 1973 Revierförster von Innerthal, Vorderthal und Teilen von Altendorf, Galgenen und Schüelbach, Vater von 5 Kindern, wohnhaft in Innerthal.

Schon als kleiner Knabe konnte ich meinen Vater, der in der Verwaltung der Korporation Lachen mitwirkte, in den Wald begleiten. Es war für mich immer ein besonderes Erlebnis, wenn wir die Waldungen im Wägital besuchten. Dabei entwickelten sich bei mir die Freude sowie das Interesse an der Natur, und ich entschloss mich 1964, nach meiner obligatorischen Schulzeit, im schaffhausischen Ramsen die Lehre als Waldfacharbeiter anzutreten. An der Abschlussprüfung wurden wir – als letzter Jahrgang – in der Handholzhauerei (Verwendung von Axt und Hobelzahnsäge) geprüft. Nach meiner Lehrzeit kam ich 1966 ins Wägital als Gruppenführer der Waldarbeitergruppe Wägital, wo ich meine ersten Berufserfahrungen sammeln konnte. In den ersten Jahren war die Waldpflege die hauptsächlichste Beschäftigung während den Sommermonaten. Die Holzschläge wurden in den Wintermonaten ausgeführt. Die damals vorhandene Erschlies-

sung mit Schlittwegen genügte den geänderten Bedürfnissen kaum noch, und schon bald erlangte der Waldstrassenbau für den Einsatz von Lastwagen als neues Transportmittel grosse Bedeutung. Beim Abstecken der verschiedenen Strassenführungen konnte ich als Messgehilfe mitwirken. Durch diese Arbeit lernte ich die ganze Vielfalt des Wägitals mit den unterschiedlichen Gegebenheiten kennen.

Nach mehrjähriger Berufspraxis als Waldfacharbeiter absolvierte ich die Försterschule in Maienfeld und schloss diese mit dem eidgenössischen Försterdiplom ab. 1973 wurde ich vom Regierungsrat des Kt. Schwyz als Revierförster des Wägitals gewählt. Das Forstrevier Wägital umfasste damals 2'800 ha Wald. Infolge von Umstrukturierungen im Jahr 2000 kamen noch 700 ha dazu. Der Wald gehört 22 öffentlichen und ca. 300 privaten Eigentümern. Neben den hoheitlichen Aufgaben wie z.B. das Anzeichnen des zum Schlagen freigegebenen Holzes, die Aufsicht betreffend die Erhaltung der Waldfläche oder allgemein der Vollzug des Waldgesetzes konnte ich bei verschiedenen technischen Projekten mitwirken. Gut in Erinnerung ge-

blieben sind mir die 1973 notwendig gewordenen Ergänzungen in den Lawinverbauungen «Blattli» am Schiberg in Innerthal. Schwere Elemente mussten von Hand transportiert und montiert werden. Gute Kenntnisse in der Anwendung des Hebelgesetzes waren dabei von grossem Nutzen.

In den vergangenen 50 Jahren sind im Wägital verschiedene grosse Rutschungen erfolgt. Der Felssturz am 30. März 1969 im «Waldheim» eingangs Wägital mit einer Masse von 160'000 m³ verschüttete die Strasse und forderte vier Menschenleben. In den folgenden Jahren wurde ein Integralprojekt ausgearbeitet mit dem Ziel, den Wohnraum, den land- und forstwirtschaftlichen Produktionsraum sowie den Erholungsraum im Wägital zu erhalten. Im Rahmen der Mithilfe bei der Planung für die im Integralprojekt vorgesehenen Massnahmen (Bachverbau, forstliche Rutschsanierungen usw.) und bei verschiedenen Bauleitungen bekam ich einen interessanten Einblick in den Bereich Naturgefahren. Schwierige Zeiten mit viel Arbeit folgten jeweils nach dem Föhnsturm 1987 mit 90'000 m³ Windwurfholz sowie nach den Stürmen «Vivian» im Jahr 1990, «Lothar» 1999 und den jeweils folgenden Käferkalamitäten.

Freude bereitet aber der sich heute auf den ausgedehnten Schadenflächen entwickelnde, artenreiche Jungwald. Pflanzungen wurden hauptsächlich in rutschgefährdeten Gebieten ausgeführt, um den Wasserhaushalt möglichst schnell günstig zu beeinflussen.

Um eine optimale Schutzwirkung der Waldungen zu erreichen, sind Pflegemassnahmen notwendig. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass ein gesunder Wald die günstigste Lösung zum Schutz des Menschen, seiner Infrastrukturen und seines Lebensraumes ist. Ohne Unterstützung durch die Öffentlichkeit wären die Waldbesitzer jedoch wegen ihrer angespannten Ertragslage nicht in der Lage, die notwendigen Eingriffe auszuführen.

Ich wünsche, dass möglichst viele Besucher den Lernpfad «schutz.wald.mensch.» im Wägital besuchen und auf dem abwechslungsreichen Weg durch die wunderschöne Voralpenlandschaft einen Eindruck der Naturgefahren erleben, aber auch die Schutzleistungen des Waldes erkennen und schätzen lernen.

Innerthal, 15. Mai 2007, Kurt Ruhstaller, Revierförster

Bild 2: Blick im Winter vom «Gugelberg» (höchster Punkt des Lernpfades) Richtung Norden zum Dorf Vorderthal und dem «Spitzberg». Es ist nicht genau bekannt, wann das Wägital ganzjährig besiedelt wurde. Viele Gebiete dürften erst während des Hochmittelalters im 12. und 13. Jahrhundert gerodet und erschlossen worden



sein. Das Gebirgstal war auch später noch lange nur schwer zu erreichen. Erst der Strassenbau in den 1860er Jahren sorgte für eine bessere verkehrstechnische Anbindung des ganzen Tales. Davon konnte Innerthal stark profitieren, welches sich zu einem bekannten und nahe bei Zürich gelegenen Kurort erhob. Der Kurbetrieb in Innerthal

dauerte bis ins 20. Jahrhundert hinein. Endgültig zu Ende ging die Ära des Kurortes mit dem Bau des Stausees. Das hintere Wägital bot sich aufgrund der besonderen Geografie schon früh als möglicher Standort an. Mit dem natürlichen Talriegel «Gugelberg» und «Aubrig» bestand eine günstige Lage für einen Damm, und

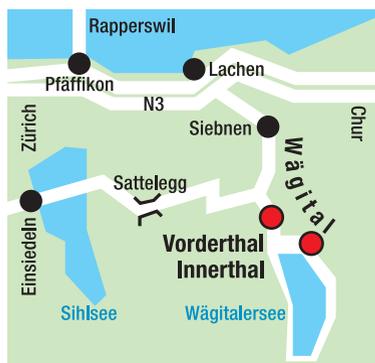


Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (Juni 2005)

Anreise Der Wägitaler Lernpfad führt durch die beiden Gemeinden Vorderthal und Innerthal, die sowohl mit den öffentlichen Verkehrsmitteln als auch mit dem Auto problemlos erreichbar sind. Da es sich um einen Rundweg handelt, eignen sich verschiedene Ausgangspunkte zur Begehung des Pfades, die alle mit dem öffentlichen Verkehr erschlossen sind. Für Carfahrten wird die Mächler Reisen und Transporte AG, www.car-maechler.ch empfohlen.

Mit Bahn und Bus: Ab SBB-Bahnhof Siebnen-Wangen verkehren stündlich Postautos ins Wägital. Wer den Lernpfad gemäss Führer ablaufen möchte, steigt an der Haltestelle Schweig in Vorderthal aus (Halt jeweils auf Verlangen). Weitere Postautohaltestellen sind bei der Fabrik/Bächweidstrasse Vorderthal, bei der Staumauer oder im Dorf Innerthal.

Mit dem Auto: Von Zürich (Autobahnausfahrt Lachen) oder von Chur (Ausfahrt Reichenburg) gelangt man über Siebnen ins Wägital. Parkierungsmöglichkeiten bestehen im Dorf Vorderthal beim Mehrzweckgebäude, im Dorf Innerthal oder bei der Staumauer.



Verpflegungsmöglichkeiten Im Dorf Innerthal führt der Lernpfad am Gasthaus/Hotel Stausee am Wägitalersee vorbei. Weitere Verpflegungsmöglichkeiten, die jedoch nicht unmittelbar am Weg liegen, sind die Restaurants Oberhof und Au in Innerthal sowie die Restaurants Rössli, Bären, Post, Schweizerhof, Sonne, Sattellegg (Richtung Einsiedeln) und Flübödeli (Richtung Siebnen) in Vorderthal.

Übernachtung Übernachtungsmöglichkeiten bestehen in den Hotels/Restaurants Bären,

● **Erfahrungsorte** ■ **Anschauungsorte**

🔥 **Picknickplatz**

▶ **Bezug des Führers**

P **Parkplätze**

🚚 **Postautohaltestellen**

Gasthaus Stausee, +41 55 446 12 79

gasthaus-stausee@bluewin.ch · www.gasthaus-stausee.ch

Camping Wägital, +41 55 446 12 59

campingwaegital@bluewin.ch · www.camping-waegital.ch

Gemeinde Innerthal, +41 55 446 11 49

gde.innerthal@bluewin.ch · www.innerthal.ch

Gemeinde Vorderthal, +41 55 446 60 00

gemeinde@vorderthal.ch · www.vorderthal.ch

Profil des Lernpfades



Rössli, www.roessli-vorderthal.ch, und Stausee, www.gasthaus-stausee.ch, sowie auf dem Campingplatz Wägital in Vorderthal, www.camping-waegital.ch. Weitere Angebote und Links sind auch unter www.mywaegital.ch aufgeführt.

Auskunft Informationen zum Lernpfad und zu weiteren Tourismusangeboten im Wägital sind erhältlich bei den Bezugsorten des Führers (siehe Angaben im obigen Kartenausschnitt), aber auch bei der Fischerei und Bootsvermietung Beat Holdener, Tel. +41 55 446 13 44, www.waegitalersee.ch und den erwähnten Restaurants.

Daten zum Pfad

Länge: 7.9 km

Höhe: zwischen ca. 744 und 1065 m.ü.M.

Ausgangspunkt: Kurz nach Vorderthal, Postautohaltestelle «Schweig», Info-Tafeln.

Ende: 200 m vom Ausgangspunkt entfernt Richtung Vorderthal, Postauto-Haltestelle «Fabrik».

Koordinaten Start: 711 200 / 219 472

Koordinaten Ende: 711 036 / 219 737

Reine Marschzeit ca. 2.5 h, Zeit für den ganzen Lernpfad mit Halt an den Erfahrungs- und Anschauungsorten ca. 5–6 h.

Verhalten auf dem Pfad Entlang des Lernpfades bewegen Sie sich in einem Naturgefahren-Gelände und gleichzeitig einem sensiblen Lebensraum. 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, wetterfeste Kleidung etc.). Beachten Sie, dass die Strecke in den Wintermonaten bei hohem Schneestand stellenweise unbegebar sein kann. Der Lernpfad verläuft zum Teil ausserhalb des Waldes über landwirtschaftlich genutzte Wiesen und Weiden. Bitte bleiben Sie auf dem markierten Weg!

Der Lernpfad ist als Rundparcours angelegt. Sie können ihn aber auch anhand der Postauto-Haltestellen in beliebigen Etappen begehen.

Weitere Hinweise

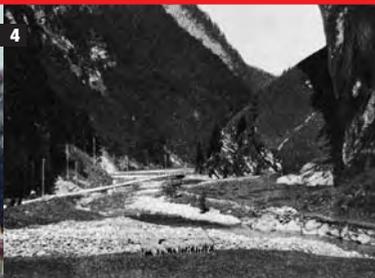
▶ Im Wägital sind diverse Freizeitaktivitäten möglich wie Camping, Wandern, Rudern, Schwimmen, Klettern, Velofahren, Biking, Inline Skating usw. ▶ Eine spezielle Attraktion ist neben der berühmten und gefürchteten Hundslochquelle in Innerthal die imposante Schwergewichts-Staumauer des Wägitalersees (erbaut 1922–24) oder das Marchmuseum im «Rempen» (Gemeinde Vorderthal). ▶ Im Winter bieten die Skilifte in Vorderthal und auf der Sattellegg sowie die zahlreichen Skitourenmöglichkeiten eine abwechslungsreiche Palette von sportlichen Betätigungen. Das Wägital mit seiner landschaftlichen Vielfalt eröffnet dem Besucher ein grossartiges Naturerlebnis. Die Route des Lernpfades ist dafür geradezu prädestiniert. Für weiterführende Informationen besuchen Sie die Website des Verkehrsvereins, www.mywaegital.ch

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.



3 4



durch die hohe Niederschlagsmenge am nördlichen Alpenrand würde ein vergleichsweise kleines Einzugsgebiet trotzdem einen grossen Stausee mit Wasser zu speisen vermögen. **Bild 3:** Aquarell und Ansichtskarte des Kurhotels um die Jahrhundertwende. **Bild 4:** Der spätere Standort der Staumauer in der Schräh vor Baubeginn, Blick bachabwärts Richtung

Vorderthal. Mit dem eigentlichen Kraftwerksbau wurde im Jahre 1922 begonnen. Das alte Dorf Innerthal bestand aus einem kleinen Kern und aus über den ganzen Talboden verstreuten Gehöften und Weilern. Der neue Dorfmittelpunkt wurde an dem als relativ rutschfest geltenden Südhang des



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 47. ► 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

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. Gefahrenkarte
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 Hangneigung 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** (letzte Erhebung 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?

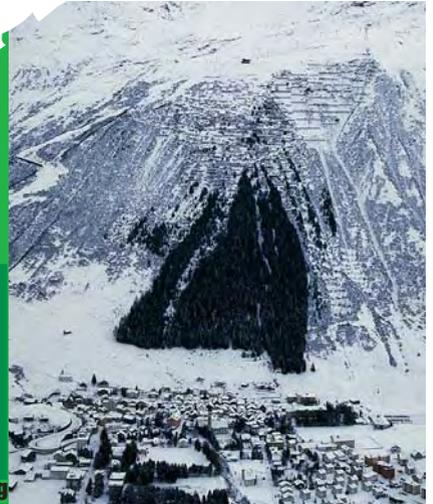
Wann wird es auch für den stärksten Baum zu viel? Im Beispiel auf der Tafel entwickelt der beschleunigte Stein eine Kraft von ca. 30 kJ (= Energieeinheiten mit der Bezeichnung Kilo-Joule). Unsere stärksten Schutzwaldbäume (Buchen von ca. 1 m Stammdurchmesser) können Kräfte aushalten, die in der Grössenordnung von 100 kJ 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.

Gugelberges gebaut. Auch die Zufahrt war neu zu erstellen und wurde aus dem Talboden in die Flanke des Gugelberges verlegt. Der Bau der Stau- und Kraftwerkanlagen in Innerthal sowie des Ausgleichbeckens im Rempen brachte dem ganzen Wägital einen wichtigen Entwicklungsschub. Das Kraft-

werk bot nicht nur zusätzliche Arbeitsmöglichkeiten für die einheimische Bevölkerung, es führte zudem zu einer verbesserten Erschliessung des ganzen Tales. **Bild 5: Innerthal vor dem Stauseebau. Bild 6: Ansicht der Staumauer am 16. September 1924 kurz vor der Fertigstellung.** Ausser der kurzen Ära des Kurortes Innerthal und dem Bau der Stau- und Kraft-



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 Gebirgsplenterwald, 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** (letzte Erhebung 1998). Hier besteht ein grosser Bedarf an pflegerischen Eingriffen (Verjüngung). Gerade im Bereich Lawinenschutz gibt es keine Alternative, die flächendeckend kostengünstiger kommt!

Die meisten der heutigen Lawinenopfer sind abseits der Pisten fahrende Wintersportler. Häufig haben sie die Lawine sogar selbst ausgelöst. Auch wenn ein solches Ereignisses glimpflich endet: 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 ...

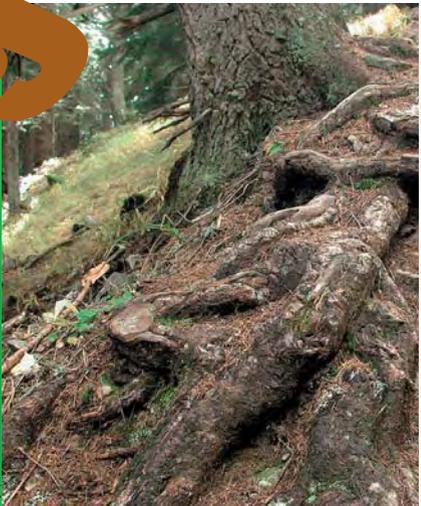
Testen Sie sich selbst. Welche Jahre in jüngerer Vergangenheit sind als Lawinenwinter in die Geschichte eingegangen? Und was ist jeweils geschehen?

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.

werkanlagen war das Wägital in seiner ganzen Geschichte von Land- und Forstwirtschaft geprägt. In einigen Gebieten lassen sich noch die Strukturen der ursprünglichen Landnahme durch Rodung erkennen. **Bild 7:** Der alte Dorfkern von Innerthal vor dem Stauseebau. **Bild 8:** Das heutige Innerthal am Hang des Gugelberges mit Kirche und Schulhaus. Überhaupt



weist das ganze Wägital auch heute noch viele abgelegene Gebiete und eine hohe Bewaldungsdichte auf. So beträgt der Waldanteil an der Gesamtfläche in der Gemeinde Vorderthal 56.7% und liegt somit weit über dem Schweizer Durchschnitt von ca. 30%. Geringer ist der Waldanteil in Innerthal mit 28.6%, dies aufgrund der vielen

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 geologisches 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 Geschiebemenngen 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 1980er-Jahre scheinen sich zudem die meteorologischen Extremereignisse im Alpenraum zu häufen. Dabei haben sowohl wiederholte Stürme als auch Rutschungen und Lawenniedergänge 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?



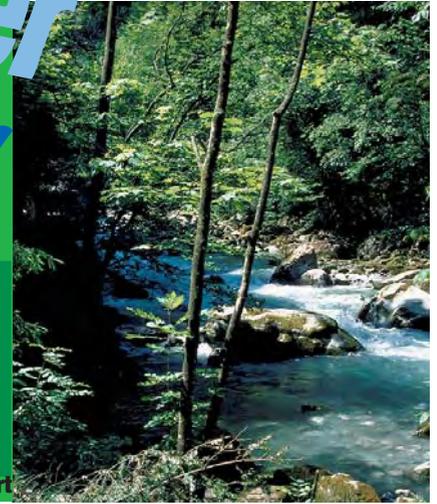
9 10



nicht waldfähigen Gebirgsflächen und dem Stausee. **Bild 9:** Dampfzug auf dem Werkbahnviadukt zwischen dem Steinbruch Kilchblatt und der Kiesaufbereitungsanlage Schräh (Aufnahme 1923). **Bild 10:** Die Stauwehr aus «heutiger Sicht». Wahrscheinlich hat auch die Geologie des Wägitalen einiges dazu beigetragen, dass

viele Gebiete im Wägital bewaldet blieben und nur sehr extensiv genutzt wurden. Wer von Siebnen her kommt, befindet sich bis Vorderthal im Bereich der subalpinen Molasse. Im Zuge der Alpenfaltung wurden durch Flüsse gewaltige Mengen von Verwitterungsschutt am Alpenrand und im heutigen Mittelland abgelagert. Dieser

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. Wildbachsperrren
planerisch	z. B. Gefahrenkarte
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, die 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.

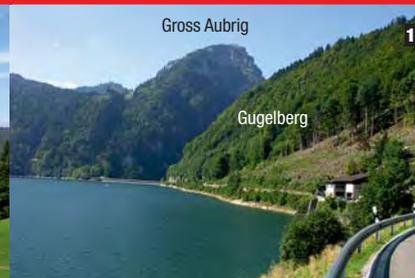
Doch gerade die Einzugsgebiete von Wildbächen mit schwierig zu erreichenden Abhängen sind in den letzten Jahren stark vernachlässigt worden. Nach heftigen

Niederschlägen drohen nun in vielen Gebieten Ufererosion und Murgänge.

Wo Murgänge, Hochwasser und Lawinen im Berggebiet früher nur saisonal genutzte Alpbgebäude, 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.

Verwitterungsschutt wurde im Laufe der Zeit wieder verfestigt und es entstanden daraus mehr oder weniger feste Gesteine. Zwischen den Dörfern Vorderthal und Innerthal liegen isoliert der grosse und der kleine Aubrig sowie der Gugelberg. **Bild 11: Gross Aubrig und Gugelberg von Osten ... Bild 12: ... und von Süden.** Sie sind Teil der so genannten helvetischen Randkette und wurden von weiter südlich



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

Die höchste Schutzwirkung bietet ein stabiler, gruppenförmig gefügter, nach Alter, Baumhöhe und Baumart mosaikartig struktrierter Wald (Gebirgspflenterwald). Um die in Schutzfunktion stehenden Bergwälder in diesem Zustand zu erhalten, ist eine kontinuierliche Pflege erforderlich.

**Was ist erfreulich?**

Die Lebensräume einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt bleiben im naturnah bewirtschafteten Wald erhalten. Die Waldfläche der Schweiz nimmt zu! Zwischen 1985 und 2006 um mehr als 8%, v.a. in den Alpen, wo der Mensch sich aus Zonen mit unrentabler Bewirtschaftung zurückzieht. Der Schutz vor Naturgefahren wird dadurch vergrössert. Insbesondere über regulierende Wirkung des Waldes auf den Wasserhaushalt.

vorrückenden Gesteinsdecken abgeschert und hier an den nördlichen Alpenrand verfrachtet. Es handelt sich um feste Kalke, die ursprünglich vor der Alpenfaltung in einem flachen Meer abgelagert wurden. Südlich der Aubrige Richtung Innerthal folgt eine breite Schicht mit Flysch-Gesteinen. Sie

Mit minimaler Pflege optimalen Schutz ermöglichen.

Es gilt, die (natürlichen) Zerfallsphasen des Waldes auf grossen Flächen zu vermeiden. Wenn Bestände mit zu hoher Stammdichte und grossen Mitteldurchmessern heranwachsen, entfalten sie zwar eine gute Palisadenwirkung (gegen Steinerschlag und Lawinanrisse), mittelfristig leidet jedoch die Stabilität. Die Baumkronen haben immer weniger Platz und die Bäume können sich nicht zu gut verwurzelten Individuen entwickeln. Viele der noch vor 1900 gepflanzten Schutzwälder «leiden» an Überalterung.

Grösste Bedeutung zur Stabilisierung labiler Schutzwälder kommt daher einer Pflege zu, welche die Schutzwirkung auf Dauer gewährleistet und gleichzeitig möglichst naturnah bleibt. Als ideal hat sich hier in vielen Fällen die «Gebirgspflenterung» erwiesen: Eine gruppen-

zeichnen sich durch eine Wechsellagerung von Sandsteinen, Mergeln und Tonen aus. Der Name Flysch dürfte mit dem Wort «fliessen» verwandt sein. Dadurch wird eine der wichtigsten Eigenschaften der Flysch-Gesteine ausgesprochen: Sie sind leicht erodierbar und neigen zur Bildung von Sackungen und Rutschungen. Im Flyschgestein können ganze Hänge

Wald pflegen

Mensch greift ein – hält stabil

weise Verjüngung, welche den gefährdeten Jungbäumen im Kollektiv Schutz bietet. Dabei entsteht ein Mosaik aus Trupps von dicht stehenden Bäumen («Rotten»). Diese Struktur ist den natürlichen Gegebenheiten im Gebirgsurwald nachempfunden.

Die Schweizer Gebirgswälder schützen Zehntausende von Menschen, Verkehrsanlagen, andere Infrastrukturen und 7000 Hektar Siedlungs- und Industriezonen mit schätzungs-

Eine weitere Kostenrechnung

Der Schutzwald kostet in 100 Jahren pro Hektar rund 75000–110000 Fr. (Erhebung von 1997). Dazu gehören Aufforstung, «Betreuung» des Jungwaldes und alle 15 Jahre ein Pflegeeingriff zur Erhaltung und Optimierung der Schutzwirkung (gruppenweise Verjüngung). Um die gleiche Schutzleistung durch Bauten zu erreichen, müsste das 10fache – also bis zu einer Million Franken pro Hektar – investiert werden.



weise 130000 Gebäuden. Der volkswirtschaftliche Wert der Schutzwirkung des Schweizer Waldes ist Ende der 1980er Jahre auf jährlich 3–4 Milliarden Franken errechnet worden. Mittlerweile geht man sogar von 4–5 Milliarden aus.

Ein grosses Problem besteht heute darin, dass sich die Pflege der schwer zugänglichen Bergwälder wirtschaftlich nicht mehr lohnt: Seit 1950 sind die Arbeitskosten im Schweizer Wald 25fach, die Holzpreise aber nur vierfach gestiegen. Im Berggebiet hat sich die Kostenschere noch weiter geöffnet, weil hier der Aufwand wesentlich höher ist als im Mittelland. Der Holzlös deckt damit die Kosten der Waldpflege bei weitem nicht mehr. Statt präventive Waldpflege finden deshalb zunehmend Schadenbehebung und Wiederherstellungsarbeiten statt.

Die Weisstanne – und das Problem mit dem Wild. Die Weisstanne kommt bis ca. 1600m.ü.M. natürlich vor und ist eine wichtige Baumart im Schutzwald (s. «Baumportraits», Seite 42). Der heutige Anteil ist aber viel zu tief. Der Hauptgrund liegt darin, dass durch Verbiss von Reh, Gämse und Hirsch praktisch keine jungen Triebe mehr aufkommen. In der Diskussion um die langfristige Sicherung stabiler Schutzwälder ist die Frage der Wilddichte daher ein wichtiges Thema.



Ergänzungen zur Tafel

nachhaltig handeln

Mensch

schaut voraus – lernt aus Fehlern



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 Umweltgesetz 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.**

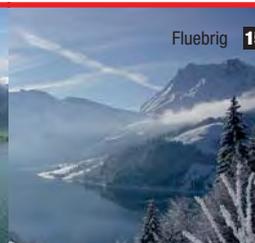
Der Wald, bzw. der Umgang mit dem Wald ist damit zu einem Lehrbeispiel geworden, wie der Umgang mit unseren natürlichen Lebensgrundlagen ganz allgemein geprägt sein sollte. Er muss **ökologisch, sozial und wirtschaftlich** verträglich sein – im Hinblick auf unser eigenes Wohlergehen und – noch mehr –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

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

sukzessive talwärts wandern. Auf solchen Hängen lässt sich nichts Beständiges bauen. Im Wägital ist dies im Gebiet Allmeind am südwestlichen Ufer des Sees der Fall. **Bild 13:** Gebiet Allmeind auf Flysch-Untergrund (Wechsellagerung unterschiedlicher Gesteine). Es handelt sich um eine der bedeutendsten aktiven Rutschungen der Schweiz. Eine Untersuchung des Bundesamtes für Landestopografie hat jährliche Horizontalver-

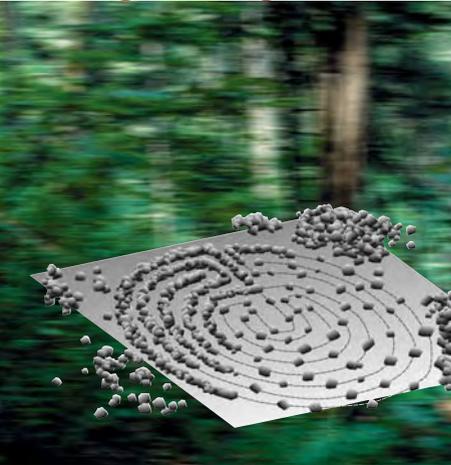


Schiberg



Fluebrig 15

schiebungen von bis zu 2.2 m festgestellt! Man kann also förmlich zuschauen, wie sich das Gebiet der Allmeind seewärts bewegt. Südlich der Flyschzone folgen die Kalkberge des Helvetikums. Sie heben sich deutlich von den weichen Formen des Flysches ab. Markante Beispiele sind ... **Bild 14:** ... der Schiberg östlich des Wägitalersee und ... **Bild 15:** ... der Fluebrig westlich davon. Ihre Entstehung ist mit der der helvetischen Randkette (Aubrige und Gugelberg)

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.

vergleichbar. Die unterschiedlichen geologischen Elemente haben einen grossen Einfluss auf die Entstehung von Naturgefahren. **Bild 16:** Flysch ist anfällig für Rutschungen, Sackungen, Erosion und andere Bodenbewegungen.

16



17



Voraussetzung für diese Prozesse ist immer Wasser. Und davon gibt es im Wägital mit seinen hohen Niederschlagsmengen genug. Besonders unbewaldete oder gar vegetationsfreie Flyschhänge weisen hohe Erosionsraten auf und sind anfällig für Rutschungen. **Bild 17:** Bäume auf instabilem Untergrund. Um die Bodenbewegun-

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.

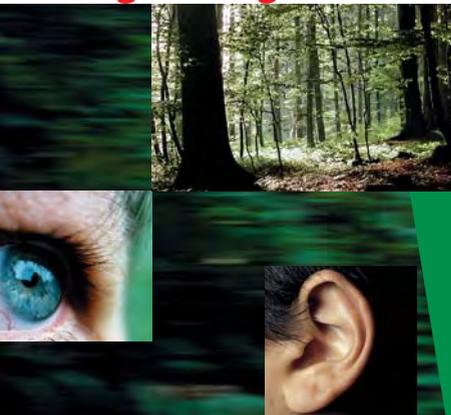
► **Verknüpfung des Schicksals von Menschen untereinander,** über eindrückliche Zeiträume hinweg: Was wir heute tun, tun wir nie nur für uns selbst, sondern auch für ferne Generationen. Wir verbinden uns mit der Zukunft des Lebens. Und was wir ernten, entstammt historischen Taten unserer Vorfahren.

Ihr Anteil am Gemeinschaftswerk Wald – eine Rechnung:

Sie gehören zu den rund 7.59 Mio EinwohnerInnen der Schweiz (Stand 2007). Im Gebirgswald stehen fast 400 Mio Bäume mit einem Stammdurchmesser von mindestens 12 cm. Anteilsmässig würde Ihnen eine theoretische Zuständigkeit für etwa 53 Bäume «zufallen». Dies entspricht einer Waldfläche von ca. $36 \times 36 \text{ m} (= 1325 \text{ m}^2 = \text{rund}$

13% einer Hektare). Die heutigen Kosten der Gebirgswaldpflege betragen bis 110000 Fr. pro Hektare in einem Zeitraum von 100 Jahren. (oder 11 Rappen pro m^2 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.

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 herumkletterte.» 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 krabbelt, 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, Hallwylstrasse 29, CH-8004 Zürich
info@silviva.ch, www.silviva.ch

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

gen auszugleichen weisen sie gekrümmte Stämme auf. Die Kalkgesteine der helvetischen Randkette (Aubrigue und Gugelberg) und der südlich gelegenen helvetischen Decken sind dagegen deutlich fester und durch steilere Flanken und eckige Formen geprägt. Aber auch im festen Gestein wirkt

die Erosion. In Ritzen eingedrungenes und gefrierendes Wasser vermag Gesteinsbrocken abzusprengen und damit Steinschlag auszulösen. Das Wägital ist nicht nur niederschlags- sondern auch schneereich und immer wieder entstehen dadurch gefährliche Lawinensituationen. **Bild 18 + 19:** Losgelöste Steine und grosse Schneelasten im Gugelbergwald. In An-

betracht dieser Phänomene ist die hohe Bewaldungsdichte im Wägital nicht erstaunlich ... siehe Bild 20. Viele Gebiete im Wägital sind durch eine oder mehrere Naturgefahren akut bedroht und eignen sich nicht zur Besiedlung. Auch eine landwirtschaft-





Ohne die Grossen läuft's besser!

Auf Ihrem bisherigen Weg bis zum Anschauungsort 1 sind Ihnen wahrscheinlich verschiedene Holzschläge entlang des «Ruostel»-Baches aufgefallen. Auch direkt gegenüber dem Anschauungsort 1 wurden im steilen Abhang zum Bach die Bäume gefällt.

Vielleicht fragen Sie sich nun, was das Ganze soll? Schliesslich schützt der Wald ja vor Hochwasser und Murgängen, wie Ihnen am nahegelegenen Erfahrungsort vermittelt wurde.

Je nach Abstand zum Gewässer gewinnen ganz unterschiedliche Wirkungen des Waldes an Bedeutung. Im weiteren Bereich des Einzugsgebietes eines Wildbaches beeinflusst der Wald ganz allgemein den Wasserhaushalt, indem die Baumwurzeln die Speicherwirkung des Bodens erhöhen und so die Hochwassergefahr verringern. Das Speichervermögen hängt wesentlich vom jeweiligen Bodenaufbau ab, der vor allem durch die Geologie und die vorhan-

liche Nutzung wirkt sich negativ aus, da die unbewaldeten Hänge stärker anfällig auf Erosion und Rutschungen sind. Der Wald in den steilen Flanken schützt die darunter liegenden Gebiete vor Steinschlag und Lawinen.

Der Schutzwirkung des Waldes waren sich die Menschen schon in der Vergangenheit bewusst.



dene Bestockung geprägt wird. Waldbauliche Eingriffe zielen darauf ab, einen stabilen Baumbestand zu fördern und damit die präventive Funktion des Waldes vor Hochwassergefahren langfristig zu erhalten.

In den steilen Hängen der Wildbäche und deren Seitengerinnen kommen weitere Prozesse zum Tragen: Der Wald vermindert hier neben Erosion auch Rutschungen und verlangsamt dadurch die Bereitstellung von «murgangfähigem» Material.

Zudem konnte zwangsläufig nichts Bestand haben, was am falschen Ort gebaut wurde. Das will jedoch nicht heissen, dass der Wald im Wägital in der Vergangenheit nicht einem starken Druck ausgesetzt gewesen wäre. Diesbezüglich stellt auch das Wägital keine Ausnahme dar. Zu gross und vielschichtig waren die Ansprüche des

Am Anschauungsort 1 und in der weiteren Umgebung können Sie Anzeichen von waldbaulichen Massnahmen in den Uferbereichen von Wildbächen beobachten.

1: Entfernung der grösseren und instabilen Bäume am rechten Ufer des «Ruostelbaches». Sicht von Anschauungsort 1 an das gegenüberliegende Ufer. Aufnahme von 2005. Vergleichen Sie den damaligen Zustand kurz nach dem Holzschlag mit den heutigen Verhältnissen.

2: Waldbauliche Eingriffe am «Ruostelbach». Blick bachaufwärts, Standort am Beginn des Lernpfades ausgangs Vorderthal in der Umgebung des ersten Erfahrungsortes. Sind Ihnen diese Massnahmen aufgefallen? Aufnahme von 2005.

3–5: Erosion von Seitenhängen eines Wildbaches mit umgefallenen und mitgerissenen Baumstämmen nach dem Hochwasser im August 2005. Bei einem künftigen Unwetter besteht durch das Holz im Bachbett eine erhebliche Gefahr von Verkläusungen. Bild 3 + 4: Bäche im Wägital, Bild 5: Plattentobel in Unterberg.

Bei einer ungenügenden Pflege in diesen Steilzonen kann die schützende Rolle des Waldes jedoch von unerwünschten «Nebenwirkungen» überlagert werden. Durch Rutschungen, aber auch Wind- und Schneedruck kommen nicht nur Geschiebe, sondern auch Holzstücke oder ganze Bäume ins Gerinne zu liegen. Frisches Holz ist sehr widerstandsfähig und zerbricht auch kaum, wenn es durch ein Hochwasser mitgerissen wird. Dadurch steigt die Gefahr, dass bei Engstellen das Bachbett verstopft wird («Verkläusung») und sich Geschiebe ansammelt. Wenn der Bach an solchen Stellen aus seinem Bett ausbricht oder bei einem plötzlichen Nachgeben der Verstopfung eine sturzwellenartige Schlammlawine (Murgang) entsteht, kann es zu verheerenden Schäden kommen. Umgestürzte Bäume verursachen zudem Narben im Boden, welche Ansatzpunkte für die Erosion bilden.



Mit waldbaulichen Eingriffen werden daher in den steilen Uferbereichen von Wildbächen instabile und schwere Bäume entfernt und das Aufkommen eines Gebüschgürtels gefördert. Damit bleibt das Wurzelwerk zur Verfestigung des Bodens bestehen, es gelangen aber kaum noch grössere Stämme in das Bachbett.



Vivian und Lothar – keine beliebten Namen im Wägital.

Wenn Sie von diesem Standort aus das untere Wägital betrachten (siehe Bild 1) fällt die hohe Bewaldungsdichte auf, insbesondere in den Einzugsgebieten der Wildbäche, die sich tief in den Untergrund eingefressen haben. Das Wägital ist, wie viele Gebiete im Kanton Schwyz, äusserst niederschlagsreich. Das ganze Tal wird von einem feinen Netz von Gewässern durchzogen. Grosse Teile liegen geologisch gesehen im Bereich der Molasse oder des Flysches. Die Böden sind sehr erosionsanfällig und schlecht wasserdurchlässig, wodurch die Niederschläge rasch oberflächlich abfliessen. Umso wichtiger ist hier die ausgleichende Wirkung des Waldes auf den Wasserhaushalt. Aufgrund der Durchwurzelung des Untergrundes saugen die bestockten Flächen das Wasser wie ein Schwamm auf und dämmen damit die Hochwassergefahr.

Haben Sie auch die grossen Jungwaldflächen in Ihrem Blickfeld bemerkt? Rechterhand liegt ein ehemaliges Windwurfgebiet, welches auf einen Föhnsturm im Jahre 1987 zurückgeht (Bild 2). Dieses Ereignis hat das Wägital stark getroffen: Tausende von Bäumen lagen am Boden, insgesamt über 90'000 m³ Holz!

Blicken Sie nun über das Dorf Vorderthal hinweg gegen die «Pffegg» und «Sattellegg» hin. Dort erkennen Sie jüngere Windwurfflächen, welche auf die Orkane «Vivian» (1990) und «Lothar» (1999) zurückgehen. Auch diese Stürme haben im Wägital grosse Schäden hinterlassen («Vivian» ca. 45'000 m³ Fallholz, «Lothar» ca. 29'000 m³).

Windwürfe wirken sich eine gewisse Zeit nachteilig auf die Schutzwirkung des Waldes aus: ► Veränderter Wasserhaushalt der Böden mit vermehrtem Auftreten von Rutschungen und anderen Bodenbewegungen.

Menschen an den Wald und zu klein der Wille, diese in Grenzen zu halten. Das Holz stellte einen zentralen Rohstoff im heimischen Hof dar. Es diente als Bauholz, Hagholz und Brennholz. Es war auch ein wichtiges Exportgut. Schon in der frühen Neuzeit hatten nicht nur die Stadt Zürich, sondern sogar ländliche Gebiete mit einem zunehmenden Holz-

20



1: Blick von Anschauungsort 2 in Richtung des unteren Wägitals zum Dorf Vorderthal und den dahinter liegenden Hügeln. Pfeile: Jungwald-Areale auf ehemaligen Windwurfflächen des Sturms «Lothar» 1999.

2: Blick von Anschauungsort 2 rechts zu einer ehemaligen Windwurffläche (Föhnsturm 1987) am Steilhang des «Ruostelbaches». Heute ist diese Fläche durch Jungwald praktisch vollständig wieder geschlossen.

3: Natürlich aufkommender Jungwald auf einer teilweise geräumten Windwurffläche im Gebiet der «Sattellegg» (nach «Lothar» 1999).

4: Der Borkenkäfer hat eine Windwurffläche im inneren Wägital befallen. Wo keine Gefährdung besteht, können solche abgestorbenen Bäume stehen gelassen werden. Sie sind ökologisch sehr wertvoll.

► Aufgerissene Vegetationsdecke durch entwurzelte Bäume und dadurch verstärkte Erosion. ► Erhöhte Gefahr von Verklausungen in den Gerinnen durch Fallholz. Eine weitere unerwünschte «Begleiterscheinung» von Windwurfereignissen ist häufig die starke Vermehrung des Borkenkäfers. Das frisch geworfene Holz bietet eine ideale Brutstätte, aber auch die durch den Sturm beschädigten und geschwächten Bäume sind für den Borkenkäfer im eigentlichen Sinne ein «gefundenes Fressen». Der ganze «Spuk» dauert dann so lange, bis sich die Nützlinge genügend vermehrt haben und den Borkenkäfern Einhalt gebieten können.

Die vom Forstdienst nach den Sturmereignissen getroffenen Massnahmen zielen daher auf eine rasche Wiederbewaldung der Windwurfflächen ab. Vorzugsweise wurde die Naturverjüngung gefördert. Wo diese aber innert nützlicher Frist nicht zu erwarten war, musste mit



gezielten Pflanzungen nachgeholfen werden. Um die Vermehrung des Borkenkäfers etwas zu bremsen, wurde stellenweise das Sturmholz geräumt.

Windwürfe haben jeweils sehr einschneidende Konsequenzen für den Förster und die betroffenen Waldeigentümer. Immer wieder haben heftige Sturmereignisse unsere Wälder heimgesucht – und die Auswirkungen der Klimaerwärmung lassen befürchten, dass wir in Zukunft eher noch verstärkt davon betroffen sein werden. Überalterte, gleichförmige Baumbestände sind besonders anfällig auf einen flächigen Zusammenbruch als Folge eines Sturmes. Mit einer konsequenten Schutzwaldpflege kann diese Gefahr jedoch stark verringert werden.



«Happige» Massnahmen zur Erhaltung der Schutzwirkung.

Kurz vor diesem Standort wurden Sie zum Thema «Wald pflegen» darüber orientiert, dass waldbauliche Eingriffe zur langfristigen Erhaltung der Schutzwirkung unabdingbar sind. Nur ein stabiler Bestand kann den Schutz dauerhaft und kostengünstig garantieren! Hier am Anschauungsort 6 stehen Sie vor einem im Jahr 2005 ausgeführten Holzschlag. In Abbildung 1 wird sichtbar, wie sich dieser Eingriff damals präsentiert hat. Wahrscheinlich passt eine solche Schneise nicht in Ihr bisheriges Bild eines nachhaltig gepflegten Schutzwaldes!

Bei der Wahl von waldbaulichen Massnahmen im Schutzwald spielen zwei Faktoren eine entscheidende Rolle: Die Waldgesellschaft – also die Zusammensetzung der Baumarten mit der Kraut- und Strauchvegetation – und die vorherrschende Naturgefahr. Es gibt eine Vielzahl von Einflüssen, weshalb eine Waldgesellschaft

an einem bestimmten Ort vorkommt: Regionales Klima, Höhenstufe, Bodentyp und geologischer Untergrund, Exposition, Lage am Hang (z.B. Mulde, Kuppe, Hangmitte) und viele mehr.

Am «Gugelberg» herrscht der Buchenwald vor. Hier kommt ein anderes waldbauliches Vorgehen zum Tragen als z.B. in einem Gebirgswald an der Baumgrenze. Die Buche und andere Laubhölzer sind auf dieser Höhenstufe noch sehr wuchskräftig und schliessen Lücken rasch.

Am «Gugelberg» lösen sich aufgrund seiner Geologie und weiterer Einflussfaktoren immer wieder Steine, welche die Verkehrssicherheit auf der Strasse entlang des Wägitalersee gefährden. Mehr dazu erfahren Sie an Anschauungsort 3. Dass die Pflege des Schutzwaldes eine Daueraufgabe ist, hat sich z.B. 1999 beim Orkan «Lothar» wieder gezeigt. In den unteren Lagen wurden viele ältere Bäume umgeworfen. Später auf dem

gefunden einige Versuche statt, dem vielerorts stattfindenden Raubbau Einhalt zu gebieten, zum Beispiel auch mit Bannlegungen gewisser Gebiete. Aber erst das eidgenössische Forstgesetz von 1876 vermochte die Situation deutlich zu verbessern. Nun waren alle Waldungen der staatlichen Aufsicht unterstellt. Eine Nutzung durfte nur noch unter

«nachhaltigen» Kriterien erfolgen. Damit wurde die Basis für eine langfristige Sicherung der Ertragsfähigkeit gelegt. Es setzte sich auch die Erkenntnis durch, dass die Gefährdung von Siedlungen, Verbindungs- und Erschliessungswegen sowie Kulturland durch Naturgefahren mittels Aufforstungen deutlich verringert wer-

1: Der Holzschlag an Anschauungsort 6 kurz nach Ausführung im Jahr 2005. Blick talwärts Richtung See durch die Schneise des Seilkranes schräg zur Fallrichtung. Vergleichen Sie dieses Bild mit dem heutigen Zustand. Bald wird der Jungwuchs zu einem stattlichen Wald heranwachsen und die Schutzfunktion auf dieser Fläche wieder gewährleisten. Dann kann der benachbarte Abschnitt verjüngt werden.

2: Ein Blick in die typische Waldstruktur des «Gugelberg» im Umkreis von Anschauungsort 6: Flachgründige Böden mit anstehendem Fels, hallenartige Buchenbestände.

3: Naturverjüngung: «Nackter» Boden kurz nach dem Holzschlag. Und doch ist eine Vielzahl von Buchenkeimlingen bereits am Austreiben (siehe Pfeile und vergrößerter Ausschnitt). Wie gross sind diese Jungpflanzen in der Zwischenzeit geworden?

4: Nach dem Sturm «Lothar» musste eine Windwurffläche geräumt werden (Pfeil). Die Fläche ist auf dem Weg zwischen Innerthal und dem Staudamm deutlich zu sehen. An der gleichen Stelle ist von unten her auch die 2005 geschlagene Schneise zur Schutzwaldpflege erkennbar.



Lernpfad kommen Sie an dieser Fläche vorbei (siehe Abb. 4). Solche Sturmschäden sind doppelt nachteilig: Zum Einen fehlt der schützende Wald, zum Anderen reissen entwurzelte Bäume den Boden auf und können Steine lockern. Es ist daher notwendig, alte und instabile Bäume zu entfernen und die Bestände immer wieder zu verjüngen. Durch das Ausholzen gelangt Licht und Wärme auf den Boden und ermöglicht so das Aufkommen des Jungwuchses.

Die Art des Eingriffs muss jedoch der vorhandenen Naturgefahr angepasst sein. So sollten im Steinschlag-Schutzwald in der Falllinie keine allzu grossen Löcher entstehen, da sonst Steine auf der freien Fläche eine zu hohe Bewegungsenergie aufbauen und kaum mehr gebremst werden können. Weiter spielen auch die technischen Möglichkeiten der Holznutzung und des Transports eine wichtige Rolle.

Der 2005 durchgeführte Holzschlag, vor dem Sie hier stehen, trägt den oben gemachten Überlegungen Rechnung. Der Abtransport des Holzes

konnte kostengünstig und bodenschonend über eine temporäre Seilbahn-Einrichtung (sog. *Seilkran*) erfolgen. Dieses Vorgehen führt zwangsläufig zu einer Schneise im bestehenden Wald. Durch ihre schräg zur Falllinie gelegte Richtung wird jedoch verhindert, dass in Bewegung geratene Steine direkt bis zur Strasse herunter fallen könnten. Dennoch ist die freie Fläche genügend breit, um das Aufkommen eines standortgerechten Jungwuchses zu ermöglichen.

Zur Nummerierung von Anschauungsort 6: Das Thema «Waldpflege» wurde später aus aktuellem Anlass des Holzschlages an diese Stelle verschoben, nachdem die Markierungspfähle der übrigen Standorte bereits gesetzt waren.



Rolling Stones am «Gugelberg».

Auf dem Weg vom Dorf Innerthal zum Anschauungsort 3 sind Sie der Strasse entlang des Wägitalersees gefolgt und nun bei der Stau-mauer angelangt.

Wenn Sie zurückblicken, wird erst richtig erkennbar, welche steilen und hoch aufragenden Felsformationen Sie soeben passiert haben. «Gugelberg» heisst diese markante Geländeerhebung und seine seeseitige Flanke ist ein «altbekanntes» Steinschlaggebiet. Aus dem teilweise festen, teilweise plattigen und brüchigen Kalkfels lösen sich seit jeher Blöcke und Steine und drohen zu Tal zu stürzen.

Die Ursache für diesen Prozess liegt in den Faktoren «Niederschlag» und «Temperatur»: Im Winterhalbjahr können Situationen auftreten, wo Wasser in Felsritzen eindringt und dann gefriert. Dabei dehnt es sich aus und die dabei entstehenden Kräfte sind in der Lage, Steine aus dem Fels zu sprengen oder sogar

grosse Felsblöcke allmählich loszulösen. Eine weitere Steinschlagquelle sind umstürzende Bäume, sei es durch Sturm oder auch Schneeeindruck.

Die Strasse entlang des «Gugelberges» nach Innerthal war dieser Gefahr von Anfang an ausgesetzt. Sie wurde beim Bau des Wägitaler-Staudammes erstellt, um über dem Niveau des neuen Sees eine Verkehrsverbindung zum teilweise verlegten Dorf Innerthal zu garantieren. Die alte Strasse verlief früher entlang dem Talboden.

Mit einer intensiven Pflege wird auf der ganzen Fläche ein präventiver Steinschlag-Schutzwald gefördert. Schon von Anfang an waren aber punktuell weitere Massnahmen zum Schutz der Strasse notwendig.

Die sicherste, aber zugleich auch teuerste Variante können Sie vor sich erkennen: Die Strasse verläuft durch einen Tunnel. Möglich wäre auch die Erstellung von Galerien, aber auch diese sind sehr kostenintensiv. Gerade-

den konnte. Auch mit technischen Schutzwerken wollte man der unberechenbaren Natur besser Herr werden. Unter schwierigsten Bedingungen wurden z.T. umfangreiche Bachverbauungen im Wägital erstellt. Schon bald wurde aber der Unterhalt dieser Werke wieder vernachlässigt. **Bild 21:** Rutsch in ein Bachbett. Im besten Fall wird das



1 + 2: Steile Felsflanke des «Gugelberges» entlang der direkt am Wägitalersee verlaufenden Strasse zwischen Innerthal und dem Staudamm (gelber Pfeil). Trotz des auf der ganzen Fläche stehenden Schutzwaldes sind stellenweise Steinschlag-Schutznetze (roter Pfeil) für den sicheren Betrieb der Strasse nötig.

3: Die steile, gegen Süden gerichtete Felsflanke des «Gugelberges» im Winterzustand. In dieser Ansicht wird die Steinschlaggefahr für die direkt am See verlaufende Strasse eindrücklich sichtbar.

4: Sicht in der Nähe von Anschauungsort 3 zurück Richtung Tunnelportal und zum Steilhang des «Gugelberges» im Winterzustand. Im Wald sind diverse Steinschlag-Schutznetze angebracht (rote Pfeile).

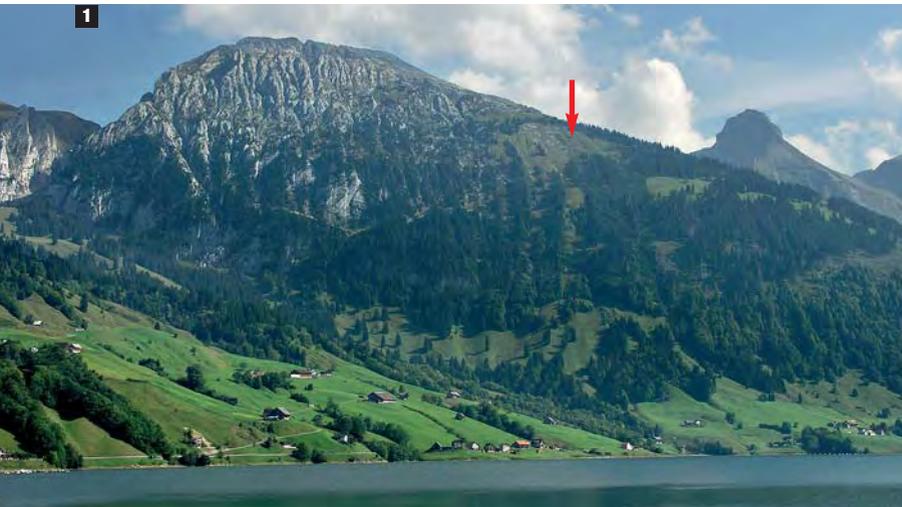
5 + 6: Der dicht stehende Wald am «Gugelberg» stabilisiert die stellenweise lockeren Gesteinsformationen und bremst fallende Steine und Blöcke, so dass sie spätestens in den Steinschlagnetzen sicher abgefangen werden können.

aus am Hang stehen Auffangnetze im Wald. Je nach Typ vermögen sie Steine bis zu einer definierten Grösse bzw. einem bestimmten Gewicht zurückzuhalten. Der Begriff «Netz» wird allerdings den modernen Ausführungen dieser Schutzvorrichtungen nicht mehr gerecht. Während die früheren Netze eine starre Struktur hatten, sind sie heute dynamisch gebaut und verformen sich beim Aufprall eines Steines oder Felsblockes. Dabei wandeln sie die Sturzenergie in Wärme um und vermögen so bedeutend grössere Fallkörper aufzufangen und zum Stillstand zu bringen.

Die Schutzfunktion des Waldes ist aber trotz dieser technischen Einrichtungen unabdingbar: Die dicht auf der Fläche stehenden Bäume halten bereits viele Steine zurück oder bremsen sie ab, bevor sie in die Netze fallen. Zudem schützt die Vegetationsdecke den Boden vor den bereits beschriebenen Prozessen im Zusammenhang mit dem Eindringen und Gefrieren von Wasser. Was für eine Vorstellung, wenn man den ganzen Hang mit Steinschlagschutznetzen verbauen müsste!



Eine weitere vielerorts angewandte Methode zum Schutz gegen kleinere Steine ist das regelmässige Säubern der Felswände von gelockertem oder losem Gesteinsmaterial. Grössere Felsblöcke könnten auch gesprengt werden. Diese Massnahmen kommen jedoch meistens nur zeitlich begrenzt und kleinflächig zur Anwendung. Der Schutzwald ist und bleibt das günstigste und flächendeckend wirksamste Mittel gegen die Steinschlaggefahr.



Lawinenschutz am «Schiberg» – Mission erfüllt!.

Lawinenniedergänge sind und waren in den Bergregionen des Kantons Schwyz ein immer wiederkehrendes Ungemach. Zwar liegt der grosse Teil der Schwyzer Berge in den Voralpen und somit in eigentlich recht bescheidenen Höhen, doch mit der typischen Alpenrand-Lage sind hohe Niederschlagsmengen verbunden. Von Norden her brechen die Schlechtwetterfronten ungeschützt herein, im Winter treten dabei oftmals ausgiebige Schneefälle auf. Liegt sehr viel Schnee auf Hängen im Bereich von 25–45° Neigung, sind die Voraussetzungen für das Entstehen grosser Schadenlawinen gegeben. Eine solche Situation ergab sich z.B. 1954. Der damalige Kantonsoberrichter Walter Kälin hat dazu geschrieben: «Seit Menschengedenken ist der Kanton Schwyz von Lawinen nie so stark in Mitleidenschaft gezogen worden wie in den Tagen vom 10.–12. Januar 1954. Wohl waren die Lawinenniedergänge von alters her im Muotathal, in Riesenstalden, am Fron-

Material vom Bach allmählich abtransportiert, im schlechtesten Fall bei einem Unwetter konzentriert mitgerissen. Ein grosser Felssturz im Jahre 1969 führte dazu, dass sich die Bevölkerung und die Behörden erneut der akuten Gefahrensituation bewusst wurden. Es handelte sich um einen gewaltigen Fels- und Grundabrtusch von rund 160'000 m³ im Gebiet Gusöteli am Ein-



alpstock, an der Rigi, im Iberg, im oberen Sihltal und im Wägital gefürchtet, wie schon der eidg. Oberforstinspektor Coaz im Jahre 1881 berichtet ...». Auch der Lawinenwinter 1999 hat im Kanton Schwyz in vielen Gebieten zu Lawinenniedergängen und Schäden geführt. Blicken Sie von Ihrem jetzigen Standort am Anschauungsort 4 zurück über den Wägitalersee. Sie können auch ein paar Meter zu den Tafeln des Erfahrungsortes «Nachhaltig handeln» zurückgehen, um

gang des Wägitalen. Der Felssturz verschüttete die Strasse ins Wägital. Vier Menschen kamen dabei ums Leben und ein Auto wurde verschüttet. **Bild 22 + 23: Felssturz 1969 am Eingang ins Wägital.** Zudem drohten die Massen des Felssturzes die Wägitaler Aa zu stauen. Es bestand die Gefahr, dass die

1 + 2: Der «Schiberg» (2043 m.ü.M.) in der Sommer- und Winteransicht mit den ab 1954 erstellten Lawinerverbauungen im Gebiet «Blattli» an der rechten Bergflanke (Pfeil). Deutlich sind die durch frühere Lawinen entstandenen Schneisen im Schutzwald zu erkennen.

3: Permanenter Lawinerverbau mit Schneebrücken aus Metall am «Schiberg».

4: Temporärer Lawinerverbau mit Holzrechen und Netzen in den Schneisen des «Schiberges». Damit werden die untenliegenden Siedlungsgebiete und Verkehrswege geschützt, bis der Schutzwald herangewachsen ist. Im Vordergrund: Fichten-Aufforstung im Jahr 1975.

5: Dreibeinböcke aus Holz vermeiden Schneerutsche und Schneegleiten. In deren Schutz können gepflanzte Bäume heranwachsen und sich zu einem Schutzwald entwickeln. Bild: Aufnahme 2006.

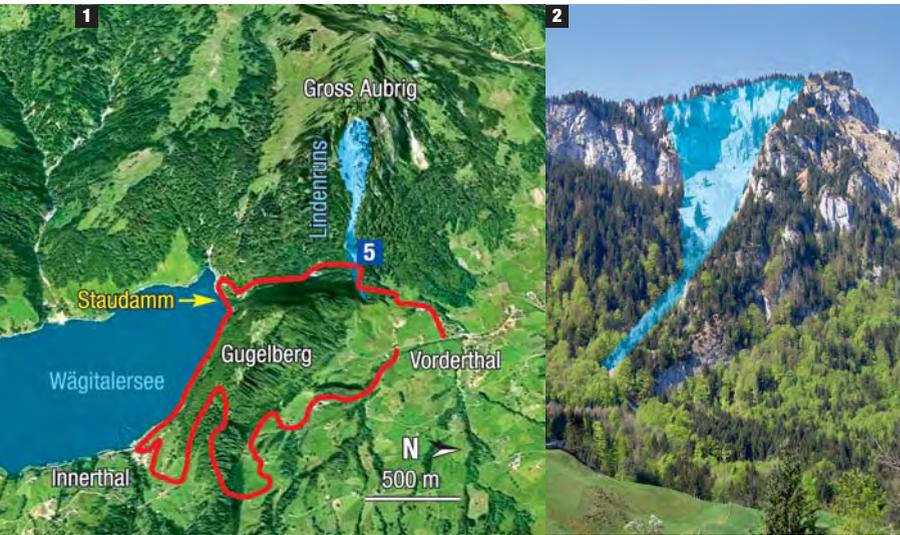
einen noch besseren Überblick zu erhalten. Hoch über dem See liegt der markante «Schiberg» mit seinen durchfurchten, hellen Kalkfelsen im Gipfbereich. Betrachten Sie die weniger felsige, rechte Flanke des Berges. Erkennen Sie die waldfreien Schneisen im steilen Wald? Diese wurden von Lawinen verursacht, welche über der Baumgrenze losgebrochen sind. Der Wald verhindert wohl das Entstehen von Lawinen im steilen Hang, hingegen vermag er den von weiter oben anreissenden und zu Tale stürzenden Schneemassen kaum zu widerstehen. Es entstehen Schneisen, durch welche die weiteren Lawinen niederschiesen und die untenliegenden Siedlungsgebiete und Strassen gefährden. Nach schweren Schäden im Winter 1954 wurde beschlossen, den oberhalb des Waldes liegenden Hang am «Schiberg» zu sichern und wo möglich aufzuforsten. Bei guter Sicht sind die Lawinerverbauungen deutlich erkennbar.

Die langfristig wirksamste, zuverlässigste und günstigste Methode zum Schutz vor Lawinen ist die Aufforstung und Pflege zu einem Schutzwald. Bis die Bäume jedoch eine gewisse Grösse erreicht haben und ihre Funktion erfüllen können, sind meist technische Begleitmassnahmen nötig. Am «Schiberg» wurden dazu Holzrechen und Netze erstellt. Sie stützen die Schneedecke mechanisch und verhindern damit das Anbrechen von Lawinen.



Ohne diesen temporären Schutz würden die jungen Bäume durch Schneerutsche und Schneedruck immer wieder beschädigt.

Wo eine Aufforstung nur schwer umsetzbar oder innert nützlicher Frist unrealistisch ist, müssen permanente Lawinerverbauungen erstellt werden. Das gleiche gilt für Höhenlagen über der Waldgrenze. Am «Schiberg» kamen in den obersten Bereichen Dauer-Installationen in Form von Schneebrücken aus Metall zum Einsatz. Im Wägital bestehen verschiedene Stellen, wo auch auf kleineren Flächen lokale Gefährdungen von Wohnbauten und Verkehrswegen durch abgleitenden Schnee auftreten. Neben oder in Kombination mit Aufforstungen werden hier häufig einfache Massnahmen mit Dreibeinböcken oder «Bermen» (= kleine Terrassen für die Baumverjüngung in geneigten Hanglagen) ausgeführt.



Die «Lindenruns» und der unsichere Weg nach Innerthal.

Die Bezeichnung «Rund um den Gugelberg» würde den Lernpfad im Wägital sehr gut beschreiben (siehe Bild 1). Der markante Gebirgsrücken mit seinen steilen Kalkfelsen steht mitten im Wägital, umgeben von weicher geformten Molasse- und Flyschgesteinen. Zusammen mit dem benachbarten und noch weit höher aufragenden «Gross Aubrig» stehen hier zwei stumme Zeugen der bewegten Erdgeschichte des Wägitales. Sie unterteilen das Tal in einen vorderen und einen hinteren Teil.

Getrennt werden die beiden Berge durch den tiefen Einschnitt, an dessen linker Flanke – der Ostseite des «Aubrig» – Sie jetzt auf dem letzten Wegstück zu diesem Anschauungsort entlang gegangen sind. Die Verbindung von Vorderthal ins Innerthal führte bis Mitte des 19. Jahrhunderts auf dieser Seite durch. Der Weg wurde im Winter von Lawinen und im Sommer von Steinrutschungen immer wieder un-

passierbar gemacht. So auch im Winter 1855. Es muss davon ausgegangen werden, dass sich der Wald am «Aubrig» damals in einem bedeutend schlechteren Zustand befand als heute. Der Talboden und die unteren Hänge waren wohl kaum noch bewaldet. Eine der Gefahren für die damalige Wegverbindung stellte die «Lindenruns» hier am Anschauungsort 5 dar. In schneereichen Wintern rutschen heute noch die Schneemassen aus den steilen Flanken des «Aubrig» durch diese Runse zu Tal. Auch Steine fallen hinein, bewegen sich abwärts oder bleiben darin liegen, um mit der nächsten Lawine oder bei starken Regenfällen wieder mobilisiert zu werden. Auch Murgänge können auf diese Weise entstehen. In den steilen Hängen des «Aubrig» kommen neben

1: Übersichtsdarstellung des Lernpfadgebietes mit den beiden markanten Erhebungen «Gugelberg» und «Gross Aubrig» und der Position des Anschauungsortes 5. Blaue Markierung = «Lindenruns». Rote Linie = Wegführung Lernpfad.

2: Ostflanke des «Gross Aubrigs», Sicht von der gegenüberliegenden Talseite. Blaue Fläche = Einzugsgebiet der «Lindenruns».

3: Talenge zwischen «Gugelberg» (rechts) und «Gross Aubrig», Sicht von der Staumauer.

4: Weg zu Anschauungsort 5 auf dem ehemaligen Trasse der Materialbahn zum Bau des Staumsees 1922–24.

5+6: Schuttkegel am Ende der «Lindenruns», Sicht von Anschauungsort 5.

7: Der steinübersäte Waldboden entlang des Lernpfades unterhalb der «Lindenruns» zeugt von früheren Niedergängen von Schnee- und Steinlawinen.

der «Lindenruns» einige weitere, kleinere und grössere Schneisen vor. Es ist daher nicht verwunderlich, dass in alten Aufzeichnungen immer wieder von Schnee- und Stein«lauen» die Rede ist. Nach besagtem Winter 1855 ist die Situation offenbar so schlimm geworden, dass beschlossen wurde, die Verbindung ins Innerthal neu auf der anderen Seite am Hang des «Gugelberges» zu bauen. Mit der Erstellung der Staumauer von 1922–24 wurde dann die Strasse gänzlich auf diese Seite verlegt, mit einem Tunnel zum Staumauer hochgezogen und anschliessend entlang des Sees geführt. Über die Steinschlaggefahr am Südhang des «Gugelberges» und die getroffenen Schutzmassnahmen haben Sie an Anschauungsort 3 Auskunft erhalten.

Unter Ausnutzung der natürlichen Geländeriegel «Gugelberg» und «Aubrig» konnte mit einer relativ kleinen Staumauer ein grosser See gestaut werden! Die letzten paar Hundert Meter zu Anschauungsort 5 sind Sie übrigens über einen künstlichen Damm gegangen. Dieser wurde während des Kraftwerkbaus als Trasse einer Materialbahn gebaut. Weiter gab es unterhalb des heutigen Dammfusses grossflächige Installationsplätze, Aufbereitungsanlagen, Steinbrüche und weitere Anlagen. Erstaunlich, wie schnell die Natur die Spuren der Vergangenheit verwischt!

Wassermassen ausbrechen und sich als gewaltiger Murgang in Siebnen in die flache Ebene ergiessen könnten. Dies konnte glücklicherweise mit Notmassnahmen verhindert werden.



**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 sturmfälligkeit. 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 Schattenerträglichkeit. Nadeln in Büscheln zu 5. Höhe: bis 25 m.

**Lärche**

Vorkommen auf das Wallis, die Tessiner Gebirgsteller 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 straucharmen 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 Oberengadin 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 Oberengadin 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 Alpenseite, 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.



24

Bild 24: Auch technische Massnahmen wie z.B. Bachverbauungen brauchen Kontrolle und Unterhalt. Aufgeschreckt von diesen Ereignissen begann in den folgenden Jahren die Ausarbeitung eines umfassenden Schutzvorhabens («Integralprojekt Wägital») durch das Kreisforstamt 5 in Zusammenarbeit mit der Abteilung Wasserbau

und dem kantonalen Meliorationsamt. **Bild 25:** Bachverbauung im vorderen Wägital. Das Ziel war die langfristige Erhaltung des Wohnraumes, des land- und forstwirtschaftlichen Produktionsraumes sowie des Erholungsraumes im Wägital. Im Rahmen dieses Projektes wurde eine Vielzahl von Massnahmen im und ausserhalb des Waldes



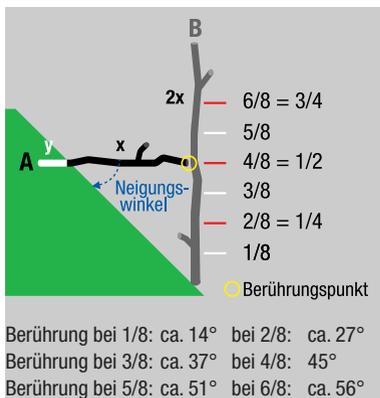
25

und dem kantonalen Meliorationsamt. **Bild 25:** Bachverbauung im vorderen Wägital. Das Ziel war die langfristige Erhaltung des Wohnraumes, des land- und forstwirtschaftlichen Produktionsraumes sowie des Erholungsraumes im Wägital. Im Rahmen dieses Projektes wurde eine Vielzahl von Massnahmen im und ausserhalb des Waldes

und dem kantonalen Meliorationsamt. **Bild 25:** Bachverbauung im vorderen Wägital. Das Ziel war die langfristige Erhaltung des Wohnraumes, des land- und forstwirtschaftlichen Produktionsraumes sowie des Erholungsraumes im Wägital. Im Rahmen dieses Projektes wurde eine Vielzahl von Massnahmen im und ausserhalb des Waldes

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).

**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

umgesetzt: Erschliessungen, Bachverbau, Auf- forstungen, Entwässerungen, Nutzungsregulierungen. Eine Grundvoraussetzung für die finanziell tragbare Ausführung und den Unterhalt der geplanten Massnahmen war eine minimale Erschliessung. In der Ausführungsphase ist das Wägital immer wieder von Schadeneignissen

heimgesucht worden, grosse Katastrophen sind aber ausgeblieben. Inwiefern dieser Umstand bereits auf das Integralprojekt zurückzuführen ist, lässt sich nur mutmassen. Entscheidend ist das Ziel einer langfristigen Wirkung. **Bild 26: Naturverjüngung auf einer ehemaligen Holzschlagfläche am Gugelberg. Ein überalterter**



26

Wald würde zusehends die Schutzwirkung verlieren. Es ist daher auch in Zukunft unerlässlich, die getroffenen Massnahmen fortzuführen und die verschiedenen Werke – und dazu gehört auch der Schutzwald – zu unterhalten. Massnahmen zum Schutz des Menschen vor Naturgefahren sind grösstenteils keine einmaligen Eingriffe, sondern bedürfen einer Generationen überdauernden Kontrolle und dem

**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 waagrechter Ausrichtung 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.

70°

60°

10°

20°

30°

40°

45°

50°



Dr Undergang vu Rinderbiäl

Naturgefahren-Sage aus dem Kanton Uri

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

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

Äm neechsttän 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 umägstandän isch, da hed äs wiider vu dërä Wand appä mid ärän uhämlichän und glyych schiär fleendä Stimm griäfft: «Jää, ich müäss äs la gaa laa!» Da heert dr Sänn üf mälchä, nimmt dr Mälchstüäl i diä äinti und dr Chessel voll Milch i diä anderi Hand und riäfft üüfä: «So lach s halt la cho!» Und im glyychän Äügäblich verjagt äs dër Felsän und begrabt das ganzi hërrlichä Sänntä, Chnächt, Sänn und Hittän under ärä Stäiläüwi.»

Willen, die nötigen finanziellen Mittel für die Gewährleistung der Schutzwirkung bereitzustellen. Leider wird dies nur allzu gern vergessen, wenn ein Gebiet zufälligerweise einige Jahre von Naturkatastrophen verschont wurde!
Bild 27–29: Waldbauliche Mass-

nahmen und eine vernünftige Erschliessung sind eine Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktion. Dabei fällt auch der Rohstoff Holz an – eine wertvolle und umweltfreundliche Ressource!

27



28 29



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 molken 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 und in welchem Ausmass gefährdet?

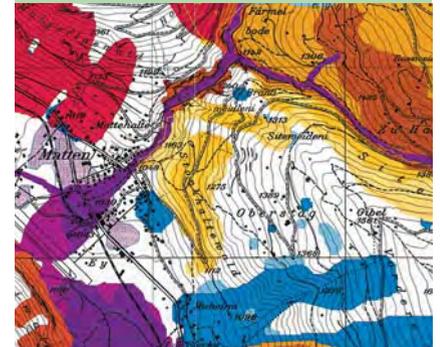
Mit diesen Fragen beschäftigen sich auch die Fachleute, um so genannte **Gefahrenkarten** zu erstellen. Dabei wird unterschieden zwischen der «Stärke» der Gefahr, dem Ausmass der möglichen Schäden und der Eintretenswahrscheinlichkeit.

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.

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



Grün = Gebirgsregionen

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 Versicherungen, AXA Winterthur, Basler, Coop Allgemeine, GAN, Generali, Helvetia, Mobiliar, Nationale Suisse, Phenix Assurances, Vaudoise, Zurich

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 Wägital wurde durch folgende Organisationen finanziell und ideell unterstützt:



Schwyzer
Kantonalbank



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



SCHWEIZER BERGHILFE

AC Mächler AG, Baugeschäft
AG Kraftwerk Wägital
Arnold Schnyder, Strassen-/Tiefbau
Bezirk March
Camping Wägital-Vorderthal
Diethelm Aufzüge AG
Elektro Odermatt AG
Fischerei/Bootsvermietung Beat Holdenrieder
Gasthaus/Hotel Stausee am Wägitalersee
Mächler Reisen und Transporte AG
Regional-Entwicklungsverband Einsiedeln
Rest. Flüebödeli, Post, Bären, Sattellegg, Oberhof
Schreinerei Schnyder AG

ASA | SVV

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

GOWN



Naturgefahren – Schutzwald – Mensch

