

DOKUMENTATION

der

10. ARBEITSTAGUNG

der

GRUPPE GEBIRGSWALDPFLEGE

30. August - 1. September 1993 Flüelen (UR)

DOKUMENTATION

DER 10. ARBEITSTAGUNG DER
GRUPPE GEBIRGSWALDPFLEGE

Datum	30. August - 1. September 1993
Kursort	Flüelen
Leitung	Annen Beat Frey Hans-Ueli Lüscher Peter Ott Ernst Schwitter Raphael Zeller Ernst
Oertl. Forstdienst	Annen Beat Gisler Hans
Fotos	Frehner Monika Gerig Georg
Organisation	Annen Beat Schwitter Raphael

Herausgeber:
Schweiz. Gebirgswaldpflegegruppe

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Ausschnitt Lk 1:25'000	5
Uebungsobjekte 1:5'000	7
Angaben zu den Uebungsobjekten	9
Arbeit an den Uebungsobjekten	13
Uebungsobjekt 1a Bannwald	19
Uebungsobjekt 2a Bannwald	22
Uebungsobjekt 3a	29
Uebungsobjekt 4a	32
Bemerkungen zu den Bodenverhältnissen (P. Lüscher)	39
Uebersicht über die Waldvegetation (H.U. Frey)	57
Merkblatt zur Erhebung des Wildverbisses (O. Odermatt)	67
Erhebung des Wildverbisses im Gruontal (O. Odermatt)	77
Wegleitung zur Entscheidungshilfe "Minimale Pflegemassnahmen" (FLAM)	83
Legende zu den Photostandorten	125
Tagungsprogramm	127
Teilnehmerliste	129
Presseartikel	131



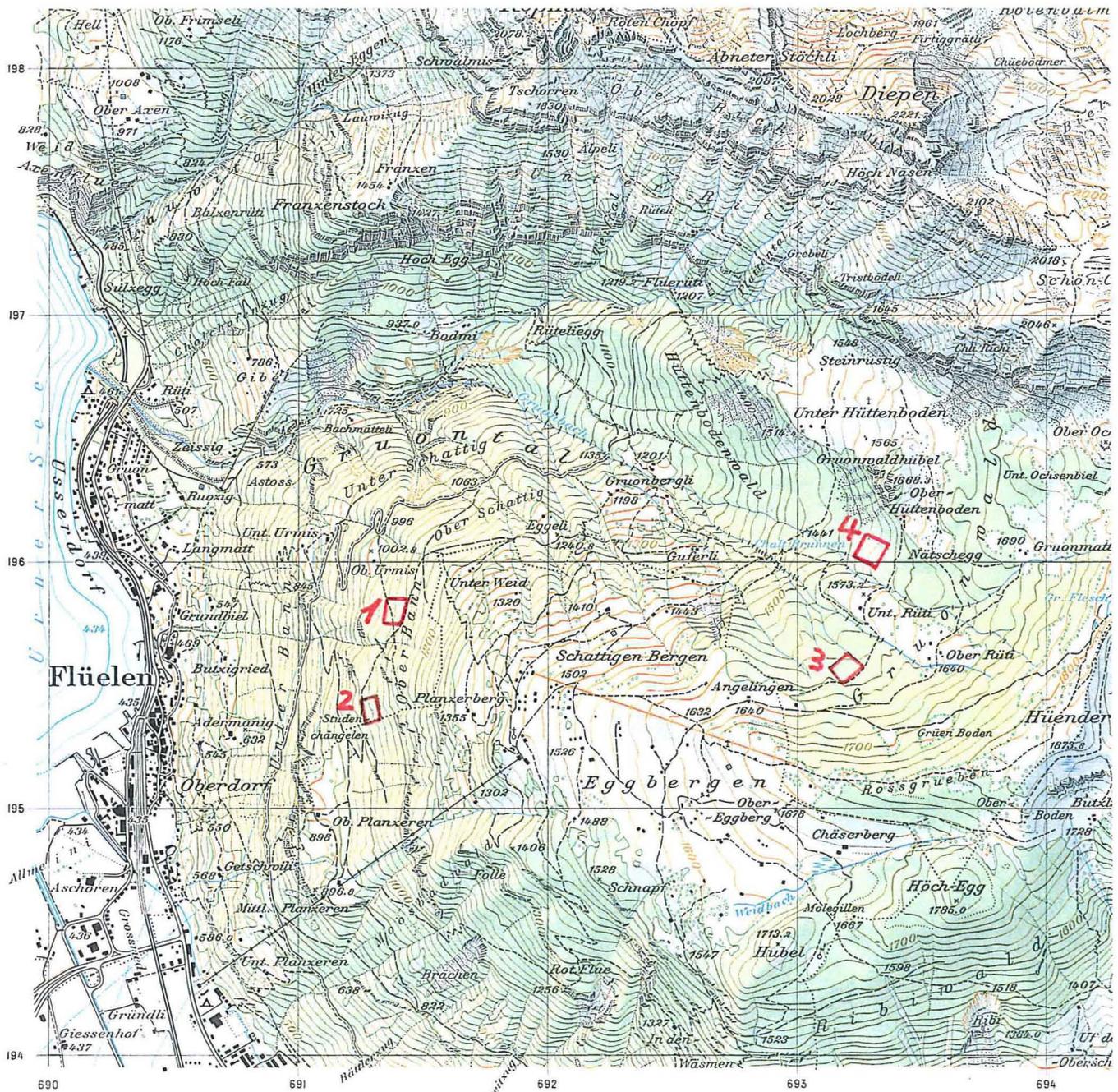
Das Tagungsobjekt Gruontal und Bannwald vom Gegenhang

Gruppe Gebirgswaldpflege

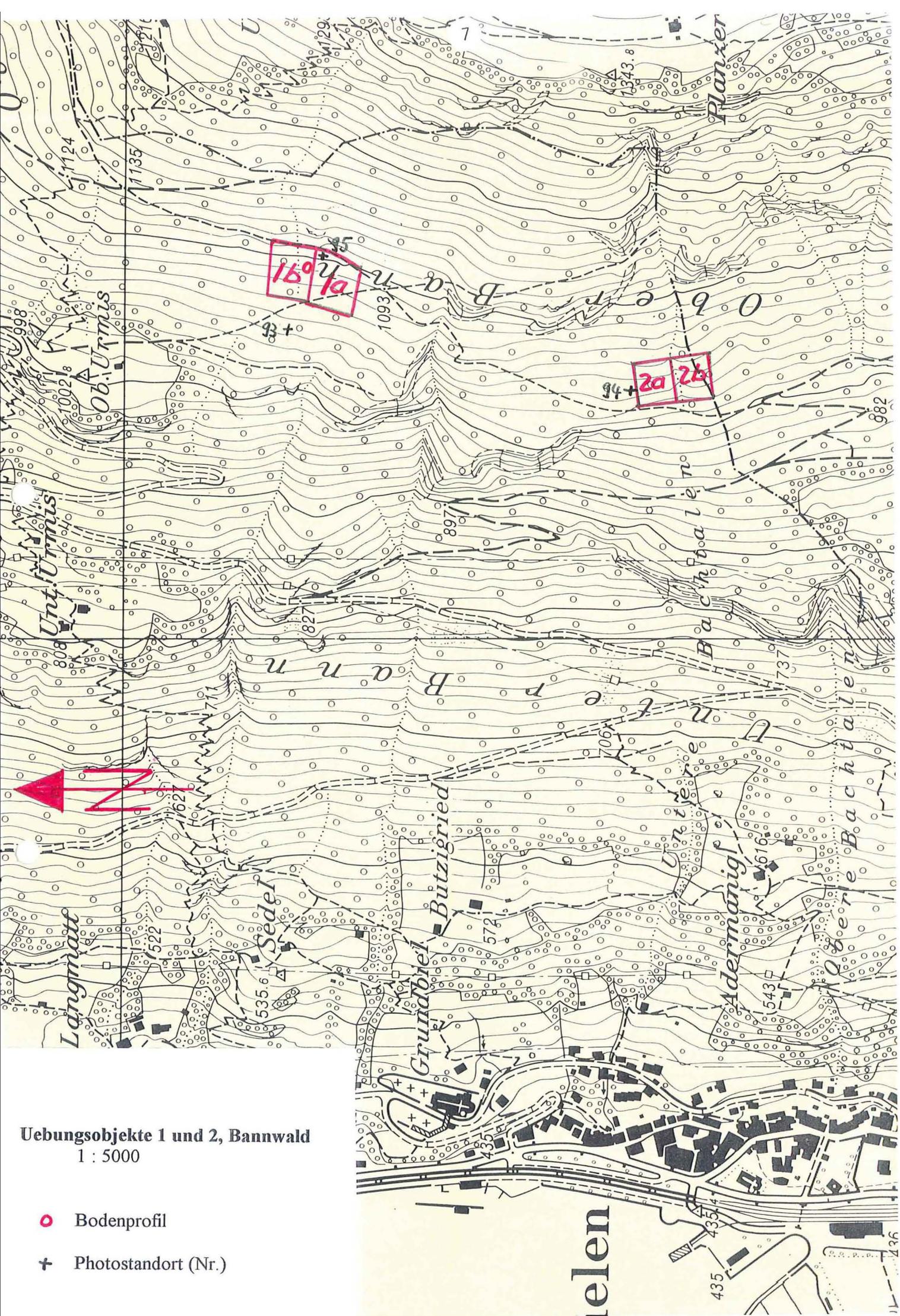
Arbeitstagung/Kurs

30.08. - 03.09.1993 in Flüelen/UR

Uebungsobjekte Bannwald und Gruonwald
(Ausschnitt aus Lk 1:25'000 Blatt 1172)



- 1 - 2: Uebungsobjekte Bannwald
3 - 4: Uebungsobjekte Gruonwald

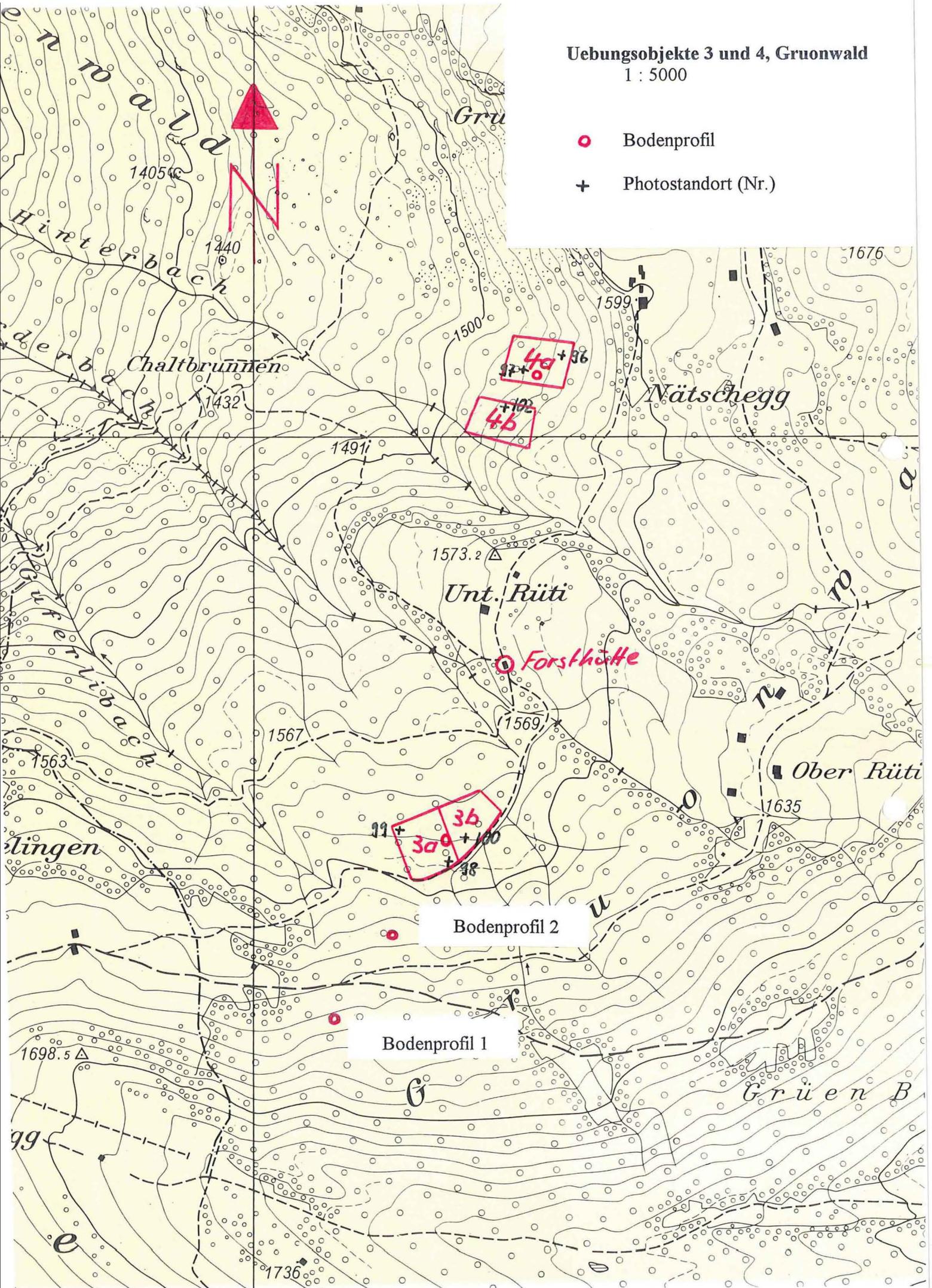


Uebungsobjekte 1 und 2, Bannwald
1 : 5000

- Bodenprofil
- ✦ Photostandort (Nr.)

Uebungsobjekte 3 und 4, Gruonwald
1 : 5000

- Bodenprofil
- + Photostandort (Nr.)



Gruppe Gebirgswaldpflege
Arbeitstagung/Kurs 30.08. - 03.09.1993 in Flüelen/UR

Einige Angaben zu den Uebungsobjekten

1. Bannwald

Standortfaktoren

Höhenlage: 1'020 - 1'120 m ü.M.
 Exposition: West
 Topographie: Mässig steile bis steile Hänge 60 - 80 %, von schwach bis stark ausgebildeten Runsen durchzogen.
 Niederschläge: Auf 1'100 m ü.M. ca. 1'700 mm.
 Geologie: Der Bannwald befindet sich im Altdorfer Sandstein-Dachschieferkomplex (Schächentaler Flysch). Zwischen den zahlreichen Felsbändern aus dm - m mächtigen Sandsteinbänken liegt Gehängeschutt; auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen vorwiegend Moränenmaterial.
 Wind: Starke Beeinflussung durch Föhn und Westwind.

Belastung des Waldes

- Steinschlag
- Wild: Reh, Gems im Gebiet ober Bann, Wintereinstand Hirsch vor allem in strengen Wintern
- Starke Immissionsschäden gemäss Sanasilva-Waldschadenerfassung 1986 (Objekt 1 + 2 = Schadenklasse 3 + 4)

Zahlen aus dem Pflegeplan

Vorrat: 400 m³/ha
 (Schätzung mit Bitterlichmethode)

<u>Entwicklungsstufe</u>	<u>Fläche (ha)</u>	<u>%-Wert</u>
Blockschutthalden	2.5	2.5
Jungwuchs/Dickung	6.5	7.0
Stangenholz 10 - 20 cm	1.0	1.0
Baumholz I 20 - 30 cm	21.0	22.0
Baumholz II 30 - 40 cm	40.0	41.5
Baumholz III > 40 cm	12.0	12.5
ungleichaltrige Bestände	<u>13.0</u>	<u>13.5</u>
Total	96.0	100.0

Bedeutung des Waldes/Waldbauliche Ziele

Der Bannwald ist ein extremer Steinschlagschutzwald. Sowohl aus den Felsbändern (primärer Steinschlag) als auch aus den Gehängeschutthalden (sekundärer Steinschlag) lösen sich immer wieder Steine und erreichen z.T. auch das Dorf Flüelen. Die Blöcke können Grössen von mehreren m³ erreichen.

Das Dorf Flüelen ist direkt an und in den Abhang gebaut. Die Steine erreichen das Dorf ohne Bremsstrecke. Dementsprechend liegen die waldbaulichen Ziele für die Zukunft in der Schaffung stabiler Bestände mit entsprechender Baumartenzusammensetzung und Altersverteilung. Die dauernde Erfüllung der Schutzfunktion hat 1. Priorität. Die Stabilität von Baumkollektiven oder Einzelbäumen hat Vorrang gegenüber Qualität und Nutzfunktion.

Bestandesgeschichte

Bereits 1382 wurde der Wald über dem Dorf Flüelen zum Bannwald erklärt. Immer wieder wurden Beschränkungen erlassen (Kohlebrennverbot, Reistverbot) doch trotzdem wurden die Waldungen bis zu Beginn des Jahrhunderts stark genutzt. Die Bestände waren damals wesentlich vorratsärmer als heute. Bis zum 1. Weltkrieg wurde der Bannwald mit Reist und Schlittwegen systematisch erschlossen. Die Nutzungen dürften saumartig und konzentriert entlang von Reistzügen erfolgt sein.

Seit 1950 sind die Nutzungen aber auf ein Minimum zurückgegangen. Die Nutzungen von 1950 bis 1991 betragen knapp 2 m³/ha/a. Ohne Vivian 1990 nicht einmal 1.5 m³/a/ha. Die Erschliessungssituation und die Gefährdung des unterliegenden Dorfes verunmöglichen bis heute über weite Gebiete eine Holznutzung.

Erschliessung und Holzernte

Durch den Bannwald führt seit Beginn der 80er Jahre eine Waldstrasse. Drei (!) Hochspannungsleitungen verhindern aber über weite Strecken den Seilkraneneinsatz. Der Bau einer Basisstrasse ob dem Dorf, kombiniert mit Steinschlagnetzen ist gegenwärtig in der Planungsphase. Durch den Bau einer LKW-Strasse auf Altdorfer Seite ist das Gebiet ober Bann in seinem südlichsten Teil (Objekt 2) ab 1993 mit Seillinien erschliessbar.

2. Gruonwald

Standortfaktoren

Höhenlage: 1'520 - 1'600 m
 Exposition: Nordwest
 Topographie: Fläche bis mittel geneigte Hänge, von Entwässerungsgräben durchzogen (Objekt 3).
 Niederschläge: 2'000 - 2'200 mm
 Mittlere, maximale Schneehöhe 1.7 m, stark verzögerte Ausaperung in den N- und NW-exponierten Waldungen.
 Geologie: Wildflynsschiefer. Nördlich des Hinterbaches (Objekt 4) überdeckt durch Blockschutt aus Malmkalk.
 Wind: Westwind (für Urner Verhältnisse geringer Föhn-einfluss).

Belastung des Waldes

- Schnee (Schneedruck und -bruch)
- Bodenbewegungen; Rutschungen im Bereich der Bacheinhänge
- Wild: Reh, Gems, Hirsch
 Wintereinstände an Südhängen. Lokal sehr unterschiedliche Belastung.
- Starke Kronenverlichtungen gemäss Sanasilva-Waldschadenerfassung 1986 (Objekt 3 + 4 = Schadenklasse 3 bzw. 5).

Zahlen aus dem Pflegeplan Gruonwald

Vorrat: 250 m³/ha

<u>Entwicklungsstufe</u>	<u>Fläche (ha)</u>	<u>%-Wert</u>
Jungwuchs/Dickung	3.4	2.0
Stangenholz	1.9	1.0
Baumholz I	8.0	6.0
Baumholz II	16.4	11.0
Baumholz III	28.4	19.0
ungleichaltrige Bestände	<u>89.4</u>	<u>61.0</u>
Total	147.5	100.0

Bedeutung des Waldes/Waldbauliche Ziele

Im Vordergrund steht die Schutzfunktion vor Hochwasser: Reduktion der Hochwasserspitze und Stabilisierung der zahlreichen Bacheinhänge führen zur Verminderung der Geschiebelieferung des Gruonbaches. Im Kegelbereich des Gruonbaches liegen rund 1/3 des Flüeler Siedlungsgebietes; die Gotthardlinie der SBB; die Nationalstrasse N4 (Axenstrasse). Die Holznutzung dient in erster Linie dem Unterhalt der Bachverbauungen und zur Errich-

tung und Unterhalt von Alpgebäuden in der Umgebung.

Die waldbaulichen Ziele heissen Erhaltung einer dauernden, stabilen Bestockung wo das Bestandesgefüge bereits heute plenterartig ist. In den einschichtigen Aufforstungsbeständen soll durch frühzeitige Einleitung der Verjüngung eine gruppige Struktur erreicht werden.

Bestandesgeschichte

Im Zuge der Verbauungsmassnahmen am Gruonbach wurde der untere Teil des Gruonwaldes 1909 dem Weidgang entzogen. Bis 1933 wurden umfangreiche Entwässerungen, Verbauungen und Aufforstungen durchgeführt (Objekt 3). Im ganzen Gruonbachgebiet wurden damals 210'000 Pflanzen gesetzt, darunter auch Exoten wie Douglasie, Sitkafichten und Blaufichten.

Bis in die fünfziger Jahre galt als oberstes Ziel die Vorratsvermehrung. Wegen der schlechten Erschliessungsverhältnisse blieben regelmässige oder gar grössere Nutzungen auch weitgehend aus.

Erschliessung und Holzernte

Der Gruonwald ist im oberen Bereich durch ein System von Alpwegen (Maschinenwegen) erschlossen. Der Abtransport des Holzes ins Tal ist heute nur mit Helikopter denkbar. Bis Chaltbrunnen (1'440 m) wird 1994/95 eine Strasse erstellt. Von diesem Punkt aus sind weite Teile des Gruonwaldes mit Seilkran erreichbar.

Im Zuge der Rekonstruktionen an den Bachverbauungen wird in den nächsten 10 Jahren viel Holz direkt an Ort benötigt.

Arbeit an den Übungsobjekten

Vorbemerkungen

Grundsätzlich wurde die Bearbeitung der 4 Übungsobjekte wieder nach dem bewährten Muster durchgeführt. Die Besprechung der Lösungen ist wiederum aufgeteilt in Referat, Korreferat und Diskussion.

Im Rahmen des Kurses wurde gleichzeitig auch der Entwurf „Wegleitung zur Entscheidungshilfe Minimale Pflegemassnahmen“ erstmals konkret angewandt und diskutiert. (Vgl. dazu das entsprechende Kapitel.) Anhand der abgegebenen Unterlagen wurde versucht, zu einer Entscheidungsfindung zu kommen. Die Vorgaben zum Anforderungsprofil bezüglich der verschiedenen Naturgefahren bilden eine wesentliche Grundlage zur Entscheidungsfindung bezüglich Handlungsbedarf in den einzelnen Flächen.

Wegleitung zur Entscheidungshilfe Minimale Pflegemassnahmen

Im Rahmen der Tagung bot sich für die FLAM-Projektgruppe Minimalmassnahmen/Erfolgskontrolle die Gelegenheit, einen ersten Entwurf der Wegleitung sowie verschiedene Formulare in der Praxis zu erproben. Diese erste Rohfassung konnte auch dank der konstruktiven Kritik anlässlich der Tagung in Flüelen weiterentwickelt werden.

Loch, Schlitz, Löchlein oder was?

Immer wieder dreht sich im Gebirgswald die Frage um die Stärke des Eingriffs. Soll diffus gelichtet oder konzentriert mit Öffnungen gearbeitet werden?

Die Diskussion um Grösse und Art von Löchern oder Schlitzten wurde bei jedem Objekt geführt. Jeder hat so seine eigenen Vorstellungen über den Begriff Loch.

Der nachfolgende Aufsatz von Kurt Tucholsky soll verdeutlichen, dass das Schaffen von Löchern eine sehr komplexe Angelegenheit sein kann und gut überlegt sein will:

Zur soziologischen Psychologie der Löcher (Kurt Tucholsky 1931)

Dass die wichtigsten Dinge durch Röhren gethan werden. Beweise: erstlich die Zeugungsglieder, die Schreibfeder und unser Schiessgewehr.

Lichtenberg

Ein Loch ist da, wo etwas nicht ist.

Das Loch ist ein ewiger Kompagnon des Nicht-Lochs: Loch allein kommt nicht vor, so leid es mir tut. Wäre überall etwas, dann gäbe es kein Loch, aber auch keine Philosophie und erst recht keine Religion, als welche aus dem Loch kommt. Die Maus könnte nicht leben ohne es, der Mensch auch nicht: es ist beider letzte Rettung, wenn sie von der Materie bedrängt werden. Loch ist immer gut.

Wenn der Mensch „Loch“ hört, bekommt er Assoziationen: manche denken an Zündloch, manche an Knopfloch und manche an Goebbels.

Das Loch ist der Grundpfeiler dieser Gesellschaftsordnung, und so ist sie auch. Die Arbeiter wohnen in einem finstern, stecken immer eins zurück, und wenn sie aufmucken, zeigt man ihnen, wo der Zimmermann es gelassen hat, sie werden hineingesteckt, und zum Schluss überblicken sie die Reihe dieser Löcher und pfeifen auf den letzten. In der Ackerstrasse ist Geburt Fluch; warum sind diese Kinder auch grade aus diesem gekommen? Ein paar Löcher weiter, und das Assessorexamen wäre ihnen sicher gewesen.

Das Merkwürdigste an einem Loch ist der Rand. Er gehört noch zum Etwas, sieht aber beständig in das Nichts, eine Grenzwahe der Materie. Das Nichts hat keine Grenzwahe: während den Molekülen am Rande eines Lochs schwindlig wird, weil sie das Loch sehen, wird den Molekülen des Lochs ... festlig? Dafür gibt es kein Wort. Denn unsere Sprache ist von den Etwas-Leuten gemacht; die Loch-Leute sprechen ihre eigne.

Das Loch ist statisch; Löcher auf Reisen gibt es nicht. Fast nicht.

Löcher, die sich vermählen, werden ein Eines, einer der sonderbarsten Vorgänge unter denen, die sich nicht denken lassen. Trenne die Scheidewand zwischen zwei Löchern: gehört dann der recht Rand zum linken Loch? oder der linke zum rechten? oder jeder zu sich? oder beide zu beiden? Meine Sorgen möchte ich haben.

Wenn ein Loch zugestopft wird: wo bleibt es dann? Drückt es sich seitwärts in die Materie? oder läuft es zu einem andern Loch, um ihm sein Leid zu klagen - wo bleibt das zugestopfte Loch? Niemand weiss das: unser Wissen hat hier eines.

Wo ein Ding ist, kann kein andres sein. Wo schon ein Loch ist: kann da noch ein andres ein?

Und warum gibt es keine halben Löcher?

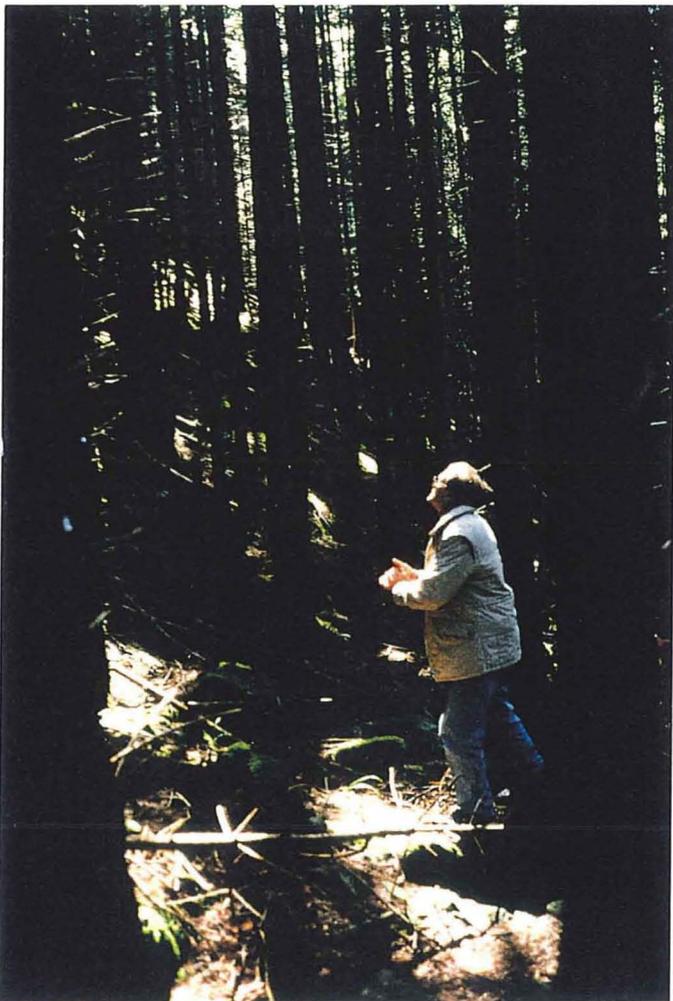
Manche Gegenstände werden durch ein einziges Löchlein entwertet; weil an einer Stelle von ihnen etwas nicht ist, gilt nun das ganze übrige nichts mehr. Beispiele: ein Fahrschein, eine Jungfrau und ein Luftballon.

Das Ding an sich muss noch gesucht werden; das Loch ist schon an sich. Wer mit einem Bein im Loch stäke und mit dem andern bei uns: der allein wäre wahrhaft weise. Doch soll dies noch keinem gelungen sein. Grössenwahnsinnige bekaupen, das Loch sei etwas Negatives. Das ist

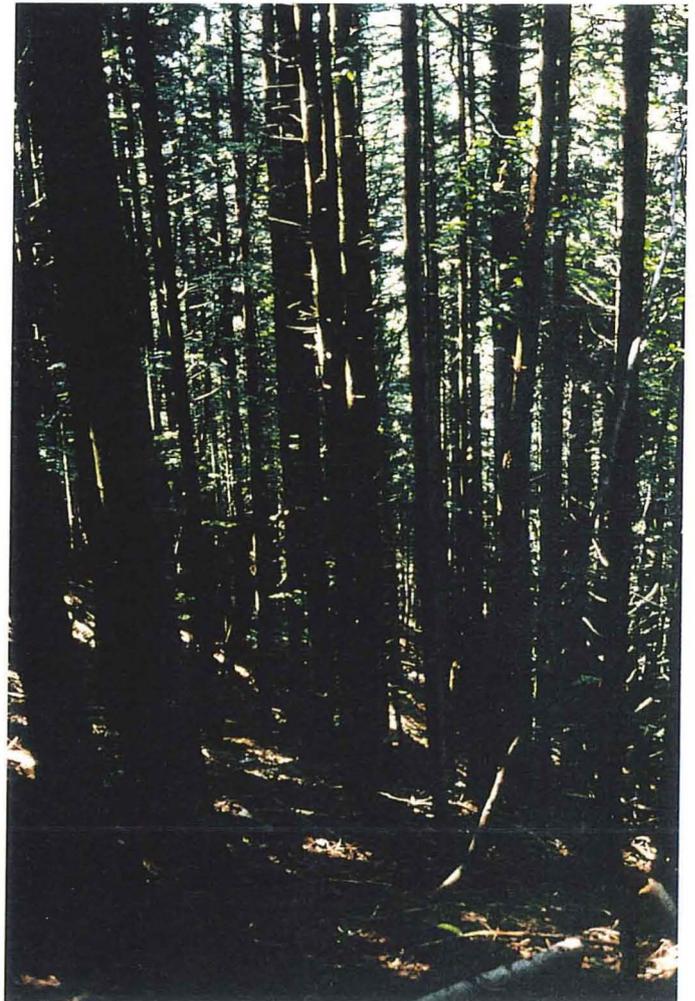
nicht richtig: der Mensch ist ein Nicht-Loch, und das Loch ist das Primäre. Lochen Sie nicht; das Loch ist die einzige Vorahnung des Paradieses, die es hienieden gibt. Wenn Sie tot sind, werden Sie erst merken, was leben ist. Verzeihen Sie diesen Abschnitt; ich hatte nur zwischen dem vorigen Stück und dem nächsten ein Loch ausfüllen wollen.



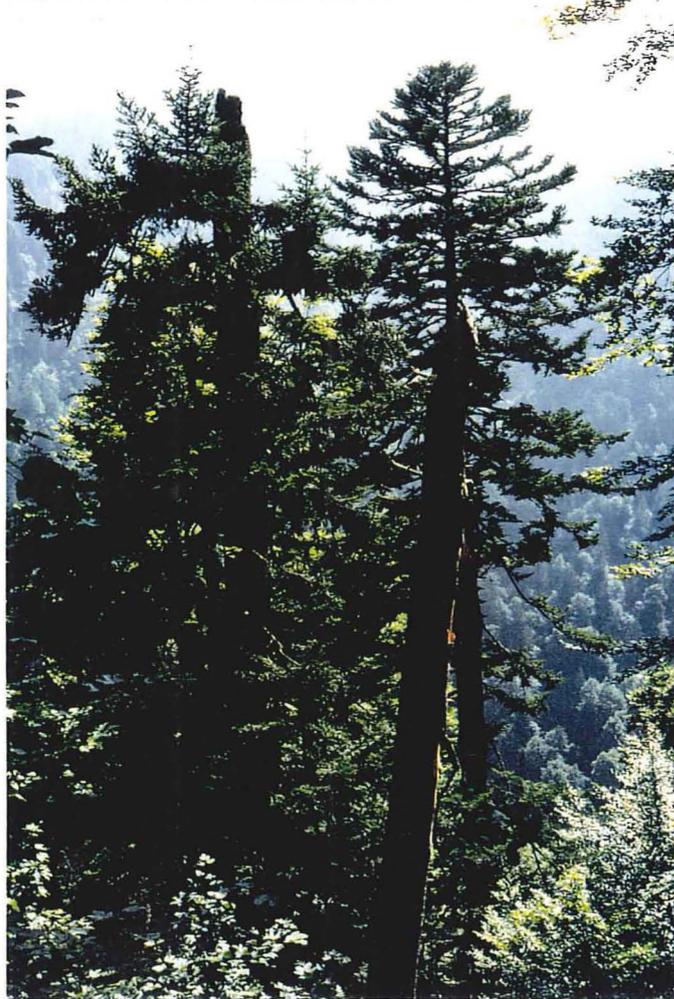
Objekt 1a, Standort 95.1



Objekt 2a, Standort 94.2
Ein Männlein steht im Walde



Objekt 2a, Standort 94.1



Tannen - Buchenwald

So könnte man sich die Objekte 1 und 2 vorstellen

Aufnahme anlässlich der Exkursion ins Gebiet Honegg/Gitschental, Seedorf

Übungsobjekt 1a Bannwald

Referat

Gruppe: Albert Elmiger, Arnold Hartmann, Rene Imfeld, Reinhard Lässig, Ulrich Vogt (Protokoll), Theo Weber, François Bossel, Ernst Zeller

1. Lage, Funktion

Das Objekt 1 a liegt am Steilhang direkt über dem Dorf Flüelen. Die Hangneigung beträgt 60 - 70 %. Oberhalb des Bestandes lösen sich aus anstehenden Felsbändern regelmässig Felsblöcke. Jüngere Zeugen weisen auf aktives Steinschlaggebiet hin. Im Frühjahr 1992 durchschlug ein mehrerer m³ mächtiger Felsblock den Bestand und wurde etwas weiter unten durch das Baumholz gebremst. Unten am Hangfuss besteht keine Auslaufstrecke für die Steine, welche den Wald passieren. Das Dorf Flüelen ist in den Hang hinauf gebaut.

Durch diese Situation ist die Bedeutung als Steinschlagschutzwald offensichtlich.

Der Bestand übt eine besondere Schutzfunktion bezüglich Steinschlag aus.

2. Standort

Boden: Der Standort ist durch den grossen Blockschuttanteil geprägt, die Durchlässigkeit ist hoch. Es handelt sich um einen Rohboden mit typischer Mullaufgabe. Stellen mit mehr Feinanteil gehören eher zum Braunerde-Typ. Im Bereich des Blockschuttes ist vor allem Tanne und Fichte zu beobachten. Laubholz (Buche und Bergahorn) ist eher im Bereich der feinkörnigeren Partien auszumachen.

Vegetation: Im geschlossenen Bestand ist beinahe keine Bodenvegetation vorhanden. Tannen-Buchenwald in blockigem Material des Altdorfer Sandsteins. Typischer Tannen-Buchenwald (EK 18).

3. Zustand und Entwicklungstenden

Ca. 90 jähriger Fichten-Tannen Bestand mit einer Baumhöhe von ca. 30 m.

Die Beurteilung des Zustandes wurde mit Hilfe der Wegleitung „Minimale Pflegemassnahmen“ vorgenommen. Der vorhandene Zustand wurde mit dem Anforderungsprofil des typischen Tannen-Buchenwaldes verglichen und mit dem Bestandesblatt (Variante II) beurteilt. Der Zustand ist bezüglich Mischung und Gefüge minimal, bezüglich Keimbeet befriedigend. Der Aufwuchs fehlt jedoch total.

Gesamturteil: Der Bestand vermag dem Anforderungsprofil bezüglich Steinschlag-schutz nicht zu genügen. Die minimalen Anforderungen werden gesamthaft nicht erfüllt. Die Entwicklungstendenz in den nächsten 10 Jahren ist gleichbleibend. In 50 Jahren dürfte der Zustand wegen der fehlenden Verjüngung jedoch noch deutlich schlechter sein als heute.

4. Handlungsbedarf/Lösung

Verjüngung (Ansamung/Anwuchs) fördern durch örtliche femelschlagartige Bestandesöffnungen (\varnothing ½ Baumlänge), oder Stabilitätspflege mit eher zufälligen Bestandeslücken (Verjüngungsgunst unter Schirm/mit Seitenlicht besser).

Die Gruppe ist unentschieden:

50 % für Einleitung der Verjüngung mit Bestandesöffnungen

50 % für Stabilitätspflege, Verjüngung unter Schirm

Problem: Laubholz sollte gefördert werden, Wildverbiss ist aber zu hoch!

Korreferat

Gruppe: Ettliger Peter, Nigsch Norman, Schönenberger Walter, Straub Rudolf,
Blankenorn Hansjörg, Ott Ernst, de Pourtalès Frédéric

Bezüglich Anprache des Bestandes und Beurteilung des Handlungsbedarfes bestehen zur Referentengruppe keine Unterschiede.

Waldbauliche Zielsetzung sollte ein stufiger Bestand sein, welcher die Schutzfunktion dauernd übernehmen kann. Um Ansamung zu erreichen, genügt eine „normale“ Durchforstung mit Begünstigung der stabilen Elemente, damit keine weiteren Kronenverkürzungen mehr stattfinden.

Diskussionsprotokoll (R. Schwitter)

Schaffung von Löchern oder diffuses Öffnen?

Die Diskussion dreht sich um die Frage, ob Öffnungen vor oder nach der Ansamung von Jungwuchs geschaffen werden sollen. Wieviel Licht braucht es, um Verjüngung zu erhalten?

In Öffnungen von ca. 1/3 der Baumlänge kann eine spärliche Verjüngung bereits beobachtet werden.

An dieser Exposition soll die Überschilderung über Blockschutt nicht ganz entfernt werden.

Nach Engler muss man im Abieti-Fagetum nur durchforsten, um die Ansamung zu erhalten. Erst für den Aufwuchs braucht es grössere Öffnungen. Bei zu grossen Öffnungen besteht die Gefahr der Entwicklung von verjüngunshemmender Vegetation.

Untersuchungen im Bayerischen Wald haben aufgezeigt, dass eine Auflichtung bis zu einem Deckungsgrad von 60 % ideal für das Überleben der Naturverjüngung ist.

Das Wild bleibt trotz allem der entscheidende Faktor.

Beat Annen entscheidet sich dafür, in Richtung Stufigkeit zu arbeiten. Er will auch Wildkontrollzäune anlegen.

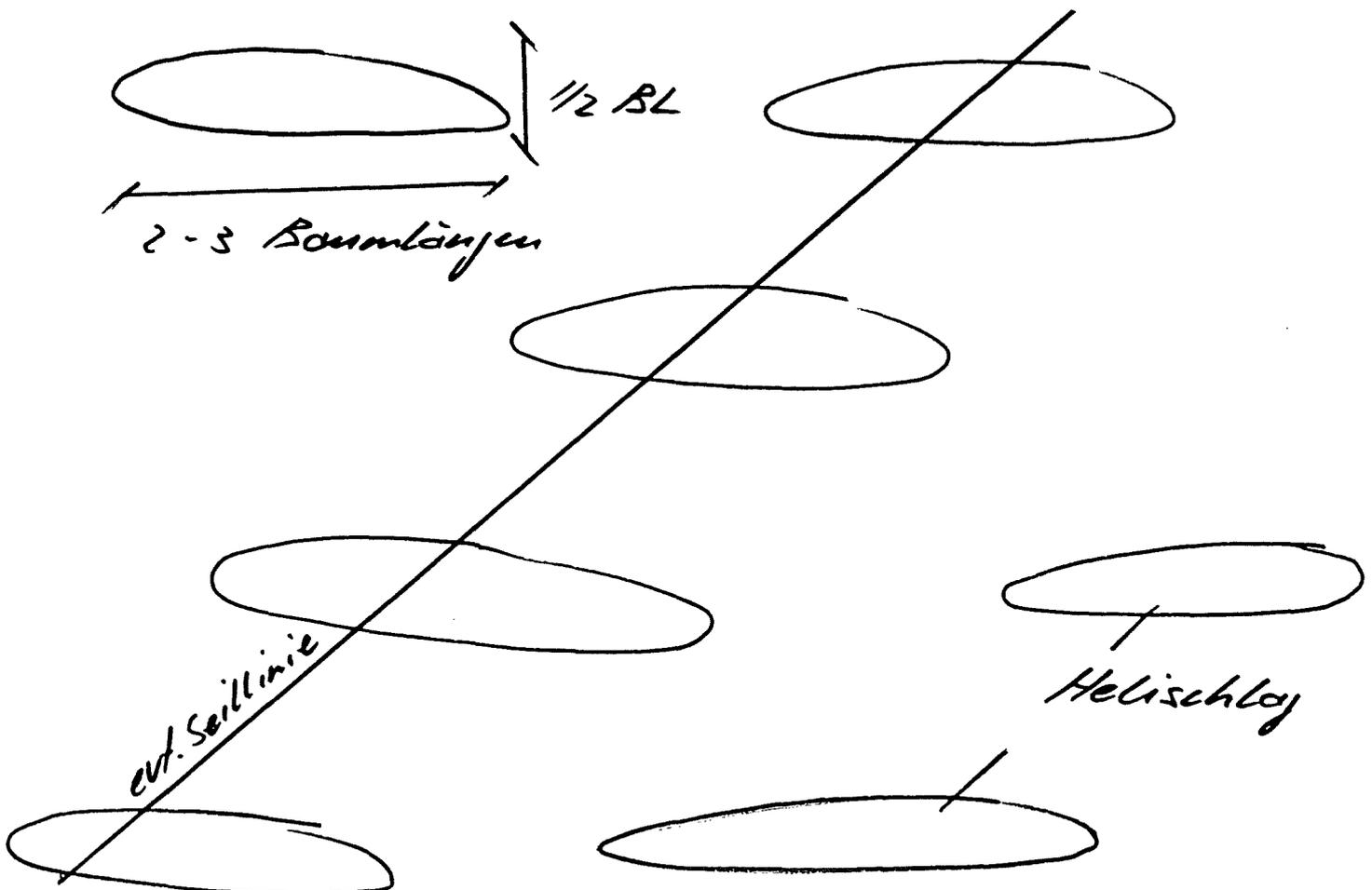
Seiner Ansicht nach, wird mit einer konsequenten Stabilitätspflege - bei der auch ganze Gruppen instabiler Elemente entfernt werden und somit kleine Lücken entstehen - das notwendige Umfeld für eine Verjüngung geschaffen.

Ergänzung aus dem Waldbaukurs

Im Rahmen des nachfolgenden Kurses wurde als neue Idee die Verjüngung in „linsenförmigen Öffnungen“ vorgeschlagen, wobei auf diesen Flächen nicht alle Bäume weggenommen werden. Man achtet auf bestehende Jungwaldgruppen oder stabile Samenbäume. Innerhalb der Linsen sind die Stöcke hoch abzusägen und ca. die Hälfte des Holzes schräg zu legen. Fichte wegen Käfergefahr herausfliegen oder herausseilen.

System Verjüngung (Linsenform)

Darstellung von Urs Thali



Übungsobjekt 2a, Bannwald

Referat

Gruppe: Max Kläy, Roland Métral, Arthur Sandri, Karl Robert Studer, Ruedi Zuber (Protokoll), Christof Dietler, Raphael Schwitter, Philipp Mösch.

1. Standort

Der Bestand hat wichtige Steinschlagschutzfunktion zu übernehmen. Die nadelholzreiche Bestockung hat zu einer organischen Auflage geführt (Moder - Rohhumus) und damit auch zu einer Versauerung des Bodens. Im Naturwald dürfte hier die Buche eine bedeutende Rolle spielen (vergl. Nachbarbestände). Für die Stabilität eines zukünftigen Bestandes wäre ein hoher Buchenanteil sehr vorteilhaft (Wurzelwerk, Bodenpflege, Diversivität). Momentan ist der Standort für die Verjüngung fichtenfreundlich. Durch die Lichzufuhr bei der Verjüngung müsste vorübergehend mit einer üppigen Bodenvegetation gerechnet werden, welche einige Geduld erfordert.

2. Waldenstehung, Waldzustand, Waldentwicklung

- Ca. 65jähriges Baumholz I aus 50 % Ta, 45 % Fi, 5 % Fö - Bu - Bi.
- Gedrängt, einschichtig, kurze bis sehr kurze Kronen.
- Steinschlagschäden, Vitalität eingeschränkt.
- Seit Jahrzehnten keine richtige Pflege, Eingriffe bis vor 30 Jahren: Buchen möglichst eliminieren. Seither geringe Niederdurchforstung. Viele Fi vermutlich rotfaul.
- Entwicklung ohne Massnahmen in Richtung kleine bis grosse Zusammenbrüche. Erste Lücken durch Schnee, Käfer, Sturm verringern die schon schwache Stabilität stark.
- Naturverjüngung bei gegebenen Voraussetzungen wieder mit Fi/Ta. Bu-Ansamung in saurem Milieu (Rohhumus) nicht erfolgreich.
- Wildschäden gefährden Verjüngung.

3. Waldentwicklungsziele

- Hohe Stammzahl für Steinschlagschutz günstig \Leftrightarrow kein Altholz, heutiger Zustand gut, aber nicht nachhaltig.
- Soweit wie nur möglich Laubholz und vertikale Struktur hineinbringen.
- Langfristig grösserer Anteil Buche.
- Stabilität fördern, minimale Destabilisierung durch Eingriffe (Gerüstbäume).
- Tannenanteil erhalten, evt. verbessern (Bodenaufschluss).

4. Lösung (Schlaganzeichnung):

- Ausformung der Gerüstbäume (Begünstigung stabiler Elemente durch Entfernung der schärfsten Konkurrenten).
- Eingriff nur in der Oberschicht.
- Hohe Stammzahl als Steinschlagschutz erhalten.
- Zusammenhalten vorhandener Kollektive von 2 - 3 Bäumen.
- Wenn möglich Begünstigung der Tanne.
- Auch stabile Föhren erhalten.
- Bei fehlenden Gerüstbäumen: Aushieb von 1 -2 Löchern pro ha zur Begünstigung natürlicher Buchenverjüngung.
- Evtl. Kombination dieser Löcher mit der Seilschneise.

Da der Bestand sehr labil ist, wird vorerst ein schwacher Eingriff empfohlen. Die Anzeichnung war entsprechend vorsichtig und schwach. Man ging davon aus, dass ein weiterer Eingriff in etwa 10 Jahren erfolgen sollte. Da dies bei den gegebenen Voraussetzungen zu optimistisch (unrealistisch) ist, muss der örtliche Forstdienst allenfalls nachzeichnen.

Offene Fragen zur Laubbaum-Verjüngung:

- Wieviel Licht braucht es?
- Welchen Einfluss hat das Wild? (⇒ Kontrollzäune erstellen!)
- Kommen Ta, Bu, BAh auf?
- Ist Boden für Bu-, BAh-Naturverjüngung vorbereitet?
- Sind genügend Samenbäume vorhanden?

Korreferat

Gruppe: Hofstetter Heinrich, Kayser Andreas, Schärer Werner, Walcher Jürg, Wasser Brächt (Protokoll), Jansen Erwin, Viviani Franco

1. Standort

Sehr ähnlich beurteilt wie Referentengruppe, wichtig sind die deutlich erkennbaren kleinstandörtlichen Unterschiede:

- eher feinskelettige, feinerdereiche Partien (v.a. in wenig ausgeprägten Mulden) und
- sehr skelettreiche bis blockige Partien mit Hohlräumen zwischen Steinen und Blöcken (v.a. auf schwach ausgeprägten „Rippen“).

2. Baumarten

Während die feinderdereichen „Mulden“ hier eindeutig als Abieti-Fagetum Standorte angesprochen werden können (E + K, Gesellschaft 19) und damit im Naturwald von Buche und Weisstanne bestockt sind, tendieren die „Rippen“ in Richtung Block-Fichtenwald (E + K, Gesellschaft 48). Hohlräume, wenig Feinerde und Föhreneinfluss be-

wirken auf diesen Kleinstandorten zeitweise ausgeprägte Trockenheit. Es erstaunt deshalb nicht, dass trotz fehlender Pflege die eingesprengten Waldföhren nicht verdrängt und recht vital sind.

3. Waldbau

Langfristige Zielsetzung:

Stufiger stabiler Bestand mit hohem Buchenanteil > 50 %

Fi-Anteil < 20 %

Etappenziele:

- Stabile Einzelbäume teilweise auch stabile Gruppen. In den feinerreicheren Partien vor allem W'Ta und alle jetzt noch vorhandenen Buchen, auf den "Rippen" vor allem W'Fö und Fichten.
- Auf 10% der Fläche Anwuchs von Buche, Tanne und Fichte, wobei der Buchenanteil > 50 % sein soll.

4. Handlungsbedarf/Lösung

- Wildreduktion
- Stabile Einzelbäume und teilweise stabile kleine Gruppen von maximal drei Bäumen fördern, indem die schärfsten Konkurrenten entfernt werden. Steht ein Konkurrent so, dass sein Stamm den Auslesebaum wirksam vor Steinschlag schützt, so soll er stehengelassen oder mind. als hoher Stock belassen werden.
- Auf feinerreicheren Partien kleine Öffnungen von ½ - 1/3 Baumlänge schaffen (2-3 Öffnungen pro ha).
- Einzelne W'Ta vor allem oberhalb der kleinen Öffnungen und auf etwas flacheren Hangterrassen schräg zur Hangfalllinie legen, damit Steinkontakte mit der kommenden Verjüngung und mit Auslesebäumen verringert werden.

Diskussionsprotokoll (R. Schwitter)

Es bestehen grosse Zweifel betreffend Buchenverjüngung, da zu wenig Samenbäume vorhanden seien und wegen des hohen Wildbestandes.

Als Fernziel könnte ein Buchen - Niederwald den Steinschlagschutz am besten gewährleisten.

Bei der Schaffung von Verjüngungsöffnungen besteht die Gefahr der Borkenkäferentwicklung.

Die Fichtenstöcke könnten mit einem Wundverschlussmittel angestrichen werden, damit die Käfer weniger angelockt werden.

Das Holz kann auch in Mulden gelegt und mit Astmaterial abgedeckt werden. Damit wird ein Käferbefall verhindert.

Wegen der Borkenkäfergefahr sei der Zeitpunkt für das Liegenlassen des Holzes ungünstig. Beim folgenden Eingriff würde auch zu viel Holz herumliegen.

Als Fernziel soll mehr Differenzierung angestrebt werden (Baumarten, Dimensionen); es ist deshalb notwendig, schon jetzt zu beginnen, evtl. mit späteren Pflanzungen.

Vorgeschlagen wird die Schaffung von etwa 4 Verjüngungslöchern pro ha, was sich auch im Hinblick auf eine spätere Plenterung günstig auswirken könnte.

Der Streit um die Löcher bzw. Kleinöffnungen wird nicht endgültig beigelegt. (Vgl. K. Tucholsky: "Zur soziologischen Psychologie der Löcher").

Ausführung Anzeichnung Objekt 2a

Die Holzerei wurde gemäss Anzeichnung der Referentengruppe ausgeführt.

Fläche:	1466 m ²		
Vorrat vor Eingriff:	97 m ³	=	661 m ³ /ha
Nutzung:	22 m ³	(22.7 %)	
Vorrat nach Eingriff gemäss Vollkluppierung:	75 m ³	=	511 m ³ /ha

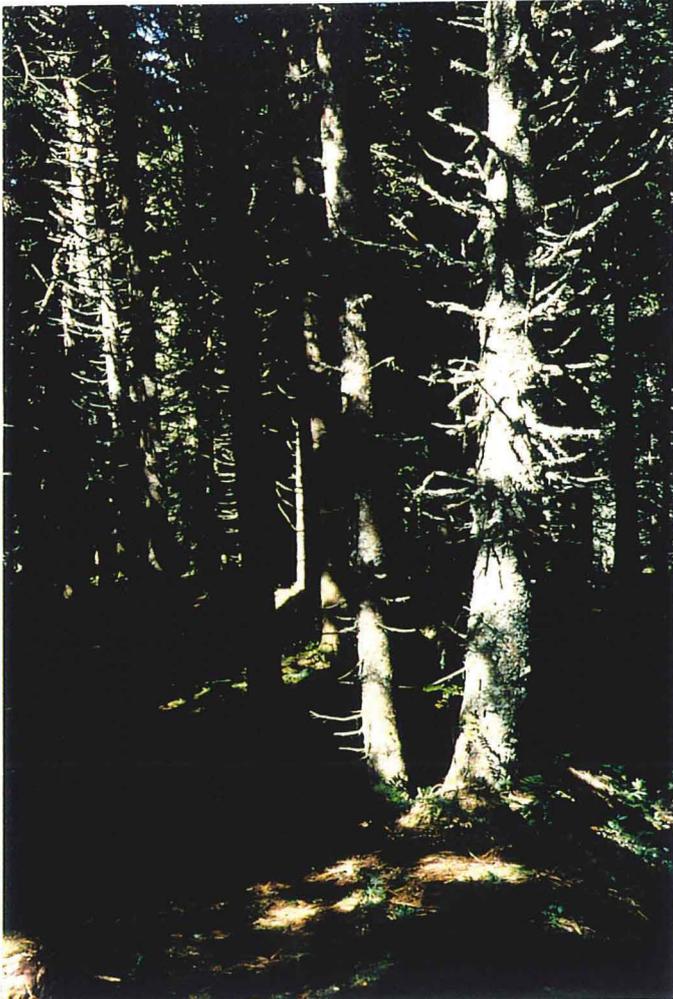
Baumartenzusammensetzung nach Eingriff:

Fichte	107 Stk.	43.1 m ³
Tanne	67 Stk.	28.4 m ³
Föhre	4 Stk.	2.4 m ³
Buche	<u>8 Stk.</u>	<u>1.1 m³</u>
Total	186 Stk.	75.0 m ³

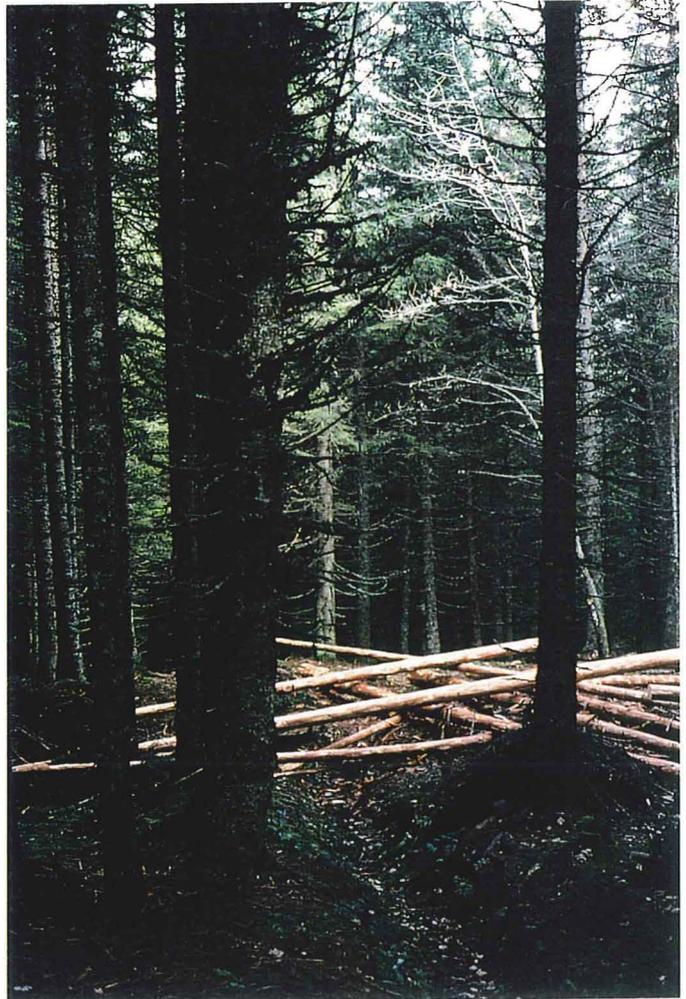
Mittelstamm = 0.40 m³

Datum des Eingriffs: Winter 1993/94

Objekt 3a
Standort 98.3



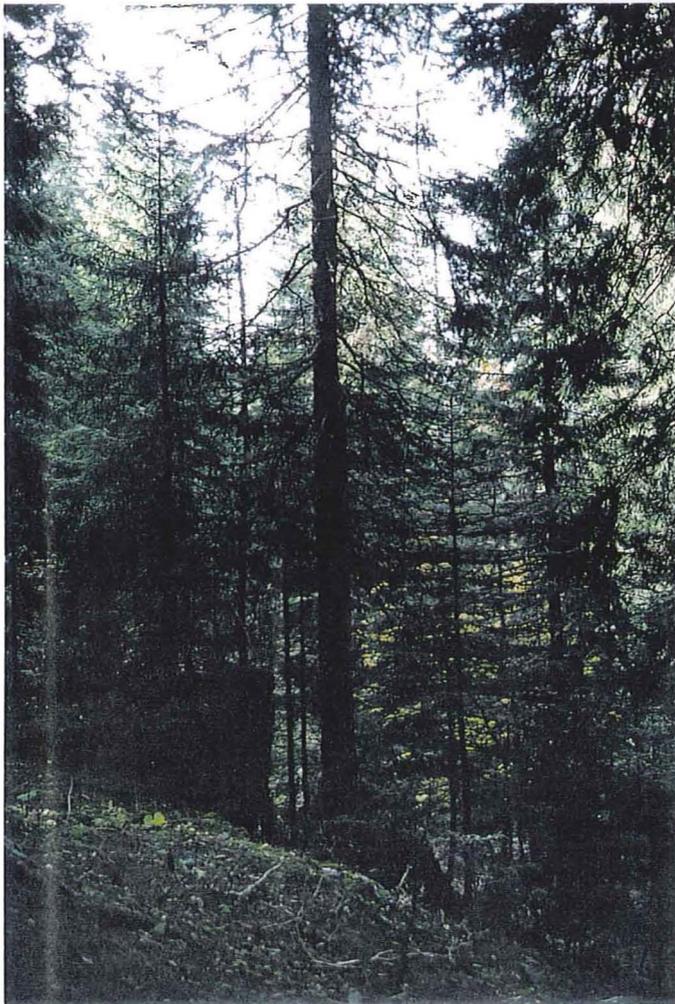
Objekt 3a, Standort 98.1
vor dem Eingriff



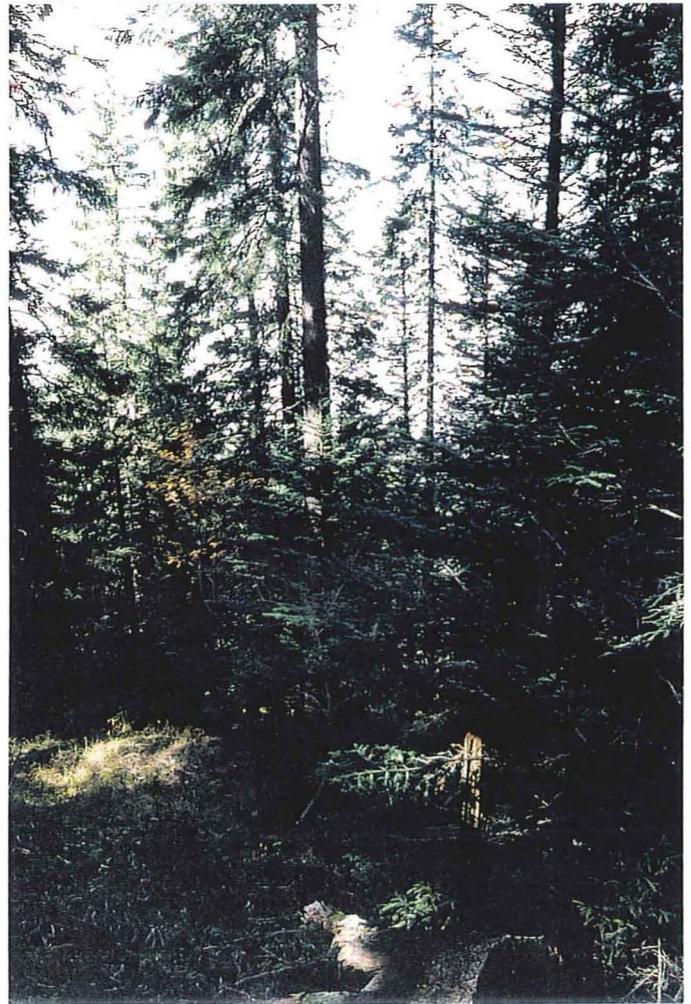
Objekt 3a, Standort 98.1
nach dem Eingriff



Objekt 4a, Standort 97.3



Objekt 4a, Standort 96.1



Objekt 4b, Standort 102.1

Übungsobjekt 3a

Referat

Gruppe: Ettliger Peter, Lienert Leo, Nigsch Norman, Schönenberger Walter (Protokoll), Straub Rudolf, Blankenhorn Hansjörg, Ott Ernst, de Pourtalès Frederic

1. Lage/Funktion

Der Bestand liegt in einem flachen, vernässten Gebiet welches um 1920 im Rahmen der umfangreichen Verbauungs- und Aufforstungsarbeiten im Wildbach - Einzugsgebiet des Gruonbachs aufgeforstet wurde. Mit der Aufforstung wurden zahlreiche Entwässerungsgräben erstellt. Der Bestand erfüllt Schutzfunktion bezüglich Wasserhaushalt und Hochwasserschutz. Es ist aber mit Bestimmtheit keine Waldfläche mit besonderer Schutzfunktion.

2. Standortsbeurteilung

Geomorphologie: Oberfläche ist stark gewellt, deutet auf Rutschgebiet hin. Deshalb ausgeprägtes Mosaik unterschiedlicher Standorte, noch verstärkt durch Anlage der Entwässerungsgräben und Auswurfwälle. Auch eingeschlossenes fossiles Holz deutet auf Rutschungen hin.

Boden: Undurchlässige Schicht bei etwa 60 cm Tiefe. Die Fläche war früher eine stark vernässte Weide auf Hangmoor. Stellenweise mit Staunässe und Hangwasseraustritt.

Geschichte: Fläche wurde um 1920 herum aufgeforstet. Nur Fichten haben überlebt, Buchen nur in wenigen kümmerlichen Exemplaren in heutigen Bestandeslücken. Heute präsentiert sich die Fläche als einschichtiger Fichtenbestand, mit kleineren Bestandeslücken.

Vegetation: generell mit viel Hochstauden

Adenostylo-Piceetum (EK 60), ohne Torfauflage, pH 4.5 - 5 im A-Horizont, pH 4 im C-Horizont.

Sphagno-Piceetum (EK 56) an Stellen mit dichten Moospolstern und extrem hoher Rohhumusaufgabe, sehr sauer und staunass. Boden mit geringer biologischer Aktivität. Bäume stocken hier auf rein organischem Material.

Adenostylo-Abietetum calthetosum (EK 49) an sehr nassen und basenreichen Stellen, mit mächtiger organischer Auflage, mit Hangwasseraufstoss.

Anklänge auch an *Equiseto-Abietetum*, aber etwas hoch gelegen.

3. Entwicklungstendenz

Ohne forstlichen Eingriff wird der Bestand stufiger und vor allem lückiger. (Dazu die Beschreibung der Einheit 56, Sphagno-Piceetum: "Sehr schlechtwüchsiger, oft stufiger und lückiger, fichtenreicher Moorrandwald der montanen und unteren subalpinen Stufe. Im ständig nassen Randbereich der Hochmoore vermag sich die Fichte auch auf vollständig organischem Material zu halten.") Der Wasserspiegel wird steigen, es wird mehr Moose und Zwergsträucher haben. Dieser Zukunftsbestand wird die Anforderungen, die an ihn gestellt sind (Wasserrückhaltevermögen und Verminderung der Hochwasserspitze) erfüllen können.

4. Handlungsbedarf/Lösung

Entsprechend der vorgängigen Ausführungen muss in diesem Bestand nicht eingegriffen werden. Baumfeindliche Kleinstandorte werden sich mit der Zeit wieder entwalden.

Der Bestand vermag seine Funktion ohne Eingriffe wahrzunehmen. Man muss sich von der Vorstellung einer durchgehend bestockten Fläche lösen.

Korreferat

Gruppe: Elmiger Albert, Hartmann Arnold, Imfeld Rene, Lässig Reinhard, Vogt Ulrich, Weber Theo, Zeller Ernst, Bossel François.

Bezüglich Beurteilung keine wesentlichen Unterschiede zur Referentengruppe.

Handlungsbedarf/Lösung (Anzeichnung)

Ziesetzung ist eine möglichst permanente Bestockung, zumindest dort, wo Bäume aufgrund der Bodenbedingungen überhaupt wachsen und einigermaßen verwurzeln können. Diese Baumgruppen sollten möglichst in verschiedenen Altersklassen vertreten sein.

Die Gruppe entscheidet sich deshalb für eine aktive Einleitung der Verjüngung. Mit dem Ausrieb von kleinen trichterförmigen Öffnungen von ca. 10 m Durchmesser soll mehr Wärme auf verjüngungsfreundliche Stellen (erhöhte Lagen) gebracht werden. Damit sollen die Bedingungen gezielt dort verbessert werden, wo wirklich eine Chance auf Naturverjüngung besteht. Die altersmässige Differenzierung kann jetzt mit einem Verjüngungseingriff eingeleitet werden. Für einen Eingriff spricht im weiteren der Holzbedarf in den umliegenden Wasserbauprojekten (Entwässerungskännel; Gerinneverbau aus Holz).

Diskussionsprotokoll (B. Annen)

Die meisten Anwesenden sind der Meinung, dass der Bestand seine Funktion auch ohne Eingriff erfüllen kann. Durch die natürliche Entwaldung waldfreundlicher Kleinstandorte wird sich mit der Zeit wieder ein Gleichgewicht zwischen Wald und unbewaldeten Blößen einstellen.

Die jetzigen Bestände sind aus Tieflagenprovenienzen entstanden. Durch aktive Verjüngungsmassnahmen werden diese fremden Provenienzen künstlich am Leben erhalten.

Es stellt sich die Frage wieviel eine möglichst geschlossene Waldfläche auf solchen Standorten bezüglich Hochwasserschutz bringt. Hochwasserspitzen werden durch eine Waldvegetation kaum nachhaltig verändert.

Grundsätzlich herrscht die Meinung vor, dass man auf dieser Fläche nicht sehr viel bewirken kann, aber auch nicht bewirken muss. Hält man sich den natürlichen Bestandaufbau vor Augen so laufen Holznutzungen dem Erreichen eines naturnahen Bestandesbildes sicher nicht entgegen.

Beat Annen möchte die Anzeichnung der kleinen Löcher der Korreferentengruppe in Fläche 3b ausführen lassen. Damit kann die Entwicklung beider Varianten weiterverfolgt werden.

Ausführung Anzeichnung Objekt 3b

Die Holzerei wurde gemäss Anzeichnung der Korreferentengruppe in Objekt 3b ausgeführt.

Das Holz wurde für die Bachverbauung in nächster Umgebung verwendet. Es wurden kleine Öffnungen ausgeholzt, in welchen das Licht konzentriert auf den Boden gelangt.

Übungsobjekt 4 a

Referat

Gruppe: Hofstetter Heinrich, Kayser Andreas, Schärer Werner, Walcher Jürg (Protokoll), Wasser Brächt, Jansen Erwin.

1. Standort

Der Bestand liegt im Einzugsgebiet des Gruonbachs. Die Schutzfunktion bezüglich Hochwasserschutz steht hier im Vordergrund.

Stark deckende Bodenvegetation mit üppigen Hochstauden, Buchenwaldarten, aber auch einzelne Zeiger subalpiner Verhältnisse. Diese Artenkombination in mosaikartiger Ausbildung deutet auf einen typischen Hochstauden-Fichten-Tannenwald (Adenstylo-Abietetum-typicum, E + K Nr. 50). Diese aktiven, feuchten Standortverhältnisse wieder spiegeln sich auch im Bodenprofil: auf eine einjährige Streuauflage folgt ein gut gekrümelter, aktiver Mull, welcher mit dem anschliessenden Mineralerdehorizont gut durchmischt ist. Im Unterboden ist neben dem hohen Skelettanteil (Kalk) ein bereits leicht verbraunter Verwitterungshorizont auszumachen, was auf eine relativ gute Nährstoffumsetzung und -speicherung schliessen lässt.

2. Bestandeszustand und Entwicklungstendenz

Diese Ansprache wurde aufgrund der neuen Unterlagen "Wegleitung zur Entscheidungshilfe Minimale Pflegemassnahmen" (FLAM-Projekt Nr. 065-92) gemacht. Dabei wurde der momentane Zustand mit dem minimalen Anforderungsprofil des Standorttyps "Hochstaudenreicher Fichten-Tannenwald" verglichen:

- Mischungsgrad/-art: Die Minimalforderung von ca. 40 % Tannenanteil im Altholz ist bei weitem nicht vorhanden (5 - 10 %). Einige junge Weisstannen (Stangenholz-Alter) sind zwar vorhanden, werden aber in Zukunft keine Änderung dieses Zustandes bewirken. Die hohe Wildschadenüberbelastung verstärkt langfristig die Fichtendominanz.
- Deckungsgrad: Der Deckungsgrad des Altholzes entspricht mit etwa 60 % dem minimalen Anforderungsprofil. Da über die ganze Fläche verteilt viele schöne (genügend!) Verjüngungskegel vorhanden sind, ist damit zu rechnen, dass sich der Deckungsgrad längerfristig erhöhen wird.
- Keimbeet: Dank eines alten Holzschlages sind in regelmässiger Verteilung vermoerdernde Stöcke auszumachen, auf welchen sich schöne Verjüngungsansätze abzeichnen. Liegendes Totholz ist jedoch in zu geringem Ausmass vorhanden, weshalb sich die Situation im Keimbeet nicht verbessern dürfte.

- Aufwuchs: Obschon auf ca. 10 % der Fläche Aufwuchs auszumachen ist, kann diese Situation nicht ganz befriedigen. Der Aufwuchs besteht nämlich vorwiegend aus Fichte und nicht wie gefordert aus einem 40-%igen Tannenanteil. Da der bestehende Weisstannen-Aufwuchs auch noch z. T. geschält und grossenteils verbissen ist, wirkt sich diese Entmischungstendenz zusätzlich negativ auf die Bestandesentwicklung aus.

Das Gesamturteil sieht deshalb nicht allzu optimistisch aus. Obschon der momentane Zustand als minimal genügend beurteilt werden kann, muss sowohl kurz- wie auch längerfristig mit einer negativen Bestandesentwicklung gerechnet werden: Gute Wüchsigkeit und fehlende (eliminierte) Weisstannenverjüngung werden ohne Eingriffe/Massnahmen zu Schichtigkeit und Verfichtung und damit auch zu einer Verschlechterung des Standortes (Versauerung, schlechteres Keimbeet) führen. Ein minimaler Handlungsbedarf scheint also gegeben.

3. Ziele

Förderung der Stufigkeit durch Förderung der Weisstanne und der Nebenbaumarten. Artenreicher, gut strukturierter Naturwald mit optimaler Schutzwirkung.

4. Waldbauliche und technische Massnahmen

Unbestritten blieb in der Diskussion die Notwendigkeit der Weisstannen-Förderung. Auch die Zielvorstellung eines naturwaldähnlichen, stufigen Bestandes mit höchster Stabilität und optimalem Deckungsgrad wurde vollumfänglich begrüsst. Die Frage, wie diese waldbaulichen Ziele erreicht werden können, wurde hingegen heftig diskutiert. Dabei stellte sich vor allem die Frage: Reicht die vorhandene Verjüngung (welche eine reelle Chance besitzt) aus, um die vorhandene Struktur zu erhalten oder gar zu verbessern und sind zusätzliche Eingriffe nötig, um den vorhandenen, teilweise stagnierenden Aufwuchs zu fördern?

Mehrheitlich wurde schliesslich die Meinung vertreten, dass über die gesamte Fläche verteilt genügend Verjüngungskegel vorhanden sind, um die gute Struktur des Bestandes zu sichern. Ein Eingriff würde auf diesem wüchsigen Standort die Gefahr bergen, dass sich unterdrückte Verjüngungskegel zu rasch entwickeln, was zu zunehmender Schichtigkeit des Bestandes führen würden. Auch die notwendige Förderung der Weisstanne verlangt keine weiteren Eingriffe, denn damit würde die bereits eingeleitete "Verfichtung" zusätzlich gefördert.

Diese Überlegungen führten schliesslich zur Überzeugung, nur minimalste Eingriffe vorzunehmen und offensichtlich instabile Bestandesglieder (nach Abflauen der Borckenkäfergefahr) zu fällen und in hochstaudenreiche Lücken zu plazieren (Moderholz). Auch das zu Boden sägen alter geworfener Bäume gehört zu diesen Massnahmen.

Weitere waldbauliche Massnahmen erscheinen nicht zwingend. Das Einbringen der Weisstanne sollte hingegen forciert werden. Dieses Ziel ist aber nur mit technischen Massnahmen (Pflanzung, Zäunung 10 x 10 m, Einzelschutz) erreichbar. Wichtig erscheint vor allem auch der Schälenschutz der vorhandenen Weisstannen-Stangen (Polynet-Kunststoffspiralen). Diese unmittelbaren Zukunftsbäume müssen unbedingt überleben.

Korreferat

Gruppe: Kläy Max, Métral Roland, Sandri Arthur (Protokoll), Studer Karl Robert, Zuber Ruedi, Dietler Christoph, Schwitter Raphael, Mösch Philipp

1. Standortsbeurteilung

Der Gruonwald ist ein wichtiger Hochwasserschutzwald im Einzugsgebiet des Gruonbaches. Angestrebt wird deshalb eine dauernde Bestockung mit einem möglichst hohen Deckungsgrad.

Boden: Kleinflächiges Standortmosaik aus entwickelten Braunerden und nährstoffreichen Rohböden. Muldenlagen mit gehemmter Durchlässigkeit und Auftreten von Rostflecken. Oberboden auf Kuppenlagen leicht versauert (pH 5.4) mit moderartigem Mull; nach ca. 30 cm im B/C-Horizont jedoch bereits neutral bis basisch (pH 7 - 8). Feuchte Muldenlagen mit typischem Mull und neutraler Bodenreaktion. Unter einseitigem Nadelstreueeintrag zunehmende Versauerungstendenz der Kuppen.

Vegetation: Auf den versauerten Kleinstandorten neben deckender Heidelbeere säureliebende Moose. In den frischen Mulden neben einigen Buchenwaldarten (Goldnessel, Einbeere) Vertreter der Hochstaudenfluren wie weisser Hahnenfuss, grauer Alpendost etc.. Pflanzensoziologisch kann das Objekt 4 b dem Hochstaudenreichen Fichten-Tannenwald (EK 50) zugeordnet werden, wogegen das Objekt 4 a eher zum Hochstaudenreichen Fichten-Tannenwald mit buntem Reitgras (EK 50*) gehört, der basenreicher ist.

Standörtliche Gefährdung: Im Unterschied zur Referentengruppe wird der Standort als kleinflächig viel differenzierter erachtet. Die Kuppen sind für Fichte und Tanne sehr verjüngungsgünstig, wogegen in den Mulden praktisch nur Vogelbeere und Bergahorn aufzukommen vermögen.

Ein Ausfallen einer dieser Baumarten führt rasch zu Bestandesverlichtungen und zunehmenden Verjüngungsschwierigkeiten. Der herrschende Wildverbiss verhindert ein Aufkommen der Mischbaumarten. Da der Standort für Fichte und Tanne wüchsig ist, können wenig gestufte, geschlossene Nadelholzhorste entstehen, die aus schlanken und schlecht bekronten Bäumen bestehen. Deshalb ist auch eine mässige Wind- und Schneebruchgefahr vorhanden, die in reinen Fichtengruppen zu Folgeschäden durch Borkenkäferbefall führen kann (so geschehen in Objekt 4b).

Wegen der standortsbedingten Kammerung ist viel innerer Waldrand vorhanden, so dass kaum mit grossflächigen Zusammenbrüchen, doch aber mit gruppenweisem Zerfall und Kahlflächen bis zu ca. ½ ha Grösse zu rechnen ist.

2. Bestandesbeurteilung

Der Bestand dürfte natürlich entstanden sein, wobei der Bergahorn eventuell durch die frühere Bewirtschaftung eliminiert wurde.

Heute ist ein lückiges Baumholz bis Starkholz aus 90 % Fichten und 10 % Tannen vorhanden. Der Bergahorn fehlt vollständig, die Vogelbeere ist nur noch im Aufwuchs bis 10 cm Höhe reichlich vertreten.

Die Muldenlagen sind praktisch vollständig kahl. Einzelne Nadelholzgruppen beginnen sich durch Zwangsnutzungen aufzulösen, wobei darunter bereits genügend Fichtenverjüngung vorhanden ist. Die Weisstanne fehlt darin aber weitgehend. Eine nennenswerte Mittelschicht ist nicht vorhanden. Der Bestand insgesamt verlichtet zusehends, wobei die Verjüngung durch den wildbedingten Ausfall der Mischbaumarten immer schwieriger werden wird. Da nur noch die Fichte aufkommt, wird der Bestand längerfristig immer katastrophenanfälliger. Die Stabilität, die heute noch als stabil - labil beurteilt wird, geht allmählich in den labilen und kritischen Bereich über.

Die Hochwasserfunktion wird mit zunehmenden Kahlf lächen langsam verloren gehen.

Waldbauliches Ziel wäre ein leicht stufiger Fichten-Tannenbestand in deutlich ausgebildeten Rotten mit ca. 10 % Laubholzbeimischung (Vobe, B'Ah) in den Muldenlagen. Unter der Bestockung sollte die Weisstanne und Vogelbeere als Ansamung bereits überall vorhanden sein, um kleine, zwangsnutzungsbedingte Lücken sofort auffüllen zu können. Die Fichte würde sich bei entsprechendem Seitenlicht darin später von selbst einstellen.

3. Ableitung der notwendigen waldbaulichen Massnahmen

Die wichtigste waldbauliche Massnahmen ist die Reduktion der Verbissbelastung durch entsprechende Bejagung, damit Weisstannen, Vogelbeeren und Bergahorne wieder aufwachsen können. Ohne eine Verjüngung dieser Mischbaumarten kann die längerfristige Stabilität des Bestandes nicht garantiert werden. Einzelne, labile Fichten aus zerfallenden Gruppen sollten entnommen werden, um den Aufwuchs der Verjüngung zu begünstigen. Damit könnte immerhin eine Verbesserung der Durchmesserdifferenzierung erreicht werden, was sich mittelfristig positiv auf die Bestandesstabilität auswirken wird. Ob das anfallende Holz als Moderholz im Bestand belassen oder genutzt werden soll, ist aufgrund der Borkenkäfersituation zu entscheiden.

Nachdem sich eine Reduktion der Verbissbelastung erst in einigen Jahren auswirken wird, wird dieser waldbauliche Eingriff im Gegensatz zur Referentengruppe als sinnvoll und notwendig erachtet.

Diskussionsprotokoll (Raphael Schwitter)

Der Vertreter des SBN, Christoph Dietler, stellt sich die Frage, ob angesichts der geringen Dringlichkeit und der günstigen Struktur auf einen Eingriff verzichtet werden könnte, insbesondere auch auf die Erschliessungsstrasse?

Eine Verschiebung der Massnahmen bzw. ein Verzicht könnte zu mehr Homogenität führen.

Im diffusen Licht müsste sich auch die Tanne verjüngen.

Christoph Dietler bestätigt, dass das Wild das Hauptproblem darstellt und dass das Wildproblem auch vom Naturschutz stärker behandelt werden muss. Er bittet auch um die Unterstützung in den Bemühungen um die Beibehaltung des Einspracherechtes der Naturschutzorganisationen.

Der eidg. Jagdinspektor, Hansjürg Blankenhorn, weist darauf hin, dass im Altbestand bereits eine frühere Bevorzugung der Fichte gegenüber der Tanne erkennbar ist. Er meint, dass sich dadurch der Verbiss auf die nur spärlich vorhandene Tannenverjüngung doppelt auswirkt.

Die Wildbestände seien in solchen Situationen bisher nur "ein bisschen" bejagt worden. Heute kommen noch zusätzliche Störungen hinzu, und die Widerstände gegen eine modernere Bejagung sind sehr gross. Eine Revolution in dieser Haltung sei kurzfristig nicht zu erwarten.



Objekt 4a, Standort 96.5



Objekt 4a, verbissene Tanne

Bemerkungen zu den Bodenverhältnissen in den Objekten des Gebirgswaldpflegekurses 1993 (Eggbergen, UR)

Nach der Bodeneignungskarte der Schweiz (1:200 000) können die einzelnen Objekte den folgenden Einheiten zugeteilt werden:

Bannwald von Flüelen (Objekte 1 + 2)

- S alpine Flysch-Berglandschaft
 S 5 steile Südhänge (unter 1500 m); Hangneigung > 35 %

Diese Kartierungseinheit lässt die folgenden Bodentypen zu:

- S 5 unterschiedlichgründige Rohböden aus Fest- und Lockergestein, (verbraunt, nährstoffreich, z.T. karbonathaltig) saure Braunerden (örtlich vernässt), nährstoffreiche Gleye

Weidwald / Aufforstungsflächen / | (Objekt 3)
 |stufiger plenterartiger Bestand | (Objekt 4)

- S 2 hochgelegene Südhänge (> 1500 m), Hangneigung < 35 %
 S 4 tiefergelegene Südhänge (< 1500 m), Hangneigung < 35 %
 U alpine Kalk-Berglandschaft
 U 2 hochgelegene Südhänge (> 1500 m), Hangneigung < 35 %

Diese Kartierungseinheiten lassen die folgenden Bodentypen zu:

- S 2 Humusreiche Gleye, nährstoffreiche Rohböden, vernässte Braunerden
 S 4 Humusreiche Gleye, Torfböden (Moore), vernässte Braunerden (im Oberboden z.T. schwach podsoliert), Rohböden nährstoffreich
 U 2 Rohböden nährstoffreich, Rendzinen, Gleye nährstoffreich, vernässte Braunerden (wenn feinkörnig)

Gesamtschweizerische Anteile dieser Kartierungseinheit unter Wald (gemessen an den darin enthaltenen LFI-Stichproben):

- S 2 25 Stichproben
 S 4 88 Stichproben, S total CH 1 374 SP oder rund 12 %
 S 5 330 Stichproben U total CH 2 177 SP oder rund 18 %
 U 2 53 Stichproben (100 % = 11 863 Stichproben)

Leitprofile/Lokalformen, die in den Kartierungseinheiten von S und U enthalten sind:

Lokalform Nr. 20 "Rotenbach" im Schwarzseegebiet (Physikalische Eigenschaften von Böden der Schweiz, Band 4) und NFP 14+"Alptal".

Uebersichtstypogramm für die ausgeschiedenen Kartierungseinheiten unter Berücksichtigung der klimatischen Voraussetzungen im Kt.UR, Eggbergen ("Westhänge"):

Bodenklassifikationskriterien	Gesteinsböden	Humus-Gesteinsböden	Böden mit Sekundärmineralien ("Feinerde")				
			roh	humusreich	kaum verbraunt	verbraunt	podsoliert
Wasserhaushalt	senkrecht durchwaschen (z.T. ungenügend durchlässige, staunasse Böden / hydromorphe Böden) ◀						
Bodengerüstbestandteile	Gesteinsrelikte abnehmend --->		mineralische Feinerde zunehmend ---> ◀				
	Blockschutt	Geröll und org. Substanz	Skelett abnehmend ---> und org. Substanz		Sekundärminerale zunehmend --->		
chemische und mineralische Bestandteile	Silikatgestein (z.T. als Blockschutt) Mischgestein (Flysch, KE "S") ▶		Ton-/Humus-Komplexe		Ton-/Eisen-Komplexe Eisen-/Aluminium-Humate		
	Karbonatgestein (KE "U", ev. Blockschutt) organische Substanz (über Blöcken/in Mulden)		Eisen-/Aluminium-Humate				
Substanzverlagerung	(z.T. eingeschränkt vgl. Wasserhaushalt u.a. Staunässe)		Kalziumbikarbonationen (Tone)		Aluminiumionen Eisen-/Aluminium-Humate		
mögliche Bodentypen	Silikatg.-Mischg.- (Karbonat-) Gesteinsböden (fest)	Humus-Silikatg.-Humus-Mischg.-Humus-Karbonat- Gesteinsböden	Ranker Pararendzina, Regosol (Rendzina)	verbraunte Böden örtlich (vernässte Böden) Hangwassereinfluss Stauwassereinfluss		> ◀ leicht podsolierte Böden (Ausnahme!)	
	▶ Organische Böden ◀						

Die Bodenbildung wird im Steilhang des Bannwaldes über Flüelen durch die Reliefsituation (Hangneigung / Stabilität ---> Blockgrösse, Skelettgehalt, Anteil Feinerde), dem Untergrund (Mächtigkeit der Ueberdeckung) und der Vegetationsdecke (Nutzung des Wurzelraumes) bestimmt.

Es sind einerseits übermässig durchlässige, unterschiedlich mächtige Blockschuttböden, z.T. mit organischen Auflagehorizonten überdeckt, anzutreffen.

Andererseits erfolgt unter +/- stabilen Verhältnissen und dem Vorhandensein von mineralischer Feinerde (meist siltig, sandig) eine Verbraunung. Die unterschiedlich entwickelten und sauren Braunerden weisen oft eine im Abbau des organischen Materials (hauptsächlich bei einseitiger Streu) gehemmte Humusform auf.

Die Bodenbildung wird im Einzugsgebiet des Gruonbaches hauptsächlich von den Faktoren geologisches Ausgangsmaterial (chemisch mineralische Zusammensetzung), Relief (Hangneigung, Geländesituation) sowie Witterung (Niederschlagsereignisse) und den damit verbundenen Wasserhaushalt bestimmt.

Neben nährstoffreichen Rohböden sind unterschiedlich vernässte und entwickelte Braunerden entstanden. Im weitem sind vor allem hydromorphe Böden und örtlich organische Böden (d.h. Humusaufgabe mit einem Gehalt von über 30 % organische Substanz und mehr als 40 cm Mächtigkeit) anzutreffen.

Bodentypen und Bodenentwicklung (schematische Uebersicht)

eingetragen die Bereiche der Bodenbildung für die Kartierungseinheiten S 2,4,5 und U 2 für den "westexponierten" Hang bei Eggbergen, Kt. URI

Bodenentwicklung (Profildifferenzierung)		zunehmend >>		Hydromorphie	Org.B.
Durchlässigkeit	übermässig		normal	gehemmt/gesättigt	
Oberboden	(A/Ai) An		(E)Ah	F H AE (F H) Ah/Aa	I
Unterboden	C C/Cv	(B) B Bv	Bt	Bh / Bfe S G	(Gr)
Silikat-quarzreich (fest)	HSB R		B		
(locker)	O	RANKER	R		
	H	REGOSOL	N	PARA-BRAUN-ERDE	PODSOL (HUMUS-) (EISEN-)
Ton	B		D		
	O		E		
Mergel	D	PARA-RENDZINA			
	E				
Kalkgestein (locker)	N	RENDZINA			
(fest)	HKB				
Auen überschwemmt	Oberbodenvarianten			Unterböden	

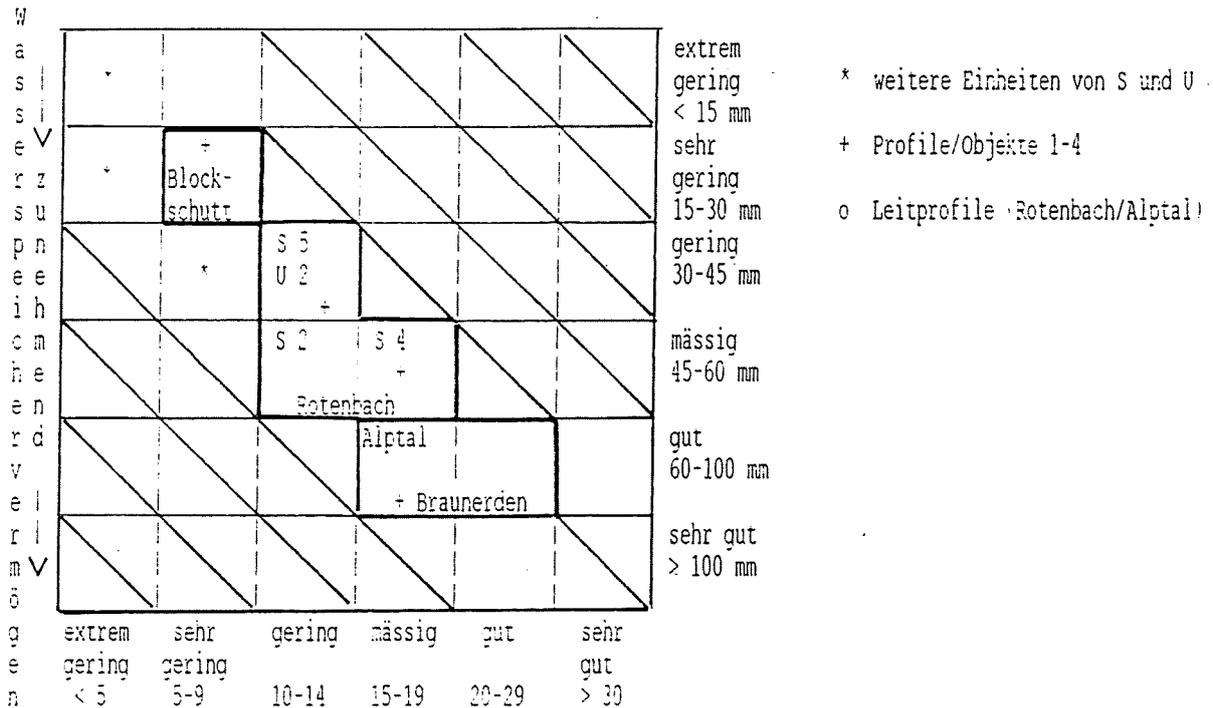
differenzierend

Generelles Uebersichtsökogramm für die Einheiten S 2, 4, 5 und U 2:

(Raster: Theoretische Einteilung nach der Bodeneignungskarte)

Alpen

Nährstoffspeichervermögen
---> zunehmend --->



Angaben in [mval pro cm²]

Das Nährstoffumsetzungsvermögen wird mit den unterschiedlichen Humusformen gewichtet. Dabei werden nicht nur die rein organischen Auflagehorizonte beurteilt, sondern auch der Vermischungszustand und die Gefügebildung.

Das Wasserspeichervermögen stellt ein Potential an pflanzenverwertbarem Wasser dar (ohne Gravitationswasser). In vernässten Bodenhorizonten verhindert eine ungenügende Durchlüftung oft eine Erschliessung des Speichers mit Wurzeln (abhängig von der Niederschlagsintensität und der Wasserdurchlässigkeit der einzelnen Horizonte bzw. deren Sättigungszustände).

Standortsbeurteilung aus bodenkundlicher Sicht im HUMUS/OBERBODEN

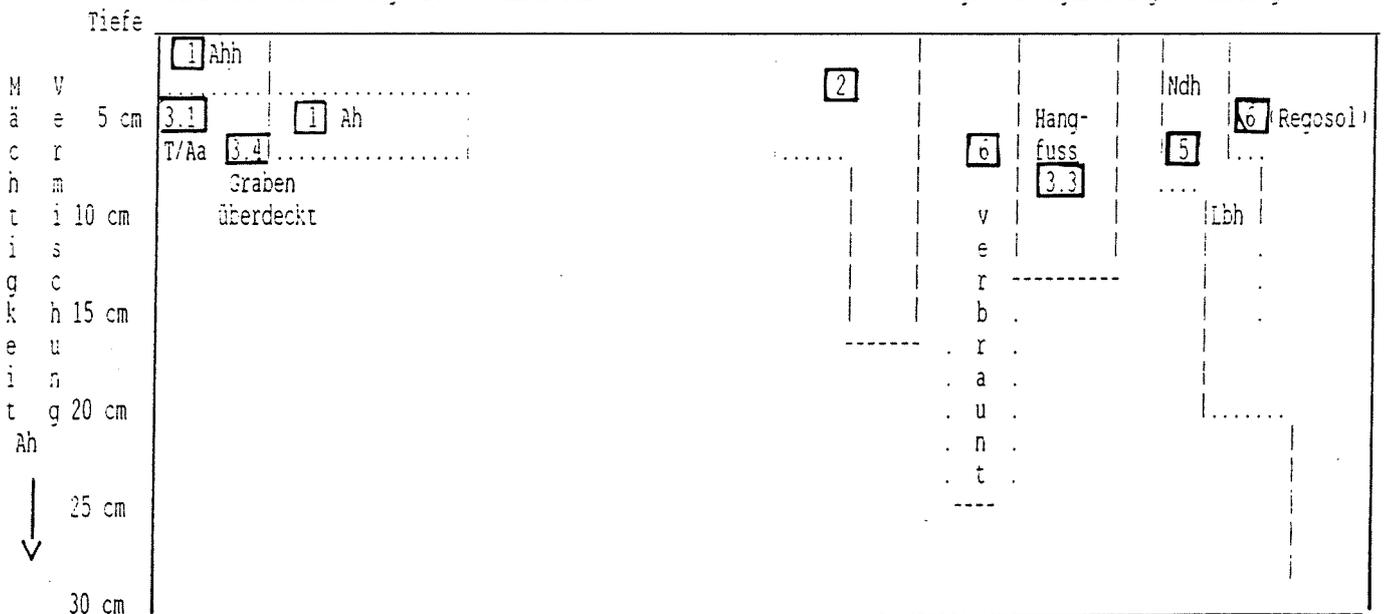
Zusammenstellung der Feldaufnahmen in den einzelnen Objekten

Aufnahme	1	2	3	5	6.1	6.2
		nicht beweidet	Objekt 3	Objekt 4	Objekte 1* und 2	
Oberfläche	mit Trittspuren vom Weidegang		mit Entwässerungsgräben (z.T. überd.)	mit Skelett (Kalk)	Hangzug Lücke	Bestand
HUMUS				Ln-Lv-F-Ahh-CAh		
Zersetzungsgrad	Ln-Lv-F (ca. 8cm) Ln	Ln	Ln-Lv-F-H/Ahh -10	Ln-Ah-(B)A (Lbh)	Ln-Ah	Ln-(Lv)-Ah
Vermischungszustand	H/Ahh-5cm (E)Ah -3	Ah -9/12 cm AB -20	Ah.a/ Ah.c -7/15 cm	Ah -30cm (B)A-30cm	Ah CAh	Ah AB
Störungen	z.T. verdichtet	verzahnt	H/Ahh/T Abfolgen	Ahh 5/7cm (Ndh)	-35cm -50cm	-25cm -35cm
initiale Bildungen	z.T. im Viehtritt	-	Aushubmaterial	bewegt mit Skelett	bewegt	
Säuregrad	pH 3.1 (3.3/4.0)	pH 5.3/5.7	Org.M./mineral/Wass	pH 6.5 / 6.8	pH 6.2 7.4	pH 6.0 6.4
Bodenlebewesen	sehr gering	Kotspuren	unterschiedlich	Kotspuren	Kotspuren	-
Gefügeansprache	z.T. Wurzelfila	Krüm. kantig	Krüm. Einzelkorn	Krüm. kantig	Krüm. sandig	Krüm. sandig
Feinerde	siltig	siltig, tonig	fasrig/siltig	siltig/tonig	siltig	silt. sandig
Blöcke, Skelett	Feinskelett 10 %	Feinskelett 10 %	örtl. Feinskelett	bis 35 %	> 15 %	25-50 %
Auswaschung	örtlich s. schwach					
Vernässung	wo verdichtet (Viehtritt!)	z.T. feucht (Mulde)	ehemalige Spuren (verändert)	moderartiger (Ndh)		
HUMUSFORM	typischer Moder	typischer Mull	anmoorig, Hydromull	typischer Mull	typ. Mull	typ. Mull
Variante	extrem-stark sauer	Übergang zu Hydro	Torffasern		neutral	schwach sau.

* in Objekt 1: Org. Auflage über dem Blockschutt pH: 3.4

Oekogramm: Biologische Bodenaktivität (Nährstoffumsetzung)
 Prädikat: mässig (gehemmt z.T. infolge einseitiger Streu. Säure, Nässe...) optimal sehr gut

Typogramm: Profildifferenzierung (Horizontenfolge der organischen Auflage) zunehmend erkennbar
 (Horizonte: L-F-H)-Ah <----- L-Ah
 schlechte Vermischung mit der Mineralerde gute Gefügebildung (Krümelung)



Säuregrad 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0
 extrem sauer >< stark sauer >< sauer >< mässig sauer >< schwach sauer >< neutral ><
 Auswaschungstendenz aktivere, tiefgründigere Durchmischung

Standortsbeurteilung aus bodenkundlicher Sicht (Anleitung)

(vgl. auch Beilagen 1 und 2)

zur Ansprache des OBERBODENS / der **HUMUSFORM** (Kartierungseinheit S und U, alpine Flysch- bzw. Kalk- Berglandschaft im Kt. Uri, Eggbergen, Westhang)

Oberflächenbeschaffenheit: roh, Erosionsspuren, instabil

Zersetzungsgrad: Horizontenfolge L-F-H-Ah (Erkennbarkeit)

Vermischungszustand: Mächtigkeit (cm)/Ausprägung des A,Ah,Ahh

Hemmungen im Vermischungszustand: Ahh (schwarz!), Kontakt, locker

Säuregrad (pH-Hellige/Labor): vgl. Messresultate

Bodenlebewesen (z.B. Wurmtätigkeit): Kotspuren, Pilzhyphen

Gefügeansprache: Krümel, dicht, verklebt, verfilzt, Einzelkorn

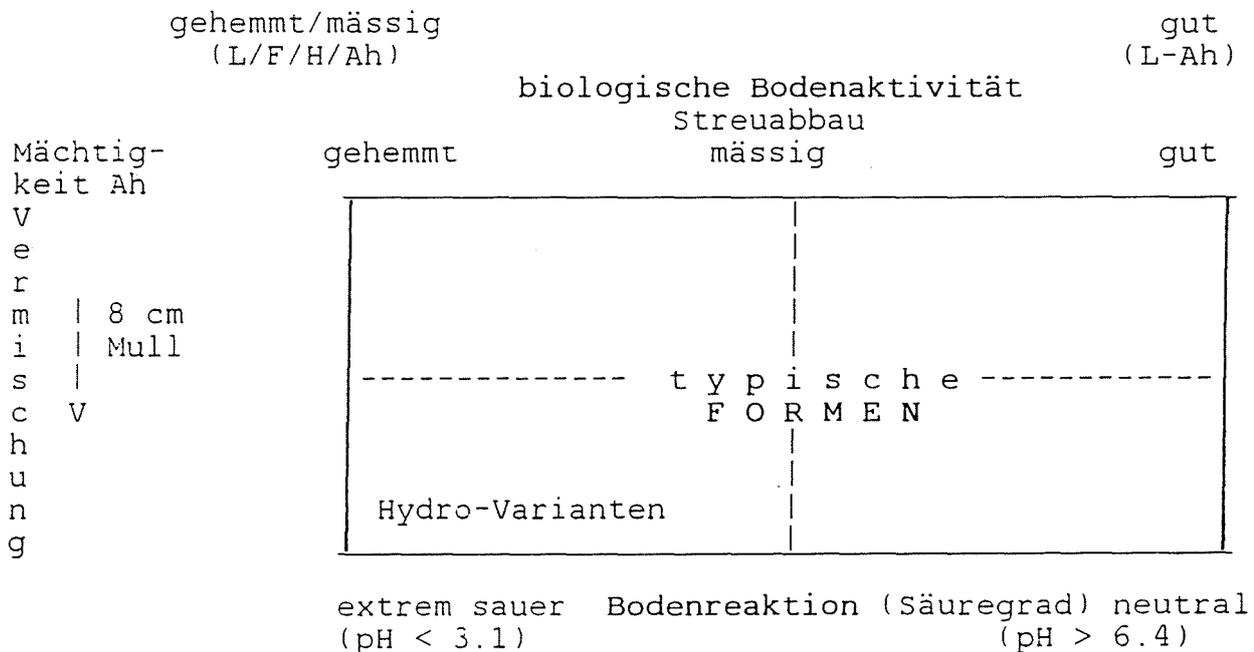
Feinerde/Skelett: Korngrösse (sandig, siltig, tonig)

Auswaschungsanzeichen: Bleichungen

Vernässungsanzeichen: schmierig, Rostflecken

Typogramm: Profildifferenzierung (Horizontenfolge)

Oekogramm: biologische Bodenaktivität (Nährstoffumsetzungsvermögen)



Der Humuszustand erlaubt eine Beurteilung des Nährstoffumsetzungsvermögens, der Verjüngungsbereitschaft des Standortes (Keim- und Anwuchsphase), sowie des oberflächennahen Wasserhaushaltes (Oberflächenabfluss/Erosion, Einsickerungsvermögen, Wasserspeicherung).

Standortsbeurteilung aus bodenkundlicher Sicht im WURZELRAUM

Zusammenstellung der Feldaufnahmen in den einzelnen Objekten

Aufnahme	1	2	3 (Objekt 3)	5	6.1	6.2
		nicht beweidet	mit Entwäs.gräben	Objekt 4	Lücke Objekt 1+2*	
HAUPT-/NEBEN- WURZELRAUM				Ndh: CAh/C (B)cv R		
Verwitterungszustand	AB[fe] Bv pH4.3			CAh/C (B)cv R		
Verwitterungstiefe	[S]C)B (B)C)AB (B)C)Cv >75cm		Go.r / Gr	Lbh: (B)A (C)Bca	CAh Cca	B BC
Säuregrad	ab 150 cm	Mittel-tiefgründig	verschied.gründig	mittel-tiefgründig	Kalkgrenze	55/90cm
Auswaschungstendenz	pH 4.9/5.0/4.9	pH 6.0 (6.3)	pH 5.2 - 7.1	pH 7.5 kalkhaltig	pH 7.4	7.1/7.4
Anreicherungstendenz	örtlich s.sw.	-	-	-	-	-
Vernässungsanzeichen	gering ab 90 cm	geringe Anzeichen	verändert	-	-	-
Gefügeausbildung	" sehr schwach	-	-	-	-	-
Feinerde (Bodenart)	kantig, polyed.	blockig	locker, fein	blockig, kantig	kantig/blockig	
Verdichtung	siltig, sandig	siltig, tonig	siltig, faserig	siltig, tonig	siltig, sandig	
Blöcke, Skelett	> 75/100 cm	örtlich schwach	-	locker, rissig	-	
Bodenlebewesen	vereinzelt	vereinzelt 10%	vereinzelt, fein	+/- 50 %	20 bis 30 %	
Durchwurzelung	wenige	vorhanden, Kanäle	örtlich	Wurmkanäle	Wurmkot	Spuren
Untergrund	örtlich tief	tief, in Spalten	unterschiedlich	z.T. intensiv	mittel bis tief	
	verwitternd	verwitternd	tief mineralisch	Blöcke	durchlässig	
	sauer KE "S"	basisch KE "U"	verwittert	verwitternd		
BODEN (Ausprägungen)	Braunerde, sauer	Übergang schwach	Gleye, Go meist	Rendzina KE "U"	Para-	Braun-
am W-Hang,	tiefgründig, im-	entwickelte mässig	im org. Mat.	Regosol KE "S"	rendzina	erde
Übergänge Regosol-	Untergrund ört-	saure Braunerde,		(Rohboden)		
Braunerde, z.T. ver-	lich vernässt	Regosol verbraunt				
nässt						

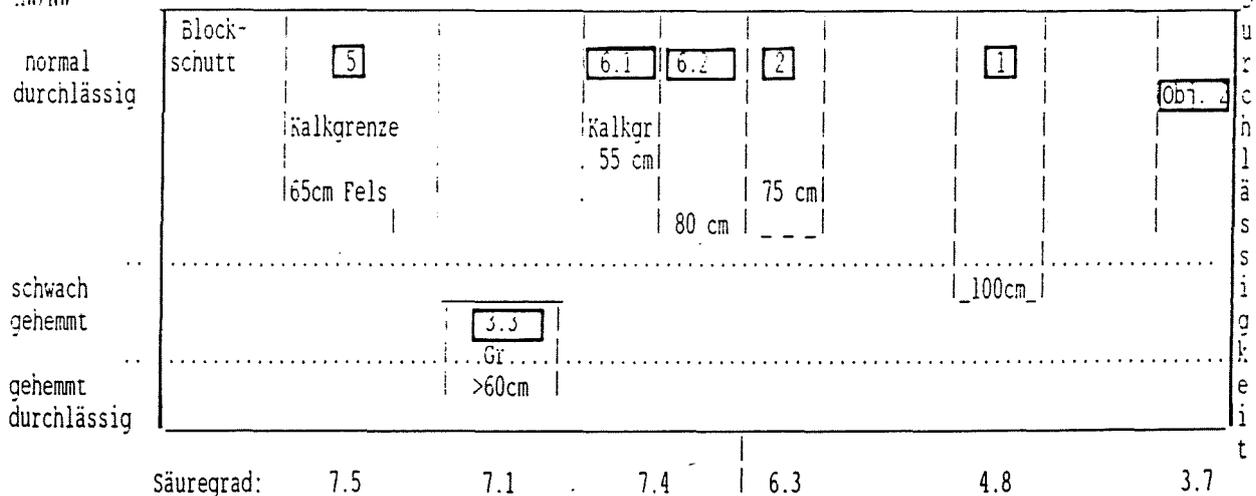
* in Objekt 2: B-Horizont pH: 3.7

Typogramm: Bodenentwicklung (Verwitterungszustand, Farbe, Feinerde, Skelettanteil)
 Horizontenfolge: Ah-AC-C Profildifferenzierung Ah-B-BC-C
 (roh) (verwittert)

Oekogramm: Wasserspeichervermögen, Nährstoffspeichervermögen (Tonanteile, Gefügebildung, Skelett)

Tiefenangaben im cm

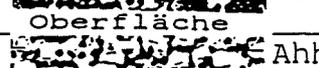
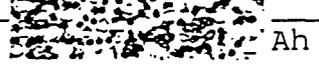
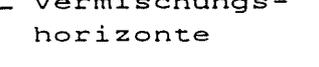
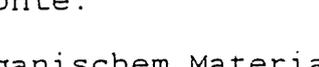
HW/NW



Grundlagen zur Ansprache und Beurteilung der Humushorizonte sowie des Haupt-/Nebenwurzelraumes (Untergrund) im Kt. Uri (Westhang)

Bodeneignungskarte der Schweiz: Kartierungseinheiten S 2, 4 und 5 sowie U2. Mögliche Bodentypen: vgl. Einführung
Horizonte: vgl. unten

Zur Definition der Humushorizonte:

Horizont	Anteil		Schematischer Profilaufbau Auflage- horizonte [mm]
	Oberirdi- sche Pflan- zenreste	Organische Feinsubstanz	
L (<u>l</u> itter)	> 90 %	max. 10 ‰	60— 
F (<u>F</u> ermen- tation)	30 - 90 %	10 - 70 ‰	50— 
H (<u>H</u> umus- stoff)	max. 30 ‰	> 70 ‰	40— 
<u>Subhorizonte</u>			
Ln (<u>l</u> eu)	unverändert	max. 10 ‰	20— 
Lv (<u>l</u> eu- verän- dert)	verändert		10— 
Fr (<u>R</u> est)	70 - 90 ‰	10 - 30 ‰	0— 
Fm (<u>m</u> ittel)	30 - 70 ‰	30 - 70 ‰	10— 
Hr (<u>R</u> est)	10 - 30 ‰	70 - 90 ‰	20— 
Hf (<u>f</u> ein)	max. 10 ‰	über 90 ‰	0— 
T* (Torf)	bis 100 ‰		20— 

* Abbau unter anaeroben Bedingungen

Zur Definition der mineralischen Bodenhorizonte:

- A Oberboden (Mineralerde vermischt mit organischem Material)
 (A) initiale Bodenbildung (bzw. Humusbildung) Ai
 Ah deutliche dunkle Farbe (Krümelgefüge)
 Ahh schwärzliche Farbe (Hinweis auf eine Hemmung in der Vermischung)
 Aa Anmoorhorizont, (feucht bis nass, dunkel, z.T. anaerob)
 EAh Oberbodenhorizont mit Auswaschung (Bleichung, verarmt)
 B Mineralerde-Verwitterungshorizont (Verwitterung, Anreicherung, Neubildung)
 Bv deutliche Braunfärbung
 Bfe rötliche Färbung (Anreicherung von Eisen)
 Bh dunklere, schwärzliche Farbe (Anreicherung org. Mat.)
 Bt deutliche Tonanreicherung (Tonhäute, prismatisches Gefüge)
 BC Uebergangshorizont (Schwergewicht auf dem zweiten Buchstaben)
 C Ausgangsmaterial, Untergrund von der Bodenbildung nicht beeinflusst)
 Cv beginnende Verwitterung
- E Auswaschungshorizont (gebleicht)
 S Stauwasserhorizont (Fahl-Rot-Färbungen/Rostflecken)
 G Gleyhorizont (Rostflecken, Reduktionsfarben)

() schwach ausgeprägt

[] diskontinuierlich vorhanden

/ Merkmale, Horizonte nebeneinander getrennt vorhanden

Uebersichtsökogramm für die definierten Humusformen

Abbaubedingungen - Durchlüftung - Feuchtigkeit	ZUNEHMENDE BIOLOGISCHE BODENAKTIVITÄT ----->				
sehr trocken					Z U N E H M E N D E F E U C H T E ↓
gut trocken	Xero-Rohhumus	Xero-Moder	Xero-Varianten		
gut frisch	typischer Rohhumus	typischer Moder	moderarteriger Mullartiger Moder	typischer Mull	
+/- gut feucht	Hydro-Rohhumus	Hydro-Moder	Hydro-Übergänge	Hydro-Mull	
z.T. ungenügend nass			(anmoorig)		
ungenügend z.T. gesättigt		Anmoor (torfig)			
anaerob gesättigt		T o r f			
überschwemmt					
	Vermischung der organischen Substanz mit der Mineralerde				
— gültig für die Einheiten S 2, 4, 5 und U 2 im Kt. Uri (westexponiert)	Rudimentäre bis keine Durchmischung	Unvollständige Durchmischung der organischen Substanz mit der Mineralerde (instabile Komplexe)	Organische Substanz +/- in Mineralerde inkorporiert	Organische Substanz, vollständig in Mineralerde inkorporiert (stabile Ton-Humus-Komplexe)	

Übersichtstypogramm für die definierten Bodentypen (FAO-Klassierung) der Bodeneignungskarte der Schweiz (1:200 000)

Bodenwasser- bzw. Luft-haushalt		->zunehmende Bodenentwicklung (Profildifferenzierung)			T
		AC - C (A)	A - AC - C A - (B) - C	A - B - C A-(E)A-Bt-C	A-E-Bh-Bfe-C
N=ET*	trocken gut	PHÄOZEM			
N>ET	z|F ule n|u elc hh mit ele n| d| ei	LITHOSOL (Rohböden) fest locker	RANKER (Silikat) REGOSOL RENDZINA (Kalk)	CAMBISOL (BRAUNERDE/PARA- BRAUNERDE)	LUVISOL PODSOL
Grund-, Hang-, Stauwasser- einfluss	G| S| gesättigt anaerob überschwemmt	GLEYSOL (Pseudogley, Gley, Stagnogley)			HISTO- SOL
		FLUVISOL			
* N =Niederschlag ET=Evapotrans- piration		Gesteins- böden Lithomorphe Böden	Humus-Ge- steinsböden Böden	Verwitterungsböden mit Verlagerungen Klimaphytomorphe Böden	Orga- nische Böden

— gültig für die Einheit S 2, 4, 5 und U 2 im Kt. Uri (westexponiert)

Namengebung:

LITHOSOL	Gesteinsrohboden (< 10 cm bis Felsunterlage)
RANKER	Rohboden auf lockerem Silikatgestein
RENDZINA	Rohboden auf lockerem Kalkgestein
REGOSOL	Rohboden auf lockerem Mischgestein
FLUVISOL	junger Boden aus geschichtetem Schwemmaterial
GLEYSOL	durch Vernässungsmerkmale geprägter Boden
HISTOSOL	organischer Nassboden
CAMBISOL	Braunerde
LUVISOL	Parabraunerde (Tonverlagerung)
PODSOL	durch Verlagerungsprozesse (Eisen, Humus) geprägter Boden
PHÄOZEM	Böden inneralpiner Trockentäler (Ah > 30 cm)

M ö g l i c h e I n t e r p r e t a t i o n e n

(Oberboden, Humus)

- | | |
|----------------------------------|--|
| Nährstoffumset-
zungsvermögen | - Streueintrag (Vegetationsaufbau)
- Organische Auflagehorizonte (Streuabbau)
- Vermischungszustand (Mächtigkeit A. -Horizont)
- Gefügebildung (ideal: Krümel)
- Säuregrad
- |
| Wasserhaushalt | - Wasserspeicherung
- Austrocknungsgefahr (Oberfläche)
- Wasserstau/Durchlüftung
- Einsickerungsmöglichkeit
- Erosionsspuren
- |
| Verjüngungsbe-
reitschaft | Keimphase: - Keimbeet (Oberflächenbe-
schaffenheit)
- Wärmespeicherung
- Limiten (für bestimmte
Samen)
-

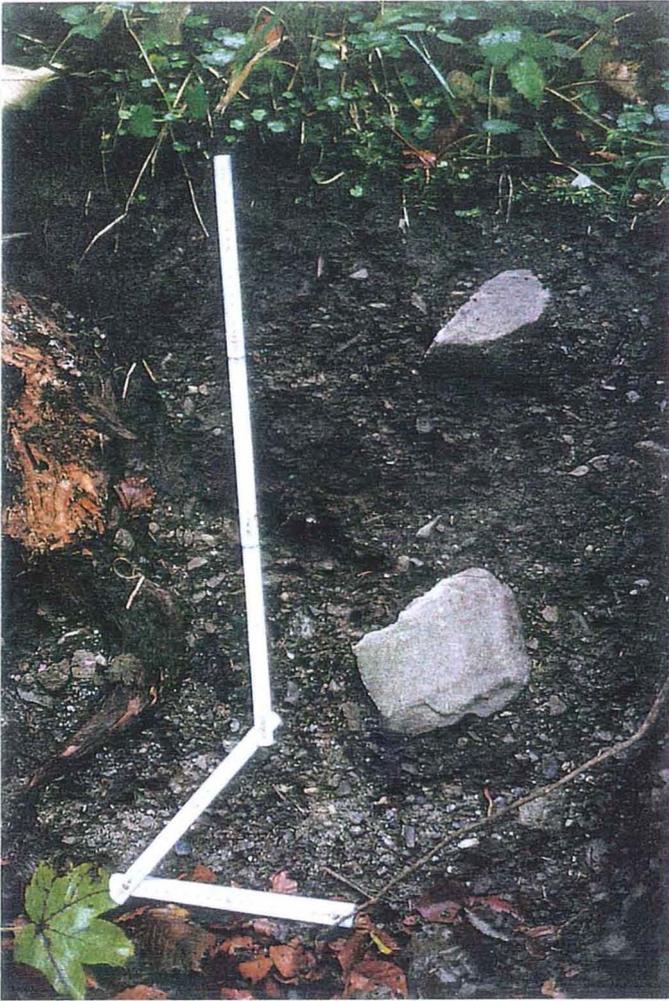
Anwuchs-
phase: - Wurzelwachstum
- Nährstoffe (Auswaschung)
- Verankerungsmöglichkeit
- |
| Stabilität
der Humusform | - Zustandserhaltung
- Einfluss der waldbaulichen Tätigkeit
- "Natürlichkeit", dem Standort angepasst
- |
| Gefährdung | - Anreicherung von organischen Rück-
ständen
- Säuregrad
- Vermischungszustand (Hemmung)
- Vernässung/Durchlüftung
- Steinschlag
- Erosion
- |

M ö g l i c h e I n t e r p r e t a t i o n e n (mineralische Bodenhorizonte)

- | | |
|---|---|
| Nährstoffhaushalt
(-speichervermögen) | - Verwitterungszustand
(geol. Ausgangsmat.) |
| (Verlagerung) | - Tonanteile/org.Mat.
- Skelett/Körnung
- Säuregrad
- Anreicherung
- Auswaschung |
| Wasserhaushalt
(-speicherung) | - Mächtigkeit Wurzelraum
(Körnung, Dichte, Skelett) |
| (-durchlässigkeit) | - Gefüge (org. Mat.)
-
- Gefüge (Verdichtung)
- Makroporen
- |
| Mech. Verankerungs-
möglichkeit | - Voraussetzungen für das
Wurzelwachstum (Grenzen) |
| Hauptwachstumsphase | - wird der vorhandene Wurzelraum
durch die bestehende Bestockung
ausgenutzt? |
| Altersphase | - kann der vorhandene und genutzte
Wurzelraum noch erweitert werden? |
| Gefährdungen:
(Stabilität des
Standortes) | - Einseitige Beanspruchung des
Wurzelraumes
- Bodenverdichtung
- Vernässung bei fehlender biolo-
gischer Entwässerung |

Hauptwurzelraum: Intensiv durchwurzelter Bodenkörper, der lang-
fristig in der Mehrzahl der Fälle für die Wasser-
und Nährstoffaufnahme ausreicht.

Nebenwurzelraum: Weniger dicht durchwurzelter Bodenkörper, dessen
Nutzung auf Extremsituationen (Stress) beschränkt
bleibt.



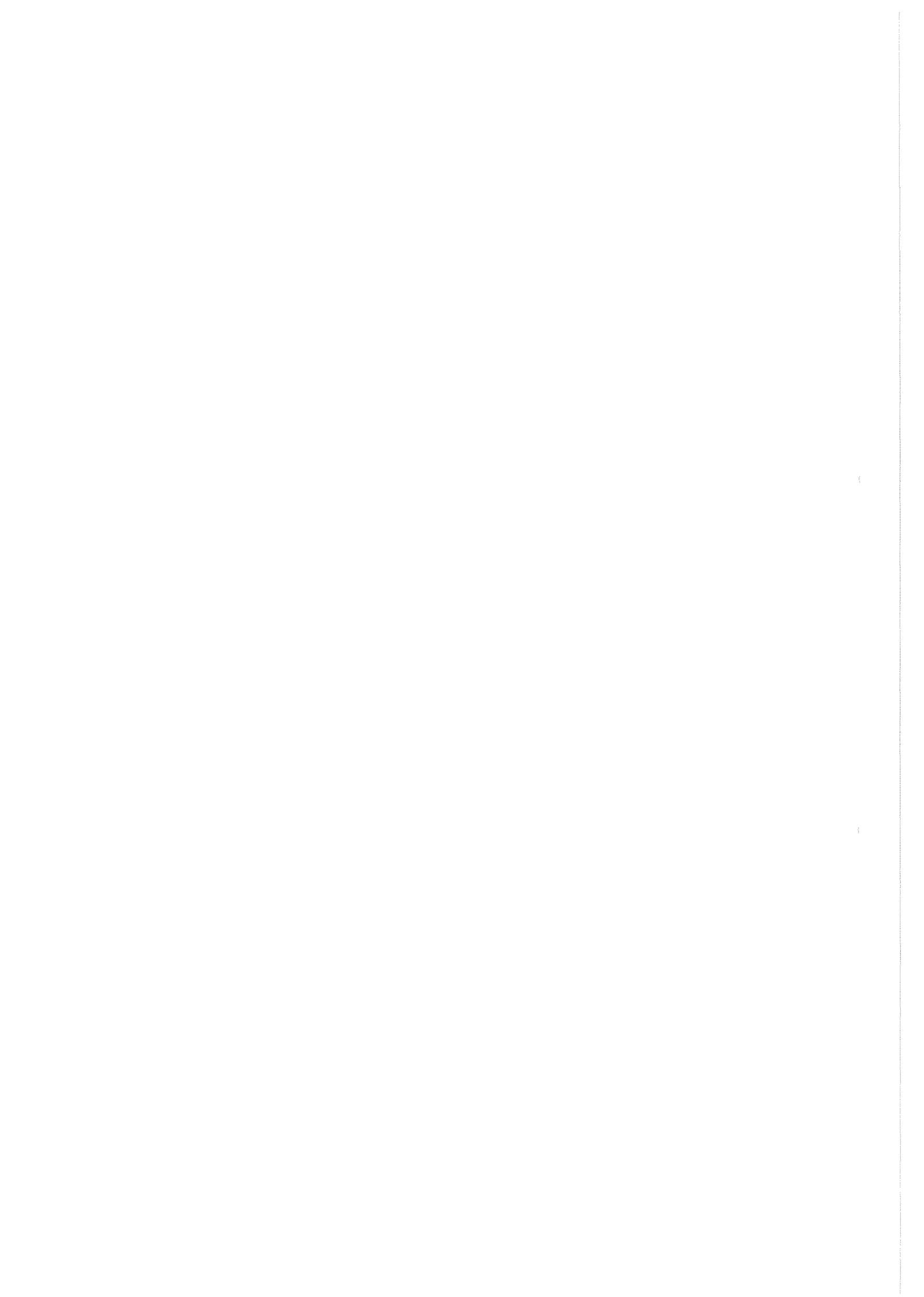
Boden, Aufnahme 6.1
Objekt 1, Pararendzina



Boden, Aufnahme 6.2
Objekt 1, Braunerde



Boden, Objekt 3, Gley, ungestört



Kurze Übersicht über die Waldvegetation des Gebietes "Bannwald Flüelen - Gruental" UR (Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe Gebirgswaldpflegekurs 1993)

Allgemeine Angaben zu Klima und Vegetation

Für die Tallagen von Altdorf und Flüelen kann mit einer jährlichen Niederschlagssumme von ca. 1200 mm gerechnet werden. Im Gruental steigen die Niederschlagswerte mit zunehmender Meereshöhe stark an und erreichen an der Waldgrenze wohl über doppelt so hohe Werte (geschätzt aus Bodenbildung und Vegetation, sowie aus den vorhandenen Werten für das benachbarte Schächental). Die Niederschläge steigen gegen Osten hin stärker als dies mit der zunehmenden Höhe zu erklären wäre. Die Niederschlag-bringenden Wolken kommen von Westen und stauen sich am Chaiserstock und der Schächentaler Windgällen. Grundsätzlich herrscht im Kanton Uri ein zunehmender Niederschlagsgradient von West nach Ost (Oechslin, 1937). Das Gebiet lässt sich in drei ganz unterschiedliche Klima- und Vegetationsgebiete einteilen:

Der hintere, flachere, N bis NW exponierte Teil des Gruonbachtals ("Schattig", "Hüttenboden", "Gruonmatt", "Huenderegg") weist typisch ozeanische, randalpine Klima- und Vegetationsverhältnisse auf. Ab ca. 1400 m ü.M. stocken natürliche Fichten- und Fichten-Tannenwälder mit feuchten, z.T. nassen Standortverhältnissen der mergeligen, rasch verwitternden Flyschschiefer. Je nach Hangneigung sind die typischen Vaccinien- oder Hochstauden-reichen Vegetationen anzutreffen. Unterhalb dominieren typische Tannen-Buchen- und Buchenwälder.

Westlich von "Schattig", gegen den Bannwald Flüelen hin, werden die Standorte zunehmend vom typischen Föhnklima des Reusstales beeinflusst (Mittlere Niederschlagsversorgung mit zeitweiliger starker Austrocknung durch die Föhnwirkung). Buchen- und Tannen-Buchenwälder mit eher trockenem Gepräge dominieren. Hochstauden sind kaum mehr zu finden. Häufig sind Schutthalden, die aus blockigem Material des saueren Altdorfersandsteins gebildet werden. Im Bereich des aktiven Hangschuttes sind Edellaubwälder bis weit hinauf anzutreffen.

An den steilen, S-exponierten Felslagen unterhalb des "Franzenstocks" herrschen zeitweilig sehr trockene, warme Standortverhältnisse auf kalkreichem Substrat (v.a. Malm-Kalk). Die Wirkung der Einstrahlung und des Föhns (Prallhang) sind gross. Die extremsten Standorte werden natürlicherweise nur noch von der Föhre besiedelt. Gegen E hin, mit abnehmender Föhnwirkung und zunehmenden Niederschlägen, dominieren schlechtwüchsige, trockene Kalk-Fichten-Tannenwälder. Weiter unten (Region "Bodmi") finden sich zudem schlechtwüchsige, trockene Seggen-Buchenwälder.

Beschreibung der wichtigsten Waldgesellschaften des Gebietes

Zusammengestellt aus dem "Pflanzensoziologischen Wald-Kartierungsschlüssel für den Kanton Uri" (Frey 1990/91)

Buchen- und Tannen-Buchenwald

8 Fagetum-silvaticae luzuletosum:

Wüchsige Hallenbuche-wälder der unteren Montanstufe im Bereich der basenarmen Gesteine (v.a. Gneis und Altdorfer-Sandstein). Voraussetzung für das Entstehen der Einheit ist eine Föhn-abgewandte Lage, eine regelmässige Versorgung mit Nährstoffen (leicht bewegte, schwach schuttige Bodenoberfläche) und Feuchtigkeit, sowie ein ständig frisches Klima. Typisch sind Frischezeiger wie *Lamium montanum*, *Galium odoratum*, *Athyrium* etc.; Arten, die eher kühlere Verhältnisse anzeigen: *Polystichum lobatum*, *Festuca altissima*, *Dryopteris dilatata* etc.; Arten die etwas schuttige Verhältnisse bevorzugen wie *Saxifraga cuneifolia*, *Polypodium vulgare*, *Geranium robertianum* etc. *Vaccinium* ist manchmal vorhanden, tritt jedoch nur spärlich auf, dafür prägt *Luzula nivea* das Bestandesbild wesentlich.

18 Abieti-Fagetum typicum:

Wüchsige Buchen- Fichten-Tannen-Mischbestände steiler Hanglagen der montanen Stufe. Die Böden sind stark verbraunt und nur mässig skelettreich. Durch die Steilheit und der damit verbundenen Unruhe im Oberboden wird jedoch auch ausserhalb des Kalkgebietes eine stärkere Versauerung verhindert. Die Krautschicht ist artenarm und erreicht selten höhere Deckungswerte. Auffallend ist die bereits starke Tendenz zur Unterwanderung mit Fichten- und Tannenverjüngung: Im Gegensatz zum *Fagetum-silvaticae* wirken die Bestände weniger "hallenartig"; die Buche gedeiht kaum mehr über 25 m hoch, sie kann aber beachtliche Stammdurchmesser erreichen, wirkt aber immer etwas gedrunken und ist oft stark mit Flechten behangen. Als gute Differentialarten für diese Stufe können *Elymus* und *Polygonatum verticillatum* angesehen werden. Säurezeiger und eigentliche Kalkzeiger fehlen in dieser Ausbildung. Namentlich in verlichteten Beständen kann *Festuca altissima* aspektbestimmend auftreten.

19 Abieti-Fagetum luzuletosum:

An etwas flacheren (niemals ganz flachen), oft etwas erhöhten Stellen im Bereich der Sandsteinschichten treten die Frischezeiger und typischen Abieti-Fagetum-Arten etwas zurück, jedoch ohne ganz zu verschwinden. Dafür stellen sich Säurezeiger wie *Vaccinium myrtillus* (höchstens mit mässigem Deckungswert), sowie oft dominierend *Luzula silvatica* und *Blechnum spicant* ein. Versauert der Standort vollständig, so entstehen in der unteren Montanstufe *Luzulo niveae*-Fageten oder aber in höheren, flachen und kühlen Lagen Einheiten der Fichten- und Tannenwälder.

20 Abieti-Fagetum adenostyletosum:

Schattige Muldenlagen der obermontanen Stufe. Nährstoffreiche, feuchte, etwas tonige, mässig durchlüftete, mässig basenversorgte Mull-Braunerden mit geringem Skelettanteil. Wüchsige Buchenbestände mit beigemischter Tanne und Fichte, selten auch Esche und Ulme. Typisch ist eine üppige Krautschicht mit hochstaudenartigem Charakter. Mikrostandorte mit Versauerungserscheinungen sind kaum anzutreffen. Als typische Arten gelten: *Adenostyles alliariae*, *Saxifraga rotundifolia*, *Ranunculus lanuginosus*, *Elymus europaeus*, *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Lamium montanum*, *Carex silvatica*, *Galium odoratum*, *Viola silvatica*, *Lysimachia nemorum*, *Primula elatior* etc. In etwas rutschigen Partien tritt oft *Petasites albus* dominant auf.

21 Abieti-Fagetum cicerbitosum:

Die Einheit entsteht auf sehr aktiven, gut durchlüfteten, tonigen Mullbraunerde-Böden der Subalpinstufe. Voraussetzung für das Entstehen ist eine gute Basenversorgung, die durchaus auch auf gut verwitterndem Gneisschutt gewährleistet ist. Meist gutwüchsige Fichten-Tannen-Bestände mit mehr oder weniger stark beigemischten, oft stark säbelwüchsigen und mit Flechten behangenen Buchen und Bergahorne, die für die Bestandesstabilität unbedingt nötig sind. Die Bestände wirken meist kühl und schattig. Bis auf wenige Grünerlen und einige Exemplare von *Rosa pendulina* fehlt die Strauchschicht. Dafür ist eine oft über einen Meter hohe, vollständig deckende, grossblättrige Hochstauden-Vegetation ausgebildet. Darunter verborgen, finden sich immer zahlreiche anspruchsvolle Arten der Buchenwälder. Die spärlich ausgebildete Moosschicht ist reich an thallosen Lebermoosen. Die sonst in dieser Höhenstufe weitverbreiteten Säurezeiger fehlen meist vollständig. Zu den Arten des *Abieti-Fagetum adenostyletosum* gesellen sich immer *Cicerbita alpina*, *Achillea macrophylla*, *Chaerophyllum cicutaria* etc.

Linden- und Ahorn-Lindenwälder

25P *Asperulo taurinae-Tilietum polystichetosum*

Diese Einheit findet sich häufig auf aktiven Hangfuss-Schuthalden auf der linken Seite des Haupttales oder auf der rechten Seite in höherer Lage. Voraussetzung sind Schuthalden mit mässig feinem Skelett, selten auch Blockschuthalden, mit viel Hohlräumen und wenig eigentlicher Bodenmatrix. Ein schmieriger, tiefschwarzer Moder mit basischer Reaktion ist typisch. Die Einheit findet sich im Ablagerungsbereich von Schuttströmen. Der Standort ist kühl und frisch. Er kann aber während extremen Föhnereignissen vollständig austrocknen. Damit der Standort auf dieser Sukzessionsstufe verbleibt, müssen die Schuthalden ständig von nachfliessendem Geröll aktiv gehalten werden. Bleibt diese Schutzzufuhr aus, so entwickeln sich die Bestände relativ rasch weiter zu Einheit 25*. Wegen des an sich basenarmen Gesteins versauern sie rasch. Die Bestände sind sehr gutwüchsig und oft über 30m hoch. Sie setzen sich aus Winter-Linde, Ulme und Esche zusammen. Die Strauchschicht ist nur spärlich ausgebildet. Die Krautschicht wirkt frisch und ist reich an Farnartigen und vielen Arten der anspruchsvollen Laubwälder. Typisch ist auch das stete Auftreten von *Aruncus silvester*. Die herumliegenden Steine sind meist von einer frischfeucht anmutenden Moosschicht überzogen.

Hochstaudenreiche Nadelwälder

49 * *Adenostylo-Abietetum calthetosum*

Typisch sind lockere bis aufgelöste Fichtenbestände mit beigemischter Weissstanne. Die Vegetation weist einen deutlichen Hochstaudenaspekt auf. Typisch sind kleinere Quellaufläufe und stark vernässte Mulden, in denen Arten wie *Caltha palustris*, *Crepis paludosa*, *Geum rivale* und *Equisetum silvaticum* etc. stark vertreten sind. Dazwischen finden sich immer wieder versauerte Kleinstandorte. Die Einheit beschränkt sich auf die Zone des Altdorfer Sandsteins (Flyschgebiet). Die Böden sind extrem tonig, stark vernässt und weisen deutliche Reduktionsmerkmale auf. Flächen dieser Einheit finden sich v.a. in der montanen und obermontanen Stufe. In der subalpinen Stufe sind diese Standorte oft nicht mehr waldfähig und werden häufig durch Grünerlenbestände bestockt.

50 *Adenostylo-Abietetum typicum*

Diese Einheit umfasst hochstaudendominierte Fichten-Tannen-Bestände der oberen Montanstufe in den ozeanischen Seitentälern, vor allem in der Flyschzone und im Kalkgebiet. Die Standorte sind mosaikartig strukturiert. Hochstaudenreiche Mulden und leicht versauerte Kuppen wechseln sich ab. Die Bestände sind in der Regel noch geschlossen. Die Mulden weisen einen aktiven Boden ohne Vernässungs- und ohne Versauerungsanzeichen auf. Auf den Kuppen dominiert vacciniereiche Nadelwaldvegetation. Im Unterschied zu Einheit 21 (*Abieti-Fagetum cicerbitosum*) sind die Standorte wesentlich weniger homogen. Jener Einheit fehlen die sauren Nadelwaldaspekte vollständig. Im Gegensatz zur Einheit 60 (*Adenostylo-Piceetum*) sind noch regelmässig Arten der Buchenwälder vertreten (*Lanium montanum*, *Mercurialis perennis* etc.). Die Hochstauden sind stets vertreten; sie erreichen aber eine wesentlich weniger hohe Dominanz als in Einheit 21 oder 60.

50* *Adenostylo-Abietetum calamagrostietosum varia*

Diese Einheit umfasst feuchtfrische Hanglagen im basenreichen Flyschgebiet. Sie trocknen im Sommer zeitweise oberflächlich aus. Dies äussert sich an den zahlreichen Wechselfeuchtezeigern wie *Calamagrostis varia*, *Centaurea montana*, *Carex ferruginea*, *Gentiana asclepiadea* etc. Die Bestände sind oft lückig und aufgelöst. Sie weisen meist zahlreiche Hangrutschungen und Sackungen auf. Von der noch buchenfähigen Einheit 17 h (*Abieti-Fagetum calamagrostietosum varia*) unterscheidet sie sich durch das stete Auftreten von zahlreichen Hochstaudenarten (z.B. *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina* etc.).

60 *Adenostylo-Piceetum*

Die reinen Fichtenbestände dieser Einheit sind stark rottig strukturiert und weisen zahlreiche, meist waldfehindliche Blössen auf, die von einer oft über einen Meter hohen, üppigen Hochstaudenschicht geprägt werden. Innerhalb der langkronigen Fichtenrotten gehen die Hochstauden stark zurück. Schön ausgebildet findet sich die Einheit vor allem im Flysch- und im Kalkgebiet auf nicht allzu stark geneigten Hängen. Die Böden sind stark tonig, sehr gründig und frischfeucht. Die Einheit weist ein recht kühles Mikroklima auf, das sich in zahlreichen, nicht mehr waldfähigen Kleinstandorten äussert. Die Hochstaudenarten (*Cicerbita alpina*, *Adenostyles alliariae*, *Viola biflora*, *Peucedanum ostrutum*, *Athyrium alpestre*, *Achillea macrophylla*, *Streptopus amplexifolius*, *Stellaria nemorum*, *Rumex arifolius* etc.) sind sehr zahlreich und gedeihen hier optimal. Im Unterschied zu den benachbarten Einheiten (50) sind keine Buchenwaldarten (*Lanium*, *Galium*, *Mercurialis* etc.) vorhanden. Dafür gedeihen Hochstauden mit vor allem subalpinem Schwergewichtsgebiet wie *Athyrium alpestre* und *Rumex arifolius* umso besser.

Zwergstrauchreiche Nadelwälder

48 *Dryopterido-Abietetum*

Diese Einheit beschränkt sich auf luftfeuchte, ozeanisch geprägte, bereits lange ruhende Blockschuttstandorte im Kalk- und selten im Flyschgebiet. Die Blöcke sind von mächtigen Rohhumuspolstern überzogen. Typisch sind feuchte und säurezeigende Moose der Nadelwälder. Auf den Blöcken gedeihen Sträucher wie *Lonicera nigra* recht augenfällig und prägen zusammen mit vielen Farnarten den Aspekt ent-

scheidend. Die Bestände sind oft natürlicherweise stufig aufgebaut. Zwischen den Blöcken gedeihen häufig Fragmente krautiger Vegetationsaspekte. Sogenannte "Eiskeller" mit subalpinen Verhältnissen, deutlich reduziertem Wuchs der Fichte und mit augenfälligem Sphagnumpolstern fallen nicht in diese Einheit. Sie sind als Blockausbildung von Einheit 57* anzusehen (Homogyno-Piceetum sphagnetosum-Blockausbildung).

56 Sphagno-Piceetum

Sehr schlechtwüchsiger, oft stufiger und lückiger, fichtenreicher Moorrandwald der montanen und unteren subalpinen Stufe. Im ständig nassem Randbereich der Hochmoore vermag sich die Fichte auch auf vollständig organischem Substrat zu halten. Der stark stauende, mineralische Untergrund (Stagnogley, gebildet aus verdichteten Grundmoränen, Flyschen etc.) liegt derart tief (oft über 50 cm), dass er vom Wurzelraum der Fichte nicht mehr erreicht wird. Der mächtige Torfhorizont ist meist bis zur Oberfläche vernässt. Die biologische Aktivität des Bodens ist deshalb stark eingeschränkt. Im Gegensatz zum oft benachbarten Sphagno-Pinetum montanae (71) ist der typische Hochmoorcharakter (zeitweise starke oberflächliche Austrocknung) jedoch noch nicht ausgebildet. Typische Arten: *Vaccinium myrtillus*, *Listera cordata*, *Molinia coerulea*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum spec.*, *Plagiothecium undulatum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium* etc.

57 Homogyno-Piceetum typicum

Diese Einheit umfasst die typischen subalpinen Fichtenbestände mit deutlich ausgeprägter Rottenstruktur und langkronigen Bäumen. *Vaccinium myrtillus* gedeiht üppig und erreicht Wuchshöhen von gegen einem Meter. Der Boden ist stark versauert und häufig von einer mächtigen Rohhumusschicht bedeckt und zeigt meist Podsolierungserscheinungen. Auf der Rohhumusdecke gedeiht eine Reihe von typischen Fichtenwaldmoosen (*Plagiothecium unduatum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Hylocomium umbratum* etc.). In den natürlicherweise vorhandenen Lücken und Blößen und vor allem auch nach antropogenen Eingriffen, (langsamer Rohhumusabbau) entstehen oft rasige, dichte *Calamagrostis*-Flächen. Der Standort setzt sich aus einem oft kleinflächigen Mosaik aus Mikrostandorten mit z.T. waldfreundlichen Stellen zusammen.

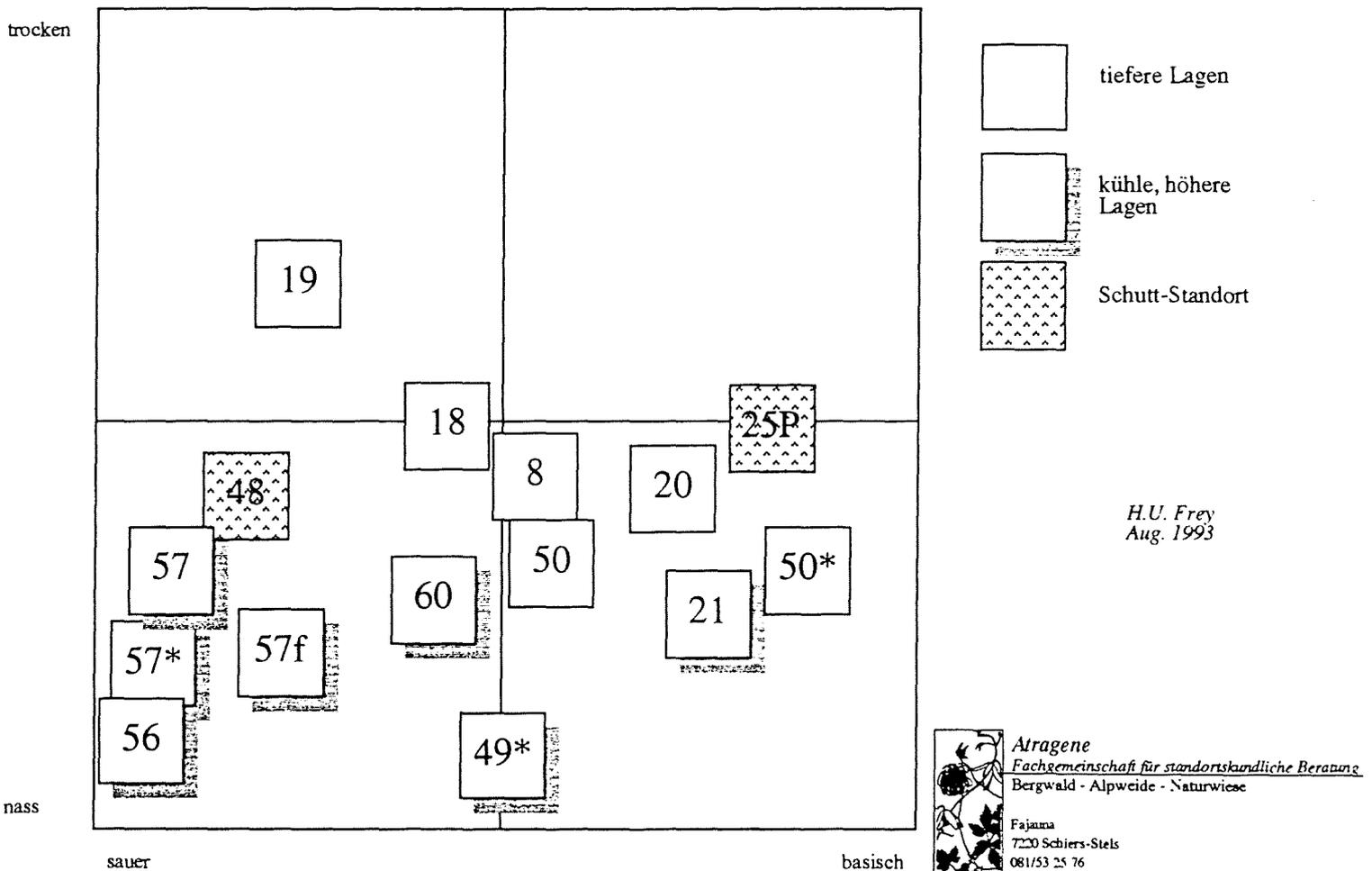
57f Homogyno-Piceetum Ausb. mit *Athyrium alpestre*

Gegen das *Adenostylo-Piceetum* (Einheit 60) weist das *Homogyno-Piceetum* im ozeanischen Gebiet eine breite Uebergangszone auf. In etwas feuchteren Muldenlagen sind als Vorboten der Hochstauden, Herden von *Athyrium alpestre* anzutreffen. Sie sind in der Regel baumfrei. Im übrigen ist die Artenzusammensetzung und die Physiognomie analog zu Einheit 57 (*Homogyno-Piceetum typicum*).

57* Homogyno-Piceetum sphagnetosum

In luftfeuchterer und kühler Hanglage im ozeanischen Gebiet (vor allem Flyschgebiet), auf sauren, stark tonreichen Böden mit stellenweise schwachen Vernässungserscheinungen (Rostflecken) und geringerer Bodenaktivität erscheint ein *Vaccinien-* und *moosdominierter* Aspekt des rottig strukturierten subalpinen Fichtenwaldes. *Calamagrostis villosa* und weitere krautige Pflanzen treten stark zurück. Dafür wird die vollständig deckende Moosschicht umso augenfälliger. *Sphagnum-Polster* und dichte Rasen von *Polytrichum commune* prägen das Bild. Auch die zierliche *Listera cordata* sowie *Ptilium crista-castrensis* sind höchstet vertreten.

Ökogramm:



Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe Gebirgswaldpflegekurs 1993 - Flüelen UR

standortskundliche Auswertung der Vegetationsaufnahmen

(Nomenklatur: Hess, Landolt, Hirzel, 1976 -80, Flora der Schweiz; Zeigerwerte: Landolt, 1977; Charakterarten: Ellenberg-Klötzli 1972)

Nr.	Name	Zeigerwerte nach Landolt 1977										EK	Aufnahme:							
		F	R	N	H	D	S	L	T	K	W		1	2	3.1	3.2	3.3	5	6	
Baumschicht:																				
91	Abies alba	4	W	3	3	4	5	-	1	3	2	I	F	.	.	.	.	.	1	3
832	Fagus sylvatica	3		X	3	3	4	-	2	3	2	P	F	.	.	.	.	.	.	3
92	Picea excelsa	3		X	3	4	X	-	1	2	3	I	VP	3	3	.	.	.	4	3
Strauchschicht:																				
91	Abies alba	4	W	3	3	4	5	-	1	3	2	I	F	1	1	.	.	.	1	.
2085	Daphne mezereum	3		4	3	3	X	-	2	3	3	N	Fag	1	.	.	.	.	+	.
832	Fagus sylvatica	3		X	3	3	4	-	2	3	2	P	F	.	+	.	.	.	.	.
2827	Lonicera alpigena	3		4	3	4	4	-	2	2	3	N	F	.	.	.	.	.	+	.
92	Picea excelsa	3		X	3	4	X	-	1	2	3	I	VP	2	2	.	.	.	2	.
1659	Sorbus aucuparia	3		2	2	3	4	-	3	3	3	P	-	.	3	.	.	.	.	.
Krautschicht:																				
91	Abies alba	4	W	3	3	4	5	-	1	3	2	I	F	.	.	.	.	.	.	+
1985	Acer pseudoplatanus	3	W	3	3	3	4	-	2	3	2	P	Fag	.	.	.	.	.	.	2
3180	Achillea macrophylla	3		3	4	4	4	-	3	2	2	H	BA	.	.	.	.	x	.	.
1103	Aconitum paniculatum	4		3	4	4	4	-	3	2	3	H	samo	.	.	.	.	.	+	.
1107	Aconitum pyramidale	4		3	4	4	4	-	3	3	2	H	samo	.	+	.	.	x	.	.
1099	Aconitum vulparia	4		4	3	4	4	-	2	3	2	H	samo	.	+	.	.	.	.	.
3037	Adenostyles alliariae	3		3	4	4	4	-	2	2	2	H	BA	.	3	.	x	.	3	.
3036	Adenostyles glabra	3		4	3	3	2	-	2	2	3	H	samo	.	.	.	.	.	.	+
194	Agrostis schraderiana	3		2	2	3	2	-	4	2	2	H	-	+	+	.	.	.	+	.
1555	Alchemilla glabra	4	W	3	3	4	4	-	3	2	2	H	-	.	+	.	.	.	.	.
2135	Astrantia major	3		4	3	3	4	-	3	2	3	H	samo	.	.	.	.	.	x	.
31	Athyrium alpestre	3		2	3	4	3	-	2	2	2	H	BA	3	2	.	x	.	.	.
30	Athyrium filix-femina	3		3	3	4	4	-	2	3	2	H	-	.	.	.	.	.	1	+
	Barbylophozia lycopodioides	3		2	2	4		-	2	2	2		-	1	+	x	.	.	.	.
3162	Bellidiastrum michelii	3	W	4	2	3	5	-	3	2	3	H	-	.	.	.	.	.	x	1
2	Blechnum spicant	3		2	2	4	5	-	2	2	3	H	VP	1	.	x	.	.	.	.
386	Brachypodium silvaticum	4		3	3	4	4	-	3	4	3	H	QF	.	.	.	.	.	.	+
207	Calamagrostis varia	2	W	4	2	3	3	-	3	3	3	H	EP	.	1	.	.	x	.	+
204	Calamagrostis villosa	3		2	2	4	4	-	3	2	3	H	VP	.	1	x	.	.	.	.
1125	Caltha palustris	5		3	3	4	5	-	3	3	3	H	VP	.	.	.	.	.	x	.
2929	Campanula cochlearifolia	3		4	2	2	2	-	4	2	3	H	fels	.	.	.	.	.	x	.
2923	Campanula trachelium	3		3	3	4	4	-	2	4	3	H	-	.	.	.	.	.	.	+
512	Cardamine amara	5		3	3	4	5	-	3	2	3	G	-	.	.	.	.	.	x	.
512	Carex digitata	2		3	2	3	4	-	2	3	3	H	QF	.	.	.	.	.	.	+
541	Carex ferruginea	3		4	3	3	4	-	4	2	3	H	samo	.	.	.	.	.	x	1
522	Carex flacca	3	W	4	2	2	5	-	3	3	3	G	-	.	.	.	.	.	.	1
480	Carex paniculata	5	W	4	3	5	5	-	4	3	2	H	-	.	.	.	.	.	.	.
516	Carex pilulifera	3	W	2	3	3	4	-	3	3	2	H	NC	.	.	x	.	.	.	.
537	Carex silvatica	3		3	3	4	4	-	1	3	3	H	QF	.	.	.	.	.	.	1
8004	Catharinaea undulata	3		3	3	4		-	2	3	3		-	.	.	x	.	.	.	.
2999	Centaurea montana	4		4	3	3	4	-	3	2	3	H	samo	.	.	.	.	.	.	+
2187	Chaerophyllum cicutaria	3		3	4	3	4	-	3	3	3	H	samo	.	.	.	.	.	.	1
3292	Cicerbita alpina	4		3	4	4	4	-	3	2	2	H	BA	.	3	.	x	.	.	.
8006	Cirriphyllum piliferum	4		3	3	3		-	2	3	2		-	.	.	2	.	.	x	.
2971	Cirsium oleraceum	4	W	4	4	4	5	-	3	3	3	H	-	.	.	.	.	.	x	.
1153	Clematis vitalba	4		4	3	3	4	-	3	3	2	P	Pr	.	.	.	.	.	.	+
8008	Cratoneurum commutatum	5	^U	5	2	1		-	4	3	3		-	.	.	.	.	.	.	x
3313	Crepis paludosa	4	W	3	3	4	5	-	3	3	2	H	-	.	.	.	.	.	.	x
8009	Ctenidium molluscum	X		4	2	2		-	2	3	4		-	.	.	.	.	.	.	+
272	Deschampsia caespitosa	4	W	3	4	3	5	-	3	3	3	H	-	.	.	.	.	.	.	x
274	Deschampsia flexuosa	2		2	2	4	4	-	2	3	2	H	-	2	+	x	.	.	.	.
8011	Dicranum scoparium	3		2	2	5		-	1	3	3		-	2	1	x	.	.	.	+
28	Dryopteris dilatata	4		2	3	5	4	-	2	2	2	H	-	2	2	x	.	.	.	+
22	Dryopteris filix-mas	3		3	3	4	4	-	2	3	3	H	Fag	.	.	.	.	.	.	+
402	Elymus europaeus	3		4	3	3	4	-	2	3	2	H	F	.	.	.	.	.	.	+
71	Equisetum arvense	3	W	3	3	2	5	-	4	3	3	G	-	.	.	.	.	.	x	.
72	Equisetum silvaticum	4	W	2	3	3	5	-	2	3	3	G	-	.	.	.	.	.	.	x
8015	Eurhynchium striatum	3		3	3	3		-	2	4	2		-	.	.	x	.	.	.	.
832	Fagus sylvatica	3		X	3	3	4	-	2	3	2	P	F	.	.	.	.	.	.	+
337	Festuca altissima	3		3	3	4	4	-	2	3	2	H	F	.	.	.	.	.	.	2
8017	Fissidens taxifolius	4		4	3	3		-	1	3	3		-	.	.	.	.	.	.	1
1568	Fragaria vesca	3		3	3	3	4	-	3	3	3	H	-	.	.	.	.	.	x	.
2355	Fraxinus excelsior	2		5	2	3	2	-	3	4	2	P	QF	.	.	.	.	.	.	+
2785	Galium odoratum	3		3	3	4	4	-	1	3	2	G	Fag	.	.	.	.	.	.	1
2368	Gentiana asclepiadea	3	W	4	3	3	5	-	3	3	3	H	samo	.	.	.	.	.	x	.
2366	Gentiana purpurea	3		2	2	3	4	-	4	2	2	H	samo	+	+	.	.	.	.	.
1883	Geranium robertianum	3		3	4	4	3	-	2	3	3	U	stiz	.	.	.	.	.	.	+
1897	Geranium silvaticum	3		3	4	3	4	-	3	2	3	H	BA	.	+	.	.	.	.	+
1556	Geum rivale	4	W	3	4	4	5	-	3	3	3	H	-	.	.	.	.	.	x	.
2207	Heracleum sphondylium	3		3	4	4	4	-	3	3	3	H	stiz	.	.	.	.	.	.	+
3350	Hieracium murorum	2		3	3	4	4	-	2	3	3	H	-	.	+	.	.	.	.	1
3364	Hieracium prenanthoides	3		3	4	4	4	-	2	2	3	H	samo	.	+	.	.	.	x	1
3038	Homogyne alpina	3		3	2	4	4	-	3	2	2	H	VP	1	1	x	.	.	.	1
8019	Hylocomium splendens	3		2	2	4		-	1	3	3		-	1	1	x	.	.	.	1

Bedeutung der Charakterarten:

QF Fagetia
Fag Fagetia
Fag Fagetia
Fag Fagetia
AP Fagetia
Pr Fagetia
VP Vaccinio-Prunetia
EP Ervico-Prunetia
NC Nardo-Callunetia
BA Bello-Adenostyletalia

stiz
samo
fels
Stückstoffzeiger
Subalp. / mont. Begleiter
Felspflanzen

Zeigerwerte nach Landolt 1977:

F Feuchtezahl (2=trocken, 4=feucht)
R Reaktionszahl (2=sauer, 4=alkalisch)
N Nährstoffzahl (2=mager, 4=nährstoffr.)
H Humuszahl (2=Mineralb., 4=Humus)
D Dispersitäts (2=Schutt, 5=Ton)
S Salzzeiger
L Lichtzahl (2=schattig, 4=Lichtzeiger)
T Temperaturzahl (2=subalp., 4=collin)
K Kontinentalität (2=subozean., 4=kontl.)
W Wachstumsform

Artenhäufigkeiten:

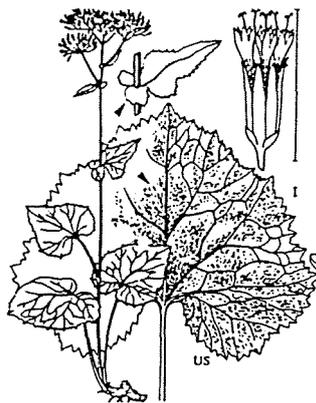
+ 1-5 Individuen
1 6-50 Individuen
2 Deckung < 5%
3 Deckung 5-25%
4 Deckung 25-50%
5 Deckung 50-75%
x Nur Artenliste, ohne direkten Flächenbezug

Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe Gebirgswaldpflegekurs 1993: einige wichtige Arten der Objekte

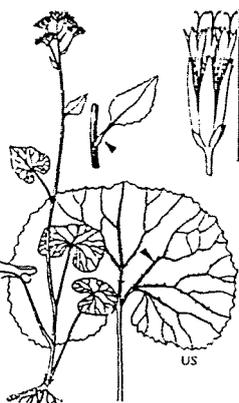
(Die Abbildungen stammen aus Rothmaler, W., 1987; Exkursionsflora, Band 3 / Nomenklatur nach Hess, Landolt, Hirzel, 1976-80; Flora der Schweiz)



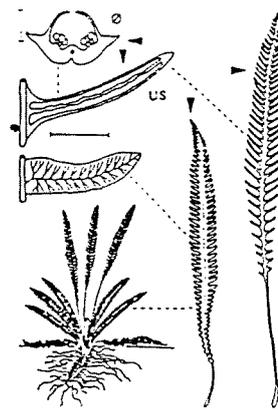
Aconitum pyramidale
Blauer Eisenhut



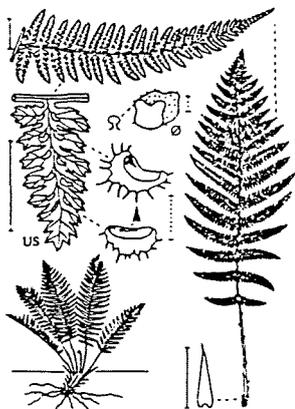
Adenostyles alliariae
Grauer Alpendost



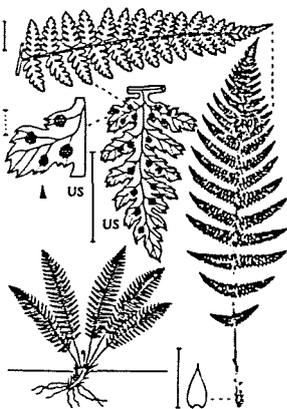
Adenostyles glabra
Kahler Alpendost



Blechnum spicant
Rippenfarn



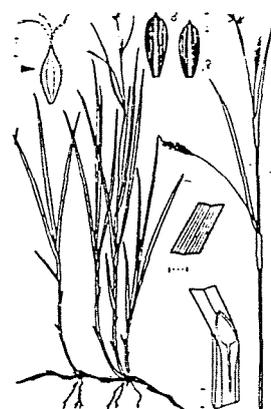
Athyrium filix-femina
Gewöhnlicher Waldfarn



Athyrium alpestre
Alpen-Waldfarn



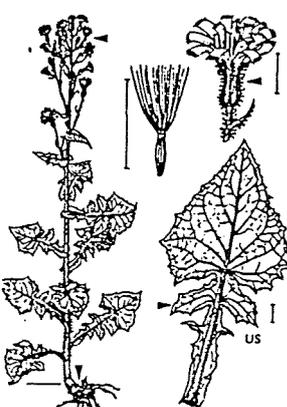
Caltha palustris
Sumpf-Dotterblume



Carex ferruginea
Rostsegge



Chaerophyllum cicutaria
Berg-Kälberkropf



Cicerbita alpina
Alpen-Milchlattich



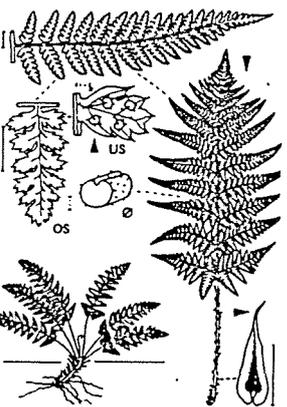
Crepis paludosa
Sumpf-Pippau



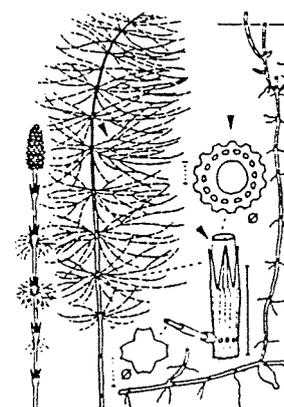
Deschampsia caespitosa
Rasenschmiecle



Deschampsia flexuosa
Drahtschmiecle



Dryopteris dilatata
Breiter Wurmfarn



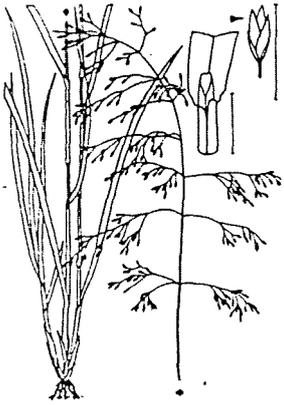
Equisetum silvaticum
Wald-Schachtelhalm



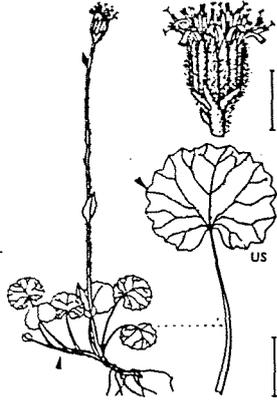
Elymus europaeus
Waldgerste

Schweizerische Gebirgsalpfpflegegruppe Gebirgsalpfpflegekurs 1993: einige wichtige Arten der Objekte

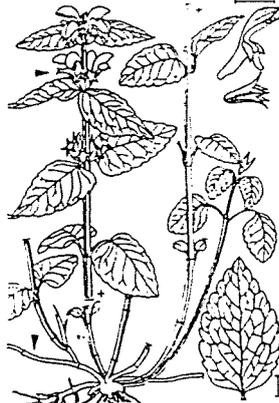
(Fortsetzung)



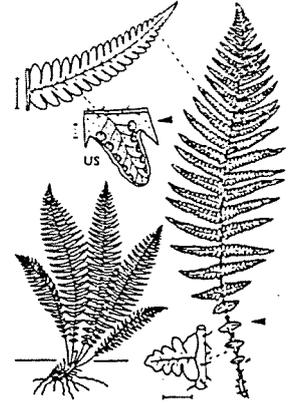
Festuca altissima
Waldschwingel



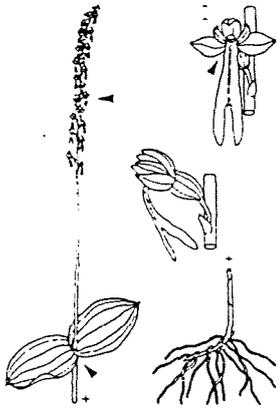
Homogyne alpina
Alpenlattich



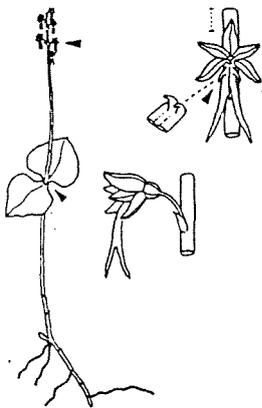
Lamium montanum
Goldnessel



Lastrea oreopteris
Bergfarn



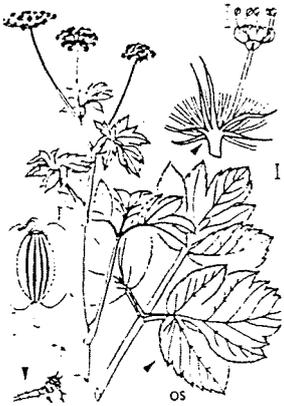
Listera ovata
Grosses Zweiblatt



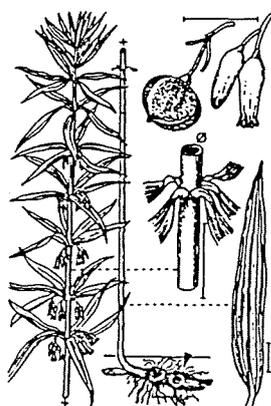
Listera cordata
Kleines Zweiblatt



Luzula silvatica
Wald-Hainsimse



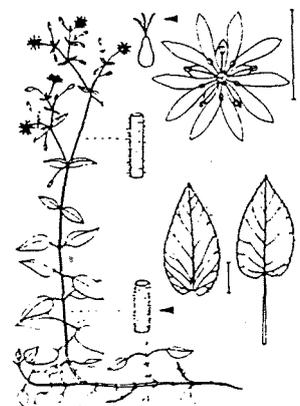
Peucedanum ostrutium
Meisterwurz



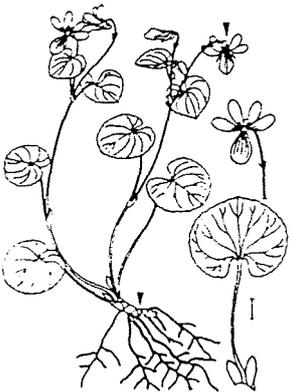
Polygonatum verticillatum
Quirblättrige Weisswurz



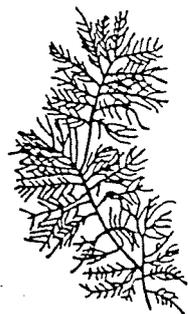
Prenanthes purpurea
Hasenlattich



Stellaria nemorum
Hain-Stemmiere



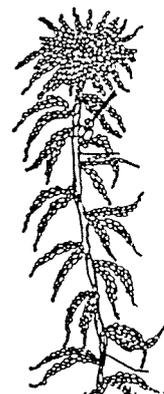
Viola biflora
Zweiblütiges Veilchen



Hylocomium splendens
Etagenmoos



Ptilium crista-castrensis
Federmoos



Sphagnum sp.
Torfmoos



H.U. Frey
Aug. 1993

Arbeitspapier zuhanden der Arbeitstagung der Schweizerischen
Gebirgswaldpflegegruppe vom 30.8.-1.9.1993 und anschliessendem
Gebirgswaldpflegekurs im Gruontal, Gemeinde Flüelen, Kanton Uri

Erhebung des Wildverbisses im Gebirgswald

M E R K B L A T T

(Entwurf vom 25. 8.1993)

1. Erhebung der Intensität des Schalenwildverbisses

1.1 Zweck:

Diese Anleitung dient dazu, die Verbissbelastung in einem Gebirgswald mit kleinstmöglichem Aufwand objektiv zu messen. Masseinheit ist die Verbissintensität (Anteil der Jungbäume im Höhenbereich 0,1-1,6 m, deren Terminaltrieb im Verlaufe eines Jahres verbissen wurde: %/Jahr). Die detaillierte Beschreibung soll Vorgehen und Ergebnis für jedermann nachvollziehbar machen. Das Verfahren eignet sich für eine Erfolgskontrolle im Sinne des Waldgesetzes. Forschungsarbeiten von Prof.Dr. K. Eiberle (†) sind zu diesem Zweck für die praktische Anwendung aufgearbeitet.

1.2 Ausscheidung des Perimeters

Die Ausscheidung des Perimeters ist hinsichtlich Arbeitsaufwand, Aussagekraft des Ergebnisses und allfälligen Massnahmen von entscheidender Bedeutung. Es lohnt sich deshalb unbedingt, für diesen Arbeitsschritt die notwendige Sorgfalt aufzuwenden. Folgende Anforderungen müssen erfüllt sein:

- 1 Das Gebiet gilt aufgrund einer gutachtlichen Beurteilung oder einer Vorabklärung als besonders stark durch Wildverbiss belastet. (Die Belastung eines Gebietes misst sich an der Belastung der meistbetroffenen Stellen).
- 2 Die waldbaulichen Voraussetzungen sind gegeben, damit sich Verjüngung einstellen kann.
- 3 Der Perimeter enthält keine beweideten Gebiete.
- 4 Mindestens eine Baumart kommt auf dem ganzen Perimeter in der Verjüngung vor.
- 5 Allfälligen Massnahmen müssen sich auf die Gesamtheit des Perimeters auswirken (gleiche Wildarten, einheitliche jagdliche Planung).

Der Perimeter kann sich auch aus mehreren Teilflächen zusammensetzen. Eine Beschränkung auf weniger geneigte Geländepartien (z.B. < 60 %) verringert den Arbeitsaufwand enorm und erbringt in der Regel das bessere Resultat (Das Wild hält sich auf flacheren Partien lieber auf, die Verbissstärke ist dadurch auf der Gesamtheit der Fläche gleichmässiger - und grösser - und das Ergebnis der Inventur bei gleicher Anzahl Probeflächen genauer.)

1.3 Wahl des Stichprobenrasters

Ein Stichprobenraster ist in einer Dichte über den Perimeter zu legen, die ein Ergebnis der gewünschten Genauigkeit verspricht. Mindestens auf 20 Probeflächen müssen die taxierten Baumarten vorhanden sein.

Die Struktur des Rasters darf nicht mit Strukturen des Geländes (Gräben, Kreten) zusammenfallen. Besser als ein Quadratnetz eignet sich aus diesem Grund ein Netz mit gleichseitigen Dreiecken.

Bei einer Fläche F des Perimeters und einer gewählten Anzahl von n Probeflächen beträgt der Punkteabstand PA: $1,07457 \times \sqrt{F/n}$
der Reihenabstand RA: $PA \sqrt{3}/2$

Parallelverlaufende Geländezüge werden leicht schräg angeschnitten

1.3 Aufnahme

1.3.1 Ausrüstung

Für die Feldaufnahme sind erforderlich:

- Karte 1:25'000 mit eingezeichnetem Stichprobenraster
- Schnur mit m -Einteilung und Stab für die Fixierung derselben im Probeflächenzentrum. (Ein für Bodenuntersuchungen gebräuchlicher Bohrstock ist sehr geeignet).
- Aufnahmeformulare in ausreichender Zahl und Schreibunterlage
- Schreibzeug
- Höhenmesser und Bussole für das Auffinden der Probeflächen
- Neigungsmesser
- Tabelle mit den zu den Geländeneigungen gehörigen Probeflächenradien.
-

1.3.2 Bearbeitung der Probefläche

Die Aufnahmen erfolgen ringweise um das Probeflächenzentrum herum gemäss dem angefügten Aufnahmeformular (= Formular 1).

Soll mit der Verbissaufnahme gleichzeitig eine Jungwuchsinventur verbunden werden, muss die Aufnahme genau auf dem zufällig gewählten Schnittpunkt des Stichprobenrasters erfolgen. Wenn nur die Verbissintensität interessiert, kann das Probeflächenzentrum verschoben werden, wenn am betreffenden Ort keine taxierbaren Pflanzen vorhanden sind.

Bis Radius 1 m

Baumart																
	nv	v														
10-25cm																
26-40cm																
41-70cm																
71-130																
130-160																

Radius 1m - 2m

Baumart																
	nv	v														
10-25cm																
26-40cm																
41-70cm																
71-130																
130-160																

Radius 2m - 3m

Baumart																
	nv	v														
10-25cm																
26-40cm																
41-70cm																
71-130																
130-160																

Radius 3m - 4m

Baumart																
	nv	v														
10-25cm																
26-40cm																
41-70cm																
71-130																
130-160																

Radius 4m bis(R)m

Baumart																
	nv	v														
10-25cm																
26-40cm																
41-70cm																
71-130																
130-160																

nv = nicht verbissen, v= verbissen

R für kreisförmige Probestellen von horizontal 50 m²

Geländeneigung (%)	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Endradius R (m)	4,01	4,03	4,05	4,08	4,11	4,14	4,18	4,22	4,26

60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
4,31	4,36	4,41	4,46	4,51	4,57	4,63	4,69	4,74	4,80	4,86	4,92	4,99

1.4.3 Ansprache des Verbisses

1.4.3.1 Datierung

Erhoben wird die **Verbissintensität**, d.h. der prozentuale Anteil aller vorhandenen Jungpflanzen zwischen 0,1 und 1,6 m Höhe, deren Terminaltrieb im Verlaufe eines Jahres verbissen worden ist. Das führt zu aktuellen Daten und erlaubt eine Beobachtung der Entwicklung von Jahr zu Jahr.

Wenn unter der letzten Endknospe nicht mindestens zwei Internodien auf einer durchgehenden Achse vorhanden sind, die durch die sichtbare Schuppenspur einer ehemaligen Endknospe getrennt sind, gilt der Baum als in der massgeblichen Periode verbissen. (Diplomarbeit von BISSEGER M. 1989; Abt.VI ETH Zürich; unveröffentlicht. S.17).

Praktisch geht man so vor, dass man sich die Frage stellt: «Wieviel ist in diesem Jahr (seit vergangenem Frühjahr) gewachsen?». Wenn dieser Trieb geradlinig und für die Baumart normal aus der Hauptachse hervorgegangen ist, liegt kein Verbiss vor.

1.3.3.2. Definition des Schaftes nach Gadola/Stierlin

Da nur der Verbiss des Terminaltriebes beurteilt wird, ist es notwendig, eine Definition des massgeblichen Schaftes zu geben. «Der Schaft ist jener Spross, der in seinem Verlauf vom Stammfuss an die geringste Richtungsänderung aufweist. Ist ein anderer Spross - von der Verzweigungsstelle lotrecht gemessen - um wenigstens die Hälfte höher als der über der Verzweigungsstelle befindliche des bisher als Schaft angesprochenen Sprosses, so wird dieser als Schaft bezeichnet. Sind an einer Verzweigungsstelle mehrere Sprosse um die Hälfte höher als der bisher als Schaft angesprochene, dann ist jener Spross als Schaft zu bezeichnen, der gegenüber dem Verlauf des unteren Schaftteils die kleinste Abweichung aufweist». GADOOLA C.; STIERLIN H.R. 1978: Die Erfassung von Verbiss- und Fegeschäden in Jungwaldflächen. Schweiz.Zeitschr.Forstwes 129,9 S.730-731.

1.4.3.3 Massgebliche Höhe

Da für die Bestimmung des Verbisses die Erreichbarkeit durch das Wild ausschlaggebend ist, muss die Höhe des Triebendes lotrecht gemessen werden. Massgeblich ist das Triebende (nicht die Blätter).

Datierung des Verbisses

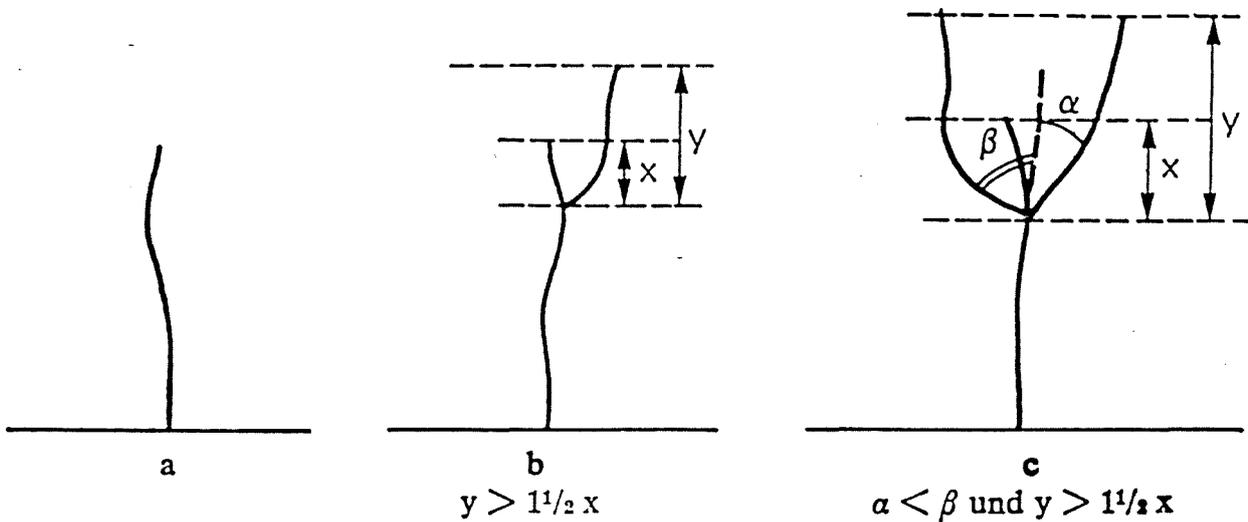
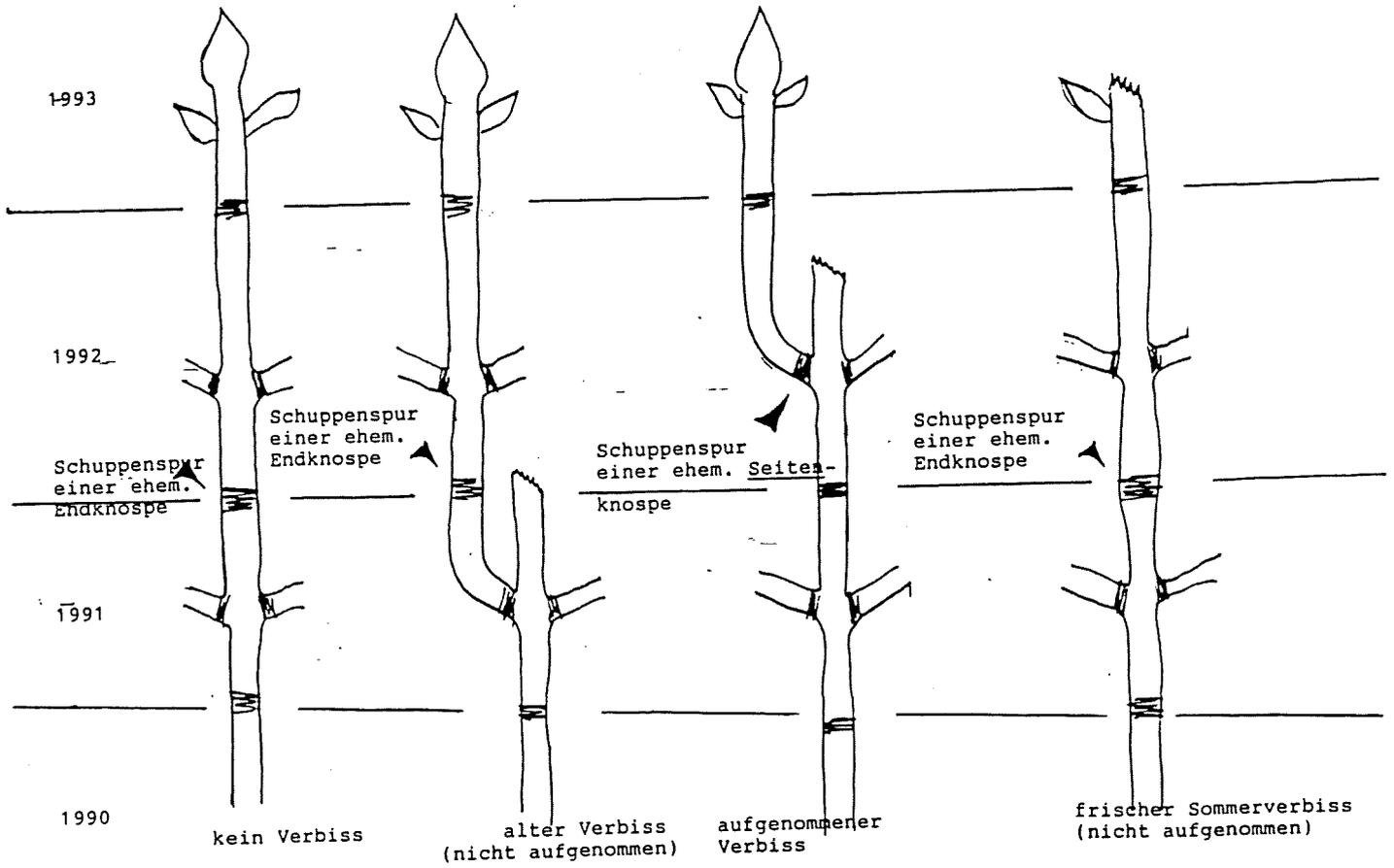


Abbildung 1. Bestimmung des Schaftes.

1.4.3.4 Unterscheidung des Schalenwildverbisses vom Verbiss anderer Tiere (Haustiere, Vögel, Mäuse, Hasen, Eichhörnchen)

Tierart	Anzahl obere Schneidezähne	Gestalt der Abbisstelle	Indizien, die auf die Präsenz der Tierart hinweisen
Schalenwild (Reh-, Rot-, Gemswild und Steinwild)	0	Trieb wie abgerupft; horizontal (Winkel zws. Schaftachse und Abbissfläche > 45 °); fasriger Rand; gequetscht	Losung, Fährten, direkt beobachtete Tiere, Aesungsbereich von Reh- und Gemswild: 1.3 m, Rotwild: 1.6 m, je nach Geländeneigung entsprechend mehr. (auf der Hangoberseite stehendes Tier).
Hase	4	messerscharf, schief /Winkel < 45 °)	bevorzugte Art: Buche; betroffene Bäume intensiv verbissen, bis in die Höhe der Mächtigkeit der örtlichen Schneedecke
Eichhörnchen	2	glatt, schief (< 45 °)	Triebe am Boden, zum Ausnagen der Knospen an bestimmten Stellen zusammengetragen. In allen Baumhöhen.
Mäuse, insbesondere Rötel- und Erdmaus	2	glatt, schief, (< 45 °) unregelmässig eingreifende Zahnzüge erkennbar	Triebe verschleppt (unter Stöcke, in Mäuselöcher); Gänge im Boden; Nadeln der Triebe teilweise weggefressen. Bis in Höhen von 8 m (Rötelmaus) bzw. Höhe der Schneedecke (Erdmaus)
Haustiere (Ziegen, Pferde, Rinder, Schafe)	0	ausgefranst	Tritt, Kot, Präsenz des Weideviehs. Wald/Weide-Ausscheidung (Zaun)
Birkwild		horizontal, glatt abgezwickt	Trieb und Nadeln von der Spitze her gestutzt, Bevorzugt: Lärche, Föhre, Arve, Fichte. Vitalste, aus dem Schnee ragende Pflanzen bevorzugt verbissen. Losung. Direkt beobachtete Tiere.
Fichtenkreuzschnabel		Trieb wie abgerissen oder abgedreht	in allen Baumhöhen
diverse Vögel (z.B. Dompfaff)		horizontal	in allen Baumhöhen

1.5 Auswertung

1.5.1 Formulare 2 und 3

Durch exklusive Auswertung ausschliesslich derjenigen Probeflächen, die gleich sind bezüglich eines bestimmten Merkmals, das für die Verbissintensität eine Rolle spielt, kann eine grössere Genauigkeit erzielt werden. Die Geländeneigung ist diesbezüglich eines der bedeutendsten Merkmale. Andere Merkmale sind der Standort, die Entwicklungsstufe des Hauptbestandes, bestimmte Geländeabschnitte, Geländeform, Exposition, Höhe, Dichte und Mischung der Bestockung, Grössenklassenstufen der Verjüngung.

1.5.3 Zur Interpretation

Richtwerte für die zulässige Verbissintensität im Gebirgswald hat Prof. Dr. K. Eiberle (†) ermittelt:

Tanne	Fichte	Waldföhre	Lärche	Bergahorn	Esche
9 %	12 %	12 %	22 %	30 %	35 %

Bei Einhaltung dieser Grenzwerte ist gewährleistet, dass keine nennenswerte Beeinträchtigung des Oekosystems Wald eintritt.

Aufgrund von vorliegenden Erhebungsdaten werden sich mit der Zeit diese Grenzwerte an die spezifischen Anforderungen eines konkreten Objekts anpassen lassen.

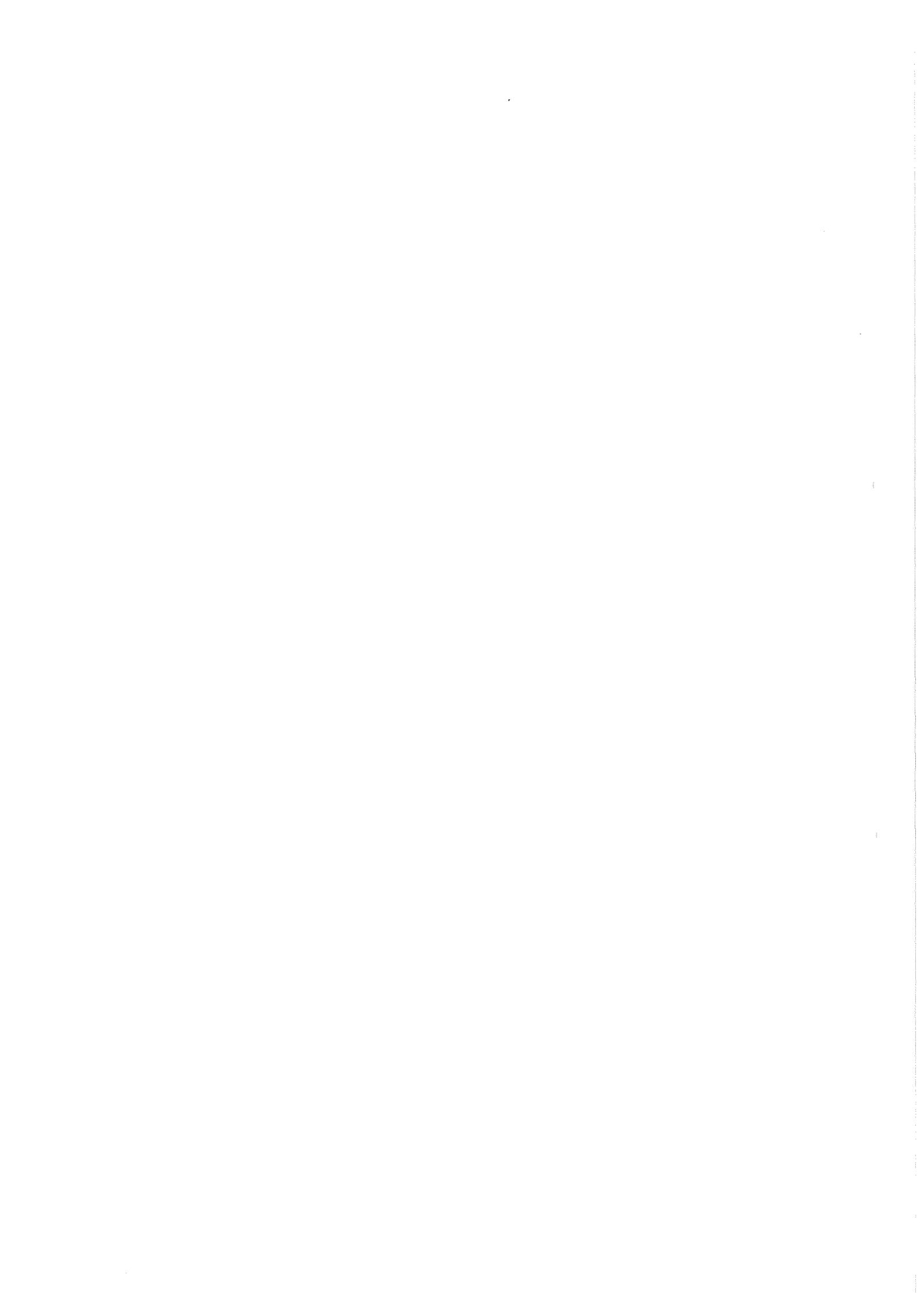
Wälder sind oft Wintereinstände von Schalenwild. In schneereichen Wintern halten sich die Tiere länger darin auf. Die Belastung ist deshalb grösser. Bei der Interpretation von Verbisserhebungen ist dies zu berücksichtigen.

2. Beurteilung der Verjüngungsfähigkeit eines Standortes

Wenn keine taxierbare Verjüngung vorhanden ist, kann keine Erhebung der Verbissintensität erfolgen. Der Einfluss des Wildverbisses muss dann mittels Kontrollzäunen ermittelt werden, bzw. durch gutachtliche Beurteilung der örtlichen Situation.

Anhaltspunkte sind:

- Pflanzensoziologischer Standort
- Dauer der Sonneneinstrahlung (erforderlich: für Fi im Sommer rund 2 Stunden pro Tag Für Ta ? BAh ? usw.)
- Bodenvegetation
- Geländeformen (Mulden Kuppen)
- Dauer der Schneelage
- Samenpotential (Samenbäume, Samenjahre)
- Keimbett
- Feuchtigkeit
- Niederschlag
- Bodenwärme



1 Vorgefundene Baumarten.

Die Aufnahmen wurden zuerst gleichmässig auf der ganzen Fläche gemacht (370 ha, Perimeter 1. Siehe Plan), wobei diese in drei Teilgebiete aufgeteilt wurde: Bannwald, Hüttenbodenwald und Gruonwald. Eine zweite Aufnahme erfolgte auf einem begrenzeten «Testperimeter» (56 ha, Perimeter 2. Siehe Plan). Die einzelnen Baumarten fanden sich auf folgender Anzahl Probeflächen (à 50 m²):

	Anzahl Probeflächen zu 50 m ²								
	Total	ohne Pflanzen	Vb	Fi	Ta	EA	Bu	Es	Mo
Bannwald	19	3	10	8	11	13	11	9	2
Hüttenbodenwald	20	-	13	17	13	8	1	5	9
Gruonwald	14	1	13	9	3	-	-	-	-
Total Perimeter 1	53	4	36	34	27	21	12	14	11
Perimeter 2	23	-	20	16	4	3	3	-	1
Total	76	4	56	50	31	24	15	14	12

Ausserdem auf mehr als 5 Probeflächen vorhanden: Birke, Hasel, Linde, Ulme

Anzahl taxierte Pflanzen

Auf den 76 Probeflächen mit insgesamt 3'800 m² Fläche wurde folgende Anzahl taxierbarer Pflanzen vorgefunden. (Aufrechnung auf ha ohne Vertrauensbereich).

	10-25 cm	26-40 cm	41-70 cm	71-130	130-160	Total
Fi	159	182	161	155	10	667
pro ha	418	479	424	408	26	1755
Ta	78	22	20	32	3	155
pro ha	205	58	53	84	8	408
Vbe	288	128	56	34	8	514
pro ha	758	337	147	89	21	1353
BAh	282	40	16	7	-	345
pro ha	742	105	42	18	-	908
Total	807	372	253	228	21	1681
pro ha	2124	979	666	600	55	4424

2 Auswertung dargestellt am Beispiel «Vogelbeere - Perimeter 2»

Formular 2. Auswertung pro Baumart.

Baumart: Vogelbeere..

Gebiet: Gruonwald (Perimeter 2)

Datum der Aufnahme: 18.8.1993

Probe- fläche Nr.	10-25 cm		26-40 cm		41-70 cm		71-130cm		131- 160		Total		
	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	n	v	IV	V	%
1			2	2							2	2	
3	2	1	2	2	1	3		2			5	8	
4	1		1	1				1			2	2	
6		1									0	1	
7	7	4	1	7		2		1			8	14	
8	10	11	2	4		1		1			12	17	
9				1							0	1	
10	2	1		2		11	2	6	1	4	5	24	
11	5	6	6	12	1	4		1			12	23	
12	1										1	0	
13		1		2							0	3	
14	1				1	1		1	1	1	3	3	
15				1							0	1	
16			2	4	2	5		3			4	12	
17	2	2	2			1		1			4	4	
18	2	1									2	1	
19							1	1			1	1	
21		1	1	1							1	2	
22		4									0	4	
23	4	2	2	5		4					6	11	
Total	37	35	21	44	5	32	3	18	2	5	68	134	66.4

Probeflächennummer (i)	1	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Anz. verb. Pflanzen (v _i)	2	8	2	1	14	17	1	24	23	0	3	3
Anzahl Pflanzen total (z _i)	4	13	4	1	22	29	1	29	35	1	3	6
$\left\{ \begin{array}{l} z_i \left(\begin{array}{l} v_i \\ \text{-----} - 0,6637 \\ z_i \end{array} \right) \\ \text{-----} \\ 9,90 \end{array} \right\}^2$												

Probeflächennummer (i)	15	16	17	18	19	21	22	23	Σ
Anz. verb. Pflanzen (v _i)	1	12	4	1	1	2	4	11	134
Anzahl Pflanzen total (z _i)	1	16	8	3	2	3	4	17	202
									0.3791

$n = 20$

$$\frac{202}{20} (\bar{z}) = 10.10$$

$$\frac{134 \times 100}{202} (\bar{p}) = 66.37 \%$$

Standardabweichung $S_p = \pm \sqrt{\frac{0.3791 (\Sigma)}{19 (n-1)}} = 0.1412$
 Standardfehler $= \pm \frac{0.1412}{\sqrt{20}} = 0.0316$

t-Wert für eine Ueberschreitungswahrscheinlichkeit von 5% bei 19 (n-1) Freiheitsgraden: 2.093

Vertrauensbereich: $(p \pm t \times S_p) : 66.37 \% \pm 6.61\%$

Die Verbissintensität liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im Bereich zws. 59.8 % und 73.0 %

3 Zusammenstellung der festgestellten Verbissintensität

Perimeter 1 und 2

Baumart	n	Vertrauensbereich bei einer Ueberschreitungswahrscheinlichkeit von 5 %
Vogelbeere	56	59.73 % ± 5.37 %
Fichte	50	6.13 % ± 3.07 %
Tanne	31	44.38 % ± 17.08 %
Bergahorn	24	57.35 % ± 7.80 %

Die Minimalwerte liegen bei Tanne (27.3 %) und Bergahorn (49.6 %) über dem oben angeführten zulässigen Grenzwert, bei der Fichte überschreitet auch der Maximalwert (9.2%) den Grenzwert nicht

Perimeter 2

Baumart	n	Vertrauensbereich bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %
Vogelbeere	20	65.65.% ± 5.72. %

4 Berechnung der Verbissintensität ausschliesslich der Tannen auf Gelände mit Neigung ≤ 60 %. als Beispiel für ein Stratum.

$$n = 13 \quad \bar{z} = 4,23$$

Die Verbissintensität liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im Bereich $85.45\% \pm 13.09\%$

Es resultiert ein genauerer Wert als bei der Auswertung aller Probeflächen, weil die Verbissstärke weniger streut. Dieses Beispiel soll nur den Sinn einer stratenweisen Auswertung zeigen. Mit 13 Probeflächen ist das Ergebnis zuwenig abgesichert.

5 Im Gruonwald beobachteter Verbiss, der nicht von Schalenwild herrührt.

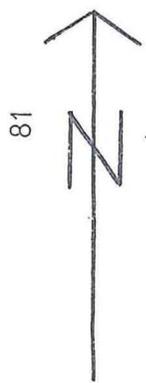
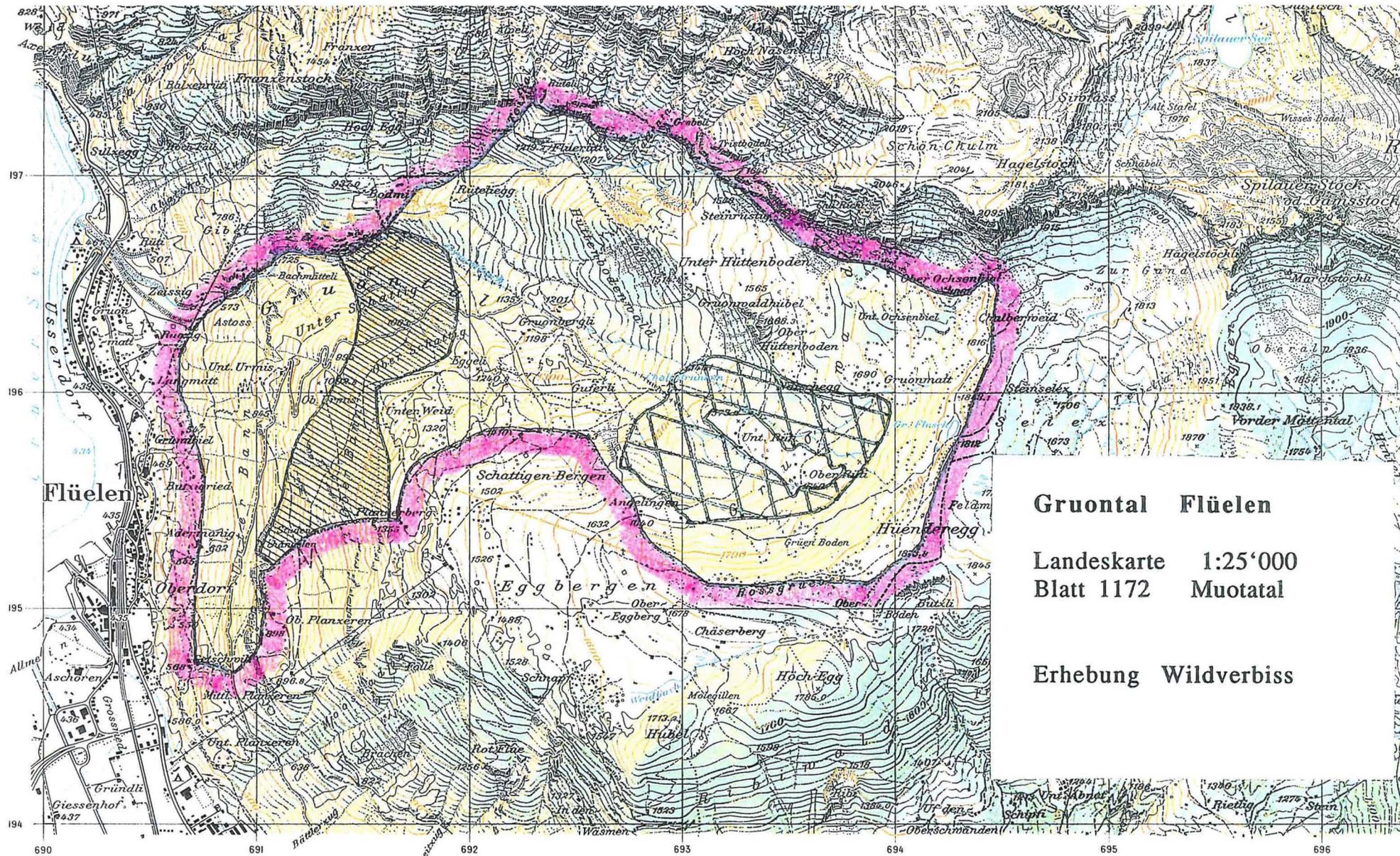
Verbiss durch (Schnee)hasen

Hasenverbiss ist im Gruonwald auffällig verbreitet. Er ist an folgenden Merkmalen zu erkennen:

- betroffene Baumart ist die Buche
- die Abbissstelle ist schief und glatt, wie durch ein Messer verursacht.
- betroffene Bäume sind sehr intensiv verbissen
- Abbissstellen sind bis auf Höhen von 2 m zu finden (Schneelage)

6 Arbeitsaufwand

Die 23 Probeflächen von Perimeter 2 wurden in 8 Stunden aufgenommen. Das Gelände ist hier allerdings ausserordentlich leicht begehbar. In der Regel muss pro Probefläche, je nach Erschliessung, Steilheit und vorhandenen Hindernissen mit einem Arbeitsaufwand von 30-90 Min. gerechnet werden.



Gruontal Flüelen
 Landeskarte 1:25'000
 Blatt 1172 Muotatal
 Erhebung Wildverbiss



Perimeter 1



Perimeter 2



Dichtes Stangen- oder Baumholz ohne Verjüngung
 Erhebung der Verbissintensität nicht möglich)



FLAM

Projekt Nr. 065-92 Minimalmassnahmen / Erfolgskontrolle

WEGLEITUNG
ZUR
ENTSCHEIDUNGSHILFE
"MINIMALE PFLEGEMASSNAHMEN"

(Stand: 26.8.93)

ACHTUNG !!

Unvollständige Rohfassung!
Vorläufig nur während der Gebirgswaldpflege-
tagung 1993 anwenden!

Ziel der Wegleitung ist es, Fachleute bei der Anwendung der Entscheidungshilfe "Minimale Pflegemassnahmen" anzuleiten. Die Wegleitung wird während des Projektes laufend ergänzt und angepasst werden. Die vorliegende Rohfassung ist unvollständig. Sie wurde für Tagung und Kurs 1993 der Gebirgswaldpflegegruppe zusammengestellt.

Thun, 26.8.93

IMPRESSUM

Auftraggeber:	Eidgenössische Forstdirektion, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, vertreten durch Forstinspektor M. Delucchi
Modulleitung:	E. Zeller, Leiter GWP II, Maienfeld
Projektleitung:	Ingenieurbüro IMPULS, Thun, vertreten durch B. Wasser, dipl. Forsting.ETH
Projektbearbeiter/in:	M. Frehner, dipl. Forsting. ETH, Sargans B. Wasser, Ingenieurbüro IMPULS, Thun
Wissenschaftliche Beratung:	PD Dr. E. Ott, ETH Zürich
Weitere Beratung und Mitwirkung:	Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe (GWG)
Bezugsquelle:	

INHALT

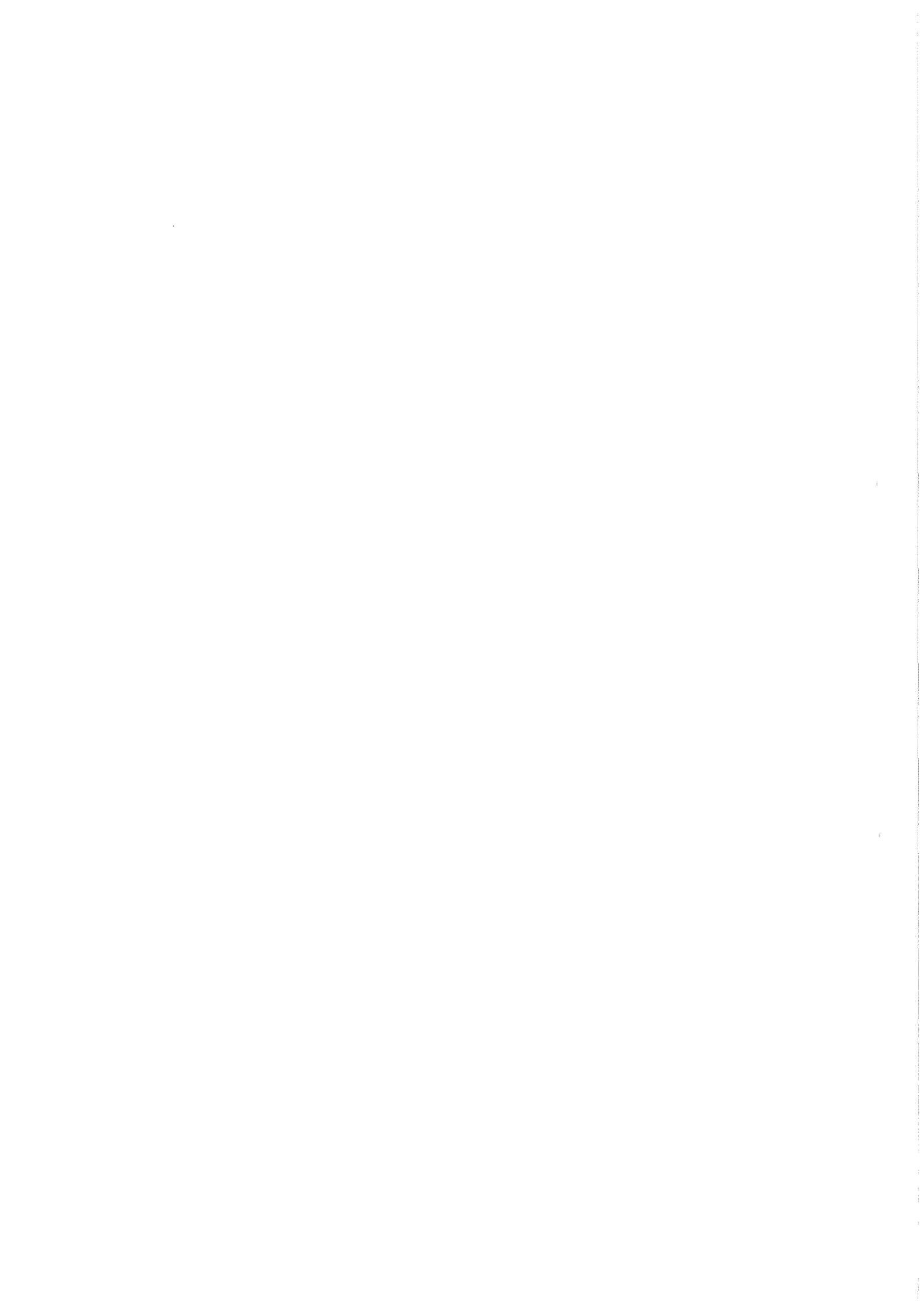
- Waldlawinen
- Steinschlag und Schutzwirkung des Waldes
- Anforderungsprofile ausgewählter Standortstypen
 - Typischer Tannen - Buchenwald
 - Schachtelhalm - Tannenwald
 - Hochstaudenreicher Fichten - Tannenwald
 - Moorrind - Fichtenwald
 - Subalpiner Fichtenwald mit Heidelbeere
 - Hochstaudenflur mit Fichte
- Wertungsschemas für die Entscheidungsfindung
 - Gesamturteil Zustand
 - Gesamturteil Entwicklung
 - Herleitung Handlungsbedarf

WALDLAWINEN

Kritische- und Sollwerte für ausgesuchte Parameter in verschiedenen Waldtypen. Mit den 3 fett gedruckten Parametern wird eine möglichst gute Differenzierung zwischen Anriss- und Vergleichsflächen erreicht.

Parameter	Waldtyp									
	Laubwald < 10 % Ndh		Mischwald 11-90 % Ndh		Wintergrüner Wald > 90 % wintergrüne Arten		Wintergrüner Lärchenwald < 90 % wintergrüne Arten < 90 % Lärchen		Lärchenwald > 90 % Lärchen	
Hangexposition	nur SW, S, SE				alle Expositionen möglich					
Lawinenart	Gleitschnee, Gleitfläche Boden				linienförmiger Anriss, Gleitfläche Schnee					
	krit.	soll	krit.	soll	krit.	soll	krit.	soll	krit.	soll
Kronendeckung (%)	< 80	> 80	< 70	> 70	< 35	> 50	< 30	> 50	< 35	> 50
Stämme/ha (BHD>16cm)	< 450	> 550	< 280	> 300	< 190	> 210	< 200	> 280	< 180	> 230
Lückenbreite (m)	> 5	keine	> 5	keine	> 10	< 5	> 10	< 5	> 10	< 10
Vegetationsdeckungsgrad (%)	> 50	< 35	> 50	< 50						
Hangneigung (°)	> 38		> 42		> 38		> 35		> 32	

Quelle: M. Meyer-Grass; M. Scheebeli: Die Abhängigkeit der Waldlawinen von Standorts-, Bestandes- und Schneebedingungen. Internat. Symposium Interpraevent 1992 - Bern; Tagungspublikation, Band 2, Seite 443-455.



Steinschlag und Schutzwirkung des Waldes

1. Was ist bekannt?

(Zusammenstellung von Ergebnissen aus den Arbeiten von R. Günter und J. Jahn 88 ; P. Gsteiger 93 sowie eigene Beobachtungen und Erfahrungen)

Steinschlagquellen

- Felsablösungsgebiete (unbestockte Hangpartien und Felswände) sind Voraussetzung, dass Steinschlag entstehen kann.

Hangneigung und Relief

- Steinschlag ist möglich bei Hangneigungen $> 32^\circ$ oder $> 63\%$
- Hangneigungen $> 32^\circ$ gehören damit zum Transitbereich $< 32^\circ$ zum Ablagerungsbereich
- Geringe Gliederung des Hanges (schwach ausgeprägte Runsen, Rippen u.a) genügt, um den Wirkungsbereich des Steinschlages wirksam zu kanalisieren.

Bewegungsenergie und Geschwindigkeit

- Ein stürzender Block erreicht schon nach der kurzen Distanz von etwa 40 Metern Maximalgeschwindigkeit.
- Mit zunehmender Hangneigung nimmt die Geschwindigkeit und damit auch die Bewegungsenergie zu.
- Die Geschwindigkeit und Bewegungsenergie eines Steines ändern beim Stürzen laufend. Bei Kontakt mit dem Boden oder mit Hindernissen nehmen sie mehr oder weniger abrupt ab.
- Mit zunehmender Bodenrauigkeit und zunehmender Gründigkeit des Bodens nimmt der Energieverlust bei Bodenkontakten zu.
- Sehr grosse Blöcke mit grosser Bewegungsenergie können durch Bäume nicht aufgefangen werden.
- Grosse Steine haben bei gleicher Neigung mehr Energie und dringen deshalb im Ablagerungsgebiet weiter vor, als kleine Steine.
- Bei Vollkontakten mit Bäumen büssen Steine über 80% ihrer Bewegungsenergie ein.
- Dank Energieverlusten durch Baumkontakte kommen in bewaldeten Hängen drei- bis zehnmal mehr Steine zum Stillstand als in entwaldeten Hängen (Versuche EAFV Balzers).

Sprunghöhen

- Bei 50% der stürzenden Steine liegt die durchschnittliche Sprunghöhe unter 50cm.
- Bei 75% der stürzenden Steine liegt die durchschnittliche Sprunghöhe unter einem Meter.
- Geländestufen und Hindernisse bewirken grössere Sprunghöhen.

Steinschlagwunden

- Baumwunden und Steine bzw. Blöcke an der Bodenoberfläche sind Zeugen der Steinschlagaktivität.
- 50% der Steinschlagwunden überwallen und sind an der Stammoberfläche nicht mehr zu erkennen.
- Steinschlagwunden sind potentielle Eintrittspforten für holzerstörende Mikroorganismen.
- Dickborkige Baumarten sind besser geschützt gegen Steinschlag als dünnborkige.
- "Steinschlagtoleranz": B'Ah, Li, Lä, Fö besser als Bu. Bu und W'Ta besser als Fi.
- Von Steinschlag ausgehende Wunden befallen immer nur das vor der Verletzung gebildete Holz.

Waldbauliche Parameter

- In dichten Beständen ist die Ablagerungsrate höher als in weniger dichten.
- Dünne Bäume (inkl. schwaches Stangenholz) können stürzende Steine nicht wirksam abbremsen.
- Ist die mittlere baumfreie Strecke (mbS) > 40 Meter, so vermag der Bestand den Stein nicht wirksam zu bremsen (gem. Gsteiger).
- Damit die mbS < 40 m ist, muss die Stammzahl pro ha entsprechend hoch sein. Je nach durchschnittlichem BHD und Steindurchmesser ist diese "kritische" Stammzahl verschieden. Die Anzahl Stämme mit BHD > 30 cm müsste (bei durchschnittlichem Steindurchmesser von 30 cm) über 500 Stk/ha liegen.

2. Folgerungen

2.1 Beobachtungen vor Ort

Die Beobachtung der Steinschlagwunden (Anzahl, Höhe), der liegenden Steine (Ort, Grösse, Anzahl, Oberfläche) und der Steinschlagquellen liefert eine ganze Anzahl wichtiger Informationen. Diese Beobachtungen geben Auskunft über:

- Ort und Eigenschaften der Steinschlagquellen
- Abgrenzung des Transitgebietes
- Steinschlagintensität innerhalb des Transitgebietes
- Wirksamkeit des aktuellen Bestandes (Anzahl abgelagerter Steine im Transitgebiet gegenüber Anzahl abgelagerter Steine im Ablagerungsgebiet)
- Bedeutung des Reliefs (Kanalisation durch Rippen und Runsen, Ablagerung auf Hangterrassen)
- Wirksamkeit von Hindernissen insbes. von liegendem Holz
- Abgrenzung des Ablagerungsgebietes
- Gliederung des Ablagerungsgebietes (wo lagern nur einzelne grosse Blöcke, wo lagern sehr viele Blöcke und Steine?)

2.2 Zielsetzung

Gestützt auf die Beobachtungen vor Ort und die erwartete Schutzleistung des Waldes können die waldbaulichen Ziele formuliert werden. Diese Zielsetzung basiert auf der potentiellen Schutzwirksamkeit des Waldes. Sie geht von jenem Beitrag des Waldes zur Schutzwirksamkeit aus, die dieser in den einzelnen Geländeabschnitten nachhaltig erbringen kann.

2.3 Beitrag des Waldes im Entstehungsgebiet

In der Mehrzahl der Fälle ist der Beitrag des Waldes bei der Entstehung von Steinschlag gering, weil die Hauptquellen nicht bestockte, steile Felswände sind. Bestockte, steile Hänge und Runsen auf Gehängeschutt können aber zu Steinschlagquellen werden, wenn instabile Bäume oder gar ganze Bestände geworfen werden. Es ist deshalb wichtig, dass potentielle Steinschlagquellgebiete eine stabile Bestockung aufweisen.

2.4 Beitrag des Waldes im Transitgebiet

Im Transitgebiet ist der Beitrag des Waldes abhängig von der Dichte des Bestandes, von Steingrösse und Form, von der Hangneigung und der Bodenbeschaffenheit. Je dichter der Bestand, je geringer die Hangneigung und je grösser Bodenrauhigkeit und Gründigkeit sind, desto grösser wird die Ablagerungsrate im Transitbereich sein. Weil die durchschnittliche Sprunghöhe gering ist, leisten auch hohe Stöcke und schräg zur Hangfallinie gelegte Bäume einen wichtigen Beitrag.

Neben der direkten Ablagerung ist die Lenkung des Steinschlagstromes im Transitgebiet wichtig. Die kleinen Reliefunterschiede die den Strom bereits kanalisieren, können mit waldbaulichen Massnahmen (Bestandesdichte, quergelegte Bäume) verstärkt werden.

2.5 Beitrag des Waldes im Ablagerungsgebiet

Der Beitrag des Waldes ist im Ablagerungsgebiet am grössten. Dichte Bestände können hier auf sehr kurze Distanz wirksamen Schutz bieten. Wichtig ist, das auch kleine Hangterrassen als Ablagerungsgebiet erkannt und entsprechend behandelt werden.

Typischer Tannen-Buchenwald

Zusammengefasste Einheiten:

18 Abieti-Fagetum-typicum (E+K 72), 18 Festuco-Abieti-Fagetum (H.U. Frey, SG 92),
18M Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum (H.U. Frey, SG 92)

1. Beschreibung des Standortes

1.1 Die Standortsfaktoren

- Klima:** Montane bis obermontane Stufe des Buchen-Tannengürtels. Nur im ozeanisch getönten Klima
- Relief:** Mässig geneigte bis steile Hanglagen aller Expositionen
- Geologie:** Ausser auf basenarmem Ausgangsgestein überall verbreitet
- Zeit:** Mässig bis gut entwickelte Böden

1.2 Die Böden

Bezüglich Bodenentwicklung kann die Einheit in eine basenreiche (18M) und eine mässig bis stark versauerte Variante (18) unterteilt werden. Allen Böden gemeinsam ist die normale Durchlässigkeit. (Wird im Anschluss an die Tagung ergänzt werden.)

1.3 Die Vegetation

Die beim Boden angegebene Gliederung in eine basenreiche und eine basenarme Variante widerspiegelt sich auch in der Vegetation. Basenreiche Variante (18M): *Adenostylos glabra*, *Mercurialis prennis*, *Petasites albus*, *Polygonatum verticillatum*, *Actaea spicata*, *Veronica latifolia*, *Hieracium murorum*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris dilatata*, *Athyrium filix-femina*, *Polystichum lobatum*, *Lamium montanum*, *Prenanthes purpurea*, *Paris quadrifolia*, *Galium odoratum* und *Viola silvatica* (H.U. Frey, SG 92). Basenarme Variante (18): *Festuca altissima*, *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Veronica latifolia*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Athyrium filix-femina*, *Polystichum lobatum* und *Dryopteris filix-mas*. *Galium odoratum*, *Phyteuma spicatum*, *Viola silvatica*, *Lamium montanum*, *Carex silvatica* sind v.a. in den buchenreicheren Beständen immer vorhanden (H.U. Frey, SG 92).

2. Der Naturwald; Gestalt und Entwicklung

Mischbestände aus Buche, Tanne und Fichte (ca. 30m). Auf den basenreichen Standorten ist die Buche stärker vertreten als auf den schwächer geneigten, versauerten Standorten. Reine Fichten- oder Fichten-Tannen-Bestände sind antropogen bedingt. Die Strauchschicht ist in der Regel schlecht ausgebildet. Die Krautschicht ist weniger üppig entwickelt als jene der Abieti-Fagetum polystichetosum {(E+K, 20) (H.U. Frey, SG 92)}.

Das wenig ausgeprägte Standortmosaik und die gute Wüchsigkeit bewirken zusammen mehrheitlich geschlossene, wenig gekammerte Bestände. Dank der Baumartenmischung sind naturnahe Wälder dennoch stabil, die Durchmesser differenzierung ist deutlich.

Aufgrund dieser Voraussetzungen darf man erwarten, dass Zusammenbrüche im Naturwald vorwiegend kleinflächig auftreten.

Bei geringem bis mässigem Wilddruck verjüngt sich die Weisstanne auch in geschlossenen Beständen. Lockert sich das Kronendach, stellt sich auch die Buche ein und in lückigen Beständen verjüngt sich auch die Fichte gut. Die Überschildung und die Grösse der Öffnungen ist damit entscheidend für die Mischungsregulierung.

In Beständen die von der Fichte dominiert sind, entstehen in grösseren Öffnungen verdämmend wirkende Teppiche von *Festuca altissima*.

3. Anforderungsprofil(e)

3.1 Anforderungsprofil bezüglich Steinschlagschutz

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Anforderungsprofil	
	minimal	ideal
Mischung: Art: Bu / Ta / Fi Grad(%): >30 / 40-70 / <30	Bu / Ta / Fi >30 / 40-70 / <30	Bu / Ta / Fi >50 / >30 / <20
Gefüge: vertikal: horizontal: BHD-Streuung vorhanden Deckungsgrad:	einschichtig BHD-Streuung vorhanden Ansätze zu Kammerung (folgt)	leicht stufig grosse BHD-Streuung (folgt)
Gerüstbäume: Baumform: Stand/Verankerung: Vitalität: Schäden: Lebenserwartung:	Schlankheitsgrad < 80 Kronenlänge Ta >2/3, Bu und Fi > 1/2 gut, wenige Hänger W-Ta mittel, Fi+Bu gut Weniger als 1/3 der Stämme starke Steinschlagschäden 60% > 50 Jahre	Schlankheitsgrad < 70 Kronenlänge >3/4 gut, lotrecht sehr gut Steinschlagschäden überwallen 80% > 50 Jahre
Verjüngung: Keimbeet: Ansamung/Anwuchs: Aufwuchs:	Flächen mit Bodenerosion und/oder verdämmender Krautschicht $\geq 15\%$ Bu + Ta auf 1/2 der Fläche > 30 Bäume guter Qualität pro 10a (Mischung wie oben)	Flächen mit Bodenerosion und/oder verdämmender Krautschicht < 5 % alle B'arten überall verteilt > 70 Bäume guter Qualität pro 10a (Mischung wie oben)
Andere: Wild:	minimaler Ta-Anteil muss erhalten bleiben	kein Totverbiss keine Entmischung

= Schlüsselmerkmale

SCHACHTELHALM - TANNENWALD

Zusammengefasste Einheiten:

49 Equiseto Abietetum (E+K, 72), 49 Equiseto-Abieti-Piceetum (H.U. Frey, SG 92)

1. Beschreibung des Standortes

1.1 Die Standortsfaktoren

- Klima:** Montane Lagen im Bereich des Buchen-Tannengürtels. Verbreitung im ozeanisch getönten Klima
- Relief:** Hangfuss und schwach geneigte Hänge
- Mikrorelief:** Der Standort wechselt zwischen sanften Mulden und wenig erhöhten Kuppen. Die Mulden sind bis in den Oberboden pseudovergleyt, während die Kuppen im Hauptwurzelraum normal durchlässig sind
- Geologie:** Vorwiegend tonige Gesteine, die bei der Verwitterung viel siltig-tonige Feinerde liefern
- Zeit:** In grossen Mulden ist der Boden oft bewegt und damit weniger entwickelt als auf den stabileren Kuppen mit langwährender Bodenentwicklung
- Lebewesen:** Dieser Standort wurde oft beweidet

1.2 Die Böden

(Wird im Anschluss an die Tagung von Flüelen ergänzt werden.)

1.3 Die Vegetation

Typische Arten: *Equisetum silvaticum*, *Caltha palustris*, *Petasites albus*, *Crepis paludosa*, *Ranunculus aconitifolius*, *Ranunculus serpens*, *Chaerophyllum cicutaria*, *Thuidium tamariscinum*, *Oxalis acetosella* sowie auf etwas erhöhten Stellen: *Vaccinium myrtillus*, *Polytrichum formosum*, *Hylocomium splendens*, *Dryopteris dilatata*, *Blechnum spicant* etc. (H.U. Frey, 1992).

2. Der Naturwald; Gestalt und Entwicklung

Oft lückig aufgebaute Fichten-Tannen-Bestände (25-30 m) mit z.T. grösseren, stark vernässten Partien, die meist baumfrei sind. Die Bäume gedeihen meist nur auf weniger vernässten, leicht erhöhten Mikrostandorten, die auch die typischen, säurezeigenden Arten der Nadelwälder aufweisen. In den vernässten, oft nur schwach angedeuteten Mulden gedeiht eine mässig üppig entwickelte Krautschicht, von der *Equisetum silvaticum* und *Caltha palustris* am augenfälligsten sind (H.U. Frey, 1992).

Da auch die bestockten, leicht erhöhten Mikrostandorte im Untergrund vernässt sind, ist die Durchwurzelung bei der Fichte gering. Zusammen mit den beachtlichen Baumhöhen führt dies zu einer verminderten Stabilität. Am Rande der Rotten stehen deshalb immer wieder einzelne Bäume schief.

Im Laufe der Zeit werden vorab diese Bäume vom Wind geworfen oder vom Schnee umgedrückt.

Das entstehende Moderholz ist in den Mulden unabdingbare Voraussetzung für die Verjüngung der Fichte, während Weissstanne und Vogelbeere oft auch im Grenzbereich zwischen flachen Mulden und leichten Kuppen ohne Moderholz anwachsen.

3. Anforderungsprofil(e)

3.1 Anforderungsprofil bezüglich Hochwasserschutz

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Anforderungsprofil	
	minimal	ideal
Mischung: Art: Grad(%):	Fi / Ta / V'Be 70 / 30 / Samenbäume	Fi / Ta / V'Be 40 / 55 / 5
Gefüge: vertikal: horizontal: Deckungsgrad: Bemerkungen:	deutliche Durchmesser- differenzierung günstige Standorte mit Rotten oder stabilen Einzelbäumen bestockt > 50% Ndh-Deckung V'Be in Mulden	grosse Durchmesser- differenzierung > 75% Ndh-Deckung
Gerüstbäume: Baumform: Stand: Verankerung: Vitalität: Schäden: Lebenserwartung:	Schlankheitsgrad < 80 Kronenlänge: mind. einseitig > 2/3 wenige schief allseitig gut bewurzelt, Fi oft auf "Stelzen" Fi und Ta langkronig und dicht benadelt Wenige Fi mit Stammfäule 40% > 50 Jahre	Schlankheitsgrad < 60 Krone mind. einseitig bis auf Boden alle lotrecht 60% > 50 Jahre
Verjüngung: Keimbeet: Ansamung/Anwuchs: Aufwuchs:	Moderholz alle 20m Auf mind. 1/3 der potentiellen Verjüngungsfläche dito Ansamung Mischung siehe oben	Moderholz alle 10m Auf mind. 3/4 der potentiellen Verjüngungsfläche
Andere: Wild:	minimaler Ta-Anteil muss erhalten bleiben V'Be muss aufkommen	kein Totverbiss keine Entmischung

= Schlüsselmerkmale

HOCHSTAUDENREICHER FICHTEN-TANNENWALD

Zusammengefasste Einheiten:

50 Adenostylo-Abietetum, (E+K, 72), 50 Adenostylo-Abieti-Piceetum,
(H.U. Frey, SG 92)

1. Beschreibung des Standortes

1.1 Die Standortfaktoren

- Klima:** Obere Montanstufe (1400-1700 m.ü.M.), eher ozeanisch getönt
- Relief:** Mässig bis stark geneigte Hänge aller Expositionen. Typisch ist ein Mikrorelief mit kleinen Rippen und Runsen
- Geologie:** Vorwiegend basenreiche Ausgangsgesteine, die bei Verwitterung viel siltig-tonige Feinerde liefern
- Zeit:** Mehrheitlich wenig entwickelte Böden

1.2 Die Böden

(Wird im Anschluss an die Tagung von Flüelen ergänzt werden.)

1.3 Die Vegetation

Auf den versauerten Kleinstandorten: *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Homogyne alpina* etc.. In den frisch-feuchten Mulden: *Primula elatior*, *Lamium montanum*, *Carex silvatica*, *Phyteuma spicant*, *Galium odoratum*, *Paris quadrifolia*, *Viola silvatica* etc. sowie typische Vertreter der Hochstaudenfluren wie *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Saxifraga rotundifolia*, *Ranunculus lanuginosus*, *Ranunculus aconitifolius* etc. (H.U. Frey, SG, 1992).

2. Der Naturwald; Gestalt und Entwicklung

Wüchsige (bis 35m), wenig gestufte Bestände aus Tanne, Fichte und Vogelbeere. Zwischen den schwach ausgebildeten Rotten und stabilen langkronigen Einzelbäumen gibt es immer wieder Lücken mit üppigen Hochstauden. Gegen diese Öffnungen hin sind die Bäume lang bekront. Die Nadelbäume stehen vorwiegend auf leicht erhöhten, etwas stärker versauerten Stellen, die Vogelbeeren eher am Übergang zwischen Kuppen und Mulden.

Wegen der guten Wüchsigkeit ist der Schlankheitsgrad bei den Stangen und den schwachen Baumhölzern teilweise - d.h. v.a. in etwas geschlossenen Partien - kritisch. Dort sind auch die Kronenlängen teilweise $< 1/2$.

Wegen den beachtlichen Baumlängen und dem teilweise hohen Schlankheitsgrad besteht eine mässige Windwurf- und Windbruchgefahr. Die oft beobachtete Bodenbewegung führt zu schiefstehenden Bäumen.

Trotz Windwurf bzw. Windbruch und Bodenbewegung treten im Naturwald kaum grossflächige Zusammenbrüche auf, da das Standortmosaik doch eine Kammerung und eine Durchmesserdifferenzierung bewirkt.

Die durch Wind oder Bodenbewegung gefällten Bäume sind wichtig für die Verjüngung. Die Fichte verjüngt sich fast nur auf Moderholz, während die Tanne auch auf den lichten Kuppen und unter Schirm anwächst.

Der Anwuchs von Fichte und Tanne benötigt ungefähr ab Kniehöhe 2-3 Stunden Sonne während der Vegetationsperiode.

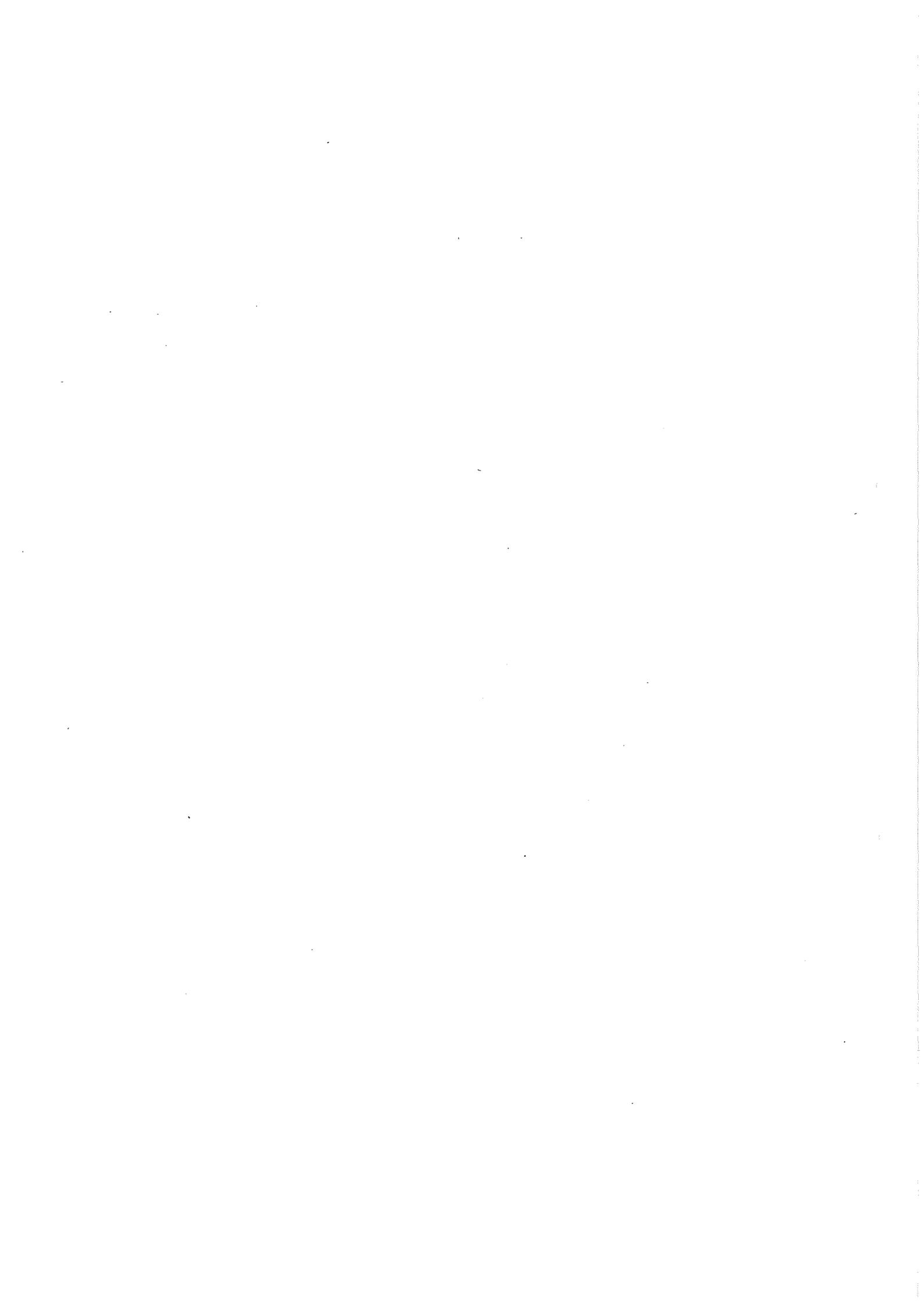
In der Dickungs- und Stangenholzstufe wachsen Fichten und Tannen sehr schnell. Damit entsteht oft der Eindruck, Bäume dieser Stufe seien untervertreten.

3. Anforderungsprofil(e)

3.1 Anforderungsprofil bezüglich Hochwasserschutz

Bestandes- und Einzelbaummerkmale		Anforderungsprofil	
		minimal	ideal
Mischung:	Art: Fi, W'Ta Grad (%): 60, 40 Bemerkungen: Samenbäume V'Be	Fi, W'Ta 60, 40 Samenbäume V'Be	W'Ta, Fi, V'Be 60, 35, 5
Gefüge:	vertikal: horizontal: Deckungsgrad:	deutliche Durchmesser- differenzierung Kollektive erkennbar > 60 % Ndh	grosse Durchmesser- differenzierung Ansätze zu Stufigkeit Rotten deutlich ausgebildet > 80 % Ndh
Gerüstbäume:	Baumform: Stand: Verankerung: Vitalität: Lebenserwartung: Schäden:	Schlankheitsgrad < 80 Kronenlänge > 1/2 wenige leicht schief hoher Anteil W'Ta (s. Mischung) wenig Transparenz 40% > 50 Jahre wenige mit Stammfäulen	Schlankheitsgrad < 70 Kronenlänge > 2/3 keine Transparenz 60% > 50 Jahre
Verjüngung:	Keimbeet: Ansamung/Anwuchs: Aufwuchs: Bemerkungen:	In Hochstauden alle 10 m Moderh. W'Ta und V'Be in 1/2 der hochstaudenfreien Fläche Auf 10 % der Fläche Mischung wie Baumschicht	In Hochstauden alle 8 m Moderh. W'Ta und V'Be überall auf hochstaudenfreier Fläche Auf 1/6 der Fläche Aufwuchs vorhanden: Mischung wie Baumschicht
Andere:	Wild:	Min. W'Ta und V'Be Anteil für Zukunftsbestand gesichert	Kein Totvebiss, keine Entmischung

= Schlüsselmerkmale



MOORRAND - FICHTENWALD

Zusammengefasste Einheiten:

56 Sphagno Piceetum typicum (E+K, 72), 56 Sphagno Piceetum (H.U. Frey, SG 92)

1. Beschreibung des Standortes

1.1 Die Standortfaktoren

- Klima:** Mässig kühle Lagen in der montanen und der unteren subalpinen Stufe, eher ozeanisch
- Relief:** Flache Muldenlagen angrenzend an Hochmoore
- Geologie:** Auf siltig-tonig verwitterndem Ausgangsgestein (z.B. Flysch) oder auf stark verdichteten Grundmoränen
- Zeit:** Die Mächtigkeit der organischen Auflage weist auf die längerfristige Bodenentwicklung hin
- Lebewesen:** Die mächtige organische Auflage wird zum grössten Teil durch die Torfmoose gebildet

1.2 Die Böden

All diesen Böden gemeinsam ist die sehr mächtige organische Auflage. Neben den durchwegs vorhandenen L- und F-Horizonten findet man meistens einen sehr mächtigen T-Horizont. Weil diese Flächen oft von einem Entwässerungsnetz durchzogen sind, sind die ehemaligen T-Horizonte ganz oder teilweise abgebaut. An ihrer Stelle findet man dann mächtige H-Horizonte.

Die Mächtigkeit der Auflage ist durch anaerobe Bedingungen verursacht. Moorrind-Fichtenwälder findet man deshalb nur auf Böden, die meistens bis zur Oberfläche wassergesättigt sind, es sind dies meistens Stagnogleye oder Hangogleye.

(Diese Angaben zum Boden werden aufgrund der Erfahrungen von Flüelen nach der Tagung überarbeitet werden.)

1.3 Die Vegetation

Die flachen Kuppen beherrscht die Heidelbeere zusammen mit einigen Moosen. Die Mulden sind ganz von Moosen bedeckt, wobei die Torfmoose und *Polytrichum commune* hohen Deckungswert haben. Weitere Arten: *Listera cordata*, *Dicranum scoparium*, *Ptilium crista-castrensis*, *Pleurozium schreberi*.

(Die Angaben zur Vegetation werden aufgrund der Erfahrungen von Flüelen nach der Tagung ergänzt werden.)

2. Der Naturwald; Gestalt und Entwicklung

Sehr schlecht wüchsige, oft stufige und lückige Fichtenrotten (15-20m), mit einzelnen Vogelbeeren und Bergföhren. Wenn eine Strauchschicht vorhanden ist, so besteht sie lediglich aus kümmerlichem Fichtenjungwuchs. Die stets magere Krautschicht wird aus eingestreuten *Molinia coerulea*-Horsten, mässig deckendem *Vaccinium myrtillus* und der oft in der alles dominierenden, üppigen Mooschicht nahezu untergehenden, zierlichen *Listera cordata* gebildet. Sie ist arm an Farnen, welche recht gut benutzt werden können, um die Bereiche mit geringerer, organischer Auflage zu identifizieren. (H.U. Frey, 1992 ergänzt)

Weil die Fichten nur in der organischen Auflage wurzeln können, sind sie windwurfgefährdet. Die geringen Höhen verringern dieses Risiko.

Wahrscheinlich werden im Naturwald von Zeit zu Zeit Einzelbäume oder Rotten von Wind geworfen oder vom Schnee umgedrückt. Das anschliessend entstehende Moderholz ist die Voraussetzung für die Verjüngung. Der Naturwald ist deshalb wahrscheinlich stets durchsetzt von Jungwuchsgruppen. Gleichförmige Bestände ohne Rottenstruktur und Durchmesserdifferenzierung können nur entstehen, wenn der Oberboden durch Gräben trainiert wird.

3. Anforderungsprofil(e)

3.1 Anforderungsprofil bezüglich Hochwasserschutz

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Anforderungsprofil	
	minimal	ideal
Mischung: Art: Grad(%): Bemerkungen:	Fi 100 Samenbäume V'Be	Fi / V'Be/B'Fö 95 / 5
Gefüge: vertikal: horizontal: Deckungsgrad:	stark stufig Rotten und stabile Einzelbäume grosse BHD-Streuung ≥ 50 % Ndh	≥ 60 % Ndh
Gerüstbäume: Baumform: Stand/Verankerung: Vitalität: Lebenserwartung: Schäden:	Schlankheitsgrad < 70 Kronenlänge > 3/4 einzelne schiefstehend noch i.O. mittlere Transparenz 60% > 50 Jahre einzelne Wipfelbrüche	Schlankheitsgrad < 60 Kronenlänge: bis Boden flach schwache Transparenz 80% > 50 Jahre keine
Verjüngung: Keimbeet: Ansamung/Anwuchs: Aufwuchs:	Abstand Moderholz < 10 m auf minimal gefordertem Moderholz vorhanden In 2/3 der Lücken mit mind. 2-3 h Sonne (jedoch mind. alle 20 m)	Abstand Moderholz < 8 m In allen Lücken mit 2-3 h Sonne (jedoch mind. alle 15 m)
Andere: Wild: Entwässerung:	Fi kein Totverbiss V'Be Aufwuchs möglich Falls nicht wegen Rutschung entwässert werden muss, keine Entwässerungsgräben	Kein Totverbiss bei Fi, V'Be, B'Fö

= Schlüsselmerkmale

SUBALPINER FICHTENWALD TORFMOOSVARIANTE

Zusammengefasste Einheiten:

1. Beschreibung des Standortes

1.1 Die Standortsfaktoren

- Klima:** Subalpine Stufe, vorwiegend im ozeanisch geprägten Klima
- Relief:** Plateaus und schwach bis mässig geneigte Hänge aller Expositionen
- Geologie:** (Wird im Anschluss an die Tagung ergänzt werden)
- Zeit:** Die weit fortgeschrittene Bodenentwicklung weist auf langfristig gleichbleibende Standortverhältnisse hin

1.2 Die Böden

Pseudo- oder Hang- oder Stagnogleye mit podsoliertem Oberboden und mächtigen Auflagehorizonten. (Wird im Anschluss an die Tagung ergänzt werden.)

1.3 Die Vegetation

Die kleinen Kuppen und Rippen sind durch üppige Heidelbeeren bedeckt. In den Mulden erreichen die Torfmoose hohen Deckungswert. (Wird im Anschluss an die Tagung ergänzt werden.)

2. Der Naturwald; Gestalt und Entwicklung

Deutlich gekammerte, lückige Fichtenbestände mit eingesprengten Vogelbeeren. Die Rotten sind allseitig bis zum Boden beaset. Die Fichten sind entsprechend astig, abholzig und maximal 25m lang. Die Lücken sind unterschiedlich gross, jedoch selten grösser als eine Baumlänge.

Gute Kammerung, lange Kronen und geringer Schlankheitsgrad bewirken eine hohe Stabilität. Flächige Zusammenbrüche sind deshalb nur bei Extremereignissen (z.B. Vivian) zu erwarten. In der Regel sind es Einzelbäume, seltener ganze Rotten, die durch Wind oder Lawinen geworfen werden.

Das entstehende Moderholz ist unabdingbar für die Verjüngung der Fichten. Nur ausnahmsweise wachsen Fichten auf kleinen Kuppen an, während die Vogelbeeren auch in den Mulden aufwachsen können.

Während der Anwuchsphase wirkt eine Überschirmung allgemein positiv, allerdings muss genügend Seitenlicht vorhanden sein.

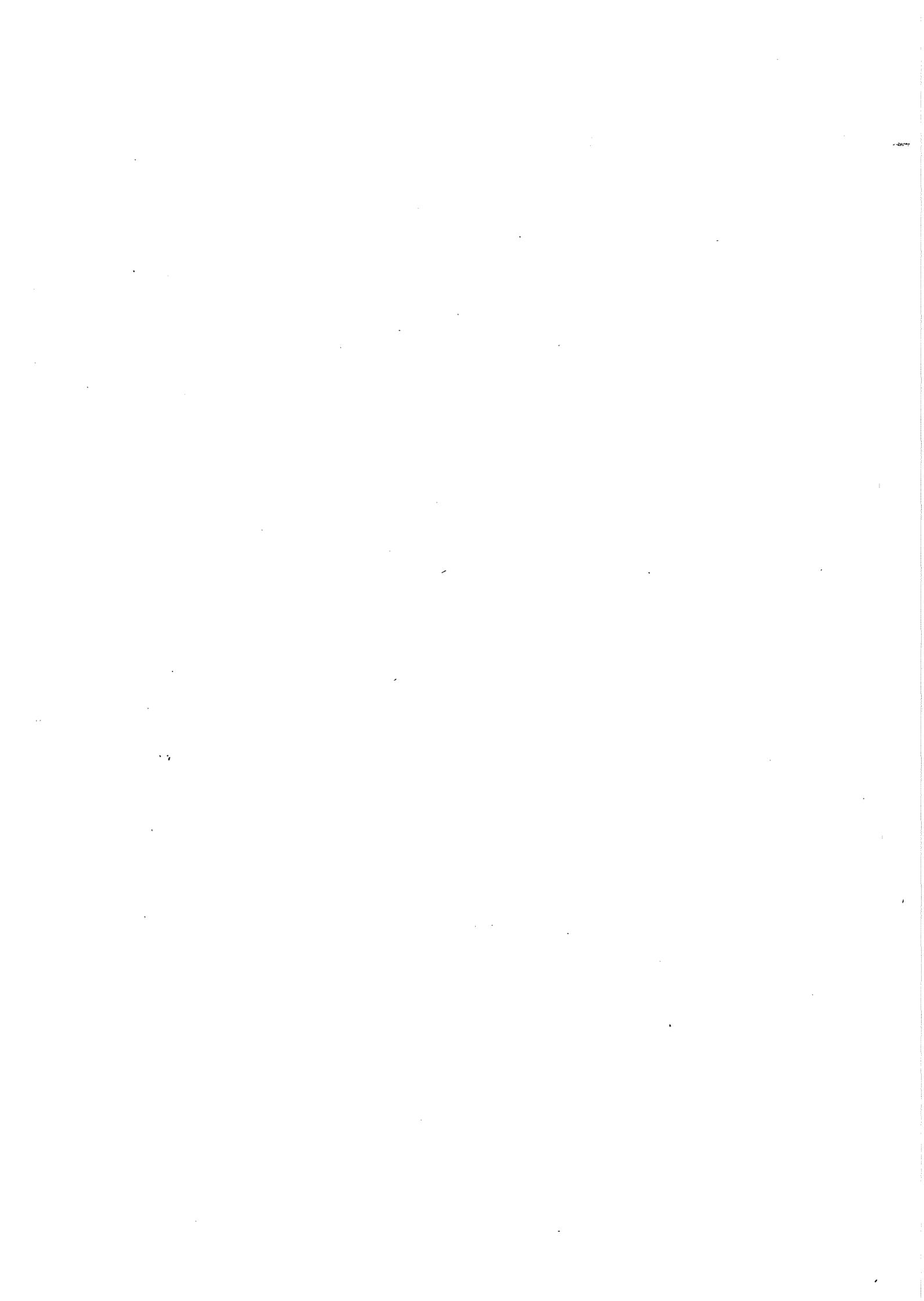
Für den Aufwuchs sind 2-3h Sonne von Mai bis Ende Juli notwendig.

3. Anforderungsprofil(e)

3.1 Anforderungsprofil bezüglich Hochwasserschutz

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Anforderungsprofil	
	minimal	ideal
Mischung: Art: Grad(%):	Fi / V'Be 100 / Samenbäume	Fi / V'Be 98 / 2
Gefüge: vertikal: horizontal: Deckungsgrad:	grosse Durchmesserstreuung deutlich ausgebildete Rotten und teilweise stabile, sehr langkronige Einzelbäume > 50 % Fi	grosse Durchmesserstreuung stufiges Nebeneinander > 70 % Fi
Gerüstbäume: Baumform: Stand/Verankerung: Vitalität: Schäden: Lebenserwartung:	Schlankheitsgrad < 80 Kronenlänge > 3/4 wenige schief leichte Kronentransparenz max. 1/3 mit Stammfäulen 2/3 > 50 Jahre	Schlankheitsgrad < 60 Kronenlänge bis auf Boden alle Fi lotrecht keine Kronentransparenz keine Stammfäulen 80% > 50 Jahre
Verjüngung: Keimbeet: Ansammlung/Anwuchs: Aufwuchs: Bemerkungen:	Moderholz alle 10m überall auf Moderholz, wo nicht Aufwuchs vorhanden Auf Moderholz in grossen Lücken mit 2-3h Sonne in der Vegetationsperiode jedoch mind. alle 12m in Lücken Vogelbeeren Bei Aufwuchs Gipfeltrieb > längster Seitentrieb	Moderholz alle 5m jedoch mind. alle 8m
Andere: Wild:	Aufwuchs von V'Be möglich Fi kein Totverbiss	kein Totverbiss bei Fi und V'Be

= Schlüsselmerkmale



HOCHSTAUDENFLUR MIT FICHTE

Zugehörige Einheiten:

60 Piceo-Adenostyletum (E+K, 72), 60 Adenostylo-Piceetum (H.U. Frey, SG 92)

1. Beschreibung des Standortes

1.1 Die Standortsfaktoren

- Klima:** Kühl, subalpin (1400-1800 m.ü.M.), eher ozeanisch
Relief: Vorwiegend nordexponiert (270°-90°), mittlere Neigungen (40%-90%)
Geologie: Vor allem auf siltig-tonig verwitterndem Substrat
Zeit: Schwache Rinnenerosion und leichte Bodenbewegung ist unter den Hochstauden oft zu beobachten. Die Böden sind dort meistens wenig entwickelt.

1.2 Die Böden

Grundsätzlich muss zwischen den weiter entwickelten Böden im Bereich der Fichtenrotten und den weniger entwickelten Böden unter der Hochstaudenflur unterschieden werden. (Wird aufgrund der Erfahrungen der Testobjekte 93 insbes. von Flüelen im Anschluss an die Tagung ergänzt werden.)

1.3 Die Vegetation

In den tonigen, frisch-feuchten, waldfreien Mulden: *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Athyrium alpestre*, *Peucedanum ostruthium*, *Achillea macrophylla*, *Saxifraga rotundifolia*, *Stellaria nemorum*, *Ranunculus lanuginosus* und *Ranunculus aconitifolius*. Auf Kuppenlagen: *Vaccinium myrtillus*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Homogyna alpina* etc. (Aus H.U. Frey (1992), "Waldstandorte und Waldgesellschaften im St. Galler Berggebiet") (Wird aufgrund der Erfahrungen der Testobjekte 93 insbes. von Flüelen im Anschluss an die Tagung ergänzt werden.)

2. Der Naturwald; Gestalt und Entwicklung

Rottig gekammerte Fichtenbestände (bis 25m hoch), bei denen die Weisstanne gänzlich fehlt und immer die wieder von grösseren waldfreien Flächen durchsetzt sind (Öffnungen in der Falllinie oft grösser als eine Baumlänge). Die waldfreien Kleinstandorte weisen eine üppige Hochstaudenflur auf, die stellenweise von *Alnus viridis* und *Sorbus aucuparia* in der Strauchschicht durchsetzt ist. Die Fichten sind extrem langkronig und gedeihen vor allem rottenweise auf erhöhten Kleinstandorten. Dort wird der Vegetationsaspekt durch die typischen Zwergsträucher der sauren Nadelwaldgesellschaften geprägt. Der Gesamtaspekt wird jedoch durch die mastigen Arten der Hochstaudenfluren bestimmt. {H.U. Frey, 1992 (ergänzt)}

Mit ihrer allseitigen Beastung und dem günstigen Schlankheitsgrad sind Rotten und Einzelbäume recht stabil. Nachteilig für die Stabilität ist die teilweise geringe Durchwurzelungstiefe. Einzelne schiefstehende und immer auch geworfene Bäume prägen deshalb das Bild des Naturwaldes. Aufgrund dieser Voraussetzungen kann man erwarten, dass der Naturwald nicht grossflächig zusammenbricht.

Das Moderholz der geworfenen Bäume ist für die Verjüngung der Fichten unabdingbar. Die Fichtenverjüngung findet man deshalb nie verstreut über die ganze Fläche sondern immer in gedrängten Gruppen. Der Aufwuchs der Vogelbeere hingegen gedeiht auch direkt auf dem Boden, vorab im Übergangsbereich von Mulden- zu Kuppenlage. Wegen der grossen Schneeablagerungen ist der Traufbereich sowohl für Fichten- wie für Vogelbeerverjüngung ungünstig.

3. Anforderungsprofil(e)

3.1 Anforderungsprofil bezüglich Hochwasserschutz

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Anforderungsprofil	
	minimal	ideal
Mischung: Art: Grad(%): Bemerkungen:	Fi 100 Samenbäume V'Be	Fi / V'Be 95 / 5
Gefüge: vertikal: horizontal: Deckungsgrad:	wenig stufig Rotten und Einzelbäume mit Abstand < 2 Baum­längen > 50% Fi	stufiges Nebeneinander grosse Streuung der Durchmesser Rotten wenige Einzelbäume mit Abstand < 1 Baum­länge > 70% Fi
Gerüstbäume: Baumform: Stand/Verankerung: Vitalität: Lebenserwartung: Schäden:	Schlankheitsgrad < 80 Kronenlänge: mind. 2/3 langkronig z.T. transparent 70% > 50 Jahre Stammfäuleanteil < 1/4	Schlankheitsgrad < 60 Kronenlänge: bis Boden einzelne Bäume leicht schief sehr langkronig wenige leicht transparent 80% > 50 Jahre Stammfäuleanteil < 1/6
Verjüngung: Keimbeet: Ansamung/Anwuchs: Aufwuchs: Bemerkungen:	Abstand Moderholz < 8m überall auf Moderholz falls nicht Aufwuchs vorhanden In allen Öffnungen mit 2-3h Sonne, jedoch Abstand < 1 1/2 Baum­länge Wenig v'Be Aufwuchs	Abstand Moderholz < 5m V'Be Aufwuchs an allen Verjüngungsgünstigen Stellen
Andere: Wild:	Fi kein Totverbiss V'Be Aufwuchs möglich	Fi und V'Be kein Totverbiss

= Schlüsselmerkmale

Herleitung Gesamturteil

Herleitung des Gesamturteils von Zustand und Entwicklung anhand der Beurteilung der einzelnen Bestandes- und Einzelbaummerkmale.

1. Gesamturteil Zustand

Das Gesamturteil zum Zustand gibt Antwort auf folgende Frage: Wird dieser Bestand in seinem heutigen Zustand den verlangten Schutzanforderungen gerecht?

Für die Beantwortung dieser Frage können die Merkmalsgruppen nach Prioritäten geordnet werden:

1. Priorität: Gerüstbaum und Gefüge
2. Priorität: Mischung
3. Priorität: Verjüngung

Massgebend für die Beurteilung sind in erster Linie die Schlüsselmerkmale.

Matrix Zustandbeurteilung

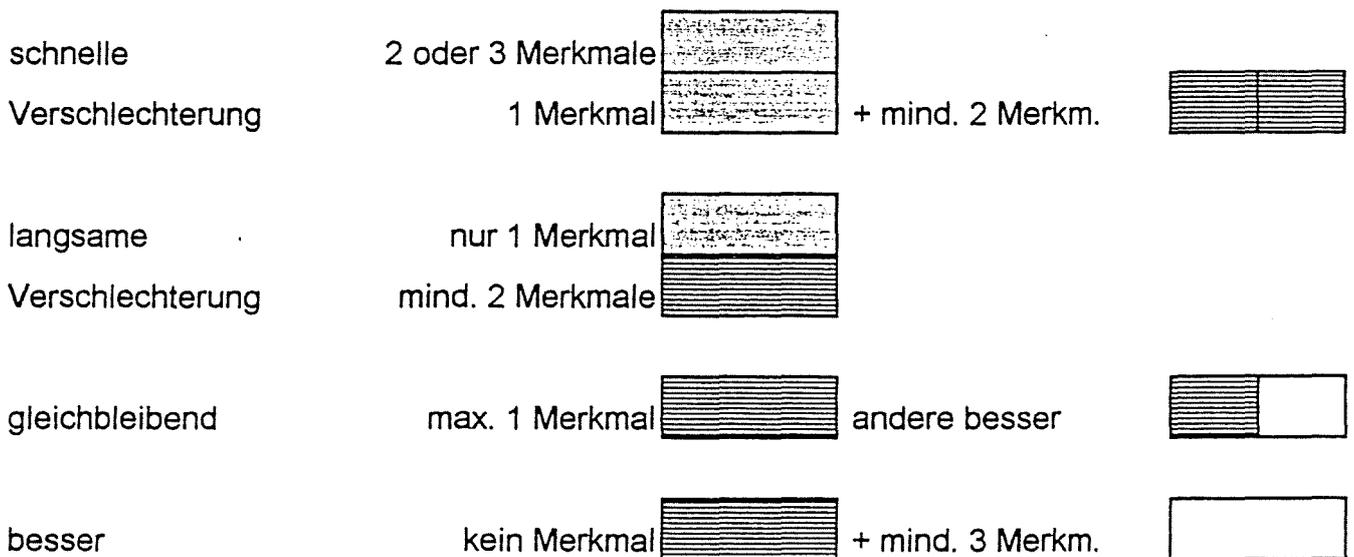
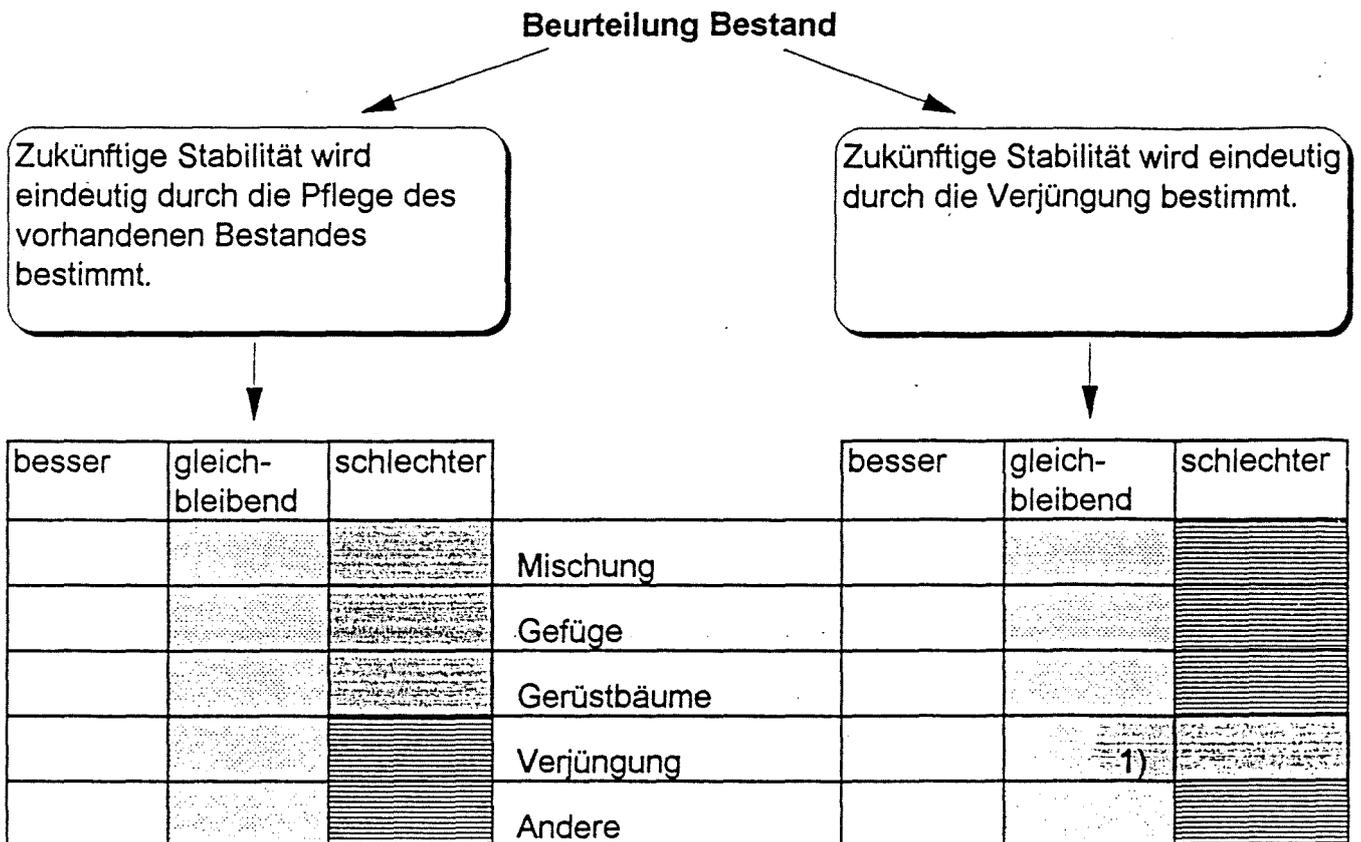
	ideal	leicht besser als minimal	leicht schlechter als minimal	viel schlechter als minimal
Gerüstbäume				
Gefüge				
Mischung				
Verjüngung				
Andere				

1 oder 2 Merkmale		= instabil
2 oder 3 Merkmale		= instabil
1 Merkmal		= labil kritisch
3 oder mehr Merkmale		= 1 mal

2. Gesamturteil Entwicklung

Im Gegensatz zum Gesamturteil des Zustandes wird bei der Entwicklung die Verjüngung primär, sofern es sich nicht um Bestände handelt, die mittels Pflege noch sehr stark beeinflusst werden können (z.B. unstrukturierte Fi-Dickungen).

Für das Gesamturteil sind in erster Linie die Schlüsselmerkmale beizuziehen.



1) Zusatz: Falls Zustand der Verjüngung schlechter als minimal, muss gleichbleibende Verjüngung folgendermassen beurteilt werden:

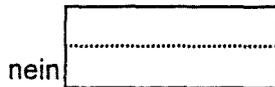
Herleitung Handlungsbedarf

Der Handlungsbedarf wird aus dem Gesamturteil zum Zustand und dem Gesamturteil zur Entwicklung abgeleitet.

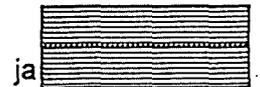
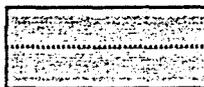
Matrix Handlungsbedarf bei "normaler" Schutzfunktion (Waldbau B)

Gesamturteil Entwicklung		Gesamturteil Zustand		instabil	labil kritisch	labil-stabil	stabil
		10 Jahre	50 Jahre				
besser	10 Jahre						
	50 Jahre						
gleichbleibend	10 Jahre						
	50 Jahre						
langsame Verschlechterung	10 Jahre						
	50 Jahre						
schnelle Verschlechterung	10 Jahre						
	50 Jahre						

Handlungsbedarf:



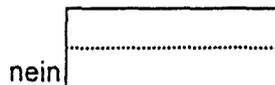
Fallweise
festlegen



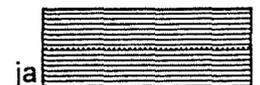
Matrix Handlungsbedarf bei "besonderer" Schutzfunktion (Waldbau C)

Gesamturteil Entwicklung		Gesamturteil Zustand		instabil	labil kritisch	labil-stabil	stabil
		10 Jahre	50 Jahre				
besser	10 Jahre						
	50 Jahre						
gleichbleibend	10 Jahre						
	50 Jahre						
langsame Verschlechterung	10 Jahre						
	50 Jahre						
schnelle Verschlechterung	10 Jahre						
	50 Jahre						

Handlungsbedarf:



Fallweise
festlegen



Entscheidungshilfe "Minimale Pflegemassnahmen"

Grundlagenblatt

Das Grundlagenblatt ist je Geländekammer auszufüllen

Projektnummer: Projektname: Lokalname:
 Kanton: Gemeinde: Kreisforstamt:
 Datum: Waldbesitzer/in: Bearbeiter/in:

A. Ausgangssituation

A.1. Perimeter (Die Wegleitung Seite xy gibt Hinweise zur Abgrenzung der Perimeterfläche)

Fläche in ha: Perimetergrenzen auf Karte übertragen

A.2. Naturgefahren

Nur massgebende Prozesse nennen!

Naturgefahr:	Lawinen	Steinschlag	Rutschung	Erosion	Murgang	Wildbach	
Gefahrenpotential:							

Falls Intensität und Häufigkeit der Ereignisse innerhalb der Perimeter verschieden sind, so ist dies auf der Karte einzutragen. Sind Gefahrenkarten vorhanden, sind diese beizulegen.

A.3. Schutzfunktionen

Schutzfunktion

Besondere Schutzfunktion

Falls in Geländekammer sowohl Wald mit Schutzfunktion als auch Wald mit besonderer Schutzfunktion ausgeschieden ist, so sind die Grenzen in der Karte einzutragen.

A.4. Belastungsprofil

(Angaben zur Beurteilung des Risikos enthält die Wegleitung Seite xy)

(Falls Risiko bei einer Belastungsart >3 siehe Wegleitung Seite xy)

Massnahmen zur Reduktion des Risikos:

Belastungsart:

Massnahmen:

Belastungsart	Eintretenswahrscheinlichkeit	Wirkung	Risiko
Wind (inkl. Richtung)			
Schneelast			
Reif			
Schneegleiten			
Lawinen			
Steinschlag			
Wild			
Tourismus			
Erosion			
Rutschung			

B. Standörtliche Voraussetzungen

(Die Wegleitung gibt auf Seite xy an, welche Gesellschaften zu einer Standorteinheit zusammengefasst werden. Sie beschreibt zudem den natürlichen Waldaufbau und die natürliche Entwicklung der Einheiten auf den Seiten x-y)

Lokale Ergänzung zur Wegleitung:

C. Bestandesausscheidung

(Die Wegleitung enthält Hinweise zur Ausscheidung der Behandlungseinheiten auf Seite xy)

Grenzen der Bestände bzw. Behandlungseinheiten auf Karte eintragen.

D. Zeitpunkt Erfolgskontrolle

Jahrzahl

Entscheidungshilfe "Minimale Pflegemassnahmen"

Bestandesblatt (Variante I)

Das Bestandesblatt ist pro Bestand auszufüllen

Bestandes-Nr.: Fläche (ha): Datum: Bearbeiter/in:

1. Standortstyp:

lokale Ergänzungen:

2. Schutzfunktion

besondere

primär

sekundär

3. Belastungsprofil

Nennen Sie hier nur jene Belastungen, die Sie vor Ort beobachten können, die aber unter A4 nicht oder abweichend beurteilt worden sind.

Belastungsart:

Risiko:

4. Zustand und Entwicklungstendenz

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Kurze Beschreibung von Zustand und Entwicklung	Eintrag in Darstellung (Hinweise zum Eintrag in Darstellung siehe Wegleitung S. xy)	
▪ Mischung (Art und Grad)			
▪ Gefüge	- vertikal		
	- horizontal + Dichte		
▪ Gerüstbäume	- Baumform		
	- Stand + Verankerung		
	- Vitalität und Schäden		
▪ Verjüngung	- vorhandene Verjüngung		
	- Verjüngungsgunst		
▪ Andere	-		
		minimal	ideal

Gesamturteil: (Die Wegleitung beschreibt auf Seite xy, wie das Gesamturteil hergeleitet wird.)

Zustand: stabil stabil labil labil kritisch instabil

Entwicklungstendenz: Verbesserung gleichbleibend langsame Verschlechterung schnelle Verschlechterung

10 Jahre

50 Jahre

Gebirgswaldpflegekurs 1993 Flüelen

Legende zu den Photostandorten:

93:

Unterhalb Objekt 1, 1050 m über Meer, oberhalb Fichte

1 180° Steinblock, vom schwachen Fichtenbaumholz gestoppt

94:

Objekt 2a, 1030 m über Meer, 30 cm oberhalb Lärche 30 cm, 1 m unterhalb Tanne 20 cm

1 210°

2 160°

3 120°

95:

Objekt 1a, 1110 m über Meer, 20 cm oberhalb Fichte 30 cm, 3 m unterhalb Fichte 10 cm

1 230°

2 0° Wurzelteller

3 320°

96:

Objekt 4a, 1540 m über Meer, 10 cm unterhalb Fichte 50 cm, 5 m oberhalb Fichte 60 cm

1 230°

2 260°

3 310°

4 110°

5 180°

97:

Objekt 4a, 1530 m über Meer, 10 cm neben Fichte 35 cm

1 60°

2 90°

3 260°

4 20°

98:

Objekt 3a, 1600 m über Meer, 20 cm unterhalb Fichte 40 cm, 1 m oberhalb Fichte 40 cm, am Ende eines Entwässerungsgrabens

- 1 0°
- 2 50°
- 3 300°
- 4 320°

99:

Objekt 3a, 1590 m über Meer, am Grabenrand, 3 m von Fichte 40 cm (über Graben) entfernt, 2 m von Fichte 20 cm, 3 m von Fichte 40 cm (2 Stämme)

- 1 100° mit Tanne
- 2 150°

100:

Objekt 3b, 1590 m über Meer, 10 cm vor Bergahorn 20 cm, 20 cm vor Fichte 20 cm

- 1 280°
- 2 330°
- 3 20°
- 4 80°
- 5 180°

102:

Objekt 4b, 1530 m über Meer, 20 cm oberhalb Fichte 60 cm, 1,5 m neben Fichte 40 cm

- 1 300°
- 2 240°
- 3 190°
- 4 80°
- 5 320°

Alle Dias wurden mit einer Leica CL mit einem 40 mm Objektiv aufgenommen. Für die Schwarzweiss-Photos wurde eine Minolta Dynax 7000i mit Zoom 35 - 105 mm verwendet (meistens 35 mm). Die Richtung wurde mit einem Kompass mit 360°-Skala bestimmt.

Die Pfähle bestehen aus rot bemalten Aluminiumprofilen, die Nummer ist oben eingestanz. Die Markierungen (Pfeile) wurden an den erwähnten Bäumen mit einem orangen Farbspray angebracht.

Tagung Gebirgswaldpflegegruppe
30. August - 1. September 1993 in Flüelen

P R O G R A M M

1. Tag Montag, 30. August 1993

- 09.15 Abfahrt mit Kleinbussen vom Parkplatz Bahnhof Flüelen (Seeseite). Ankunft der Züge von Zürich/Luzern 09.14 Uhr.
- 09.50 Ankunft im Bannwald Flüelen
Begrüssung und Zielsetzung J. Walcher
- 10.00 Uebersicht und allgemeine Einführung B. Annen
- 10.10 Standortansprache P. Lüscher / H.U. Frey
- 10.40 Gruppenarbeit: Jede Gruppe bearbeitet ein Objekt und markiert den notwendigen Eingriff.
Objekt 1a und 1b: Instabiles mittleres Baumholz
Objekt 2a und 2b: Stangenholz/schwaches Baumholz
- 12.30 Mittagessen aus dem Rucksack
- 13.30 Präsentation Objekt 2a
Korreferat und Diskussion
- 14.30 Präsentation Objekt 1a
Korreferat und Diskussion
- 15.30 Abmarsch
- 16.15 Ankunft Hotel Flüelerhof
Zimmerbezug
- 17.00 Sitzung der Gebirgswaldpflegegruppe
- 19.30 Gemeinsames Nachtessen

2. Tag Dienstag, 31. August 1993

- 06.30 Morgenessen Hotel Flüelerhof, Flüelen
- 07.15 Abfahrt zur Eggbergenbahn
Fahrt auf die Eggberge und anschliessend halbstündiger Marsch zum Uebungsobjekt Gruonwald.
- 08.30 Einführung und Uebersicht B. Annen

- 08.45 Ansprache und Interpretation von Bodenprofilen und Vegetation im Weidwald und in 80jährigen Aufforstungsflächen
P. Lüscher / H.U. Frey
- 09.30 Gruppenarbeit: Jede Gruppe bearbeitet ein Objekt und markiert den notwendigen Eingriff.
Objekt 3a und 3b: 70 - 80jährige Aufforstungsbestände in Entwässerungssystem.
Objekt 4a und 4b: stufiger plenterartiger Bestand mit teils schönen Verjüngungsansätzen.
- 12.00 Mittagessen aus dem Rucksack bei der Forsthütte
- 13.00 Präsentation Objekt 3a
Korreferat und Diskussion
- 14.15 Präsentation Objekt 4a
Korreferat und Diskussion
- 15.15 Erhebungsmethode zur Wildschadenbelastung
Präsentation und Diskussion der Methode O. Odermatt
- 16.00 Abmarsch zum Gruonbergli und Weiterfahrt mit Kleinbussen
- 17.00 Ankunft Hotel Flüelerhof
- 19.00 Gemeinsames Nachtessen

3. Tag Mittwoch, 01. September 1993

Exkursion: Exkursionsleitung: H. Grossmann, Kreisforstmeister / W. Arnold, Revierförster

- 08.00 Morgenessen Hotel Flüelerhof, Flüelen
- 09.15 Abfahrt mit Bus ins Gitschental ob Seedorf
Treffpunkt für Neuankommende
09.15 beim Bahnhof Flüelen Parkplatz Seeseite
- 09.30 Kaffeepause Einführung
- 10.00 Marsch Talberg-Honegg-Talberg
Besichtigung von in den letzten 5 Jahren behandelten Altbeständen und Stangenhölzer.
- 13.30 Mittagessen im Talberg
- 15.30 Abmarsch zum Car
- 16.00 Rückfahrt nach Flüelen
- 16.46 Abfahrt der Züge nach Luzern/Zürich

**Tagung Gebirgswaldpflegegruppe
vom 30. August - 1. September 1993 in Flüelen**

Teilnehmerliste

Annen Beat	6460 Altdorf
Bossel François	1630 Bulle
de Pourtalès Frédéric	3250 Lyss
Elmiger Albert	9050 Appenzell
Ettlinger Peter	9053 Teufen
Frehner Monika	7320 Sargans
Frey Hansueli	7315 Vättis
Hartmann Arnold	8887 Mels
Hofstetter Heinrich	6162 Entlebuch
Imfeld Rene	6060 Sarnen
Kayser Andreas	6370 Stans
Kläy Max	6005 Luzern
Lässig Reinhard	8903 Birmensdorf
Lienert Leo	6060 Sarnen
Lüscher Peter	8903 Birmensdorf
Métral Roland	1920 Martigny
Mösch Philipp	3132 Riggisberg
Nigsch Norman	9490 Vaduz
Ott Ernst	8092 Zürich
Sandri Arthur	7130 Ilanz
Schärer Werner	3003 Bern
Schönenberger Walter	8903 Birmensdorf
Schwitter Raphael	7304 Maienfeld
Straub Rudolf	3860 Meiringen
Studer Karl Robert	6700 Bludenz
Viviani Franco	6710 Biasca
Vogt Ulrich	3714 Frutigen
Walcher Jürg	8750 Glarus
Wasser Brächt	3600 Thun
Weber Theo	6430 Schwyz
Zeller Ernst	7304 Maienfeld
Zuber Ruedi	7000 Chur

Gäste

Blankenhorn Hansjörg	3003 Bern
Dietler Christof, SBN	4000 Basel
Gisler Hans, Förster	6454 Flüelen
Hitz Heinrich, Radio DRS	3000 Bern
Jansen Erwin, PBMD	8903 Birmensdorf
Odermatt Oswald, PBMD	8903 Birmensdorf

Total 38 Teilnehmer

**Tagung Gebirgswaldpflegegruppe
vom 30. August - 1. September 1993 in Flüelen**

Gruppeneinteilung, Bearbeitung und Präsentation:

	<u>Montag, 30.8.</u>	<u>Dienstag, 31.8.</u>
1. <u>Gruppe</u> Elmiger Albert Hartmann Arnold Imfeld Rene Lässig Reinhard Vogt Ulrich Weber Theo Zeller Ernst Bossel François	Bearbeitung Objekt 1a Präsentation Objekt 1a	Bearbeitung Objekt 3b Korreferat zu Objekt 3a
2. <u>Gruppe</u> Ettliger Peter Lienert Leo Nigsch Norman Schönenberger Walter Straub Rudolf Blankenhorn Hansjörg Otto Ernst de Pourtales Frédéric	Bearbeitung Objekt 1b Korreferat zu Objekt 1a	Bearbeitung Objekt 3a Präsentation Objekt 3a
3. <u>Gruppe</u> Hofstetter Heinrich Kayser Andreas Schäer Werner Walcher Jürg Wasser Brächt Jansen Erwin Annen Beat Viviani Franco	Bearbeitung Objekt 2b Korreferat zu Objekt 2a	Bearbeitung Objekt 4a Präsentation Objekt 4a
4. <u>Gruppe</u> Kläy Max Metral Roland Sandri Arthur Studer Karl Robert Zuber Ruedi Dietler Christof Schwitter Raphael Mösch Philipp	Bearbeitung Objekt 2a Präsentation Objekt 2a	Bearbeitung Objekt 4b Korreferat zu Objekt 4a



Weiterbildung und gegenseitige Beratung: Walter Schönenberger, WSL Birmensdorf, bespricht ein Bodenprofil. Fotos: Benno Mattli

Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe tagte in Flüelen

Waldbewirtschaftung — Probleme und Lösungen

sad. Die Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe trifft sich alljährlich zu Tagungen und Kursen, an denen die Probleme des Gebirgswaldes an praktischen Beispielen analysiert und diskutiert werden. Dieses Jahr tagten die rund 40 Mitglieder vom vergangenen Montag bis Mittwoch, 30. August bis 1. September, in Flüelen und suchten Lösungen für die Probleme der Waldbewirtschaftung im Bannwald Flüelen und im Gruonwald.

Vertreter der Eidgenössischen Forstdirektion, der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH), der Försterschulen, der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) sowie Forstingenieure aller Gebirgskantone treffen sich alljährlich in verschiedenen Gebirgswäldern der Schweiz zu einer Art Weiterbildungskurs. Sie bearbeiten in Gruppen Objekte und markieren notwendige Eingriffe, um Information und Wissen auszutauschen. Zuständig für den Bannwald Flüelen und den Gruonwald ist Kreisforstmeister Beat Annen; er liess sich

bei der diesjährigen Tagung über waldbauliche Massnahmen in seinem Gebiet beraten. Zu Gast war unter anderem der Urner Ständerat Franz Steingger.

Beratung unter Spezialisten

Bereits der Bestand an niederen Pflanzen gibt Auskunft darüber, wie ein Boden beschaffen ist und zu welcher Art von Bebauung er sich eignen könnte. Um geeignete Massnahmen festlegen zu können, ist es allerdings wichtig, unter anderem das Bodenprofil genau zu kennen und die waldbauliche Entwicklung ins Konzept miteinzubeziehen. Oftmals ist wenig über die Ge-

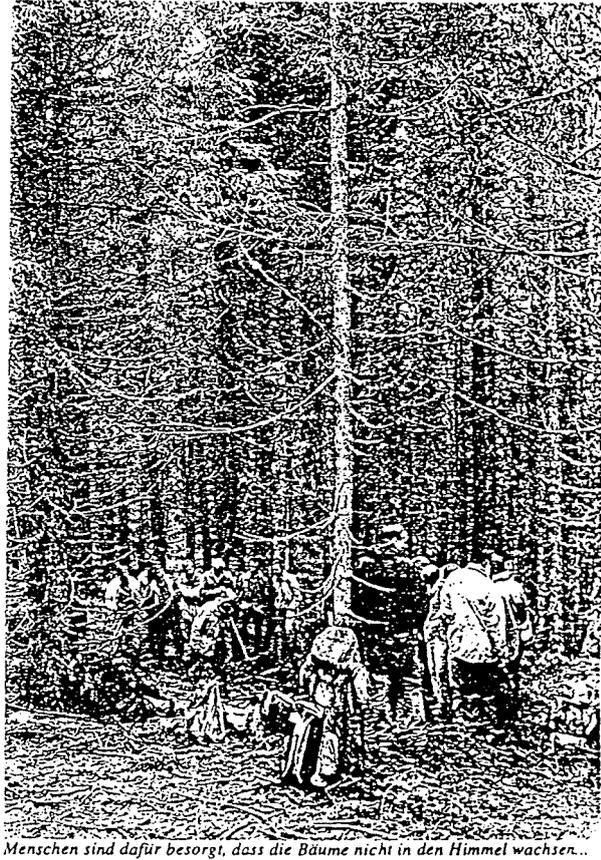
schichte eines Waldes bekannt und auch über seine Zukunft können vielfach nur Mutmassungen angestellt werden. Deshalb ist es von grossem Vorteil, wenn unterschiedliche Auffassungen diskutiert werden können. Spezialisten beraten sich gegenseitig: Sie ziehen von Standort zu Standort und referieren über ihre Untersuchungen, so zum Beispiel im Quellgebiet des Gruonbachs. Nach der Besprechung des Bodenprofils, der charakteristischen Vegetation, des Waldzustands und der Entwicklung des Baumwachses orientierte beispielsweise Arthur Sandri, Kreisoberförster Ilanz, über die Schwierigkeiten, die Kreisforstmeister Beat Annen hier zu bewältigen hat. Beim Bau der Gotthardbahn hatten immer wieder Rufen das Bahntrasse in Flüelen verschüttet, so dass die SBB Sperren errichten lassen mussten. Die Gefährdung blieb bestehen. Die Entwässerung im Quellgebiet liess die Hochwasserspitze steigen; wichtig war vor allem, dass die Hauptgräben so weit als möglich vor der Erosion geschützt wurden. Gleichzeitig forstete man das Quellgebiet auf, doch der Erfolg war des nassen Standortes wegen gering. Heute ist erkennbar, dass der Wasserrückhalt auch bei Moosvegetation nicht schlecht ist. In diesem Gebiet wird, so vermutet Hansueli Frey, Forstingenieur Vätis, in einigen hundert Jahren ein Hochmoorwald stehen.

Kosten sparen

In Korreferaten wird jeweils gegenseitig Kritik geübt, so dass schliesslich entschieden werden kann, wie der Wald nun behandelt werden muss. Durch Aufforstung, Verjüngung und andere angepasste Massnahmen zur rechten Zeit können oftmals grosse Kosten, die später zum Beispiel für Schutzbauten gegen Naturereignisse notwendig würden, vermieden werden. Dem einzelnen Teilnehmer zur Weiterbildung dient auch die genaue Dokumentation, die über die Untersuchungen erstellt wird. Dank ihr wird man in einigen Jahren im Bannwald Flüelen und im Gruonwald Erfolgskontrollen durchführen können.



Die Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe analysiert und diskutiert Probleme des Gebirgswaldes.



Menschen sind dafür besorgt, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen...

IL LIBRO ROSSO DELLE PIANTE D'ITALIA

In Italia vegetano circa 5600 piante spontanee, quasi la metà della flora europea; tra queste, ben 732 sono endemismi: un simile patrimonio merita ben più ampia considerazione ed attenzione di quella ricevuta finora, visto che, ormai da anni, incombono su di esso minacce di varia natura che ne pregiudicano fortemente la stabilità e la perpetuazione.

Le ragioni della scomparsa o della riduzione delle specie vegetali possono attribuirsi in minima parte a mutamenti che avvengono naturalmente nell'ambiente; le cause principali di tale fenomeno sono legate alla presenza dell'uomo ed alle sue attività che, attraverso i secoli, hanno determinato l'alterazione, la compressione, la scomparsa di tante cenosi caratteristiche del nostro paese. A questo va aggiunta la raccolta sistematica e non regolamentata di specie fiorifere di particolari caratteristiche estetiche.

Già dalla fine del secolo scorso il mondo scientifico si pose il problema della salvaguardia del patrimonio vegetale; nei primi anni del XX secolo furono addirittura formulate proposte concrete di salvaguardia, che però, come accade di frequente, vennero pressoché disattese dal legislatore.

Solo negli ultimi anni, a fronte di un crescente interesse verso la conservazione della natura, sono state emanate alcune disposizioni specifiche, generalmente valide per ambiti locali, mentre è ancora in discussione in commissione (ormai dal 1991) una legge quadro sulla tutela del mondo vegetale.

Per quanto riguarda la produzione scientifica, negli ultimi anni sono stati intrapresi numerosi studi relativamente alla protezione delle specie vegetali a rischio di estinzione; la maggior parte di questi si è occupata di entità singole o di gruppi presenti in ambienti

limitati. Un importante ed aggiornato quadro della situazione italiana è stato fornito di recente dal "LIBRO ROSSO DELLE PIANTE D'ITALIA" in cui sono riportati i risultati di uno studio finanziato dal Ministero per l'Ambiente ed effettuato dalla Società Botanica Italiana a seguito dell'incarico conferito dal W.W.F. Italia. Un gruppo di esperti, docenti e ricercatori delle università di Camerino e di Trieste, ha stilato una "lista rossa" comprendente piante che, nel nostro paese, sono considerate ormai ufficialmente estinte, oppure sono in pericolo, più o meno imminente, di estinzione.

Nella lista rossa sono considerate 458 Tracheofite (Pteridofite, Gimnosperme ed Angiosperme), che rappresentano l'8,2% della flora italiana, 276 specie di Licheni e 496 specie di Briofite (di cui 129 Epatiche e 367 Muschi).

Ogni entità è contraddistinta da uno "status" tramite il quale viene stabilito un grado di "rarietà" attraverso l'applicazione delle metodologie di analisi stabilite dal IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura).

L'opera è articolata in schede: per le Tracheofite sono riportate informazioni sulla distribuzione, sulla ecologia, sulle misure di protezione attualmente in vigore, sulla bibliografia esistente e sono anche formulate proposte concrete per la tutela futura. Ogni scheda è corredata da una rappresentazione in bianco e nero di ogni specie. Licheni e Briofite sono invece inserite all'interno di una lista in cui vengono riportate informazioni sulla distribuzione territoriale e precisi riferimenti bibliografici.

In particolare, per quanto riguarda le Tracheofite, il quadro che emerge è piuttosto preoccupante: 15 specie sono considerate "estinte", in quanto non più rinvenute, dopo ripetute ricerche, nelle stazioni in cui erano state segnalate in passato; 82 specie sono classificate "minacciate", cioè in pericolo di estinzione, perché rappresentate da un numero

di individui estremamente limitato ovvero localizzate in habitat estremamente contrattati. La sopravvivenza di esse è ritenuta improbabile se non hanno termine le cause che ne determinano la situazione attuale. 179 entità sono classificate "vulnerabili", in quanto oggetto di forte riduzione per distruzione degli habitat o per alterazioni ambientali, oppure eccessivamente sfruttate, ovvero minacciate da gravi avversità, anche se costituite da popolazioni numerose. 178 specie, infine, sono definite "rare", perché esposte a rischi concreti in quanto localizzate in aree molto ristrette o diffuse in areali ampi ma con popolazioni limitate.

Il "Libro Rosso delle piante d'Italia", ha dunque l'importante compito di richiamare l'attenzione sui fenomeni di degrado che affliggono il nostro patrimonio naturale. Esso non deve essere considerato una interessante produzione accademica, ma ha le potenzialità per diventare strumento operativo per tutti coloro che, per ragioni scientifiche, tecniche, amministrative, operano in favore della tutela del patrimonio vegetale italiano.

S. Pinzauti

SELVICOLTURA SUBALPINA IN SVIZZERA

Quali sono, oggi, le funzioni richieste ai boschi di protezione e, soprattutto, quali misure selvicolturali occorre assolutamente adottare, pur essendo in un momento di grave difficoltà economica, al fine di garantire ai boschi di alta quota quelle cure minime di cui abbisognano per poter esplicare la funzione di protezione da valanghe, slavine e smottamenti?

Su questi temi hanno discusso per tre giorni, agli inizi di settembre, gli oltre trenta forestali (giovani ispettori dell'amministrazione forestale svizzera e liberi professionisti) convenuti a Flüelen, nel cantone Uri, nella Svizzera centrale, in occasione del X Corso di Selvicoltura Subalpina. Organizzato dallo "Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe" (GWG), gruppo costituito dieci anni fa per volere di Ernst Ott, docente di selvicoltura subalpina al Politecnico Federale di Zurigo, di Ernst

Zeller, direttore della Scuola Forestale Intercantonale, di Leo Lienert e di Nicolin Bischoff, il corso vero e proprio è stato preceduto, come ogni anno, da un seminario, che è stato occasione di incontro e discussione fra selvicoltori. Il gruppo ha analizzato un bosco, avente funzioni di protezione da frane per il sottostante paese, suggerendo collegialmente gli interventi da attuare.

È stata redatta una descrizione particolareggiata degli interventi effettuati, in modo da rendere possibile a distanza di anni la verifica dei risultati ottenuti.

È stata effettuata una escursione nella Gitschental, dove si è discusso di diradamenti e di limite superiore del bosco. In particolare l'attenzione è stata soffermata sul significato di "cure preventive minime", in relazione alla stabilità dei popolamenti ed alle possibilità di finanziamento esistenti. È stata anche accennata l'eventualità dell'imposizione ai cittadini, di tasse volte alla cura dei boschi subalpini.

I partecipanti al corso, suddivisi in quattro gruppi, hanno poi visitato alcuni boschi di protezione. In ogni popolamento, dopo un accurata descrizione fitosociologica e pedologica della stazione, curata da specialisti esterni, i gruppi hanno avuto modo di discutere sulle misure selvicolturali da adottare. Al termine della giornata ogni gruppo ha riferito sinteticamente agli altri quanto discusso.

L'incontro si è dimostrato molto utile per favorire e migliorare la formazione professionale del personale forestale.

P. Cherubini

A S. SOFIA UN CENTRO DI STUDIO PER LA PRODUZIONE DI BIOMASSA, PER L'AMBIENTE E LE FORESTE

È stata inaugurata a S. Sofia (prov. Forlì) la sede distaccata del Centro Studi per la Produzione di Biomassa per l'Ambiente e le Foreste del Dipartimento di Colture Arboree dell'Università degli Studi di Bologna.

Il Centro si avvale del supporto di numerosi Istituti e Di-

