

Sukzessionsuntersuchungen durch vergleichende Betrachtung von Vegetationskomplexen im Bergsturzgebiet der Schütt

Von Birgit PICHORNER

1. Einleitung

Im Bergsturzgebiet der Schütt wird die Vegetation aus einem Mosaik von verschiedenen Pflanzenbeständen gebildet, hervorgerufen durch die verschieden alten Gesteinsablagerungen. Durch vergleichende Betrachtung der Vegetationskomplexe lassen sich die einzelnen Typen in eine zeitliche Reihe ordnen. Aus dem räumlichen Nebeneinander läßt sich ein zeitliches Nacheinander konstruieren. Dieser Bezug wird dadurch noch deutlicher, da sich die Bergsturzereignisse – besonders der jüngste Absturz – ziemlich genau datieren lassen. Die Vorgänge der Verwitterung, Eroberung des Substrates durch Pioniere und weitere Boden- und Vegetationsentwicklung, charakterisiert durch die geologischen und klimatischen Bedingungen in diesem Gebiet, lassen sich daher hervorragend studieren. Diese Umstände bieten sich für eine systematische Erhebung des Bergsturzgebietes förmlich an, und im Zuge meiner Diplomarbeit führte ich solch eine Erhebung in drei Teilbereichen der „Schütt“ auch durch.

Für die Unterstützung und die Einführung in die Arbeit möchte ich meinen Dank an Univ.-Prof. Franz WOLKINGER und Mag. Michael JUNGMEIER aussprechen.

2. Wissenswertes zum Thema Bergsturz

Die Ursachen für einen Bergsturz sind im Gebirgsbau und in der Gesteinsbeschaffenheit zu finden. Vorbedingungen der Bergstürze sind Auflockerungserscheinungen und das Vorhandensein durchgehender Großklüfte, Störungen oder Schichtflächen, an denen sich die Bergsturzschollen ablösen und auf denen sie abgleiten können. Weiters sind die Hangneigung und die erodierende und chemische Wirkung des Wassers (vor allem in den Klüften des Gebirgsstockes) von besonderer Bedeutung. Letztere verstärkt sich vor allem durch heftige, lang andauernde Regenfälle und ist neben Erdbebenereignissen für die Auslösung von Bergstürzen ein wichtiger Faktor (ABELE 1974, HUETSCHLER 1981).

Der Bergsturz an der Südwand der Villacher Alpe ist als der größte im östlichen Teil der Alpen anzusehen. Erst TILL (1907) erkannte, daß nicht alle Bergsturzablagerungen vom Jahre 1348 sein können, und trennte einen viel gewaltigeren postglazial-prähistorischen Bergsturz vom historischen, der durch das Erdbeben ausgelöst wurde. Der Bergsturz von 1348 ist also in ein weit größeres Bergsturzgelände

niedergegangen, das bereits von mehreren postglazialen Stürzen geschaffen wurde. Das alte Relief wurde teilweise verschüttet, teilweise nur umgeformt, und man darf annehmen, daß das Gebiet vor dem Bergsturz wahrscheinlich nicht wesentlich anders aussah als heutzutage.

Die Massenbewegungen verschiedenen Alters lassen sich durch den unterschiedlichen Stand der Erosion bzw. Denudation, der Bodenbildung und der Vegetationsbesiedlung auseinanderhalten. Der unterschiedliche Verwitterungsgrad der Bergsturzrisen ist ein weiterer Hinweis auf das unterschiedliche Alter der einzelnen Bergstürze (ABELE 1974).

Die postglazial-prähistorischen Ablagerungen erstrecken sich von Hohenthurn bis Unterschütt und bedecken das Tal fast durchgehend in einer Breite von 2 bis 3 km. Die historischen Sturzmassen, bestehend aus sechs kleineren Bergstürzen, lagerten sich zum größten Teil auf den postglazial-prähistorischen ab (BRANDT 1981).

3. Geschichtliches zum historischen Bergsturz

Der historische Bergsturz der Villacher Alpe kann sehr genau datiert

werden, er wurde durch das große Erdbeben vom 25. Jänner 1348 um ca. 16 Uhr ausgelöst.

Die Aufzeichnungen über die Witterungsverhältnisse in den Jahren zuvor, die sehr extrem gewesen sein müssen, sind hinsichtlich möglicher Ursachen für die Auslösung des Bergsturzes sehr aufschlußreich. Von vielen Chronisten wird übereinstimmend berichtet, daß es über den Sommer und Herbst von 1347 so naß und kalt war, daß die Früchte nicht reif wurden, und Ende September gab es heftigen Schneefall, der zehn Tage lang anhielt. Ebenso werden von den Jahren davor, im besonderen vom Jahre 1342, ungeheure Regengüsse und Überschwemmungen beschrieben. Dies könnte für die Vorbereitung des Bergsturzes eine wesentliche Rolle gespielt haben. Die Klüfte des Dobratschs sind möglicherweise stark ausgewaschen worden, so daß die zahlreichen und sich früh einstellenden Fröste des Jahres 1347 sehr viele Angriffspunkte und leichte Sprengarbeit hatten. Durch das Erdbeben im Jahre 1348 wurden dann all jene Blöcke und Felswände herabgeworfen, die entweder lose oder leicht gesprengt waren (TILL 1907).

Die Sturzmassen der Roten Wand bedeckten den Talboden mit einer Breite von etwa einem Kilometer bis zum Höhenzug der Dobrowa. Da das Flußbett der Gail unter den Schuttmassen verschwunden war, bildete sich ein Stausee. Dieser reichte etwa 3 km talaufwärts, und seine Tiefe betrug mehr als 15 m. Zur Zeit der größten Ausdehnung erreichte die Seefläche mehr als 2 km². Große Areale des Sees waren aber sehr seicht und verlandeten schon im Zuge der Verkleinerung des Sees im Laufe des Jahres 1348. Durch Erosion im Bergsturz-

riegel und Auflandung im Staubeereich setzte sich der Vorgang fort, bis die letzten Reste des Sees im 18. Jahrhundert verschwunden waren (NEUMANN D. 1988). Der Flurname „Seewiese“ erinnert noch an die Existenz des Sees.

Durch Rekonstruktionen des Erdbebens von 1348 konnten annähernd das Epizentrum und die Stärke des Bebens festgestellt werden. Das Epizentrum des Bebens ist mit größter Wahrscheinlichkeit im Friauler Raum und nicht in Villach, wie meist angenommen wurde, zu lokalisieren, und die Intensitätswerte im Südkärntner Raum dürften 7 bis 8 ° (Mercalli-Skala) nicht überschritten haben. Ein realistischer Vergleich wäre das Erdbeben vom 6. Mai 1976, das ungefähr die gleiche Intensität mit gleichem Epizentrum aufweist (HAMMERL 1994).

4. Methodisches

4.1 Lage des Untersuchungsgebietes

Die Aufnahmearbeiten wurden auf den östlichen Bergsturzwallen des Bergsturzgebietes durchgeführt. Es sind dies der Bergsturz der Geklobenen Wand, der Kranzwand und der Roten Wand. Vom Ablagerungsgebiet der Roten Wand wurde im besonderen der Talbereich südlich der Gail, das Steinerne Meer, für die Geländeaufnahmen herangezogen, um die Sukzession im Talboden zu untersuchen. Die Sukzession im Hang wurde demnach im Bereich der Geklobenen Wand und der Kranzwand verfolgt.

Die Auswahl des Untersuchungsgebietes richtete sich außerdem nach den ausgeprägten Übergängen von altem zu jungem Bergsturzgebiet. Diese Bereiche wurden durch den Stausee nicht beein-

flußt und konnten daher ihre ursprüngliche Form der Ablagerung weitgehend bewahren.

4.2 Grundlagen zur Gelände- und Vegetationserhebung

Die ausgewählten Bergsturzbereiche wurden in Quertransekte eingeteilt, um eine geeignete Anordnung der verschiedenen Sukzessionsstadien zu erreichen. In diesen Transekten, die sich im Abstand von 300 m aneinanderreihen, konnten die Übergänge von postglazialprähistorischen zu historischen Ablagerungen genau verfolgt werden, und die Änderungen in der Vegetation konnten so sehr leicht schon im Gelände in eine zeitliche Abfolge geordnet werden.

Auf diesen Linien liegen auch von den Bergstürzen unbeeinflusste Bereiche, die für die Klimaxvegetation aussagekräftig sind, vorausgesetzt, sie sind vom Menschen unberührt. Entlang dieser Transekte ordnen sich nach definierten Abständen die Areale für die Vegetationsaufnahmen an, wobei im Rahmen dieser Arbeit nur die Gefäßpflanzen erfaßt wurden. Nur ein Laubmoos (Abb. 1), *Tortella densa* (Bestimmung von Dr. Suanjak, Institut für Botanik, Graz), ist zusätzlich in den Aufnahmen berücksichtigt, weil es als Erstbesiedler eine besondere Stellung einnimmt. Da sich die Vegetation sehr oft in geringen Abständen ändert, erfolgte bei jeder Bestandesveränderung eine Vegetationsaufnahme. Bei gleichbleibendem Vegetationstypus wurden die Aufnahmen mit einem Abstand von ca. 300 m durchgeführt, dies sind jedoch nur Einzelfälle. Die Aufnahmeareale sind dem Bestand angepaßt worden und reichen von 10 x 10 bis 30 x 30 Meter. Gemeinsam mit den Vegeta-

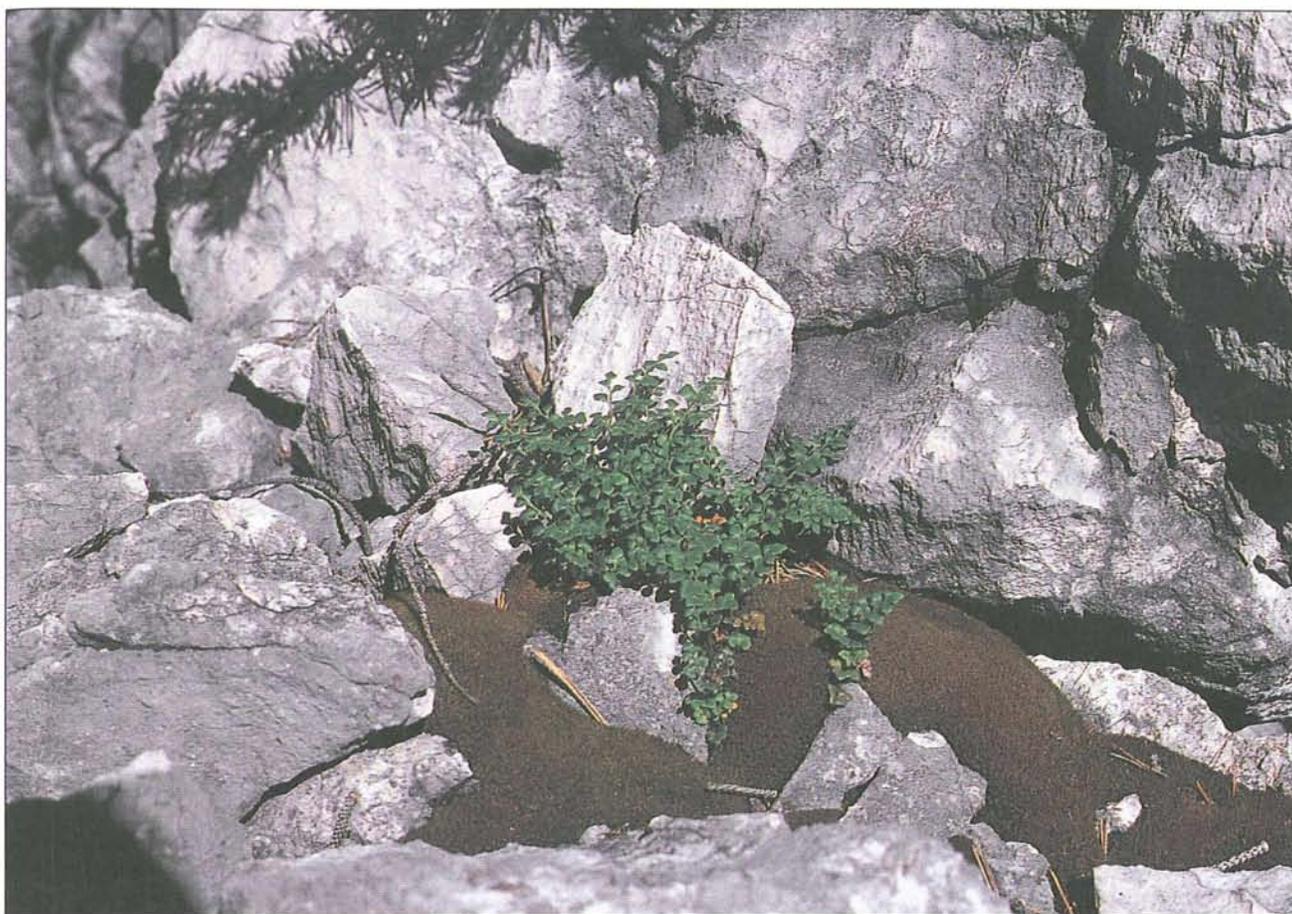


Abb. 1: Das Laubmoos (*Tortella densa*) füllt die Felsspalten, und andere Pflanzen kommen in diesen Pölstern auf, wie hier die Mauerrauhe (*Asplenium ruta-muraria*). (Foto: B. PICHORNER)

tionsaufnahmen sind Messungen der Bodentiefe und die Erfassung des Stadiums der Bodenentwicklung festgehalten worden.

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) im Zeitraum von Mai bis Juli 1997 durchgeführt.

Um die Übergänge der verschiedenen Sukzessionsstadien auch graphisch darzustellen, wurden Auf- und Grundrißzeichnungen angefertigt. Die Breite der Grundrisse beträgt jeweils 10 m, wobei nur dessen obere Hälfte für die Aufrisse herangezogen wurden.

Die „Lehrwanderungen in das Bergsturzgebiet der Schütt am Südfuß der Villacher Alpe“ (AICHINGER 1951) boten einen guten Einstieg in das Thema und ermöglichten einen Ver-

gleich seiner Erkenntnisse mit den eigenen Untersuchungen. Die Nomenklatur wurde zur Gänze von ADLER et al. (1994) übernommen und die Bodenentwicklung in Anlehnung an REHFUESS (1981) erarbeitet.

4.3 Tabellenauswertung der Erhebungsdaten

In der Übersichtstabelle (Tab. 1) sind die Daten der Vegetationserhebungen so aufbereitet, daß man einen guten Überblick über die Artenzusammensetzung der Vegetationstypen bzw. der Sukzessionsstadien erhält. In jeder Spalte wurden die Vegetationsaufnahmen eines Typs zusammengefaßt und die Konstanz einer Art innerhalb eines Vegetationstyps mit Hilfe folgender Stetigkeitsskala ausgedrückt:

V	80–100 %
IV	60– 80 %
III	40– 60 %
II	20– 40 %
I	10– 20 %
+	5– 10 %
r	≤ 5 %

Die Arten sind in Reihenfolge abnehmender Stetigkeit angeordnet. Die Vegetationstypen sind in der Übersichtstabelle wie folgt angeordnet:

1	Blockhalden
2	Erika-Kiefern-Wald
3	Kiefern-Fichten-Wald
4	Fichtenmischwald
5	Fichten-Buchen-Wald

Die Entwicklung von einer Sukzessionsstufe zur anderen erfolgt stetig, aber sehr langsam, so daß es schwierig ist, die verschiedenen Vegetationstypen einzelnen Stadien zuzuordnen. Weiters gibt es viele verschiedene, manchmal komplett andersartige Übergänge, die sich nicht so leicht einordnen lassen. Die Bezeichnung der einzelnen Sukzessionsstadien erfolgt daher nicht nach pflanzensoziologischen, sondern nach floristischen Kriterien. Die geringe Anzahl der Aufnahmen von Typ 3 und 5 kommt daher, daß diese Sukzessionsstadien entlang der Transekten recht spärlich anzutreffen waren, da der Kiefern-Fichten-Mischwald nur ein Übergangsstadium darstellt, vergleichsweise recht kurzlebig ist und der Fichten-Buchen-Wald als Endstadium nur auf unbe-

einflußten Böden zu finden ist. In der Übersichtstabelle wurden Bereinigungen (Streichungen von Aufnahmen), die eine verbesserte Homotonität erzeugen, von Einzelfällen abgesehen, nicht vorgenommen, da die ganze floristische Breite einer „Gesellschaft“ einschließlich ihrer Übergänge zu verwandten Typen dokumentiert werden soll.

5. Ergebnisse

5.1 Verwitterung und Mikroklima

Im allgemeinen erfolgt im Gegensatz zu Bergstürzen in kristallinem Gestein die Verwitterung von Trümmern im Kalk und Dolomit äußerst langsam (ABELE 1974). So besitzen auch die Ablagerungen des historischen Berg-

sturzes eine noch wenig verwitterte Oberfläche, und die Blöcke sind meist noch recht scharfkantig. Zudem ist das grobblockige Trümmersmaterial stark wasserdurchlässig. Dies erschwert eine Besiedlung um ein vielfaches (Abb. 2). Je kleiner die Korngröße ist, desto schneller erfolgt die Wiederbesiedlung.

Auf den Blockschuttablagerungen können sich Verwitterungsprodukte, Feinmaterial und angewelter Pflanzenabfall nur in den Spalten und Vertiefungen halten. Durch den Regen werden sie jedoch oft in tiefere Gesteinspartien geschwemmt, wo sie für etwaige ansiedelnde Pflanzen vorerst noch unzugänglich sind. Nur sehr langsam füllen sich diese Lücken, und anspruchslose Pflanzen können



Abb. 2: Manche Blockhalden sind nur am Rand etwas dichter bewaldet. Das grobblockige Material ist zu trocken und kann daher nur von Spezialisten besiedelt werden. (Foto: B. PICHORNER)

Fuß fassen. Große exponierte Felsen werden am langsamsten von Pflanzen besiedelt. Nur in den Ritzen können zufällig angeflogene Samen keimen und die Felsen im Zuge ihres Wachstums mit ihren Wurzeln sprengen. Häufig gehen sie aber durch die große Trockenheit bald zugrunde. Solche Besiedlungsversuche schaffen einerseits für die physikalischen Verwitterungsvorgänge weitere Angriffspunkte und leisten andererseits für später ansiedelnde Pflanzen schon wichtige Vorarbeit. In den Bergsturzmulden und an Stellen mit teilweise feinkörnigerem Material sind die Bedingungen für eine Pflanzenbesiedlung besser. Pflanzenabfall und Feinmaterial werden vom Substrat leichter festgehalten bzw. mischen sich leichter unter, dadurch ist auch eine höhere Bodenfeuchte gegeben.

Bedingt durch das Kleinrelief, gibt es oft große Unterschiede im Mikroklima, das noch gänzlich auf die aufkommenden Pflanzen einwirkt, da die Pflanzen selbst noch keinen Ausgleich schaffen können. Daher können sich je nach Exposition verschiedene Pflanzen besser durchsetzen. Auf diese Weise bildet sich in den Halden, die erst durch Pioniere erobert werden, ein kleinräumiges Vegetationsmosaik aus.

In tiefen Bergsturzmulden oder sogar vorhandenen Bergsturzgräben mit überdeckten Hohlräumen können sich Kaltluftseen bilden. In solchen Hohlräumen kann sich die Kaltluft bis in den Sommer hinein halten. Besonders deutlich tritt dies in der verspäteten Blütezeit der Silberwurz (*Dryas octopetala*) in Erscheinung. Steile, vor allem südexponierte Schutthänge sind durch die direkte Sonneneinstrahlung und den beschleunigten Wasserablauf nach Regenfällen oft großer

Trockenheit ausgesetzt. Sie können nur von sehr widerstandsfähigen Pflanzen besiedelt werden. Dazu kommt, daß die Feinerde immer wieder vom Regen weggeschwemmt wird und den Bodenorganismen, die den Bestandesabfall aufarbeiten, ebenso schlechte Lebensbedingungen geboten werden. In flacheren Bereichen, wo Wasser für das Wurzelsystem der Pflanzen erreichbar ist, treten schon bald anspruchsvollere Pflanzen auf.

Bei dichter werdendem Pflanzenbewuchs gleicht die Vegetation durch Bodenbildung, Wasserrückhaltevermögen und durch bioklimatische Vorgänge, welche die Standorteigenschaften im Umfeld der Pflanzen abwandeln, diese Unterschiede aus. In späteren Sukzessionsstadien sind nur mehr geringfügige Unterschiede festzustellen.

5.2 Erstbesiedlung

Die Erstbesiedlung im Talboden und im Hangbereich läuft im groben ziemlich gleich ab. Erst bei genaueren Untersuchungen findet man Unterschiede in der Zusammensetzung der Pionierarten. Die Rot-Kiefer (*Pinus sylvestris*), die stellenweise ohne Vorarbeit durch pflanzliche Pioniere aufkommen kann, ist jene Art, die mit größter Stetigkeit unabhängig vom Standort in den Schutthalde auftritt. Oft findet man Rot-Kiefern, die nur in kleinsten Felsritzen gekeimt haben müssen, stehen sie doch mitten auf manchem Felsen, dem gänzlich eine Bodenbildung fehlt. Manche Blockhalden sind mit Rot-Kiefern den Umständen entsprechend dicht bestockt, wobei sie durch die mageren Bodenverhältnisse nur einen Krüppelwuchs hervorbringen (Abb. 3). In der Krautschicht variiert die Artenzusammensetzung in den Tal- bzw. Hanglagen. Dies hängt mitunter von der Körnung

des Substrats ab. Während sich am Hang vorwiegend Korngrößen von Kies bis kleinblockig vorfinden und das Substrat zum Teil noch immer in Bewegung ist, sind im Talboden und am Fuße der Hänge die großen Felsblöcke inmitten des ebenso größer gekörnten Substrats liegegeblieben.

Für den Beginn der Bodenbildung an besonders kargen und groblockigen Stellen, an denen die Kiefer nur vereinzelt und sehr kleinwüchsig vorkommt, scheint *Tortella densa* als Vorbereiter eine besondere Rolle zu spielen. Durch seinen polsterartigen Wuchs kann dieses Moos auf der Unterseite die abgestorbenen und zersetzten Pflanzenteile festhalten. Es füllt Felsspalten, und andere Pflanzen finden geeignete Bedingungen, um aufzukommen.

In Spalten zwischen größeren Blöcken findet man typische Fels- und Mauerspaltenpflanzen, wie die Mauerraute (*Asplenium rutamuraria*), den Schwarzstieligen Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*) und den Ruprechtsfarn (*Gymnocarpium robertianum*). Die Braunrote Stendelwurz (*Epipactis atrorubens*) ist mit hoher Stetigkeit vertreten und benötigt ebenfalls kaum eine Aufbereitung durch andere Pioniere; sie gedeiht in Nischen der Geröllfluren und in grusigen, zur Ruhe gekommenen Halden.

Die Moos-Nabelmiere (*Moehringia muscosa*) ist ebenso mit hoher Stetigkeit, jedoch als einziger Feuchtigkeitszeiger im groblockigen Schutt vertreten. Sie filtert die feuchtkalte Luft, die aus den Hohlraumssystemen austritt, und gelangt so in diesen extrem trockenen Schutthalde zur benötigten Feuchtigkeit.

Ein charakteristischer Pionier mit mittlerer Stetigkeit ist die Felsen-

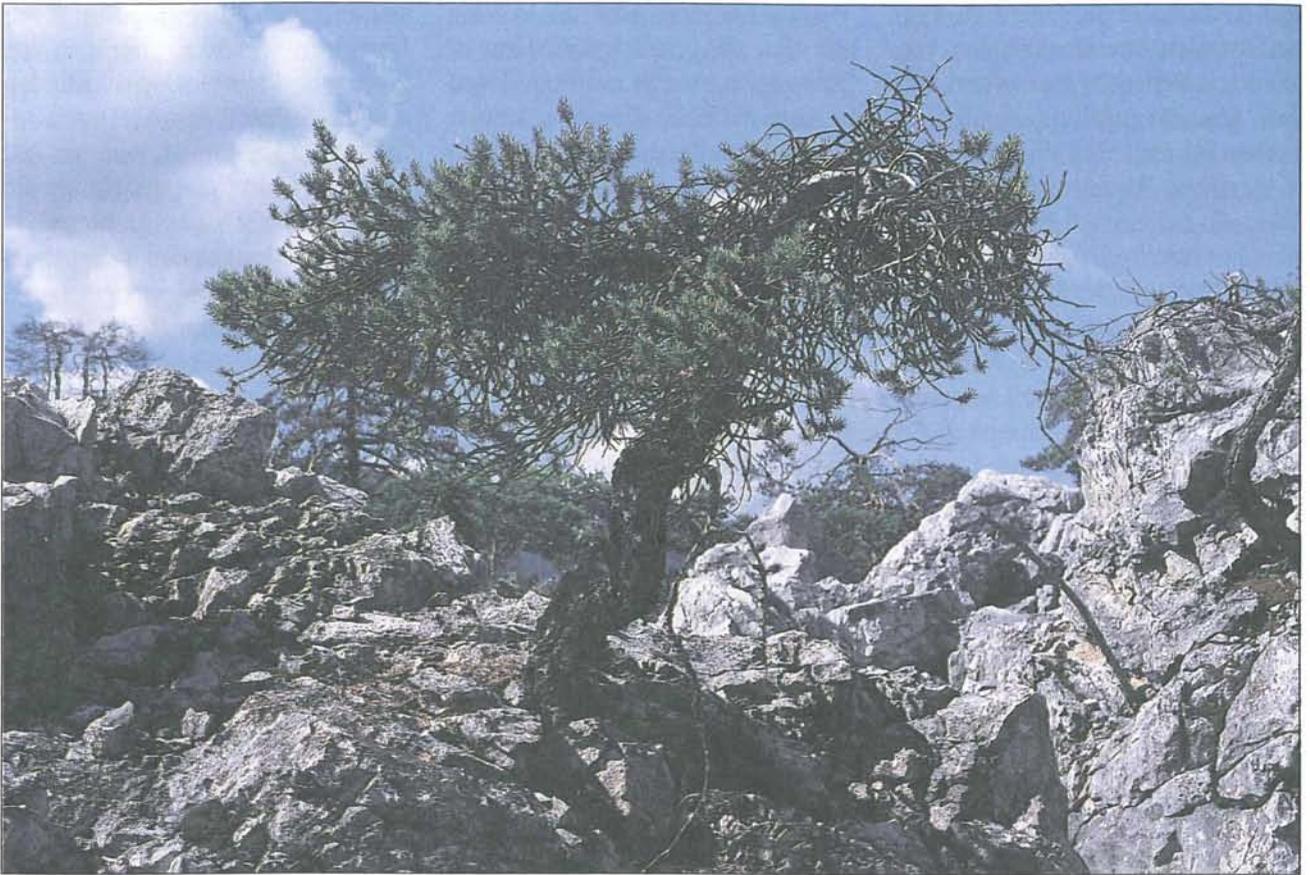


Abb. 3: Die Rot-Kiefer (*Pinus sylvestris*) kommt sehr oft ohne pflanzliche Vorarbeit anderer Pioniere im blockigen Substrat auf. Durch Nährstoffarmut und Wassermangel ist sie jedoch enorm kleinwüchsig. Die abgebildete Rot-Föhre mißt nicht mehr als einen halben Meter Höhe. (Foto: B. PICHORNER)

birne (*Amelanchier ovalis*), die grusige, mit Bestandesabfall beige-mischte Standorte bevorzugt. Während sie an einigen Standorten nur kümmerlich aufkommt, bildet sie mancherorts lichte Felsgebüsche aus, die später in den flachgründigen Kiefernwäldern zur vollen Ausprägung kommen.

Ist die Oberfläche mehr kleinblockig bis grusig, treten bei bevorzugter Südexposition Teppiche der immergrünen Echten Bärentraube (*Arctostaphylos uva-ursi*) auf. An weniger exponierten Stellen, vor allem solchen mit Kaltluflufteinfluß, breiten sich Teppiche der Silberwurz (*Dryas octopetala*) aus, manchmal in Begleitung mit der Herzblatt-Kugelblume (*Globularia cordifolia*).

Der Weiße Seidelbast (*Daphne alpina*) (Abb. 4) tritt in der Geklobenen Wand in den Felsschutthalde vermehrt auf und bildet schöne Bestände. Er konnte in anderen Bereichen des Untersuchungsgebietes im Rahmen der Diplomarbeit nicht nachgewiesen werden. Der in den Südalpen verbreitete Dinarische Pippau (*Crepis froelichiana*) ist vor allem in der Geklobenen Wand mit mittlerer Stetigkeit vertreten, jedoch in einem etwas fortgeschrittenen Sukzessionsstadium, im Übergang zum Erika-Kiefernwald.

An den südlichen Abhängen des Dobratschs gesellen sich in den Regschuttfeldern die Blumen-Esche (*Fraxinus ornus*) und die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) dazu. Die Hopfenbuche ist jene

Pionierbaumart, die sich am besten im extrem beweglichen Geröll unter manchen Wänden durchsetzen kann und dort auch eine beachtliche Größe erreicht. Auf solchen Rutschhängen trifft man auch auf Horste des Rauhgrases (*Achnatherum calamagrostis*), das sich durch reichliche Ankerwurzeln im Geröll festhält und als Schuttstauer fungiert.

Mit niedrigerer Stetigkeit, aber dafür sehr typisch ist der Spalierhalbstrauch des Berg-Gamanders (*Teucrium montanum*) in den Abhängen zu finden. Er bedeckt das lockere Substrat in manchen Regschuttfeldern. In diesem Zusammenhang sind auch der Purpurmeier (*Asperula purpurea*) und die Zierliche Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*) zu nennen.



Abb. 4: Der in Österreich nur in Südkärnten auftretende Weiße Seidelbast (*Daphne alpina*) kommt in Gesellschaft mit der Rot-Kiefer im kleinblockigen Material als Erstbesiedler vor. (Foto: B. PICHORNER)

Diese beschriebenen Ausprägungen der Erstbesiedlung können auch mit der Schwarz-Kiefer (*Pinus nigra*) in der Baumschicht erfolgen. Immer wieder stößt man beim Durchstreifen des Gebietes auf inselartige Schwarz-Kiefernbestände. Ihre volle Entfaltung erreichen sie aber im Bereich der Wände als Schwarz-Kiefernfeldwald, der, bedingt durch die Trockenheit und Widerhitze, als Dauerstadium zu werten ist.

In diesem Stadium sammelt sich an solchen bewachsenen Stellen Bestandsabfall an, und es bilden sich Protorendzinen aus, und zwar mit den vorher genannten Bodendeckern in Form von Polsterrendzinen. Unter der Vermoderungslage bildet sich eine Humusstofflage und eventuell schon ein flacher humoser A-Horizont. Die Vegetation

bedeckt mit der vorher genannten Artenzusammensetzung oft noch nicht einmal 50 % des offenen Bodens. Ist jedoch eine anfängliche Bodenbildung durch diese Pioniere gegeben, gewinnt der Boden in zunehmendem Maße eine wasserhaltende Kraft, und es siedeln sich bald anspruchsvollere Pflanzen an.

Die Schneeheide (*Erica carnea*), die in den Teppichen der Erstbesiedler aufkommt, ist hier als erstes zu erwähnen. Schon ab einer Gesamtdeckung von 50 % ist sie mit sehr hoher Stetigkeit vertreten. Sie verdrängt die Pioniere, die zwar den trockenen Boden besser ertragen, jedoch die Beschattung als lichtbedürftige Pflanzen unmöglich aushalten können. In den Schneeheidebeständen häuft sich abgestorbenes Pflanzenmaterial an, und eine Moderrendzina ent-

wickelt sich. Unter der Streuschicht und der Vermoderungslage bildet sich eine Humusstofflage und darunter schon ein deutlicher humoser, von Bodentieren durchwühlter Horizont.

Die Rot-Föhre findet nun bessere Bedingungen vor, und die Bildung eines Kiefernwaldes, der über den Krüppelwuchs hinausgeht, beginnt. Der Boden wächst auf einige Zentimeter an, und die Moderrendzina entwickelt sich an günstigeren Stellen zur mullartigen Rendzina.

5.3 Erika-Kiefern-Wald (Erico-Pinetum)

In diesem Entwicklungsstadium halten manche Pioniere, wie der Dinarische Pippau (*Crepis froelichiana*) oder das Rauhgras (*Achnatherum calamagrostis*), der sich nun ergebenden Konkurrenz um

Licht länger stand, schaffen der Weiterentwicklung aber dennoch Platz. Die Braunrote Stendelwurz (*Epipactis atrorubens*) verschwindet, und die Weiße Waldhyazinthe (*Platanthera bifolia*) tritt vermehrt auf.

Längst hat sich der Mehlbeerbaum (*Sorbus aria*) angesiedelt, der auch häufig am Rande mancher Schuttfelder bei sehr kargem Boden anzutreffen ist und typische Übergänge von Blockhalden zu Erika-Kiefern-Wälder bildet. Der Mehlbeerbaum und die Blumen-Esche (*Fraxinus ornus*) (Abb. 5) wachsen unter den besseren Bodenbedingungen zu mehreren Meter hohen Bäumen heran und prägen gemeinsam mit der Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*) die Erika-Kiefernwälder der südexponierten Hänge des

Dobratschs. Die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) kommt vereinzelt in solchen Beständen vor (Abb. 5) und zeugt von der langen Rutschfähigkeit mancher Hänge.

Der von der Schneeheide (*Erica carnea*) dominierte Unterwuchs birgt nun seltene Arten, wie das rosa blühende Flaum-Steinröserl (*Daphne cneorum*), den Purpur-Zwerggeißklee (*Chamaecytisus purpureus*), und mancher Übergang von einer Blockhalde zu einem Kiefernmischwald ist von der Gras-Schwertlilie (*Iris graminea*) geprägt. Typische Arten, die sich unter anderen einfinden, sind der Edel-Gamander (*Teucrium chamaedrys*), der Zwergbuchs (*Polygala chamaebuxus*), die Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*),

die Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*), das Glanz-Labkraut (*Galium lucidum*), das Echte Labkraut (*Galium verum*), das Wald-Habichtskraut (*Hieracium murorum*) und das Maiglöckchen (*Convallaria majalis*). Gewinnt der Boden zunehmend an Humus, breiten sich die Gräser stärker aus. Die häufigsten unter ihnen sind das Bunt-Reitgras (*Calamagrostis varia*), die Felsen-Zwenke (*Brachypodium rupestre*), die Weiß-Segge (*Carex alba*) und das Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*). Es siedeln sich nun auch weitere Sträucher an, wie z. B. der Wollige Schneeball (*Viburnum lantana*) und die Filz-Steinmispel (*Cotoneaster tomentosus*). Die Eberesche (*Sorbus aucuparia*) kommt stellenweise recht



Abb. 5: Ist der Schutt zur Ruhe gekommen, bilden sich Kiefernwälder aus, in denen die Blumen-Esche (*Fraxinus ornus*, im Bild mit der roten Herbstlaubfärbung) sehr häufig vorkommt, auch die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) mischt sich immer wieder darunter (im Bild links noch im grünen Laub). (Foto: B. PICHORNER)

häufig auf, doch bevor sie die Krautschicht überhöhen kann, stirbt sie wieder ab.

Manche Übergänge von Kiefern-blockhalden zu Kiefern-Fichten-Mischwäldern gestalten sich besonders eigenwillig. So findet man flächendeckenden Bewuchs von Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) oder auch Schlangen-Bärlapp (*Lycopodium annotinum*) bis hin an den Rand von Blockhalden. Bei solchen Übergängen ist die Exposition der entscheidende Faktor, denn solche Bestände sind vorwiegend auf Hängen, die gegen Norden ausgerichtet sind, anzutreffen. In einem Übergang mit Neigung nach Südwest eines Schutthügels im Steinernen Meer wurden die Kiefern bereits geschlägert. Somit ist dieser Bereich einer Sekundärsukzession zuzuordnen, und der Bestand setzt sich vorwiegend aus Birken (*Betula pendula*) in der Baumschicht zusammen. Beachtenswert ist jedoch, daß der Boden sehr tiefgründig ist. Dies ist höchstwahrscheinlich im Feuchtstandort am Fuße des Hanges begründet. Die Vegetationsentwicklung geht durch den Vorrat an Wasser viel schneller vor sich, Bestandsabfall häuft sich schneller an und die Bodenbildung kann auch in den angrenzenden Bereichen schneller erfolgen.

5.4 Kiefern-Fichten-Wald

Die nun geschlossene Bodendecke hat genug wasserhaltende Kraft und bietet der Fichte (*Picea abies*) die geeigneten Bedingungen, um aufzukommen und heranzuwachsen. Bis die Fichte die Rot-Föhre verdrängt, dauert es noch lange, doch langsam wird die Rot-Föhre von ihr überhöht, und ein Kiefern-Fichten-Wald bildet sich aus. Im Unterwuchs wird diese Veränderung bald bemerkbar. Allen voran

siedelt sich die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), gefolgt von der Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idea*), an und die Schneeheide (*Erica carnea*) wird nun zunehmend zurückgedrängt. Das Netzblatt (*Goodyera repens*) tritt in diesem Sukzessionsstadium auf.

Der Kiefern-Fichten-Wald stellt einen Übergang vom Erika-Kiefernwald zum Fichtenmischwald dar, in dem die Fichte und die Rot-Föhre in einem ausgewogenen Verhältnis nebeneinander vorkommen. So sind auch viele Arten des Erika-Kiefern-Waldes noch in relativ großer Zahl vorhanden, im Gegenzug siedeln sich schon manche Pflanzen des Fichtenmischwaldes an, wie z. B. das Schattenblümchen (*Maianthemum bifolium*) und der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*).

In der Entwicklung vom Kiefern-Fichten-Wald bis zur folgenden Sukzessionsstufe, dem Fichtenmischwald, erreicht der Bodendurchschnittlich eine Mächtigkeit von 15 bis 20 Zentimetern. Nur größere Felsblöcke unterbrechen die Bodendecke, und Mullrendzinen entwickeln sich. Die durch das Ausgangsgestein im Boden vorhandenen Carbonate sind so weit ausgewaschen, daß die obersten Abschnitte des Humus nur noch schwach carbonathältig sind. Durch deren fehlende Pufferwirkung kann der Boden in seinen obersten Schichten nun schwach sauer reagieren. Manche Säurezeiger, wie z. B. die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), weisen darauf hin.

Dieses Stadium der Vegetationsentwicklung kann man im jungen Bergsturzgebiet nur an wasserzügigen Stellen finden. Das Gebiet der alten Schütt ist jedoch größtenteils von solchen Beständen geprägt. Teilweise tritt das Relief des alten

Bergsturzes stark hervor, aber sogar die großen Felsblöcke sind bewachsen, besitzen eine dicke Humusschicht und tragen hohe Fichten. Besonders im unteren Bereich der Kranzwand findet man ein Relief, das dem im Steinernen Meer gleicht, sich in der Sukzession aber schon in einem viel weiteren Stadium befindet.

5.5 Fichtenmischwald

Mancherorts sind die im Erika-Kiefern-Wald schon vorkommenden Gräser im Konkurrenzkampf stark im Vorteil, und bevor die Fichte der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) bessere Bodenbedingungen schafft, nehmen diese der Schneeheide (*Erica carnea*) die Lebensgrundlage. So kann die Entwicklung zum Fichtenmischwald im Unterwuchs recht unterschiedlich erfolgen, doch meist liegen die verschiedenen Ausprägungen dicht nebeneinander. In einigen Beständen ist die Mooschicht sehr gut ausgebildet und bedeckt mehr als ein Drittel des Bodens.

Das Rote Waldvögelein (*Cephalanthera rubra*) ist nun wohl die auffälligste Pflanze im artenreichen Unterwuchs, aber auch die Dunkle Akelei (*Aquilegia nigricans*), das Grünblüten-Wintergrün (*Pyrola chlorantha*) und die Aremonie (*Aremonia agrimonoides*) sind als seltene Arten in den Mischwäldern der Schütt immer wieder anzutreffen. Als typische Arten im Fichtenmischwald finden sich sonst noch der Berg-Haarstrang (*Peucedanum oreoselinum*), das Leberblümchen (*Hepatica nobilis*), der Stinkklattich (*Aposeris foetida*), die Breitblatt-Stendelwurz (*Epipactis helleborine*) und die Schneerose (*Helleborus niger*) ein.

Unter den Gräsern tritt das Nickende Perlgras (*Melica nutans*) deutlich hervor, die Wald-Zwenke

(*Brachypodium sylvaticum*) siedelt sich an, während das Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*) fast verschwindet.

Die Strauchschicht, die nun stellenweise schon aussetzt, erlangt nun mindestens eine Höhe von einem Meter und birgt außer den schon im Erika-Kiefern-Wald aufkommenden Arten den Eingriffel-Weißdorn (*Crataegus monogyna*) die Gewöhnliche Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), die Berberitze (*Berberis vulgaris*), den Gewöhnliche Liguster (*Ligustrum vulgare*) und den Echten Seidelbast (*Daphne mezereum*).

Im Fichtenmischwald findet sich schließlich die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) ein. An manchen tiefgründigeren Stellen hat sie sich schon früher angesiedelt und überragt die Fichte bereits. In dieser Waldgesellschaft sind nun alle Vertreter der Baumschicht zu finden, dennoch hat jede Baumart nur in einer bestimmten Sukzessionsstufe ihre beste Lebenskraft. Während die Rot-Föhre nur mehr mühselig ihren Platz halten kann, besitzt die Fichte nun ihre beste Konkurrenzstärke, aber nur wenn die Buche noch am Beginn ihrer Entwicklung steht.

Bestände dieser Entwicklungsstufe befinden sich auf postglazial-prähistorischem Ablagerungsgebiet, das von Anfang an bessere Bedingungen zur Wiederbesiedlung bot. Der Schutt war entweder nicht so grobblockig, befand sich auf einer wasserzügigen Stelle oder wurde durch den Sedimenteintrag des Stausees eingeebnet. Solche Bestände befinden sich natürlich auch in Bereichen, die nicht von den Bergstürzen betroffen waren. Besonders an den wärmebeeinflussten Hanglagen entwickelt sich unter natürlichen Bedingungen der Fichtenmischwald zum reinen Buchenwald wei-

ter. Diese Bestände am Hang wie auch jene im Tal sind aber meistens einer forstlichen Nutzung unterworfen, wobei die Fichte deutlich gefördert wurde. Nur an wenigen unzugänglichen Stellen ist noch ein natürlicher Fichtenmischwald gegeben, der für diese Sukzessionsstufe repräsentative Werte enthält.

5.6 Fichten-Buchen-Wald

Mit zunehmender Tiefe des Bodens werden die Bedingungen für die

Buche immer besser, und sie setzt sich als bestandsbildende Art durch.

Der artenreiche Unterwuchs verschwindet unter der Krone der Buchen. Neben der Zyk lame (*Cyclamen purpurascens*) und dem Dreiblatt-Windröschen (*Anemone trifolia*) trotz nur die Weiß-Segge (*Carex alba*) erfolgreich dem Schattendach. Weiters sind das Schwertblatt-Waldvögelein (*Cephalanthera longifolia*) und der Kleb-Salbei (*Salvia glutinosa*) zu

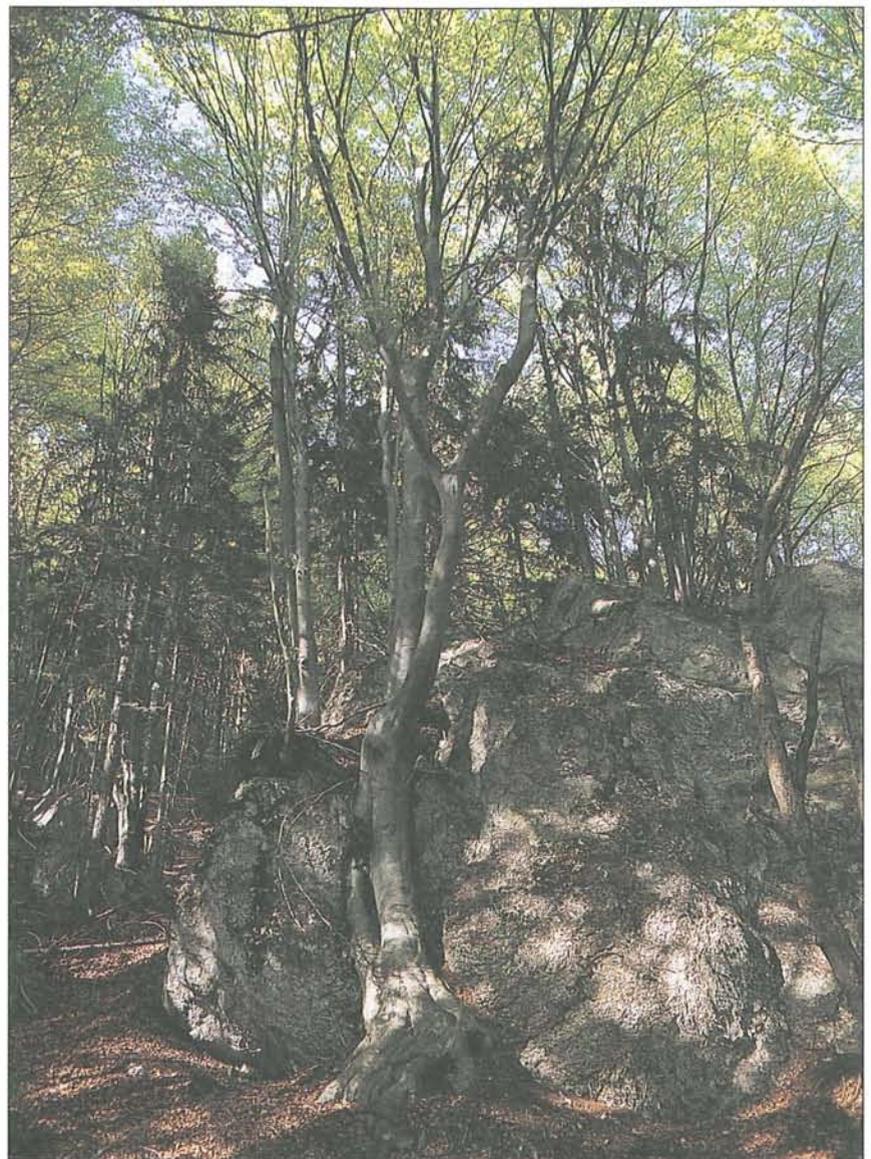


Abb. 6: Manche Buchenwälder sind von den Bergsturzmassen durch das Einrollen größerer Blöcke beeinflusst. Der Boden wurde jedoch nicht verschüttet und die Bestände konnten sich bald wieder erholen. (Foto: B. PICHORNER)

erwähnen, die im spärlichen Unterwuchs immer wieder vorkommen. Aber auch die Nestwurz (*Neottia nidus-avis*) und der Waldlattich (*Mycelis muralis*) finden sich ein.

Unter dem A-Horizont sammeln sich Carbonatlösungsrückstände an, und eine Verbräunung des Bodens setzt ein. Es entwickelt sich eine Lehmrendzina. Dieses Endstadium der Bodenentwicklung ist nur an Standorten zu finden, die höchstwahrscheinlich vom postglazial-prähistorischen sowie auch vom historischen Bergsturz verschont geblieben sind und mächtige Buchenwälder hervorbringen.

Buchenwälder, die sich am Rande von Bergsturzwällen befinden, wurden insofern von den Schuttmassen beeinflusst, als daß größere Felsblöcke eingerollt sind und manche Bäume sicherlich beschädigt hatten (Abb. 6). Der humusreiche Boden wurde aber nicht verschüttet, und der Bestand konnte sich bald wieder erholen. So findet

man beispielsweise in der Geklobenen Wand einen bizarren Buchenwald mit großen Felsblöcken zwischen den alten Baumriesen. Eine forstliche Nutzung war wegen der schwierigen Holzbringung nicht möglich, daher ist auch ein hoher Totholzanteil vorhanden. Dieser Bestand ist als Urwaldrest anzusehen.

5.7 Auf- und Grundrißzeichnungen

Kranzwand – Übergang von altem Boden auf junges Bergsturzgebiet

Seehöhe: 620–630 m,

Verlauf: W-O

Es ist dies ein kleinräumiger Übergang von einem Buchenwald auf ursprünglichem Boden zu einem Kiefern-Blockschuttwald auf den Ablagerungen des historischen Bergsturzes (Abb. 7).

Im Buchenwald gibt es nur wenig Unterwuchs und ganzjährig eine

dicke Streuschicht. Der Boden weist eine deutliche Verbräunung auf. Im Übergangsbereich dominiert die Fichte, und der Mehlbeerbaum (*Sorbus aria*) tritt mit größeren Exemplaren auf. Der Unterwuchs ist ebenso spärlich, und vereinzelt ist grobblockiges Gestein vorhanden.

Durch einen Schuttwall erfolgt eine genaue Abgrenzung von tiefgründigem ursprünglichem Boden und jungem flachgründigem Boden, auf dem fast ausschließlich die Rot-Kiefer in Gesellschaft mit dem Mehlbeerbaum (*Sorbus aria*) und vereinzelt mit der Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*) vorkommt. Der Unterwuchs wird flächendeckend von der Schneeheide gebildet.

Legende:

VL = *Viburnum lantana*

FO = *Fraxinus ornus*

SA = *Sorbus aria*

FS = *Fagus sylvatica*

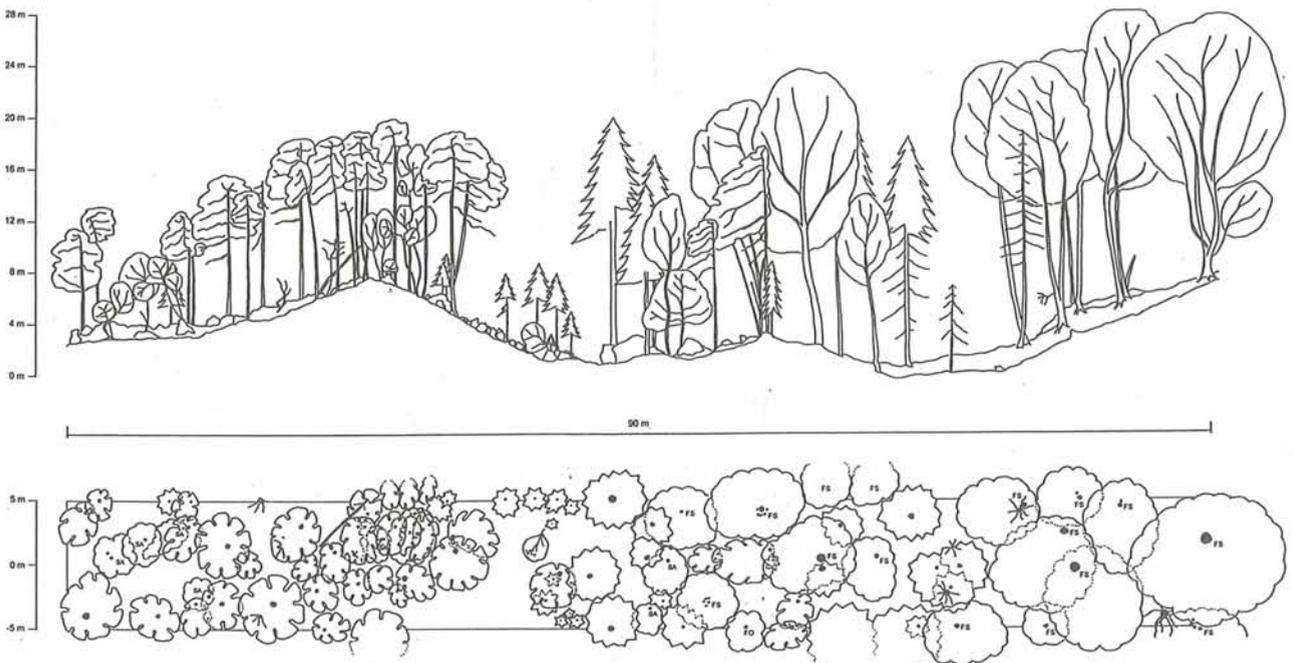


Abb. 7: Auf- und Grundrißzeichnung Kranzwand.

Steinernes Meer – Blockhalde mit Krüppelkiefern

Seehöhe: 560–590 m,
Verlauf: W-O (120 °)

Es kommt fast ausschließlich die Rot-Kiefer (*Pinus sylvestris*) im Krüppelwuchs in Gesellschaft mit der Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*) vor, wobei deren Deckungsgrad sehr gering ist. Sporadisch auftretende Zitter-Pappeln (*Populus tremula*) weisen ebenso extremen Kleinwuchs auf. In kleinen

Tälchen kommen vereinzelt die Sal-Weide (*Salix caprea*) und die Fichte (*Picea abies*) vor. Bemerkenswert ist das vereinzelte Vorkommen der Schwarz-Kiefer (*Pinus nigra*), die hier am widerstandsfähigsten zu sein scheint und trotz der unwirtlichen Bedingungen zwar klein, aber recht starkwüchsig ist (im Aufriß ganz rechts) (Abb. 8). Das grobblockige Substrat wird von der Echten Bärentraube (*Arctostaphylos uva-ursi*)

nur mehr stellenweise bedeckt. Der Totholzanteil ist sehr groß und wird unter diesen trockenen Bedingungen nur sehr langsam abgebaut. Die abgestorbenen Bäume bleiben so noch sehr lange stehen.

Legende:

PN = *Pinus nigra*

SC = *Salix caprea*

PT = *Populus tremula*

Im Grundriß mit
viel Geäst = *Amelanchier ovalis*

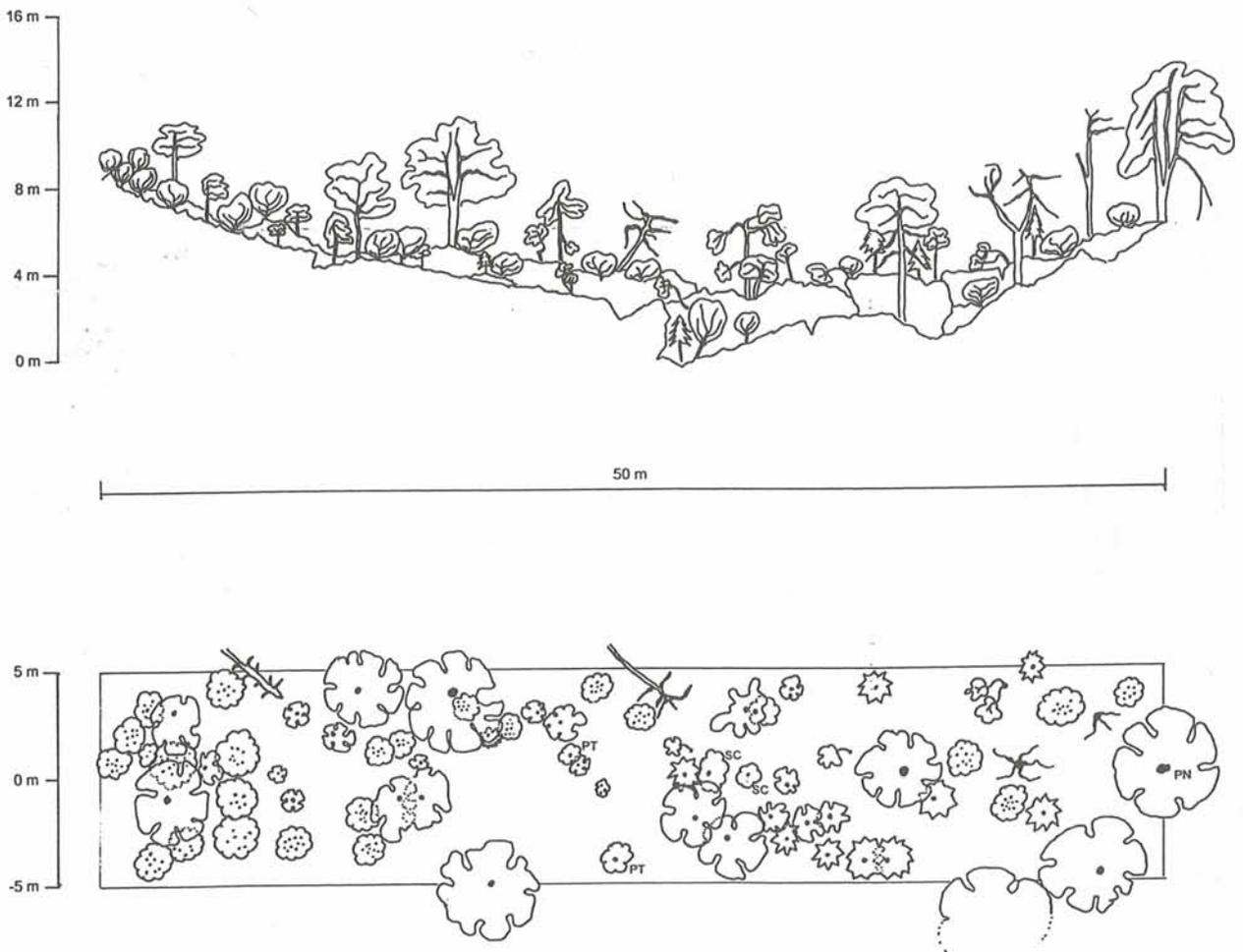


Abb. 8: Auf- und Grundrißzeichnung Steinernes Meer – Blockhalde mit Krüppelkiefern.

Steinernes Meer – Übergang von einem Fichtenwald zu einer Kiefern-Blockhalde

Seehöhe: 560–590 m,
Verlauf: W-O (120 °)

Der Fichtenwald ändert sich zu einer Krüppelkiefern-Blockschutthalde, wobei im Übergangsbereich in größerem Ausmaß gemeinsam mit der Rot-Kiefer (*Pinus sylvestris*) der Mehlbeerbaum (*Sorbus aria*) auftritt, der weder im Fich-

tenwald noch auf der Blockschutthalde vorkommt. Von den übrigen Gehölzen haben sich der Wollige Schneeball (*Viburnum lantana*), die Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*) und die Berberitze (*Berberis vulgaris*) angesiedelt. Im noch nährstoffreicheren Bereich tritt die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) sporadisch auf (Abb. 9). Im Unterwuchs gibt es bis zur Blockschutthalde einen Übergang von der Schneeheide (*Erica carnea*) zu Teppichen der

Echten Bärentraube (*Arctostaphylos uva-ursi*), wobei die Boden- decke durch größere Felsblöcke bereits unterbrochen ist.

Legende:

- VL = *Viburnum lantana*
- BV = *Berberis vulgaris*
- AO = *Amelanchier ovalis*
- FO = *Fraxinus ornus*
- SA = *Sorbus aria*
- FS = *Fagus sylvatica*

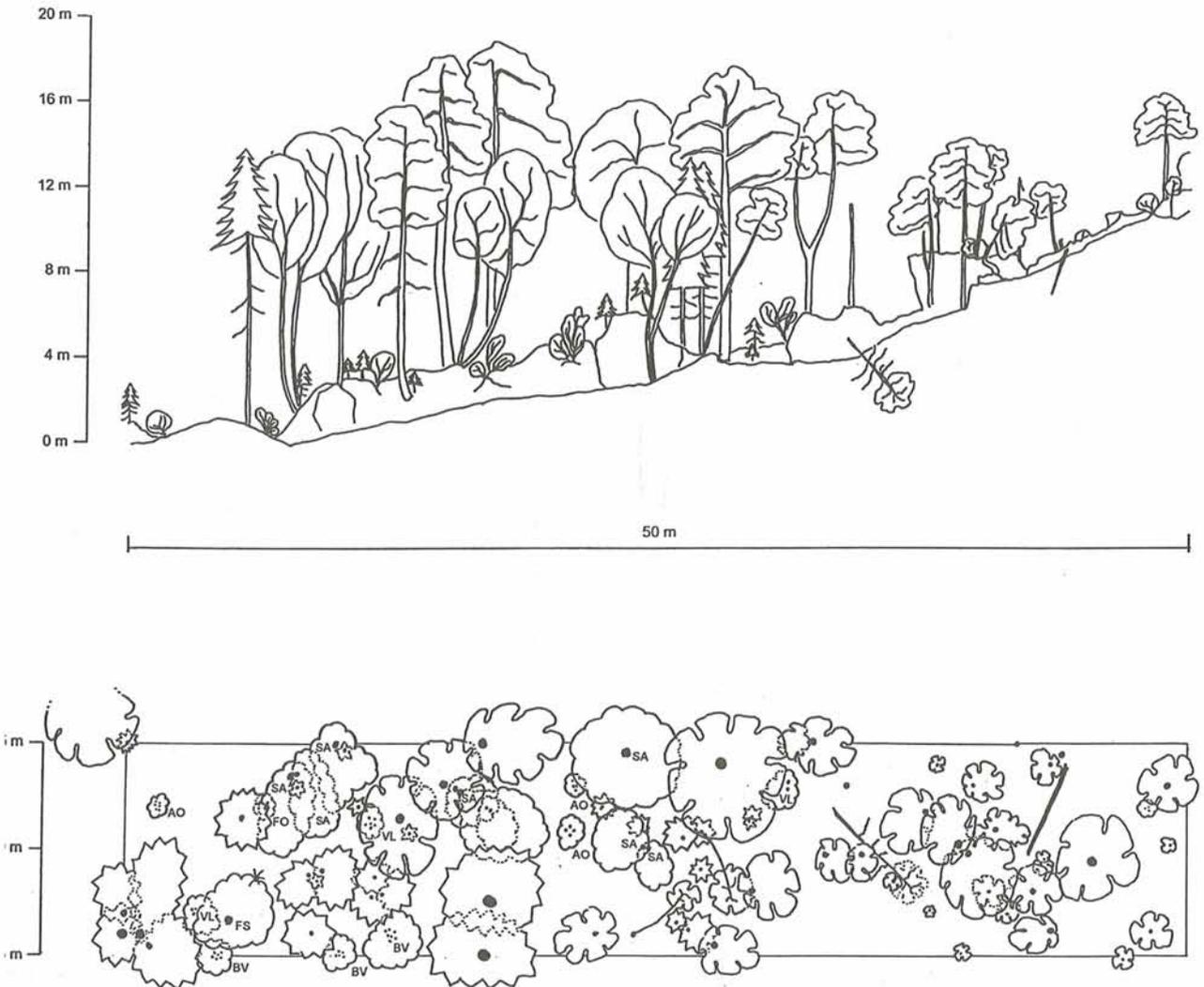


Abb. 9: Auf- und Grundrißzeichnung Steinernes Meer – Übergang von einem Fichtenwald zu einer Kiefern-Blockhalde.

Geklobene Wand – Buchenwald

Seehöhe: 720–750 m,
Verlauf: W-O (100 °)

Bestandbildend ist die Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Vereinzelt kommen Fichten (*Picea abies*) und an Stellen mit größerem Lichteinfall Blumen-Eschen (*Fraxinus ornus*) vor (Abb. 10). Der Boden ist sehr

tiefgründig mit einer dicken, stark durchwurzelten Humusschicht. Der Streuabbau erfolgt sehr langsam, dadurch ist eine dicke Streulage gegeben. Unterwuchs ist nur spärlich vorhanden. Der Bestand wurde forstwirtschaftlich nicht genutzt, dadurch gibt es einen natürlichen Totholzanteil. Fichten, die unter dem dichten Kronendach der

Buchen aufkommen, sterben meist im Jugendstadium ab. Durch den Bergsturz sind vereinzelt größere Felsblöcke eingerollt, die auf den Bestand jedoch keine besondere Einwirkung hatten, da der Boden nicht verschüttet wurde.

Legende:

FO = *Fraxinus ornus*

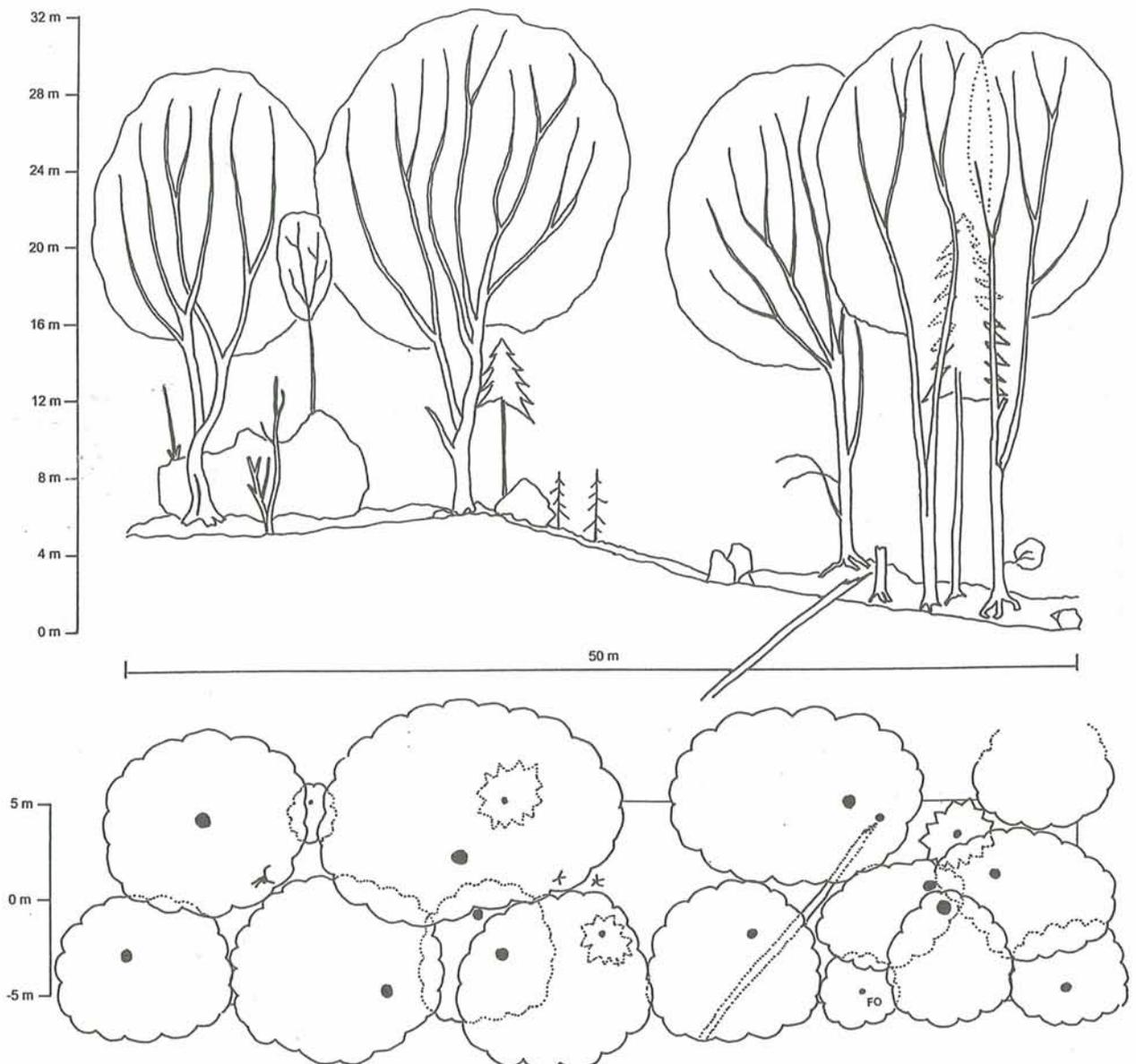


Abb. 10: Auf- und Grundrißzeichnung Geklobene Wand.

5.8 Übersichtstabelle

Laufende Nummer: 1 Blockhalden, 2 Erika-Kiefern-Wald, 3 Kiefern-Fichten-Wald, 4 Fichtenmischwald, 5 Fichten-Buchen-Wald

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	Laufende Nr.	1	2	3	4	5
Zahl der Aufnahmen	14	15	6	17	4	Zahl der Aufnahmen	14	15	6	17	4
<i>Pinus sylvestris</i>	V	V	V	V	.	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	.	I	I	II	I
<i>Amelanchier ovalis</i>	V	V	V	III	II	<i>Melampyrum pratense</i>	.	I	I	I	.
<i>Epipactis atrorubens</i>	V	.	.	.	.	<i>Genista germanica</i>	.	I	.	.	.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	IV	I	.	.	.	<i>Leontodon incanus</i>	.	I	.	.	.
<i>Hieracium sp.</i>	IV	+	.	.	.	<i>Viscum album auf Sorbus a.</i>	.	I	.	.	.
<i>Picea abies</i>	III	V	V	V	V	<i>Cotoneaster tomentosus</i>	.	+	II	+	.
<i>Erica carnea</i>	III	V	V	IV	I	<i>Fagus sylvatica</i>	.	+	I	III	V
<i>Sorbus aria</i>	III	V	V	IV	I	<i>Melica nutans</i>	.	+	I	III	.
<i>Carex alba</i>	III	III	IV	IV	IV	<i>Epipactis helleborine agg.</i>	.	+	I	II	+
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	III	+	.	.	.	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	+	I	II	I
<i>Carex digitata</i>	III	.	.	.	.	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	.	+	I	II	.
<i>Moehringia muscosa</i>	III	.	.	.	.	<i>Viola riviniana</i>	.	+	I	II	I
<i>Fraxinus ornus</i>	II	V	IV	II	I	<i>Fragaria vesca</i>	.	+	.	II	.
<i>Cyclamen purpurascens</i>	II	V	III	IV	IV	<i>Frangula alnus</i>	.	+	.	II	.
<i>Hieracium cf. murorum</i>	II	IV	V	III	IV	<i>Carex humilis</i>	.	+	.	+	.
<i>Polygala chamaebuxus</i>	II	IV	IV	III	.	<i>Iris graminea</i>	.	+	.	+	.
<i>Berberis vulgaris</i>	II	II	III	IV	II	<i>Prunus spinosa</i>	.	+	.	+	.
<i>Sesleria albicans</i>	II	II	I	+	.	<i>Achnatherum calamagrostis</i>	.	+	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	II	I	I	I	.	<i>Anthericum ramosum</i>	.	+	.	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	II	I	.	.	.	<i>Asperula cynanchica</i>	.	+	.	.	.
<i>Campanula cochlearifolia</i>	II	.	.	.	.	<i>Carex ornithopoda</i>	.	+	.	.	.
<i>Dryas octopetala</i>	II	.	.	.	.	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	.	+	.	.	.
<i>Tortella densa</i>	II	.	.	.	.	<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	.	.	.
<i>Valeriana saxatilis</i>	II	.	.	.	.	<i>Leontodon cf.</i>	.	+	.	.	.
<i>Calamagrostis varia</i>	I	III	IV	I	.	<i>Lotus corniculatus</i>	.	+	.	.	.
<i>Plathanthera bifolia</i>	I	III	III	II	.	<i>Neottia nidus-avis</i>	.	+	.	.	+
<i>Chamaecytisus purpureus</i>	I	III	I	I	.	<i>Vicia sp</i>	.	+	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	I	II	IV	III	I	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	III	+	I
<i>Viburnum lantana</i>	I	II	II	III	.	<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	I	III	II
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	I	II	I	I	I	<i>Anemone trifolia</i>	.	.	I	II	V
<i>Galium verum</i>	I	I	I	+	.	<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	I	II	.
<i>Ostrya carpinifolia</i>	I	+	I	I	.	<i>Rosa sp.</i>	.	.	I	I	.
<i>Daphne alpina</i>	I	+	.	.	.	<i>Orthilia secunda</i>	.	.	+	+	.
<i>Daphne cneorum</i>	I	+	.	.	.	<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	+	.	.
<i>Salix caprea</i>	I	.	.	I	.	<i>Cruciata glabra</i>	.	.	.	II	.
<i>Salix glabra</i>	I	.	.	.	.	<i>Salvia glutinosa</i>	.	.	.	II	IV
<i>Convallaria majalis</i>	+	III	IV	I	II	<i>Vinca minor</i>	.	.	.	II	.
<i>Crepis froelichiana</i>	+	II	+	.	.	<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	I	II
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	I	III	III	III	<i>Alnus incana</i>	.	.	.	I	.
<i>Galium lucidum</i>	+	I	I	+	.	<i>Aquilegia nigricans</i>	.	.	.	I	.
<i>Pinus nigra</i>	+	I	.	.	.	<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	I	.
<i>Rubus saxatilis</i>	+	+	IV	II	.	<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	I	.
<i>Leontodon hispidus</i>	+	+	.	.	.	<i>Euphorbia verr+H97ucosa</i>	.	.	.	I	.
<i>Goodyera repens</i>	+	.	I	+	.	<i>Hepatica nobilis</i>	.	.	.	I	.
<i>Lonicera xylostemum</i>	+	.	I	III	I	<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	I	.
<i>Acinos alpinus</i>	+	.	.	.	.	<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	I	.
<i>Asperula aristata</i>	+	.	.	.	.	<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	I	.
<i>Asperula purpurea</i>	+	.	.	.	.	<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	+	.
<i>Asplenium trichomanes</i>	+	.	.	.	.	<i>Aposeris foetida</i>	.	.	.	+	.
<i>Betula pendula</i>	+	.	.	II	.	<i>Aremonia agrimonoides</i>	.	.	.	+	II
<i>Carex mucronata</i>	+	.	.	.	.	<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	+	.
<i>Coronilla vaginalis</i>	+	.	.	.	.	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	+	.
<i>Dianthus sylvestris</i>	+	.	.	.	.	<i>Buphthalmum salicifolium</i>	.	.	.	+	.

<i>Genista tinctoria</i>	+	.	.	.	.	<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Globularia cordifolia</i>	+	.	.	.	.	<i>Carduus nutans</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	+	.	.	I	I	<i>Cephalanthera rubra</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Laserpitium siler</i>	+	.	.	.	.	<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Populus tremula</i>	+	.	.	.	.	<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Primula auricula</i>	+	.	.	.	.	<i>Daphne mezereum</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Pyrola chlorantha</i>	+	.	.	II	.	<i>Helleborus niger</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Rhamnus pumila</i>	+	.	.	.	.	<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Salix eleagnos</i>	+	.	.	.	.	<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Salix purpurea</i>	+	.	.	.	.	<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Sedum dasyphyllum</i>	+	.	.	.	.	<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Silene vulgaris ssp glareosa</i>	+	.	.	.	.	<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Teucrium montanum</i>	+	.	.	.	.	<i>Petasites albus</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Thymus praecox ssp. praecox</i>	+	.	.	.	.	<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Brachypodium rupestre</i>	.	II	IV	IV	III	<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Quercus robur</i>	.	II	IV	II	.	<i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	II	II	I	.	<i>Tussilago farfara</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	II	I	I	.	<i>Ulmus glabra</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	I	III	V	III	<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	I	II	II	II	<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Carex flacca</i>	.	I	I	II	.	<i>Cephalanthera longifolia</i>	.	.	.	.	.	IV

6. Literatur

ABELE, G. (1974): Bergstürze in den Alpen, ihre Verbreitung, Morphologie und Folgeerscheinungen. Wiss. Alpenvereinsh. des Deutschen u. Österreichischen Alpenver. 25. München.

ADLER, W., K. OSWALD & R. FISCHER (1994): Exkursionsflora von Österreich. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

AICHINGER, E. (1951): Lehrwanderungen in das Bergsturzgebiet der Schütt am Südfuß der Villacher Alpe. Angewandte Pflanzensoziologie 4: 67–118. Wien.

BRANDT, A. (1981): Die Bergstürze an der Villacher Alpe. Kärnten, Österreich. Untersuchungen zur Ursache und Mechanik der Bergstürze. Hamburg.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer-Verlag, Berlin, Wien, New York.

HAMMERL, C. (1994): Das Erdbeben vom 25. Jänner 1348 – Rekonstruktion eines Naturereignisses. Neues aus Alt-Villach, Jb. d. Stadtmuseums 31: 55–94. Villach.

HUETSCHLER, C. M. (1981): Bergstürze am Dobratsch, Kärnten, Österreich. Eine tektonische und geomechanische Analyse. Hamburg.

NEUMANN, D. (1988): Lage und Ausdehnung des Dobratschbergsturzes von 1348. Neues aus Alt-Villach, Jb. d. Stadtmuseums 25: 69–77. Villach.

REHFUESS, K. (1981): Waldböden, Entwicklung, Eigenschaften und Nutzung. Hamburg.

TILL, A. (1907): Das große Naturereignis von 1348 und die Bergstürze des Dobratsch. Sep.druck aus Mitt. d. K. K. Georg. Gesellschaft: 530–645. Wien.

Anschrift der Verfasserin:

Mag. Birgit PICHORNER
Leitenweg 35/I
A-9710 Feistritz a. d. Drau

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Kärntner Naturschutzberichte](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [1999_4](#)

Autor(en)/Author(s): Pichorner Birgit

Artikel/Article: [Sukzessionsuntersuchungen durch vergleichende Betrachtung von Vegetationskomplexen im Bergsturzgebiet der Schütt. 29-44](#)