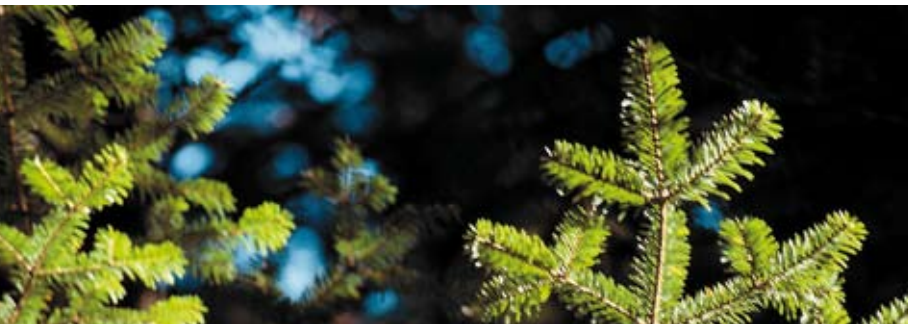


**schutz.wald.mensch.**



**lernpfade.**

# Arosa- Langwies

**Graubünden**

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 SW 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 waren.

Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.schutz-wald-mensch.ch](http://www.schutz-wald-mensch.ch)

**Konzept/Realisation Pfad und Führer:** Klemens Niederberger/AquaPlus, Zug  
**Erstellung Lernpfad Arosa-Langwies:** Ausführung: Forstgruppen der Gemeinden Langwies und Arosa.  
**Leitung:** Jürg Brunold und Nina Hemmi (Amt für Wald Graubünden – Region Rheintal/Schanfigg); Urs Küng (Betriebsleiter Forstamt Langwies); Andy Müller (Betriebsleiter Forstamt Arosa); Nando Simmen (Vorarbeiter Forstamt Langwies).  
**Texte zu Arosa-Langwies:** Urs Crotta (Seite 40/41), Georg Loretz (Seite 14/15), Nina Hemmi (Seiten 6/7, 18/19 und 22/23), Magnus Rageth (Seite 43) und Jürg Brunold (restliche Seiten); Redaktion: Jürg Brunold  
**Fotos zu Arosa Langwies:** Jürg Brunold (26), Ueli Bühler (1), Urs Crotta (1), Ueli Eggenberger (1), Köbi Fankhauser (2), Kurt Gansner (1), Werner Giger (1), Hans Hofmann (1); Homberger Foto (4), F. Junginger-Hefti (1), Hermann Klöti (1), Urs Küng (4), Georg Loretz (2), Klemens Niederberger (3), unbekannt (3)  
**Gestaltung, Satz:** holzgangundsidler, Schwyz / Capunz-Kommunikationsagentur, Chur  
**Druck:** Sarganserländer Druck AG, Mels  
**Bezug des Führers:** Amt für Wald Graubünden – Region Rheintal/Schanfigg, Schloss Reichenau, 7015 Tamins, +41 81 650 21 50, juerg.brunold@afw.gr.ch



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.**

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

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

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

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

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 dazugehörenden 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**

Wir begrüßen Sie auf dem Lernpfad von Arosa nach Langwies. Im **"Führer"**, den Sie in Ihren Händen halten, finden Sie verschiedene Informationen zu den Stationen, die entlang des Pfades erstellt wurden. Gleich oben auf dieser Seite erhalten Sie wichtige Hinweise zum Aufbau des Lernpfades und zum Gebrauch dieses Führers.

Nehmen Sie sich Zeit, die aufgeführten Punkte

kurz zu studieren, damit Sie optimal auf die Begehung vorbereitet sind.

Die "Fusszeile" begleitet Sie über alle Seiten des Führers. Aufgeführt werden verschiedene Informationen zum Gebiet, in welchem Sie sich aufhalten und zu ausgewählten Sachthemen.

**Bild 1:** Langwies im Sommer

**Bild 2:** Arosa im Winter



## **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 9).
- 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 der Region und die Bedeutung des Waldes?**

Lesen Sie dazu den Bandtext, der sich am unteren Ende von gewissen Seiten befindet sowie den Beitrag der verantwortlichen Revierförster (Seite 6-8).

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

Wie steil dabei das Gelände ist, können Sie mit einer einfachen Anleitung in diesem Führer selber abschätzen (Seite 40/41). Und mit Hilfe von kurzen Portraits zu den wichtigsten Schutzwaldbaumarten gewinnen Sie schon bald wieder den Überblick (Seite 38/39).

## **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 12/13) und versuchen Sie, die gestellten Aufgaben zu lösen. Wiederholen Sie die gleiche Aufgabe nochmals am Ende des Pfades oder auf der Heimfahrt.





Die Nachbarbetriebe (Forstreviere) Langwies und Arosa verbindet neu der Lernpfad „schutz.wald.mensch“. Die Zusammenarbeit wird aber schon über Jahre gepflegt, hat man doch einerseits ähnliche Probleme resp. Arbeiten zu bewältigen, andererseits können Ressourcen (Personal, Maschinen) ergänzt oder ausgetauscht werden. Aber auch die Herkunft (Kanton Luzern) und die gemeinsamen Hobbies vertiefen die Freundschaft unter den Betriebsleitern.

**Urs Küng** (2. v.l.) steht dem Betrieb Langwies seit anfangs 2000 vor (fachlicher Vorgesetzter: Jürg Brunold, 4. v.l.; Vorarbeiter und Bauchef für Lernpfad: Nando Simmen, 3. v.l.).

Die „Aufgabe“ der Waldungen auf Territorium der Gemeinde **Langwies** ist primär der Schutz von Mensch und Tier vor Lawinen, Steinschlag, Rutschungen und Murgang. Flachpartien werden – wenn überhaupt – mehrheitlich oberhalb der Waldgrenze, d.h. ab 1900 m ü.M. angegriffen. Als gebürtiger Luzerner setzte ich mich in der Freizeit und im Beruf seit Jahren mit der Natur und deren Unberechenbarkeit auseinander. Gerade in Langwies habe ich diesbezüglich eine grosse Herausforderung gefunden, da in dieser Gemeinde die Naturgefahren allge-

genwärtig sind. Periodisch treten Schäden auf, verursacht durch Lawinen, Steinschlag, Rutschungen und Murgänge, aber auch von Sturmwinden („Vivian“) blieb man nicht verschont. Bereits im 1994 und in den Folgejahren konnte ich mich im Zusammenhang mit der Anstellung als Forstwart bei einer Forstunternehmung mit meinem heutigen Revier vertraut machen. Dabei ging es um Projektarbeiten als Folge der Sturmwind Schäden aus dem Jahr 1990.

In Langwies sind vielfältige Waldbilder anzutreffen, von Auenwäldern entlang der Plessur über hochmontane Tannen-Fichtenwälder und subalpine Fichtenwälder bis hinauf zum Arven-Lärchenwald an der oberen Waldgrenze im Gebiet des Tiejer Hauptji.

Mein Herz schlägt für den Wald. Damit diese Lebensgemeinschaft funktioniert, bedarf es der Bewirtschaftung aller Bestände, die eine Funktion zu erfüllen haben. Im Speziellen steht die Sicherung der nachhaltigen Verjüngung im Zentrum meiner Tätigkeit. Aber auch die Holzbringung (Feinerschliessung mit Seilbahnen) und der temporäre Lawinenverbau gehören zu meinen bevorzugten Tätigkeiten.

An Arbeitswochen des Bergwaldprojektes versuche ich u.a. das Interesse am Wald auch bei anderen zu wecken.

Neben den Leistungen, die ein Betrieb für die Öffentlichkeit zu erbringen hat, schenke ich auch dem betriebswirtschaftlichen Gedanken grosse Aufmerksamkeit, d.h. es sind – falls möglich – Renditen zu erwirtschaften. Dies ist in unserer hektischen Zeit nicht einfach und belastet auch die Lebensqualität, weshalb ich oft in die Stille des Waldes oder in das Verbauungsgebiet „Seta“ flüchte, wo ich Wild beobachten, den Sonnenuntergang geniessen oder einfach ausspannen kann. An möglichst vielen Wochenenden geniessen ich weit weg vom belastenden Alltag mit meinen Kindern die Zeit in der Jagdhütte auf Nufsch.

**Andy Müller** (1. v.l.) zeichnet als Betriebsleiter für das Forstrevier von Arosa seit 2004 verantwortlich (Vorgesetzter: Urs Crotta, Oberförster der Stadt Chur, nicht auf dem Bild). Neben den forstlichen Arbeiten obliegt ihm auch die Aufsicht über die Alpbetriebe der Stadt Chur auf Territorium der Gemeinde Arosa.

In **Arosa**, wo es mich nach meiner ersten Anstellung in Graubünden (Ausserferrera) hinzog,

hat der Wald neben der Schutzfunktion v.a. als Erholungsraum eine grosse Bedeutung. Aber auch das in den oberen Lagen angesiedelte Alpewesen gilt es bei der Bewirtschaftung zu berücksichtigen. Aufgrund dieser Ansprüche sind die forstlichen Tätigkeiten differenziert zu planen, verbunden mit einer guten Information der Öffentlichkeit. Die Waldbilder im hintersten Schanfigg sind sehr vielfältig, vom so genannten Arelenwald bis hin zum Lärchenwald. Nicht zu vergessen sind die Föhren-Pionierwälder im Gebiet Isla.

Ich pflege gerne den Kontakt zu Leuten, sei es im Beruf oder in der Freizeit. Auch suche ich immer nach neuen Herausforderungen, einerseits im Beruf mit z.B. neuen Erntemethoden, andererseits in der Freizeit. Mit Herzblut (und Schweiss) erstelle ich Holzskulpturen und nehme auch an Meisterschaften teil. Den Ausgleich zu diesem geräuschvollen Hobby finde ich auf der Jagd und bei der Familie, in unserem Haus auf Maran.

**Bild 3:** Langwies 1950

**Bild 4:** Langwies 2006

### Schanfigg einst und heute

„Willkommä bi ünsch“ heisst es im Schanfigg, dem Seitental zwischen Chur und Arosa. Dabei erinnert der Dialekt stark an die ersten Siedler aus dem Wallis: Die Walser. Das zuerst nur spärlich besiedelte Bergtal (Einwohner in Arosa und Langwies im 1850: 410) durchlebte in den letzten hundert Jahren eine rasante Entwicklung. Der grosse Aufschwung begann einerseits mit der Eröffnung der Kantonsstrasse

(1875 resp. 1890), andererseits mit derjenigen der Bahnlinie (1914). Das bis anhin unbedeutende Dorf Arosa überwuchs das im 19. Jahrhundert grössere Langwies und wandelte sich zu einem berühmten Kurort. Mit dem Anstieg der Bevölkerung, der zunehmenden Bedeutung von Strasse und Bahn sowie dem saisonal enorm hohen Besucherfluss haben auch das Schutzbedürfnis und damit die Anforderungen an den Schutzwald stark zugenommen.



3



4





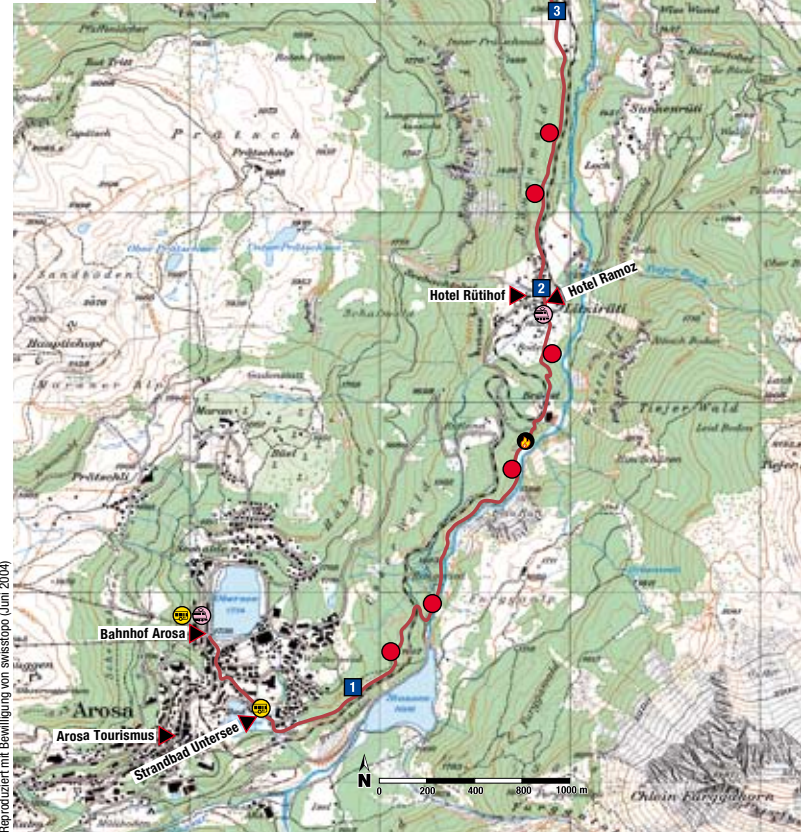
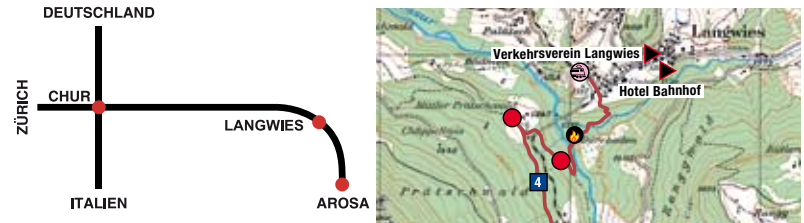
**Forstamt Langwies**

Waldflächen in Hektaren	1'080
davon Wald mit besonderer Schutzfunktion	420
Jahresnutzung in Kubikmetern	2'500
Personal	4-5
davon saisonal	1-2
moderner Maschinenpark mit Forsttausrüstung, Forstwerkhof und Gemeindegäge	



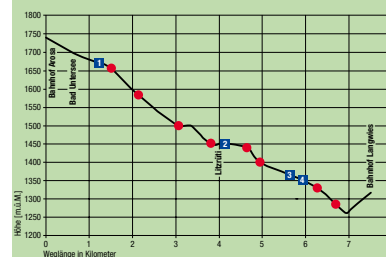
**Forstamt Arosa**

Waldflächen in Hektaren	750
davon Wald mit besonderer Schutzfunktion	35
Jahresnutzung in Kubikmetern	1'700
Personal	3
davon saisonal	2
Unimog mit Kran und Winde, Mobilhacker, betriebliche Zusammenarbeit mit Stadt Chur	



Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (Juni 2004)

**Profil des Lempfades**



- Bahnhof (Rhätische Bahn)**
  - Bushaltestelle**
  - Erfahrungsorte**
  - Anschauungsorte**
  - Picknickplatz**
  - Bezug des Führers**
- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Bahnhof Arosa            | +41 (0)81 288 66 21 |
| Arosa Tourismus          | +41 (0)81 378 70 20 |
| Strandbad Untersee       | +41 (0)81 377 13 72 |
| Hotel/Restaurant Ramoz   | +41 (0)81 377 10 63 |
| Hotel/Restaurant Rüthhof | +41 (0)81 377 11 28 |
| Verkehrsverein Langwies  | +41 (0)81 374 22 55 |
| Hotel/Restaurant Bahnhof | +41 (0)81 374 17 77 |





**Anreise mit der Bahn:** Von Chur mit der Rhätischen Bahn nach Arosa (Fahrzeit: ca. 1 Stunde). Die Züge fahren stündlich von 06.00 bis 23.00 Uhr (auch retour). In den Lernpfad kann auch in Langwies (ab Bahnhof) oder in Litzirüti (bei der Bahnstation) eingestiegen werden, entsprechende Informationstafeln sind gleichenorts angebracht. Unmittelbar beim Bahnhofplatz, am Ufer des Obersees steht die erste Informationstafel. Von dort transportiert Sie der Gratis-Ortsbus (blaue Linie) bis zum Untersee, wo der Pfad beginnt.

**Anreise mit dem Auto:** Beim Start des Lernpfades am Untersee in Arosa stehen in beschränkter Anzahl gebührenpflichtige Parkplätze zur Verfügung. Es empfiehlt sich das Parkhaus am Obersee zu benutzen (im Sommer gratis!) und mit dem Ortsbus zum Start zu fahren. Auch in Langwies und Litzirüti können wenige Parkplätze angeboten werden.

**Verpflegungsmöglichkeiten und Übernachtung** 2 Picknickplätze mit Feuerstelle auf der Lernpfadstrecke (Hasselgrube/Arosa, Langwieser Viadukt), Verpflegung aus dem Rucksack.

#### Zukunft der Forstbetriebe

Viele Waldbesitzer und -bewirtschafter kämpfen mit tiefen Holzpreisen, stagnierender Holznachfrage, sinkenden Bundesbeiträgen und steigenden Ansprüchen der Bevölkerung an den Wald. Die finanziell schwierigen Bedingungen führen mancherorts dazu, dass unter anderem auch die Pflege des Schutzwaldes vernachlässigt wird. Die wirtschaftlichen Probleme der Forstbetriebe kön-

#### Untersee/Arosa:

Restaurant Strandbad +41 (0)81 377 18 93

#### Litzirüti/Langwies:

Hotel/Restaurant Ramoz +41 (0)81 377 10 63

Hotel/Restaurant Rütihof +41 (0)81 377 11 28

#### Weitere Informationen:

Arosa Tourismus ([www.arosa.ch](http://www.arosa.ch)) und Verkehrsverein Langwies ([www.langwies.ch](http://www.langwies.ch))

#### Daten zum Lernpfad Länge:

7.50 km (Bahnhof Arosa - Untersee Arosa 0.65 km; Untersee Arosa - Bahnhof Langwies 6.85 km; Untersee Arosa - Litzirüti 3.50 km; Litzirüti-Bahnhof Langwies 3.35 km). **Höhe:** Zwischen 1740 (Bahnhof Arosa) resp. 1695 (Untersee) und 1315 m ü.M. (Bahnhof Langwies).

**Höhendifferenz:** - 435 m/ + 55 m.

**Koordinaten Start:** 771'460 / 183'300 (Untersee Arosa)

**Koordinaten Ziel:** 773'080 / 187'580 (Picknickplatz unter Langwieser Viadukt)

**Zeitbedarf:** Marschzeit: 2 1/2 bis 3 Stunden; mit Einbezug von Erfahrungs- und Anschauungsorten 4-5 Stunden.

nen nur mit einer Anpassung der Betriebsstrukturen gelöst werden. In erster Linie gilt es grössere Nutzungseinheiten zu schaffen. Dadurch können zum Beispiel grössere Planungseinheiten definiert, Personal und Maschinen rentabler eingesetzt, feste Kosten reduziert und umfangreiche Vermarktungsverträge abgeschlossen werden. Die Umsetzung dieser Strategie für die ganze Talschaft fand bei den Waldbesitzern bisher keine Mehrheit, die Forstämter Langwies und

**Verhalten auf dem Pfad** Sie befinden sich in alpinem Gelände, mit entsprechendem Gefahrenpotential. Wir bitten Sie, sich entsprechend zu verhalten. Handeln Sie aufmerksam und vorausschauend. Begehen Sie den Weg in guter körperlicher Verfassung und mit der geeigneten Ausrüstung (u.a. gutes Schuhwerk). **Von November bis Mai werden die Anlagen nicht unterhalten!**

**Führer Lernpfad** Der Führer wird zum Preis von CHF 3.00 pro Exemplar (ab 10 Exemplaren CHF 2.00, Schulen CHF 1.00) an den aufgeführten Bezugsstellen abgegeben.

#### Wichtige Hinweise

Weg des Wassers (Eröffnung Spätsommer 2008) zwischen Erfahrungsort "Wald Pflegen" und dem Picknickplatz unterhalb des Langwieser Viadukts.

#### Auskunft

**Amt für Wald Graubünden -**

Region Rheintal/Schanfigg

Schloss Reichenau, 7015 Tamins

+41 (0)79 611 00 20

[juerg.brunold@afw.gr.ch](mailto:juerg.brunold@afw.gr.ch)

#### Forstamt Langwies

Haus Brüggli, 7057 Langwies

+41 (0)79 460 85 25

#### Forstamt Arosa

Maran, 7050 Arosa

+41 (0)79 669 54 41

#### Arosa Tourismus

Poststrasse, 7050 Arosa

+41 (0)81 378 70 20

[www.arosa.ch](http://www.arosa.ch)

Öffnungszeiten: Mo. - Fr. 08.00 - 12.00

13.30 - 18.00

Sa. 09.00 - 13.00

14.00 - 16.00

#### Verkehrsverein Langwies

Hauptstrasse, 7057 Langwies

+41 (0)81 374 22 55

[www.langwies.ch](http://www.langwies.ch)

Öffnungszeiten: Mo. und Do. - Fr. 08.30 - 11.30

13.30 - 17.30

Di. 08.30 - 11.00

Sa. 08.00 - 12.00

**Bild 5:** Kostengünstige Holzernte mit Mobilseilkran und Prozessor



Arosa betreiben jedoch seit Jahren eine enge Zusammenarbeit und einen Austausch der Ressourcen.

Ein weiterer Ansatz ist die Diversifikation (=Ausweitung des Arbeitseinsatzes). Als aktuelles Beispiel sei dazu die spezielle Waldpflege zur Förderung der Artenvielfalt (Biodiversität) erwähnt, welche von Bund und Kanton neben der Schutzwaldpflege ausdrücklich als Leistung von hohem öffentlichem Interesse bezeichnet und unterstützt wird.





**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 diesen Fragen finden Sie auf Seite 43.
- ▶ Wie beurteilen Sie den Zustand und die Wirkungsfähigkeit des Schutzwaldes? Welchen

Gefährdungen ist der Schutzwald ausgesetzt?

- ▶ Welche weiteren Schutzmassnahmen können Sie erkennen und in welchem Zustand sind sie?
- ▶ Wo besteht nach Ihrer Einschätzung in irgend einer Form Handlungsbedarf?

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



**Ergänzungen zur Tafel**

bremst und stoppt – hält zusammen

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



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

biologisch	Schutzwald
technisch	z.-B. Steinschlagnetze
planerisch	z.-B. Gefahrenkarte
organisatorisch	z.-B. Warnsysteme

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

Steinschlag ist ein natürlicher, landschaftsgestaltender Vorgang. Zahlreiche Schutthalden 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 zerrüttetem 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 19.4% der Steinschlagschutzwälder (-fläche) hat eine gute bis sehr gute Schutzwirkung** (LFI 2, 1993-95). 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 Schutzwaldobstbäume (Buchen von ca. 1 m Stammdurchmesser) können Kräfte aushalten, die in der Grössenordnung von rund 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.

**Bild 6: Flösser auf der Plessur in Aktion**

### Flössen

Das walddreiche Schanfigg war in früherer Zeit schlecht erschlossen, wodurch seit alters her die Plessur als grösster Bachlauf zwischen Arosa und Chur der beste und billigste Transportweg war. Flössbewilligungen können schon aus dem Jahr 1857 nachgewiesen werden, auch ein Fangrechen zum Herausholen der schwimmenden Baumstämme im Gebiet "Sand" in Chur ist aus dieser Zeit verbürgt.

Die Plessur war sehr unberechenbar und konnte bei starken Niederschlägen innert Stunden Hochwasser führen. In dieser Situation musste der Rechen im "Sand" gehoben werden und mancher Akkordant sah sein mit aller Energie und unter Lebensgefahr gewässertes Holz, sprich "Zahltag", in Richtung Rhein davon schwimmen.

Durch den zu Beginn des 20. Jahrhunderts einsetzenden Kraftwerkbau wurde die Flösserei stark erschwert und

zeitlich auf die Monate Mai bis Juli eingeschränkt. Nach der Inbetriebnahme der Wasserkraftnutzung zwischen Molinis und Lüen konnten nur noch die Waldbesitzer zwischen Lüen und Chur vom "Wasserweg" profitieren, das Elektrizitätswerk der Stadt Chur gab jedoch nur noch an Samstagen und Sonntagen zusätzliches Wasser frei. Nachdem immer mehr Gemeinden aus dem im 1941 gegründeten Flösskonsortium austraten, wurde dessen Auflösung im 1971 durchgeführt.





**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.**



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

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

biologisch	Schutzwald
technisch	Z.-B. Lawinenverbauungen
planerisch	Z.-B. Zonepläne
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?**

Den langfristig besten Lawinenschutz bietet ein Gebirgspflenterwald, d.h. ein naturnaher Nadelwald mit verschiedenen hohen Bäumen, die in Gruppen, genannt «Rotten», zusammenstehen. **64.4% der Lawinenschutzwälder (-fläche) hat eine gute Schutzwirkung (LFI2, 1993 - 1995)!** Dies darf man als ein gutes Ergebnis interpretieren, jedoch ist der Bedarf nach Pflege und Bewirtschaftung derselben auch in Zukunft vorhanden resp. stellt eine Daueraufgabe dar. Gerade im Bereich Lawinenschutz gibt es keine Alternative, die flächendeckend kostengünstiger ist!

Die meisten der heutigen Lawinenopfer sind abseits der Pisten fahrende Wintersportler. Häufig haben sie die Lawine sogar selbst ausgelöst. Auch wenn ein solches Ereignis 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 1'000 Schadenlawinen gezählt. Die Zerstörung des Waldes durch Lawinen mit Anrisszone über der Baumgrenze beträgt 1'400 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.

### **Sturmschäden 1990**

Heftige Winde in Orkanstärke, benannt als "Vivian" und "Wibke", haben vom 26. - 28. Februar 1990 auch in Langwies grosse Schäden am Schutzwald verursacht. Insgesamt sind ca. 30'000 Kubikmeter Schadholz angefallen (entspricht einer nachhaltigen Nutzungsmenge von 15 Jahren), verteilt auf verschiedene Flächen, deren Ausmasse im Gelände heute noch sichtbar sind.

Die angefallene Schadholzmenge wurde in kurzer Zeit fast vollständig aufgerüstet, abtransportiert und dem Markt zugeführt. Dies war nur möglich durch Unternehmereinsätze (auch aus dem Ausland) und freundnachbarlicher Hilfe der Forstgruppen (inkl. Betriebsleiter) aus Bündner Gemeinden, die vom Orkan nicht betroffen waren. Für gewisse Instandstellungsarbeiten stand zusätzlich das Militär zur Verfügung. Zur Behebung des Schadenereignisses mussten

verschiedene technische Massnahmen getroffen werden, unter anderem die Erstellung von Wegenlagen sowie Lawinen- und Steinschlagverbauungen. In den entwaldeten Flächen wurden teilweise Pflanzungen ausgeführt und diese vor Schneerutschungen geschützt. In 50 Jahren soll der zerstörte Wald seine Schutzfunktion wieder übernehmen können!

**Bild 7 : Sturmschäden 1990 (Schafzug, Langwies)**



**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 Regen-

fällen – in zwei Stunden über 150 l pro m<sup>2</sup> – lösten 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 bewaldeten Gebiet lösten sich bei grossen Bestandeslücken als Folge von Sturmschäden.

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

Bestände ist dringend erforderlich. Ungefähr seit Mitte der 80er-Jahre scheinen sich zudem die meteorologischen Extremereignisse im Alpenraum zu häufen. Dabei haben sowohl wiederholte Stürme als auch Rutschungen und Lawenniedergänge die Schutzwälder

### 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?

### Schutz oder Naturwald?

Die Erhaltung der Schutzfunktion steht bei der Bewirtschaftung der Bündner Wälder klar an erster Stelle. Während der letzten Jahre wurden zunehmend auch andere Waldleistungen ein Thema. Aktuell hat dabei die Erhaltung der biologischen Vielfalt stark an Bedeutung gewonnen, wobei dieses Anliegen auch bei der Schutzwaldbewirtschaftung Beachtung findet. Um die Vielfalt bestmöglich zu fördern, werden unter

anderem **Naturwaldreservate** ausgeschieden, so z.B. in Langwies im Gebiet Tiején zwischen der Furkaalp und Medergen. In diesen wird durch Verzicht auf forstliche Nutzung die natürliche Entwicklung des Waldes zugelassen. Der Wald erreicht damit Entwicklungsstadien, welche in einem bewirtschafteten Wald nicht oder nur in geringem Ausmass angetroffen werden können.

Können wir uns Naturwald in einem Gefahreng-

biet überhaupt leisten oder gehen wir damit ein zu grosses Risiko ein? Im Sinne der Nachhaltigkeit – über die gesamte Waldfläche betrachtet – sollten wir Naturwaldgebiete unbedingt fördern. Damit dies nicht im Konflikt zur Schutzfunktion steht, werden Naturwaldreservate im Kanton Graubünden nur in Wäldern ohne besondere Schutzfunktion ausgeschieden, also in Wäldern, welche nicht Menschenleben oder erhebliche Sachwerte schützen.



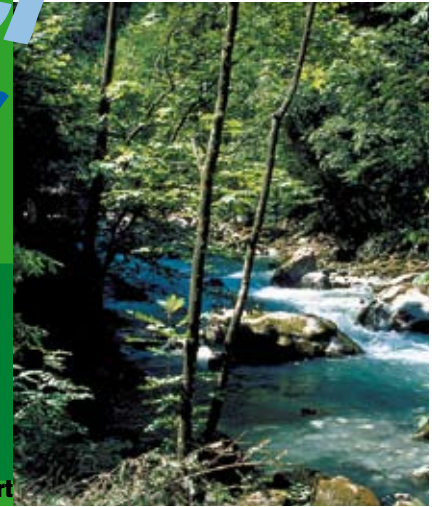


**Ergänzungen zur Tafel**

**Hochwasser**  
**Wildbach**  
**Wald**

**Wald**

**hält zurück – gleicht aus und dosiert**



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. Wildbachschperren
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, welche unseren Vorfahren erst bewusst gemacht haben, welche Rolle dem Wald als Verbündeter im Kampf gegen Naturgefahren zukommt.

Der durchwurzelte Untergrund sowie die Bäume, Sträucher und auch die Bodenvegetation des Waldes tragen dazu bei, das Niederschlagswasser zurückzuhalten und dosiert wieder abzugeben. Der Schutzwald (insbesondere der Waldboden) wirkt als effizienter Speicher und vermindert auf diese Weise das schnelle oberflächliche Abfließen des Wassers. Die Abflussspitze und damit auch die Gewalt des Wildbachs werden entscheidend eingedämmt. Zudem vermag der Schutzwald die aus

dem Gewässerbett austretenden Schlamm- und Gerölllawinen in deren Auslauf wirkungsvoll zu bremsen. **Erinnern Sie sich an das letzte grosse Hochwasserereignis in der Schweiz?**

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

**Doch gerade die Einzugsgebiete von Wildbächen mit schwierig zu erreichenden Abhängen sind in den letzten Jahren stark vernachlässigt worden.** Nach heftigen Niederschlägen drohen nun in vielen Gebieten Ufererosion und Murgänge.

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

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.

### Wasserkraftnutzung im Schanfigg

Die Wasserkraftnutzung "elektrisiert" die Bündner Bevölkerung seit über 100 Jahren. Wasser ist, solange sich das Klima nicht massgebend ändert, ein im Alpenraum permanent und reichlich vorhandener Rohstoff. Im Schanfigg - mit seinem Hauptfluss "Plessur" - wird diese natürliche Ressource zwischen Arosa und Chur in drei Stufen genutzt: Arosa - Litzirüti (Langwies), Pradapunt

(Molinis) - Lünen und Lünen - Chur als dritte Stufe. Den idyllischen Speichersee Isla sehen Sie vom Anschauungsort 1 aus. Als Konzessionsgemeinden und Miteigentümer der Anlagen können die Mehrheit der Schanfigger Gemeinden Gratis- und Beteiligungenergie beziehen. Nicht zu vergessen sind die Wasserzinsen, die eine zum Teil beträchtliche Einnahme für die Politischen Gemeinden darstellen.

In Zukunft soll die Nutzung der Wasserkraft im Schanfigg optimiert werden, mittels Bau zweier zusätzlicher, unabhängiger Kraftwerkstufen in den Subregionen Litzirüti - Pradapunt (Nutzung der Plessur sowie Sapüner-/Fondeierbach) und Tschiertschen - Lünen (Nutzung des Sagenbaches). Zudem wird in Erwägung gezogen, den Betrieb der verschiedenen Stufen zu koordinieren.

**Bild 8:** Stausee Isla unterhalb Arosa



**Ergänzungen zur Tafel**

# Wald pflegen

## Mensch greift ein – hält stabil



Die höchste Schutzwirkung bietet ein stabiler, gruppenförmig gefügter, nach Alter, Baumhöhe und Baumart mosaikartig struktrierter Wald (Gebirgsplechterwald). 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 wegen der regulierenden Wirkung des Waldes auf den Wasserhaushalt. Demgegenüber gehen zum Teil bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen verloren.

**Mit minimaler Pflege optimalen Schutz ermöglichen.**

Es gilt, die (natürlichen) Zerfallsphasen des Waldes auf grossen Flächen zu vermeiden. Wenn Bestände mit zu hoher Stammdichte heranwachsen, entfalten sie zwar eine gute Palisadenwirkung (gegen Steinschlag und Lawinenanrisse), 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 «Gebirgsplechterung» erwiesen: Eine gruppen-

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

Die Schweizer Gebirgswälder schützen Zehntausende von Menschen, Verkehrsanlagen, andere Infrastrukturen und 7'000 Hektar Siedlungs- und Industriezonen mit schätzungsweise 130'000 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.

**Eine weitere Kostenrechnung**

Die Schutzwaldbewirtschaftung pro Hektare kostet in 100 Jahren durchschnittlich CHF 100'000 (Preisniveau 2008). Dazu gehören Aufzucht, Jungwaldpflege und Durchforstungseingriffe zur Erhaltung und Optimierung der Schutzwirkung. Um die gleiche Wirkung durch Schutzbauten zu erreichen, müsste mehr als das 10fache - **also über eine Million Franken pro Hektare** - investiert werden.

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. Der Holzerlös deckt damit die Kosten der Pflege nicht mehr. Im Berggebiet hat sich die Kostenschere noch weiter geöffnet, weil hier der Aufwand wesentlich höher als im Mittelland ist. Der Holzerlös deckt damit die Kosten für die Waldpflege bei weitem nicht mehr.

Statt präventive Waldpflege finden deshalb zunehmend Schadenbehebung und Wiederherstellungsarbeiten statt.

**Wald - Wild: ein Konflikt?**

Der heutige Zustand des Waldes ist charakterisiert durch einen Überhang an jungen Beständen und solchen in mittlerem Alter, während ganz junge und alte Stadien untervertreten sind. Die Verjüngung des Waldes ist somit ein zentraler Vorgang bei der Schutzwaldpflege, der sich leider oft schwierig gestaltet. Neben standortbedingten Faktoren wie Licht, Wärme und Trockenheit behindert die Einwirkung z.B. von Hirsch-

wild die Verjüngung der Baumarten durch Verbiss sowie teilweise durch Fegen (Abreiben) und Schälen (Abnagen) der Rinde. Auch im Schanfigg sind einige "klassische" Wald-Wild-Konfliktflächen vorhanden, auf denen die standörtliche Vielfalt an Baumarten infolge Einfluss des Wildes nicht in genügender Zahl aufzukommen vermag. Die grössten Verjüngungsprobleme zeigen sich bei der Weissstanne, welche ausserordentlich empfindlich auf Wildverbiss reagiert. Vom

selektiven Verbiss sind als weitere Baumarten örtlich auch Waldföhre, Lärche, Vogelbeere, Eiche sowie seltenere Laubbaumarten betroffen.

Sowohl die Wald- als auch die Jagdgesetzgebung verlangen eine Begrenzung der Wildschäden am Jungwald derart, dass die Naturverjüngung mit standortgerechten Baumarten auf 75% der Waldfläche ohne besondere Schutzmassnahmen aufkommt.

**Bild 9:** Hirschwild im Jungwald





**Ergänzungen zur Tafel**

# nachhaltig handeln

# nachhaltig

# Mensch

schaut voraus – lernt aus Fehlern



1930



1991

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

**Was ist erfreulich?**

Im Angesicht der verheerenden Naturereignisse im 19. Jhd. waren es vor allem die städtischen Zentren, die sich für den Schutz der Wälder stark machten. Die Bereitschaft der Bergkantone, das neue Waldgesetz umzusetzen, war anfangs sehr gering – verständlich auch aufgrund der zu gering bemessenen 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 «Ent-

waldung 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 132 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.

Das anfangs des 21. Jahrhunderts definierte Hauptziel des Waldprogramms Schweiz (WAP-CH) ist die Sicherstellung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung sowie, als Voraussetzung dazu, günstige Rahmenbedingungen für eine effiziente und innovative Wald- und Holzwirtschaft. Das WAP-CH will die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit (Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft) optimieren und die ökonomischen und sozialen Werte des Waldes gegenüber dem heute bereits relativ hohen ökologischen Wert verbessern. Erfolgreiche Elemente der Schweizer Waldpolitik werden dabei weitergeführt, andere verbessert und neue hinzugefügt. Damit wird den Änderungen im Umfeld der Wald- und Holzwirtschaft, den neuen Herausforderungen wie auch dem langsam wachsenden Ökosystem Wald Rechnung getragen.

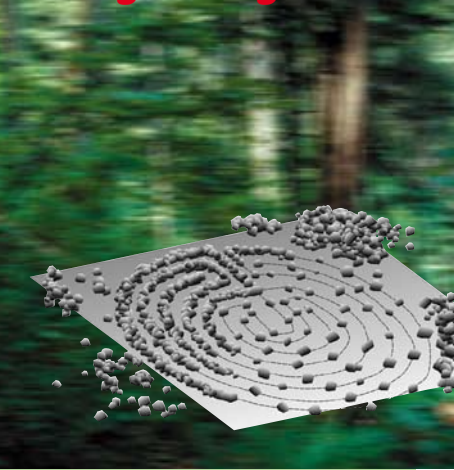
Wo können Sie jetzt von sich sagen, dass sie im Sinne der Nachhaltigkeit zukunftsweisend sind?

**Freizeit im Wald - Teil 1**

Hätten die Verantwortlichen bei der Abfassung des Zivilgesetzbuches im Jahr 1907 gewusst, wie sich die Vorstellungen der Gesellschaft bezüglich Freizeitgestaltung im Verlauf des folgenden Jahrhunderts wandeln, würde der Erlass zur Nutzung des Waldes wohl anders lauten. Doch damals konnte niemand ahnen, welche Folgen das in Artikel 699 enthaltene freie Zugangsrecht zu den Schweizer Wäldern nach

sich ziehen würde. Denn es sind längst nicht mehr nur Pilz- und Beerensammler oder Naturfreunde, die den Wald nutzen. Er dient heute als Kulisse für den Biologieunterricht vor Ort, für Naturexperimente aller Art, für Paintball-Kriegsspiele, Technopartys, Pfadfinder- und Überlebensübungen, für Picknick-Ausflüge, Mountainbike-Rennen, Triathlon- oder Orientierungsläufe, Variantenabfahrten, Schneeschuhwanderungen u.a.m..

Der Wald ist in der Schweiz die meistgenutzte Sportarena. Der Erholungswert des Waldes wird mit ca. CHF 1'800.- pro Person und Jahr abgeschätzt. Da es sich beim Wald um eine komplizierte Lebensgemeinschaft handelt, sind bei der Freizeitgestaltung nicht nur die Bäume, sondern auch die sich im Wald befindende übrige Fauna (= Gesamtheit der Tierarten in einem Gebiet) und Flora (= Gesamtheit des pflanzlichen Lebens) betroffen.

**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 bei dieser wichtigen Arbeit auch finanziell. Naturgefahrenprävention ist eine gemeinschaftliche Aufgabe mit hohem Nutzen für alle, die auch die Solidarität der Bevölkerung des Mittellandes mit jener des Berggebietes zum Ausdruck bringt.

**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.

► **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 eindruckliche 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 54 Bäume "zufallen". Dies entspricht einer Waldfläche von ca. 20 Aren (40x50 Meter). Die

heutigen Kosten der Gebirgswaldpflege pro Hektare - umgerechnet auf ein durchschnittliches Menschenalter von 80 Jahren - betragen ca. CHF 80'000, Ihre finanzielle "Verantwortlichkeit" würde sich damit während Ihrem Leben auf etwa CHF 16'000 belaufen.

**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](http://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.

**Freizeit im Wald 2**

„Bitte eintreten!“ Im Grundsatz soll die Nutzung des Waldes auch in Zukunft unter diesem Motto stehen, wobei bei allen Besuchern auch eine Fairness gegenüber anderen vorausgesetzt werden muss. Im Kanton Graubünden (und auch in anderen Kantonen der Schweiz) ist durch das Amt für Wald ein so genannter **Waldentwicklungsplan** zu erstellen, welcher flächendeckend und überbetrieblich die im öffentlichen

Interesse liegenden Aspekte der Waldbewirtschaftung regelt. In diesem Zusammenhang werden der Ist-Zustand der Waldnutzungen resp. – beanspruchungen aufgenommen sowie Anliegen und Bedürfnisse aller Interessierten entgegen genommen und koordiniert. Die veränderten Nutzungs- und Bedürfnisanprüche erfordern auch ein Umdenken im Bereich der Waldaufsicht. Dazu gehören u.a. Lenkungsmaßnahmen für Besucher und das Ausscheiden von Reservaten

(vgl. „Fusszeile auf Seite 18/19). Aus der Vielfalt von **Lenkungsmaßnahmen** seien auszugsweise und nicht abschliessend aufgeführt: Reglemente für das Befahren von Waldstrassen – Ausscheidung von Naturschutz-, Wildruhe- und/oder Wintersportsperrzonen – Markierung von Variantenabfahrten – Bewilligungspflicht von Veranstaltungen – Feuerstellen mit Einrichtungen – Picknickplätze – Parcours aller Art.



**Ergänzungen zur Tafel**

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,

\*= Schweizer Familie, 5/2001

die – 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 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](mailto:info@silviva.ch), [www.silviva.ch](http://www.silviva.ch)

Ein Waldspaziergang «besonderer» Art wartet auf Sie unter [www.lfi.ch/spaziergang](http://www.lfi.ch/spaziergang)

**Produkte aus Holz**

Beim Holz handelt es sich um einen der wenigen heimischen Rohstoffe, der natürlich nachwächst. Mengenmässig wird im Maximum soviel Holz geerntet wie auch nachwächst. In Zeiten von schlechten Holzpreisen wurden nur 60-70% der möglichen Nutzungen getätigt, aufgrund von neuen Absatzmöglichkeiten hat sich die Situation seit 2006 verbessert.

Steigende Erdölpreise und die CO<sub>2</sub>-Neutralität machen das Holz in Zukunft als Brennstoff attraktiv, auch die Probleme mit den Feinstaubemissionen sollten behoben werden können.

Im Schanfigg, d.h. im Seitental zwischen Chur und Arosa, werden jährlich im Durchschnitt ca. 15'000 m<sup>3</sup> Holz geschlagen resp. aufgerüstet. Davon verbleiben nur etwa 10% in der Talschaft, der Rest wird neu im Grosssägewerk in Domat/Ems oder im

benachbarten Ausland verarbeitet. Bei Gemeindebauten und Einfamilienhäusern kann man in letzter Zeit die erfreuliche Tendenz zur Verwendung von einheimischem Holz feststellen. Das Brennholz wurde schon früher gut nachgefragt, neu entstehen auch Schnitzelheizungen, für welche die jeweiligen Forstbetriebe das erforderliche Produkt bereit stellen können.

**Bild 10:** Holzbauten in St. Peter





## Arosabahn: Ein wichtiger Lebensnerv für das Schanfigg ...

Pro Jahr transportiert die Rhätische Bahn 500'000 Gäste und 40'000 Tonnen Güter nach Arosa.

Was sehen Sie hier oberhalb der Geleise und des Wanderweges?

Wieso hat es derartige Bauten?

Wie alt schätzen Sie die Bauwerke – sind diese noch funktionsfähig?

Wo hat es Wald? Welche Funktion hat der Wald? Können Sie sich vorstellen, wie die Situation vor 100 Jahren war?

**Geschichte** (Literaturhinweis: H. Hofmann, *Chur-Arosa – Vom Bau und Betrieb der Bahn*). Die Bauarbeiten an der in vier Lose aufgeteilten Strecke von Chur nach Arosa begannen am 4. Juli 1912. Mit einem Personalbestand von rund 1'000 Männern

(Schweizer und Italiener) wurde die 26 Kilometer lange Strecke, die auf 588 m ü. M. beginnt und in Arosa auf 1'742 m ü. M. endet, in einer erstaunlich kurzen Zeit von zwei Jahren gebaut.

Der äussere Talabschnitt bereitete den Ingenieuren ungeheure Sorgen, denn das Gestein, Bündner Schiefer von schlechtester Qualität, liess sich fast nicht bezwingen. Die Strecke St. Peter-Peist bot keine nennenswerten Schwierigkeiten, zumal hier Hanganschnitte vorzunehmen waren. Entsprechend der zu beobachtenden Erosion im so genannten Gründjitobel (Langwies) fanden die Ingenieure auch den Baugrund vor.

Das bekannte und weit herum sichtbare Langwieserviadukt ist das grösste Bauwerk dieser Linie (vgl. auch „Fusszeile“ Seite 38/39). Nochmals merklich ansteigend, aber weniger Kunstbauten aufweisend, beschreibt das Trasse nach Litzirüti einige Kurven, um gegen Arosa Höhe zu gewinnen. Am 14. Dezember 1914 konnte die Anlage plangemäss dem Betrieb übergeben werden.

**Gefahren** Das Gefahrenpotential ober- und unterhalb der Bahnlinie von Chur nach Arosa ist

**Legende** (Bsp. für Massnahmen Bild 4-7)

**Bild 1:** Anschauungsort im Überblick

**Bild 2:** Triebwagen im Prätschwald (2002)

**Bild 3:** Rutschungen beim Bahnbau (1913)

**Bild 4:** Steinschlagschutznetze

**Bild 5:** Heckenlagen und Jutematten

**Bild 6:** Galerie

**Bild 7:** Ankerwand aus Stahllarsen

gross, insbesondere handelt es sich um die „Prozesse“ Steinschlag, Rutschung (Erosion) und Schneegleiten (-rutschung). Starkniederschläge, welche in den letzten zehn Jahren vermehrt auftraten, verschärfen die Situation. Nassschneefall und Windeinfluss können zudem Fallholz bedingen, was zu unbeliebten Betriebsunterbrüchen führt.

**Funktion des Waldes** Die Bahnlinie verläuft mehrheitlich durch resp. entlang von Schutzwald. Dieser hat sich seit dem Bahnbau auch an denjenigen Orten, wo der Rohstoff "Holz" gewonnen werden musste, grösstenteils wieder eingestellt. ► Der Schutzwald hält Schnee in den Baumkronen fest und verhindert am Boden ein Abgleiten der Schneedecke. ► Er hält mit seinem Wurzelwerk den Untergrund zusammen und entzieht ihm Wasser. Ein intakter Wald kann Rutschungen bis in eine Tiefe von zwei Metern verhindern. ► Das Wurzelwerk hält auch loses Gestein zusammen, der Baumbestand bremst und stoppt stürzende Steine und Blöcke.

**Technische Massnahmen** An Orten oder auf Teilstrecken, wo der Wald die Schutzfunktion nicht übernehmen kann (bedingt durch Schadenereignisse, Bodenverhältnisse u.a.) müssen andere Massnahmen den Schutz der Verkehrsanlage garantieren. **Dies trifft teilweise auf Ihren Standort zu.**

**Schadenereignisse** In den letzten 25 Jahren mussten auf der Bahnstrecke von Chur nach Arosa folgende grösseren Ereignisse verzeich-



net werden ► 26. Oktober 1982: Felssturz im Gebiet Prätschwald (Langwies) ► 24. April 2001: Hangrutschung Schafsisita/Steinboden (Calfreisen) ► 11./12. August 2002: Hangrutschung im Gebiet Prätschwald (Langwies).

Beachten Sie entlang des Lernpfades weitere Beispiele von Rutschungen und Erosionen!







## Land unter!

Vergleichen Sie Ihren Standort mit dem Bild 1.

Was für ausgeführte Massnahmen sehen Sie und was für eine Funktion haben diese?

**Geschichte** (nach Prof. Götz und Ferdi Zai, publiziert in der ASZ durch Hannes Danuser): „Im Winter 1934/35 fiel ungewöhnlich viel Schnee, in den Monaten Februar bis Mai alleine 6.80 Meter, was dem Doppelten des langjährigen Mittels entspricht. Am 24. Mai lagen in Arosa bei der Messstation noch 70 cm Schnee, am 2. Juni war dieselbe Stelle schneefrei. Am 4. Juni nachmittags kam der Seebach (an dem Sie sich befinden) mit unheimlicher Gewalt, u.a. aufgrund eines Dammbrochs. Felsblöcke in der Grösse eines kleinen Einfamilienhauses wurden aus dem Tobel herausgeschwemmt. Das Hotel Alpenrösl wurde weggetragen, es versank innert 3 Minuten bis zum Dachgiebel im Schlamm. Ein Stall ist verschwunden, ein

Doppelwohnhaus bis zum ersten Stock mit Kies und Schlamm angefüllt, drei Ställe sind untergeschwemmt worden, so dass deren Zusammenbruch zu befürchten ist. Die Telefonverbindungen waren bis zum späten Abend unterbrochen, der Bahnverkehr konnte durch Umsteigen am 5. Juni wieder aufgenommen werden. Grosse Arbeiterkolonnen beschäftigten sich mit der Freilegung von zirka 200 Meter verschütteten Bahndammes. Schlimmer bestellt ist es mit der Autostrasse, die 100 Meter unterhalb von Litzirüti in einer gähnenden Schlucht von 15 bis 20 Meter verschwindet, nach 60 Meter wieder intakt ist, vor der Plessurbrücke aber nochmals einen Unterbruch von 30 Metern aufweist. Seit 1768 ist ein Ausbruch des Seebachs in grösserem Ausmass nicht mehr erfolgt.“

Die Aufräumarbeiten wurden unterstützt durch einen internationalen Zivildienst (172 Menschen aus 14 Nationen) und am 15. Oktober beendet. – Ein starkes Sommergewitter im 1970 bedingte ebenfalls Hochwasser im



## Legende

**Bild 1:** Murgang beim Anschauungsort (Juni 1935)

**Bild 2:** Kantonsstrasse beim Frauentobel (Peist/Langwies, 1967)

**Bild 3:** Dorf Langwies (1967)

Seebachtobel, das Gebiet von Litzirüti und die darunter liegenden Wiesen wurden mit Geschiebe (Erde, Steine) überführt.

**Gefahren** ► Der Seebach bildet den Abfluss des unteren Prätschsees, welcher auf 1'910 m ü.M. liegt (Höhenunterschied bis zu Ihrem Standort: 460 Meter). Wasser staut sich auf der Ebene resp. im See auf und kann als Sturzflut abfliessen. Im steilen und engen Bachlauf werden Erde und Steine mitgerissen und beim Austritt in das offene Gelände abgelagert.

**Funktion des Waldes** ► Der Schutzwald dosiert das abfliessende Wasser, er schützt den Boden vor Erosion. Er kann Murgänge (Kombination von Lockermaterial und Wasser) ablenken oder aufhalten. **Schutzwälder im Einzugsgebiet von Bächen oder Flüssen bieten den besten Schutz!** (vgl. Bild 4)

**Technische Massnahmen** ► Es ist primär ein Aufstauen des Sees zu verhindern resp. ein kontinuierlicher Wasserabfluss zu gewährleisten. Der Bachlauf kann durch so genannte Sperren verbaut werden (vgl. Bild 5). Hinter diesen lagert sich einerseits Material ab, die Bachsohle wird angehoben und damit das Gefälle reduziert resp. die Transportkapazität vermindert. Andererseits findet im Bereich der Sperrenüberfälle eine Energieumwandlung statt, die Dynamik des Wassers wird reduziert. **Die Runsen und seitlichen Hänge werden stabilisiert, der Abtransport von Material auf ein Mini-**



**mum reduziert.** ► Beim Austritt des Bachlaufes in das offene Gelände wird ein Geschiebefang erstellt (vgl. Bild 6), wo Erdmaterial und Steine zurück gehalten werden können. ► Punktuelle Entwässerungen verbessern den Wasserabfluss aus den seitlichen Einhängen ► Entlang von Verkehrsträgern oder bei punktuellen Gefahrenstellen werden Ablenkdamme oder -bauwerke erstellt (vgl. Bild 7), wodurch das Wasser mit Erdmaterial und Steinen in das Bachbett zurück geleitet wird. **Weitere Schadenereignisse im Schanfigg** (ein Auszug) ► 1967 in Langwies: Hochwasser mit Murgang im Platzbach ► 1967 in Langwies/Peist: Hochwasser im Frauentobel ► 1970 in Langwies (Litzirüti): Hochwasser mit Murgang im Seebachtobel ► 1980 in Molinis: Hochwasser und Murgang im Telfer ► 1999 in Pagig: Hochwasser und Murgang im Grosstobel.





Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA081503)



## Lawinenschutz hat höchste Priorität

**Was für Gefahrenggebiete sehen Sie von Ihrem Standort aus?**  
**Was ist gefährdet? – Was für Massnahmen wurden getroffen?**  
**Wie beurteilen Sie die Wirkung des Schutzwaldes?**

Vom Anschauungsort aus sehen Sie rechter Hand oberhalb der Kantonsstrasse eine durch den Orkan „Vivian“ bedingte Schadenfläche, in welcher zur Sicherung der Kantonsstrasse Massnahmen getroffen werden mussten. Oberhalb des Dorfes Langwies können Sie das Aufforstungs- und Lawinenverbauungsgebiet „Seta“ erkennen.

**Geschichte** ► (Aufzeichnungen von Jakob Müller, a. Lehrer, Langwies): "Im 1689 gingen viele Lawinen im Sapün und FONDEI nieder (Seitentäler nordöstlich und östlich von

Langwies). So verschüttete im FONDEI eine Lawine ein Haus (Peter Niggen Haus oder Nigglich Hus), wobei 5 Personen den Tod fanden. Im gleichen Jahr wurden bei KÜPFEN in SAPÜN 7 Personen durch Lawinnenedergang getötet. – Am 28. Februar 1797 kamen auf dem Kirchgang 4 junge Leute in eine Lawine und konnten nur noch tot geborgen werden." Weitere Todesfälle datieren von 1814 (1) und 1822 (1). Im 1920 mussten die letzten zwei Todesfälle auf der Landstrasse hinter dem Dorf verzeichnet werden, die Lawine ging aus dem Gebiet „Seta“ ab.

**Gefahren** ► Das Gefahrenpotential oberhalb des Dorfes, der Kantonsstrasse und der Bahnlinie ist aufgrund der Hangneigungen und der möglichen Schneeablagerungen (Flächenmittel der extremen Schneehöhe (SLF: 3.50 Meter) sehr gross. Die potentiellen Anrissgebiete für Lawinen liegen zwischen 1'620 und 2'100 m ü. M. Die fraglichen

1

**Legende** (Bsp. für Massnahmen Bild 4-7)

**Bild 1: Lawinereignisse seit 1951**

**1:** 1951 (2 Ställe zerstört)

**2:** 1951 und 1954 (1 Haus verschoben, 2 Ställe zerstört)

**3:** 1951, 1954, 1986 (2 Ställe zerstört)

**4:** 1954 (Haus mit 4 Kindern weggerissen)

**5:** 1951 (Stall weggerissen)

**6:** diverse (bis unmittelbar oberhalb Dorf)

**7:** 1968 (bis an Fondeierbach)

**8:** 1951 (über Kantonsstrasse)

**Bild 2:** Lawine über Gemeindestrasse (2008)

**Bild 3:** Ronggwald (Langwies) Feb. 1999

**Bild 4:** Lawinenverbau (Beton-Schneebrücken)

**Bild 5:** Gleitschneeverbau (Dreibeinböcke)

**Bild 6:** Lawinenverbau in Holz, Aufforstung

**Bild 7:** Lawinenverbau (Stahl-Schneebrücken)

Flächen waren vor über 50 Jahren unbewaldet oder sind im Zusammenhang mit einem Sturmwind „entwaldet“ worden.

**Funktionen des Waldes** ► Ein Gebirgspflenterwald ist durchlässig für Wind und Schneeablagerung. In resp. unter ihm bildet sich eine ungleich hohe, stabile Schneedecke, aus der kaum Lawinen anreissen. Die Baumkronen halten zudem einen Teil des anfallenden Schnees zurück. Dieser verdunstet oder fällt später paketweise auf den Boden, wo er sich auf kleinen Flächen verdichtet und verfestigt.

**Massnahmen** ► Die kostengünstigste Massnahme ist, die offenen Flächen bis zur oberen Waldgrenze (im Gebiet „Seta“ bei ca. 2'100 m ü. M.) wieder zu bestocken resp. neuen Schutzwald zu begründen! Dafür sind als „Unterstützung“ temporäre technische Massnahmen notwendig (z.B. Holzschneerechen, vgl. Bild 6). Die Gemeinde Langwies hat in den letzten 50 Jahren CHF 16.4 Mio.

2



3



in Forstprojekte investiert (= CHF 1'150 pro Einwohner und Jahr), davon die Mehrheit in Aufforstungs- und Verbauungsgebieten. Insgesamt wurden annähernd 8'000 Meter Lawinenverbauungen erstellt (davon aus Holz: 5'000 Meter) und ca. 500'000 Pflanzen eingebracht.

**Zukunft** ► Die Gemeinde Langwies räumt dem Schutz vor Lawinen erste Priorität ein. Das bedeutet, dass einerseits noch kleinere potentielle Gefahrenggebiete zu verbauen sind, andererseits der Schutzwald gepflegt und die bestehenden Anlagen unterhalten werden müssen. Dafür sind jährlich brutto ca. CHF 400'000 bereit zu stellen, ohne Investitionen.

4



5



6



7







### "Ohne Fleiss ... kein Preis!"

Bei der Entwicklung des Naturwaldes unterscheidet man so genannte Jugend-, Alters- und Zerfallsphasen. Es ist naheliegend, dass in der ersten und letzten Entwicklungsphase während einer gewissen Zeit der Wald die ihm zugewiesenen Aufgaben nicht oder nur ungenügend erfüllen kann, v.a. im Zusammenhang mit den zunehmenden Bedürfnissen der Öffentlichkeit nach Schutz und Wohlfahrt.

Wir erwarten einerseits, dass uns der Wald u.a. vor verschiedenen Gefahren schützt, wobei der Förster gewisse Vorstellungen hat, wie der Wald aussehen sollte, damit er die Schutzwirkung so gut als möglich erfüllen kann. Andererseits war der Wald vor dem Menschen da, er lebt für sich selbst, nach gewissen Gesetzmässigkeiten. Hans Leibundgut (1909 - 1993, Professor an der ETH in Zürich) formulierte im Zusammenhang mit

der Pflege des Waldes folgende Fragen: „Wer bist Du?“ - „Wo kommst Du her?“ - „Wo gehst Du hin?“ - „Wo will ich Dich haben?“

**Versuchen Sie diese Fragen zum Wald ober- und unterhalb Ihres Standortes zu beantworten! Erinnern Sie sich an andere Waldbilder, die Sie entlang des Lernpfades angetroffen haben? Gab es Unterschiede und wenn ja, können Sie sich diese erklären?**

Ihr Standort liegt auf 1'330 m ü. M. und ist in Richtung Osten exponiert (vgl. **Bild 1**). Waldeigentümerin ist die selbständige privatrechtliche Korporation Prätschwald. Bei der Waldgesellschaft handelt es sich um einen Tannen-Fichtenwald auf Blockschutt. Die Waldbestände müssen die Bahnlinie gegen Stein- und Lawinschlag schützen.

In Berücksichtigung der oben aufgeführten Fragen gilt es vor der Behandlung des Waldbestandes den Ist-Zustand aufzunehmen, die Entwicklung abzuschätzen und alsdann festzustellen, ob sich aufgrund des An-

### Legende

**Bild 1:** Anschauungsort im Überblick

**Bild 2:** Naturwald (Scatlè, Brigels)

**Bild 3:** Aufforstung in Gruppen (Rotten)

**Bild 4:** Holzschlag (Wiswald, Langwies)

**Bild 5:** Sturmholz (Ob dr Hö Rüfi, Langwies)

**Bild 6:** Sicherheitsholzerei an Kantonsstrasse

**Bild 7:** Fallholz in der Plessur ("Verklauserung")

forderungsprofils ein Handlungsbedarf ergibt. Der gewünschte Zustand unseres Waldes, z.B. als Schutz gegen Stein- und Lawinschlag, sieht folgendermassen aus (Auszug aus den Anforderungen): Öffnungen in der Falllinie nicht über 40 Meter – genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 3 verschiedenen Durchmesserklassen (z.B. 16-24 cm, 24-36 cm und 36-52 cm), Kronenlängen von mind. 2/3 der Baumhöhe, vorzugsweise Baumkollektive in Form einer Gruppe (= Rotte), Sicherung der Verjüngung durch vorhandene Samenbäume (Fichte und Weisstanne). Die Eingriffe in unseren Waldbestand sollen kleinflächig erfolgen, der spärlichen (Roh)Humusaufgabe ist für das Aufkommen des Jungwaldes Sorge zu tragen. Es sind zudem die wenig vorhandenen Laubbäume wie Vogelbeere und Bergahorn zu fördern.

**Bei genauer Betrachtungsweise stellen Sie fest, dass mit den bisher ausgeführten Eingriffen an Ihrem Standort die Ziele grösstenteils erreicht werden konnten (verschiedene Durchmesserstufen, Kronenlänge, Baumgruppen, Aufkommen von Jungwald mit Fichten und Vogelbeeren u.a.m.).**

Neben den ordentlichen Eingriffen in die Lebensgemeinschaft „Wald“ gibt es aber auch solche, welche durch abiotische (z.B. Sturmwinde) und biotische (z.B. Borkenkäfer) Einflüsse notwendig werden. Zudem sind Bäume zu entfernen,



die eine unmittelbare Gefährdung für Menschen und erhebliche Sachwerte darstellen (z.B. Tobelräumungen, Sicherheitsholzerei entlang Kantonsstrassen und Bahnlinien).

Unterhalb Ihres Standortes ist der Waldbestand auf beiden Seiten der Bahnlinie derart zu bewirtschaften, dass in einem definierten Sicherheitsstreifen einerseits vorhandene und einwachsende Nadelbäume entfernt werden, andererseits versucht wird, eine Bestockung mit standortsgemässen Sträuchern zu begründen.

Die Forstämter Langwies und Arosa pflegen durchschnittlich pro Jahr ca. 30 ha Waldfläche (= 40 Fussballfelder), was Bruttoaufwendungen von ca. CHF 600'000 bedingt. Bund und Kanton beteiligen sich an den Kosten mit namhaften Beiträgen.



**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. 1'400 m.ü.M., bis über 2'200 m.ü.M. steigend (höher steigen nur noch Lärche, Arve und Bergföhre). Flachwurzelnd und sturmanfällig. Gefährdet durch Fäulnis nach Verletzungen und Borkenkäferbefall. Nadeln am Zweig allseitig abstehend. Höhe: bis 50 m.

**Tanne (Weisstanne)**

Natürlich anzutreffen meist von 600 - 1'200 m.ü.M., maximal bis 1'600 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 1'800 m.ü.M. vor (die Hälfte sogar über 1'960 m.ü.M.). Wächst in der Schweiz zur Hauptsache in der Nähe des Alpenkammes, im Engadin und im Wallis. Sie löst (zusammen mit der Lärche) in höheren Lagen die Fichte ab. Verbreitung des Samens durch den Tannenhäher. Verfügt über grosse Schatten-erträglichkeit. Nadeln in Büscheln zu 5. Höhe: bis 25 m.

**Lärche**

Vorkommen auf das Wallis, die Tessiner Gebirgstäler und das Bündnerland beschränkt. Über 70% wachsen oberhalb von 1'400 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. 1'300 m.ü.M. eingeschränkt. Leidet unter Verletzungen, ist jedoch ± 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 1'700 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 1'200 m.ü.M. vorkommend, immer gemischt mit andern Laub- oder Nadelhölzern. Meidet trockene Lagen und ist anspruchsvoll bez. Nährstoffen. Bestände nehmen infolge der tödlichen Ulmenwelke laufend ab. Blätter grob gesägt, z.T. dreizipflig, am Blattgrund unsymmetrisch, Höhe: bis 40 m.

**Kastanie (Edelkastanie)**

Gedeiht fast nur auf der Alpensüdseite, spärliche Vorkommen nördl. der Alpen bei mildem See- oder Föhnklima. Wächst bis 1'250 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.

**Langwieser Viadukt**

(Quelle: *Chur-Arosa; Vom Bau und Betrieb der Bahn; Calanda Verlag, Chur*)

Beim Langwieser Viadukt, welches südwestlich von Langwies die Plessur überspannt, handelt es sich um das grösste Bauwerk der Bahnlinie von Chur nach Arosa. Das Viadukt misst 287 Meter und weist einen Mittelbogen von 100 Metern Weite auf. Zur Zeit des Bahnbaus galt dieses Bauwerk als das bedeu-

endste in der Schweiz, handelte es sich doch um die grösste Brücke in Eisenbeton. Für das Gerüst zeichnete Richard Coray verantwortlich, es wurden 700 m<sup>3</sup> Holz benötigt, welches die nahegelegenden Wälder lieferten (vgl. **Bild 11**). Das Gerüst lagerte auf armierten Betonpfeilern in der Mitte des Hauptbogens. Etwa 250t Armierungseisen und rund 6000 m<sup>3</sup> Beton verschlang die Schalung. Der Beton wurde über eine einfache Seilbahn transportiert.

Die Kosten für die Brücke stehen mit CHF 300'000 in der Rechnung.

In den letzten Jahren sind von der Bauherrschaft, d.h. der Rhätischen Bahn, umfangreiche Instandstellungsarbeiten am Viadukt vorgenommen worden.

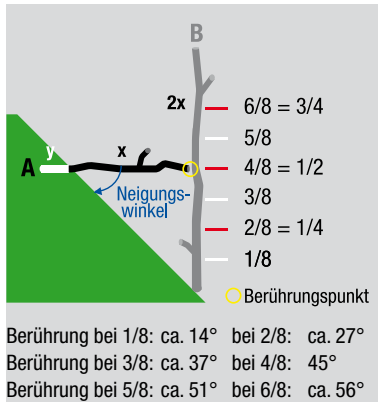
**Bild 11** : Leegerüst um 1913





**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

**Stadt Chur in Arosa**

Etwa 30 % des Gemeindegebietes von Arosa befindet sich im Eigentum der Bürgergemeinde Chur, und zwar in Form von Alpen, Wald, Gebäuden und Seen. Gemäss kantonalem Gemeindegesezt obliegt die Nutzniessung von Wald und Alpen der jeweiligen Politischen Gemeinde. Diese wird in Arosa für das Eigentum von Chur von der Forst- und Alpverwaltung der Stadt Chur wahrgenommen. Dabei handelt es

sich unter anderem um die Alpen Carmenna, Sattel und Maran mit Platz für 300 meist Churer Kühe. Deren Milch gelangt zusammen mit derjenigen von der Alp Prättsch (liegt auf Gemeindegebiet von Peist, 104 Kühe) über erdverlegte Leitungen in die Sennerei Maran zwecks zentraler Verarbeitung zu hochwertigen und vor Ort produzierten Alpmilchprodukten wie Käse, Joghurt, Butter u.a. Neben den Alpen besitzt Chur in Arosa wie erwähnt auch

diverse Gebäude wie z.B. die Restaurationsbetriebe Carmenna- und Tschuggenhütte inmitten des Skigebietes von Arosa. Die Schnittstellen „Alpen“, „Wald“ und „Tourismus“ verlangen von sämtlichen Beteiligten grosse Beweglichkeit und viel Koordinationsgeschick.

**Bild 12:** Ökonomiegebäude in Maran (Arosa)

**Neigungswinkel falten**

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

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. Dèrtä hed äs äü äis Aabeds, wo d'Älpler grad bim Mälchä gsy sind, vu dr stotzigä Felswand ob dr Hittän appägriäfft: «Ich laa s la gha!».

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

Äm 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 Aabig, 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 dèr Wand appä mid ärän uhäimlichän 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 dèr Felsän und begrabt das ganzi herrlichä Sänntä, Chnächt, Sänn und Hittän under ärä Stäiläüwi.»

Aus: Umer Sagen. Nach Josef Müller.

Bearbeitet von Walter Sigi Arnold. 1994.

Quadrat-Verlag, Postfach, 6460 Altdorf.

### Lesehilfe:

«Auf Rinderbühl im Maderanertal liegt unter einer Steinlawine («Riibi») eine ganze Kuhherde («Sänntä») begraben. Dort hat es eines Abends, als die Älpler 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.»

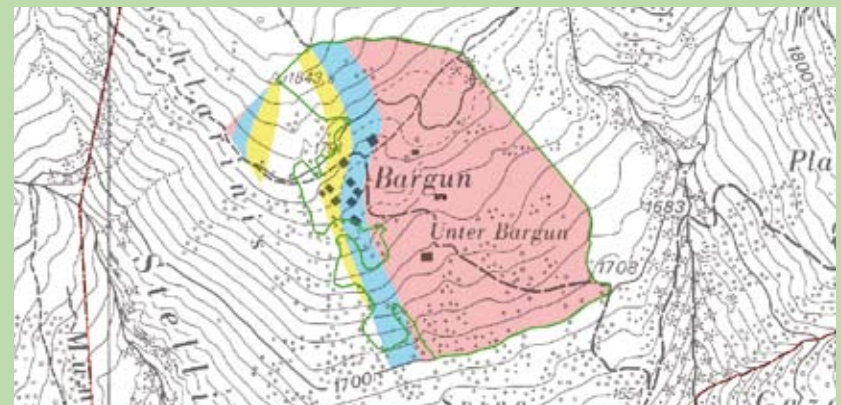
### Ergänzung zur Betrachtung der Naturgefahrensituation von Bran im Arotal, Seite 12/13.

#### 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

Gravitative (durch Schwerkraft bedingte) Naturgefahren gehen von Prozessen Lawinen, Steinschlag, Rutschung und Wasser/Murgang (Kombination von Lockermaterial und Wasser) aus. Ihre Erkennung stützt sich auf Aufzeichnungen früherer Ereignisse, im Kanton Graubünden zudem auf den aktuellen Gefahrenzonenplan, sowie auf Aussagen lokaler Beobachtungen und Kenner des Landschaftsraumes. Fallweise werden Grundlagenkarten erstellt, welche z.B. bei den Lawinen die Geländeneigung, potentieller Anrissgebiete und Lawinenbahnen berücksichtigen.



Beispiel aus einer Gefahrenkarte im definierten Erfassungsbereich, Prozess Lawine: (rot = erhebliche Gefahr, blau = mittlere Gefahr, gelb = geringe Gefahr)

#### Gefahrenbeurteilung

Die Gefährdung wird in prozessgetrennten **Gefahrenkarten** durch drei Stufen dargestellt: erhebliche Gefahr (rot), mittlere Gefahr (blau), geringe Gefahr (gelb). Die Zuordnung basiert auf der Berücksichtigung der bisherigen Naturereignisse (Kataster) sowie auf Szenarien, die mögliche zukünftige Ereignisse abschätzen. Die Karten geben Auskunft über Ausmass, Intensität (Stärke) und Wahrscheinlichkeit des Ereignisses. Im Kanton Graubünden entsteht durch die Überlagerung von vier Gefahrenkarten ein grundeigentümergebundener **Gefahrenzonenplan** (rote Gefahrenzone = hohe Gefahr: keine Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Mensch und Tier dienen; blaue Zone = geringe Gefahr: Bauten und Anlagen mit besonderen baulichen Schutzmassnahmen).

#### Massnahmenplanung und Umsetzung

Die aufgeführten "Werkzeuge" dienen dazu, gefährdete Landschaftsräume zu erkennen und Massnahmen zur Meidung resp. Minderung der ausgewiesenen Gefährdung aufzuzeigen. Folgende **Vorkehrungen** können getroffen werden (Aufzählung nicht abschliessend):

#### - Raumplanung:

Gefahrenkarten/Gefahrenzonenpläne (rot = Bauverbot, blau = Bauten mit Auflagen)

#### - Technische Massnahmen:

Schutzbauten, z.B. Lawinenverbauungen

#### - Schutzwaldpflege:

Jungwaldpflege, Holzschläge

#### - Organisatorische Massnahmen:

z.B. Absperrungen, Evakuierungen



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](http://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, Zürich

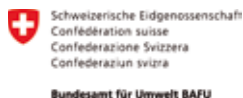
Informationen zum Elementarschaden-Pool erhalten Sie beim Schweizerischen Versicherungsverband (SVV): [www.svv.ch](http://www.svv.ch)

## Schutzwald ist Schadenprävention

Suchen Sie weiterführende Literatur, Unterlagen oder Adressen?  
[www.schutz-wald-mensch.ch](http://www.schutz-wald-mensch.ch)

Der Lernpfad Arosa-Langwies wurde durch folgende Organisationen finanziell unterstützt:

**Hauptsponsoren:** Kanton Graubünden - Amt für Wald · Regionalverein Pro Schanfigg · Gemeinde Arosa · Gemeinde Langwies · Arosa Tourismus · Verkehrsverein Langwies



**Unterhaltungssponsoren:** Allemann Transporte, St. Peter-Pagig · Arosa Energie · Arosa Bergbahnen AG · Bürgergemeinde Chur · Gemeinde Calfreisen · Hotel Restaurant Hold, Arosa · Hotel Restaurant Ramoz, Litzirüti · Hotel Restaurant Seehof, Arosa · Raiffeisenbank Bündner Rheintal, Landquart · Robinson Club Arosa · Schanfigg Tourismus · Schönauer Grafik, Arosa

**Material- und Dienstleistungssponsoren:** Nauli AG Holzhandel, Haldenstein · ROTEX Helicopter AG, Balzers capunz kommunikations-agentur, Chur

ASA | SVV

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

GOWN

