© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Märchenwald und Zauberwald im Gebirge

Zur Beurteilung des Block-Fichtenwaldes (Asplenio-Piceetum)

Von *Hannes Mayer,* München

Veröffentlichung aus dem Waldbau-Institut der Forstlichen Forschungsanstalt, München

In den Kurorten des bayerischen Alpenraumes findet man mitunter Wegweiser zu einem „Märchenwald" (Ruhpolding) oder „Zauberwald" (Ramsau-Hintersee). Dieses Prädikat wird von Fremdenverkehrsvereinen, Kurgästen, Naturfreunden und waldverbundenen Menschen nur Wäldern von ganz besonderem Charakter zuerkannt. Mit den Bezeichnungen verknüpfen sich meist romantische Vorstellungen des Naturerlebens: Urwüchsigkeit, Eindruck des Unberührten, heimliche Stille, überraschendes Auftauchen von Schreckgebilden, ersichtliches Walten der Natur durch Bilder des Werdens und Vergehens, gefahrdrohender Irrgarten, unverhoffte Begegnung mit den scheuen Lebewesen des Waldes, Wiedererweckung der kindlichen Märchenwelt (Rübezahl, Rotkäppchen, Genoveva, Männlein im Walde) — kurz eine „Offenbarung des Geheimnisvollen" (Köstler*, 1941).

Wie sehen nun solche Wälder aus oder wie sollen sie vielmehr unserer Phantasie nach beschaffen sein? In manchem Werk künstlerischer Waldgestaltung begegnet uns verdichtete Wirklichkeit, die das Märchen- und Zauberhafte solcher Wälder unterstreicht (Abb. 1—4). Angedeutet wird es bereits in Bildern und Zeichnungen von Albrecht Altdorfer, Wolf Huber, Lucas Cranach d. Ä., Hans Leu d. J. und Meistern der altdeutschen Donauschule. Auch in einigen Werken von Albrecht Dürer (Marter der Zehntausend) und Grünewald, Mathis Gothardt-Neithardt (Isenheimer Altar, Versuchung des hl. Antonius) kommt das Geheimnisvolle des Waldes sichtbar zum Ausdruck. Den Romantikern blieb es vorbehalten, das volkstümliche Gefühl zu märchenhafter Unwirklichkeit bildhaft so zu steigern, daß manche Waldlandschaft dieser Zeitepoche in unmittelbare Verbindung zur bunten Märchen- und Fabelwelt mit ihren guten und bösen Geistern tritt (Moritz von Schwind, Adrian Ludwig Richter, Leopold Rottmann, Caspar David Friedrich).

Wie sehen demnach Märchen- und Zauberwälder aus? Merkmale, die im einzelnen in mannigfachen Verbindungen zusammentreten, sind: Bewegte Landschaft, vielfältig gegliederte Abhänge mit Absätzen und Köpfen, enge Schluchten mit unregelmäßigem Blockwerk, einsame Talgründe, fast stets mannigfache Felspartien, die kulissenartig das Gelände beleben und deren unzusammenhängende Bestockung das Ursprüngliche und Unfertige betonen. Dunkle dräuende Nadelbäume mit langen Kronen, weit gereck-

*) In dem leider vergriffenen Buch, dem die Abbildungen 1—4 mit freundlicher Beratung und Erlaubnis entnommen wurden, ist der Versuch unternommen, an Hand künstlerischer Darstellungen von Wald und Baum die Haltung des deutschen Menschen gegenüber der lebendigen Natur zu deuten.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

ten Ästen, oft von hängenden Bartflechten überzogen, herrschen vor. Bizarre, mächtige, tief beastete Altbäume mit knorrigen Schäften locker neben nachschiebendem Jungwuchs und kleineren Baumgruppen, oft mit abgestorbenen Einzelbäumen, schaffen abgegrenzte Räume für intimes Naturerleben. Alraunenartige Wurzeln umfassen Felsblöcke und verschwinden in schwellenden Moospolstern oder dichten Vegetationsteppichen. Die Phantasie zaubert Jagdmotive mit vielerlei Geschöpfen des Waldes herbei. Sehr treffend zeigt sich diese romantische Waldauffassung in den Inszenierungen der Wolfsschlucht zur Oper „Der Freischütz" von C. M. v. Weber.

Den Vorstellungen der Naturfreunde und Künstler von Zauber- und Märchenwäldern entsprechen in Wirklichkeit weitgehend Wälder, die auf Bergsturzgelände stocken. Sowohl der Zauberwald von Ramsau-Hintersee als auch der Märchenwald von Ruhpolding können als Block-Fichtenwälder angesprochen werden, deren eigenartiger Aufbau und Standort den besonderen Charakter verursacht. Wie Beispiele zeigen, sind solche urwüchsigen Wälder in unseren Bergen nicht selten. Wie beurteilt nun der Forstmann und Naturwissenschaftler den „Märchenwald" des Naturfreundes?

Für Beihilfe bei den Temperaturmessungen danke ich Herrn G. Ciola (Florenz) und meiner Frau Ruth, die auch bei der Aufnahme der Strukturdarstellungen mitwirkte. Meteorologische Beratung erhielt ich dankenswerterweise durch Herrn Dr. J. Baumgartner (München). Geziemend ist der Deutschen Forschungsgemeinschaft für Unterstützung der pollenanalytischen Arbeiten und der Temperaturmessungen zu danken.

Block-Fichtenwald Mühlhörndl/Sachranger Tal (Chiemgauer Alpen)

Wesentliche Merkmale

Eine eigenartige Artengruppenkombination weist der montane Fichtenwald mit Asplenium (Block-Fichtenwald) auf. Eindringende Tannen und Buchen, relativ vital und von aufbauendem Wert, belegen die montane Lage, die Pionierbaumarten Lärche und Birke, auch die Vielzahl baumförmiger Ebereschen die initiale Entwicklungsphase der Gesellschaft, welche durch die natürlich lückige Baumschicht, die reichhaltige und dekkende Strauchschicht, den Artenreichtum der Krautschicht mit Schutt- und Felsspezialisten unterstrichen wird. Einmalig ist die Kombination dominierender Nadelwaldarten mit reichlich Kalkschutt- und Felsspaltenbesiedlern bei geringem Fichten-Tannen-Buchenwaldeinfluß. Dadurch ist die Gesellschaft gut von den anderen montanen und subalpinen Fichtenwäldern zu unterscheiden. Die einzelnen Entwicklungsphasen sind floristisch ungleichwertig.

Aufbau

Baumschicht: Je nach Entwicklungsphase sehr unregelmäßig in Schluß und Stufung, mitbedingt auch durch das Relief. Initialphase lückig; Übergangsphase überwiegend plenterartig gestuft und lockerer Schluß; Optimal- und Terminalphase trupp- und gruppenweiser Dichtstand mit zunehmender Einschichtigkeit. Fichte wechselnd wüchsig (15/20 — 30/35 m); abholzig, astig, lang bekronte Einzelbäume; durch langsamen Wuchs gute Holzqualität; mit zunehmender Boden- und Vegetationsentwicklung Wuchs und Form sich bessernd. Reichlich mittelwüchsige, mäßig geformte Birken, Lär-

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

chen, Ebereschen; Tanne und Buche mäßig bis mittel geformt, überwiegend in Mittelschicht, bei weniger gegliedertem Relief truppweise gehäuft und Fichte unterwachsend.

Strauchschicht: Artenreich, stark deckend, noch Pionier- und Lichtbaumarten mit reduzierter Vitalität; Birke, Lärche, Weide, *Sorbus chamaemespilus*, auch *Lonicera coerulea*. Ferner Eberesche, *Rubus, Rosa pendulina* optimal entwickelt. Fichte, Tanne, Bergahorn, Mehlbeere und Buche (ausnahmsweise auch Eibe) zunehmend vitaler.

Krautschicht: Typisch ein kleinflächig zerrissenes, durch Reliefunterschiede besonders deutliches Vegetationsmosaik. Vorherrschend und üppig entwickelt bis kniehoch *Vaccinium myrtillus*, ferner *Vaccinium vitis-idaea, Solidago virgaurea*. Nur mehr fleckenweise *Erica carnea* und nicht immer *Rhododendron hirsutum* (z. T. vergeilt) vorhanden. An mikroklimatischen Sonderstandorten häufen sich Fichtenwaldarten. *Listera cordata, Pyrola uniflora; Hylocomium umbratum* und *Ptilium crista-castrensis* finden sich in der tiefen und warmen Lage nur in klüftig eingesenkten Verebnungen mit aus dem hohlraumreichen Blockschutt ausströmender, teilweise nebeliger „Eiskellerluft". Anstehendes Kalkgestein, Spalten und initiale Bodenbildungen besiedeln *Asplenium viride, Moehringia muscosa, Campanula cochleariifolia;* auch *Sesleria coerulea. Calamagrostis varia* und *C. villosa* treten auf. Nur sporadisch Fichten-Tannen-Buchenwaldarten *(Prenanthes purpurea).*

Moosschicht: Üppig entwickelt mit Dominanz von *Hylocomium splendens, Rhytidiadelphus triquetrus, Pleurozium schreberi, Dicranum scoparium* und lokal *Rhytidiadelphus loreus.*

Sukzession: Ohne Beachtung der dynamischen Tendenz und ohne genaue Analyse der Entwicklungsphase ist eine Beurteilung der Gesellschaft nicht möglich. Die Besiedlung der blockreichen Bergsturzgebiete geht über verschiedene Felsspaltengesellschaften, latschen- und strauchreiche Zwischenstadien *(Sorbus, Betula, Salix,* auch *Larix,* selten *Pinus)* zu immer fichtenreicheren Entwicklungsphasen der Gesellschaft, die dann mit zunehmender Boden- und Vegetationsentwicklung von Fichten-Tannen-Buchenwaldarten abgebaut werden. Die Entwicklungsgeschwindigkeit hängt stark von der Gestaltung der Unterlage, von Relief, Höhenlage und Exposition ab. Auf Südseiten geht die Sukzession außerordentlich langsam vor sich.

Kontakt besteht zum Fichten-Tannen-Buchenwald mit *Adenostyles glabra, Festuca silvatica* und selten in tiefmontaner schattseitiger Lage zum Bergahornwald mit *Phyllitis.*

Standort

Im Gegensatz zu den Berchtesgadener Kalkalpen ist die montane Dauergesellschaft in den Chiemgauer Alpen selten. Sie ist an hohlraumreiches, stabilisiertes, grobblockiges Bergsturzgelände gebunden und kann auch noch tiefmontan an mäßig steiler, exponierter Südwestseite vorkommen, wie das Beispiel (970 m) zeigt.

Geologie: Grobblockig spaltendes Hartkalkgestein ist im Gebiet Voraussetzung (Plattenkalk). Auf grusig bis feinschuttig zerfallendem Dolomit wurde die Gesellschaft bisher nicht beobachtet.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 1 Caspar David Friedrich

Blick ins Elbtal (Ausschnitt)

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 2 Albrecht Dürer

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 3 Grünewald, Mathis Gothardt-Neithardt
Versuchung des hl. Antonius (Ausschnitt)

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 4 Lucas Cranach d. Ä.

Christus am Kreuz (Ausschnitt)

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Boden: Eine Bodenbildung im üblichen Sinne fehlt bei dem im physiologischen Sinne extrem „flachgründigen" Standort. Infolge standortsentscheidenden Hohlraumreichtums des Grobblockschuttes beschränkt sich zunächst das Wurzelwachstum auf die allmählich sich an ebenen Stellen und Spalten anreichernde Rohhumusschicht, die schließlich Stärken von 20 bis 40 cm erreichen kann. Sie liegt dem Fels unmittelbar auf, wird in Spalten angereichert und kann dort über 1 m Mächtigkeit erreichen. Das stabile, hohlraumreiche und kaltluftdurchströmte Blockwerk ist frei von Feinerde, die nur in Klüften, Taschen und Kleinmulden sich allmählich anreichert und beginnende Bodenbildung ermöglicht. Intensiv sind die feuchtigkeitsspeichernden Rohhumusdecken und die nachhaltig frischeren Spaltenböden durchwurzelt. Gründigkeit, Humusauflage und Bodenfeuchte variieren vom Mikrostandort abhängig sehr. Eindeutig herrschen extreme Bodenbedingungen vor.

Lokalklima (Abb. 5)

Extreme edaphische und lokalklimatische Verhältnisse bewirken offensichtlich, daß die lückige Fichten-Pionierbestockung auf dem Bergsturzgebiet nur langsam in Schluß kommt, in deren Schutz allmählich die Klimaxbaumarten Tanne und Buche konkurrenzkräftiger werden.

Um das Ausmaß des lokalklimatischen Einflusses auf die Besiedlungsgeschwindigkeit der Waldvegetation grob abschätzen zu können, wurde an einem wolkenlosen Strahlungstag mit leichtem Ostwind im Block-Fichtenwald Mühlhörndl/Sachranger Tal an verschiedenen Standorten der Tagesgang der Lufttemperatur gemessen (strahlungsgeschützte Hütten-Trockenthermometer, Meßhöhe 1 m; Meßhöhe Blockkaltluft 20 cm).

Station *Erica/Salix:* Meßhöhe 25 cm = gleiche relative Höhe; Mitteltemperatur 19,1° C (Tagesschwankung 14,0° C); Zentrum des Bergsturzgebietes, ausgesprochen grobblockig, nur zeitweise beschattet durch Einzelbäume; locker von 1—3 m hohen Weiden, Birken *(Juniperus nana)* bestanden; bei den Zwergsträuchern *Erica carnea* dominant, häufig von anstehenden Felsen durchbrochene Bodenvegetation; kesselartiger Kleinstandort.

Station Lärche: 17,7 (9,5)° C; noch offener Teil des Bergsturzgebietes mit lockerem Schirm einiger 10—20 m hoher Lärchen; im Unterwuchs etwas *Rhodothamnus chamaecistus* und *Rhododendron hirsutum* vergeilt.

Station Fichte: 17,9 (9,6)° C; zusammenwachsende, gut gestufte noch lückige Fichtengruppe (— 15 m) mit langsam ausfallenden beigemischten Birken und Ebereschen; reichlich *Vaccinium myrtillus*-Unterwuchs.

Station Eibe — Mehlbeere: 18,1 (9,8)° C; kleiner kopfartiger Blockstandort mit 10—15 m hoher geschlossener Bestockung aus Fichte, Tanne, Eibe, Mehlbeere, sowie Buche.

Station Fichten-Tannen-Buchenwald mit *Adenostyles glabra:* 18,1 (8,2)° C; wüchsiger (30—33 m) geschlossener, noch schwach gestufter Klimaxbestand in unmittelbarer Nachbarschaft des Block-Fichtenwaldes.

Station Blockkaltluft *Mnium:* 13,8 (2,6)° C; Felsspalte zwischen großen Blöcken mit austretender Blockkaltluft, die durch kaminartige Gänge sich zu einem

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Temperaturgang am 8. Juli 1959

Abb. 5

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

großen Teil noch mit Außenluft mischt; gegen Mittag schwache Nebelbildung auf 50 bis 100 cm an der Austrittsstelle bei stoßweise stärkerem Luftausstoß.

Station Blockkaltluft *Plagiochila:* ca. 10° C, geringe Schwankung; schmales längliches Loch mit geringem Einfluß von Außenluft.

Station Blockkaltluft *Ptilium/Listera cordata:* ca. 5° C; erst ziemlich spät aufgefallenes kopfgroßes Loch in der Bodenvegetation mit starkem Kaltluftzug aus kaminartiger Spalte gegen Spätnachmittag; Fichtenwaldarten zungenförmig an die Zone des intensiveren Kaltlufteinflusses beschränkt.

In den offenen Teilen des Block-Fichtenwaldes wurden die höchsten Temperaturen gemessen und die größten Temperaturschwankungen während des Tages festgestellt. Mit fortschreitender Vegetationsentwicklung und zunehmendem Bestandesschluß werden Temperaturextreme abgedämpft. In geschlossenen Gruppen geringer Bestandeshöhe ist während des Tages die Temperatur deutlich höher als in der wüchsigen Endphase der Klimaxgesellschaft, da sich auch in den unteren Bestandesschichten noch der Wärmeumtausch im niedrigen Kronenraum bemerkbar macht.

Auch innerhalb geschlossener Teile des Block-Fichtenwaldes ergeben sich für die Bodenvegetation am Rande von Spalten und unterhalb von hohlraumreichen Blockverklüftungen stark abweichende mikroklimatische Verhältnisse. Bei außerordentlich geringen täglichen Temperaturschwankungen wurden Mittelwerte zwischen 10—15° C festgestellt. In abflußlosen Trichtern und Mulden war während des Tages ein deutlicher Kaltluftsee mit 5—10° C Temperaturdifferenz zur Außenluft festzustellen.

Am Standort von *Ptilium/Listera cordata* war die ausströmende Kaltluft ungewöhnlich niedrig temperiert, ohne die an heißen Tagen *Listera cordata* an dem exponierten südwestseitigen Standort nicht konkurrenzfähig wäre. Die nachmittägliche Temperatur von rund 5° C, die während des stärksten Ausströmens zur Zeit der unmittelbaren Einstrahlung festgestellt wurde, entspricht in etwa dem Jahresmittel der Lufttemperatur für diese Höhenlage, die auch mit der Bodentemperatur mehr oder minder übereinstimmt. Eine geringe Erniedrigung (um etwa 1° C) ist vermutlich dadurch bedingt, daß während der Schneeschmelze reichlich Wasser in die Blockklüfte eindringt, wieder gefriert und beim langsamen Schmelzen im Frühjahr und Sommer die Bodenluft auffällig unterkühlt. Die Arten der Blockkaltluft-Stationen zeigen sehr deutlich den lokalklimatisch bedingten zunehmend subalpinen Kleinstandort an. An Tagen ohne stärkere Einstrahlung strömt spürbar weniger Kaltluft aus.

Die Standorte im Block-Fichtenwald sind lokalklimatisch sehr differenziert. Erst im geschlossenen wüchsigen Klimaxbestand herrschen ausgeglichene, für die Höhenstufe typische klimatische Verhältnisse.

Extremes Lokalklima an heißen Strahlungstagen beeinflußt also deutlich die Vegetationsentwicklung. Da in dem Blockstandort eine Bodenbildung im strengen Sinne fehlt, Wurzeln der Waldbäume und Bodenvegetation nahezu nur — von Spalten abgesehen — auf die feuchtigkeitsspeichernden mehr oder minder starken Rohhumusdecken angewiesen sind, diese aber unter dem Einfluß einer ausgeprägten Eiskellerluft stehen, ist neben dem extremen Wasserhaushalt auch die unterkühlte Bodenluft für die nur langsame Bewaldung der Blockstandorte maßgebend.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Die erhebliche lokalklimatische Amplitude im Block-Fichtenwald wird besonders auffällig, wenn man zum Vergleich weitere Stationen heranzieht: Traunstein 19,3 (10,0)° C; tiefmontaner Waldstandort 17,9 (9,4)° C; hochmontaner Waldstandort 17,8 (7,3)° C; Wendelstein 15,4 (4,4)° C; Zugspitze 10,6 (9,0)° C, nachmittägliche Temperaturbegünstigung durch aufsteigende Warmluft aus den südwestseitigen Steilwänden unterhalb der Station. Im Block-Fichtenwald in 1000 m Höhe sind offene Standorte bei größerer Temperaturschwankung teilweise wärmer als der submontane Talstandort. An Strahlungstagen sind aber gleichzeitig Mikrostandorte nicht nur deutlich kühler als der hochsubalpine Wendelstein, sondern noch kälter als der alpin/nivale Zugspitzgipfel. Für *Listera cordata* herrscht also zur Zeit der stärksten nachmittäglichen Einstrahlung ein wahrhaft arktisches Klima an ihrem Sonderstandort.

An bedeckten, windigen Tagen verwischen sich die Besonderheiten im Lokalklima weitgehend. Der Niveaueffekt der Temperaturabnahme ist dann entscheidend für die thermische Differenzierung der Standorte.

Waldbau

Die gering verbreitete Gesellschaft ist waldbaulich interessant durch die differenzierte Behandlungsweise, der die einzelnen Entwicklungsphasen bedürfen. In der initialen strauchreichen Phase sind die Lichtbaumarten und insbesondere die Sträucher (Mehlbeere) helfend zu unterstützen. Schaffung einer bodendeckenden Strauch- und Baumschicht sowie Streuproduktion zur Beschleunigung der Bodenentwicklung stehen an erster Stelle. In der Übergangsphase verdienen Lärche und zunehmend Fichte Beachtung, wobei dann unter- und mittelschichtige Tannen und Buchen bodenökologische Aufgaben übernehmen sollen. Innerhalb der Gesellschaft ist die Leistungsfähigkeit sehr verschieden. Nur stammweise Nutzung ist angebracht.

Literatur: Kuoch 1954, *Asplenio-Piceetum.*

Bergsturzgebiet Berchtesgaden/Farrenleitenwald (Abb. 6)

Im Naturschutzgebiet um den Königssee befindet sich in 1300—1450 m Höhe ein sehr ausgedehntes Bergsturzgelände an der Nordseite der Farrenleitenwand zwischen Jenner und Gotzen. Es ist leicht erreichbar, wenn man von der Königsbach-Alm zur Königstal-Alm gehend sich im ebenen Maisanger beim „Betstein" nordwärts wendet.

Das Bergsturzgebiet ist ein Musterbeispiel für eine topographische Serie von Pflanzengesellschaften und Böden auf Felsschutthalde in schattiger hochmontaner Lage der Berchtesgadener Kalkalpen.

Entscheidende Standortsfaktoren (vgl. *Bach* 1950): Zunehmende Entfernung von der Felswand bedingt zunehmende Fraktionierung der Felsblöcke durch Schüttung (zunehmende Skelettgröße, abnehmender Feinerdegehalt). Geologisch bedingt spielt durch die Steilstellung der bankigen Schichten des Dachsteinkalkes die abnehmende oberflächliche Materialbewegung keine Rolle mehr, da die Schuttnachlieferung seit dem wohl tektonisch verursachten Bergsturz nur gering war. Erst außerhalb des Bergsturzgebietes stellt sich auf den ungegliederten Hängen ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Skelettanteil und Feinerdegehalt her.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 6

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Gesellschaften

Felswandbesiedlung: Neben den üblichen Felsspaltengesellschaften fallen einige Zirben auf, die hier in niedriger Lage (1500—1600 m) auf schmalen, ebenen Felsbändern mit Humusanhäufung stocken. Durch Dauerschatten ist das Lokalklima betont kühl. Die nächsten Zirben-Relikte stehen im Ruck-Karl unter dem Schneibstein.

Hochstaudenflur: Auf dem frischen bis sehr feuchten, feinerdearmen (-haltigen), mittel- bis feinskelettigen, gering entwickelten Humuskarbonatboden zwischen Felswand und Wald ist die Hochstaudenflur mit einzelnen Grünerlen typisch entwickelt. Das Lokalklima ist kühl-feucht durch übermäßige Beschattung, Kaltlufteinfluß und ausgesprochen lange Schneelage. Häufigste Arten: *Adenostyles alliariae, Doronicum austriacum, Crepis paludosa, Streptopus amplexifolius, Tozzia alpina, Saxifraga rotundifolia, Peucedanum ostruthium, Chaerophyllum villarsii.*

Subalpiner Hang-Fichtenwald mit *Luzula silvatica:* Ein wüchsiger Spitzfichtenbestand (typisches Schlußwaldgefüge) mit einzelnen, meist eingeklemmten Lärchen (liegende Stämme weisen auf einen früher höheren Lärchenanteil hin) stockt im oberen Teil des Bergsturzgebietes auf dem frischen, feinerdearmen, grobskelettig bis kleinblockigen, mäßig entwickelten Humuskarbonatboden, der mehr oder minder stark degradiert ist (Moder—Rohhumus). Im Aufbau, in der Entwicklung und in der Bodenvegetation besteht große Ähnlichkeit zum Naturwaldrest im Wasserkar des Blühnbachtales (Mayer, 1957). Nadelwaldbegleiter dominieren: *Luzula silvatica, Oxalis acetosella, Hieracium murorum, Hylocomium splendens.* Arten fichtenreicher Nadelwälder *(Vaccinium myrtillus, Homogyne alpina)* und des Fichtenwaldes *(Listera cordata, Pyrola uniflora, Lycopodium annotium)* sind ebenfalls nicht selten. Von den Arten des Fichten-Tannen-Buchenwaldes ist nur noch Prenanthes purpurea wenig stet. Kalkschuttbesiedler sind auf da und dort anstehende Felsen beschränkt (*Asplenium-* und *Cystopteris*-Arten, *Adenostyles glabra*).

Block-Fichten-Lärchenwald: Im mittleren bis unteren Teil des Bergsturzgebietes stockt auf dem extrem degradierten (Rohhumus), grobblockigen, feinerdearmen, hohlraumreichen und kaltluftdurchströmten Karbonat-Rohboden ein lückiger, mäßig wüchsiger Lärchen-Pionierbestand mit reichlich Ebereschen, Birken und Weiden. Einzelne Fichten sind im Schutz der Lärchen aufgekommen und unterwachsen sie an weniger extremen Standorten. Die Fichten sind überwiegend in der Unterschicht, zum geringen Teil in der Mittelschicht und nur ausnahmsweise in der Oberschicht zu finden. Der Übergang von der Lärchen-Pionierbestockung zum Fichten-Klimaxwald ist somit eingeleitet. In der moosreichen Zwergstrauchvegetation sind die Nadelwaldarten optimal entwickelt (*Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea,* auch *Rhododendron hirsutum, Lycopodium annotinum, Plagiochila asplenioides, Lycopodium annotinum, Listera cordata, Ptilium crista-castrensis, Pleurozium schreberi*). Felsspalten-Spezialisten finden zahlreiche Standorte im unregelmäßig anstehenden Kalkgestein, da nur auf mehr ebenen Stellen sich bisher eine zusammenhängende Rohhumusdecke gebildet hat. *(Asplenium viride, Cystopteris, Dryopteris robertiana, Valeriana tripteris et montana, Polystichum lonchitis).*

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Initiale Besiedlungsphase mit Latsche: Im unteren besonders grobblockigen Teil des Bergsturzgebietes ist die Lärchenbestockung ausgesprochen räumig. Nur wenig vitale Latschen mischen sich fleckenweise mit Weiden, Birken, Ebereschen und einzelnen Bergahornen und Sträuchern, wie z. B. *Juniperus nana, Sorbus chamaemespilus* und *Lonicera nigra et coerulea.* Neben *Rhododendron hirsutum* ist *Rhododendron ferrugineum* (weit entfernt vom heutigen zusammenhängenden Areal im Steinernen Meer) reliktisch zu finden. Ferner bemerkenswert sind neben *Vaccinium Rhodothamnus chamaecistus, Calluna vulgaris, Gentiana pannonica, Erica carnea* und *Rubus saxatilis;* neben Kalkschuttzeigern auf kleinlokalen Südseiten des ungemein kupierten Geländes auch *Sesleria coerulea.*

Fichten-Tannen-Buchenwald mit *Adenostyles glabra:* In den ausgeglichenen Hanglagen außerhalb des Bergsturzgebietes kommt auf tiefgründigen, skelettig-lehmigen, schwach verbraunten Humuskarbonatböden eine hochmontane Ausbildung des Fichten-Tannen-Buchenwaldes vor. Nadelwaldarten spielen keine Rolle mehr. Weniger extreme Kalkschuttbesiedler, wie *Adenostyles glabra, Valeriana tripteris et montana* sind reichlich vorhanden, während Laubwaldarten *(Prenanthes purpurea, Mercurialis perennis, Dentaria enneaphyllos, Daphne, Lamium galeobdolon, Aposeris foetida),* wennn auch verarmt, der Bodenvegetation das Gepräge geben. Die Nähe der Arealgrenze des Fichten-Tannen-Buchenwaldes äußert sich auch darin, daß Tanne, Buche und Bergahorn nur sporadisch und wenig wüchsig in das Bergsturzgelände eindringen.

Gesellschaftsentwicklung

Auf dem grobblockigen Rohboden haben sich noch Reste einer früher ausgedehnteren initialen Latschenbestockung erhalten, insbesondere auf den Spitzen und Rücken der bis haushohen Blöcke. Runsen und schluchtige Kleinstandorte zeigen wenig vitale Grünerlen-Besiedlung, die bei zunehmendem Bestandesschluß der Lärchen-Pionierbestockung rasch zurückgeht. Lichtbaumarten dominieren im tieferen Teil des Bergsturzgebietes. Besonders unter den langkronigen Lärchen auf ebenen Kleinstandorten häuft sich die Bestandesstreu und geht die Rohhumusbildung rasch vor sich. Es kommen Zwergsträucher *(Vaccinium)* vital auf, in deren Schutz sich bald Fichten einstellen, die die Lärchen regelrecht zu unterwachsen beginnen. Auf dem fein- bis mittelskelettigen Humuskarbonatboden des oberen Teiles ist im gleichen Zeitraum die Entwicklung von der Lärchen-Pionierbestockung zum Fichten-Schlußwaldgefüge nahezu abgeschlossen. Im mittleren Teil des Bergsturzes sind alle Übergangsphasen zu beobachten, in der die Lärche von der nachdrängenden Fichte sehr stark ausgeschaltet wird und wo reichlich abgestorbene Stämme (überwiegend Lärche und Birke) von abgelaufenen Entwicklungsphasen sprechen. Lokal wird durch Windwürfe, wobei durch die flachen Wurzelteller gleichzeitig der „Boden" vernichtet wird, die Entwicklung regressiv wieder auf ein Pionierstadium zurückgeführt. Aus der Ausdehnung und dem Charakter der Kalkschuttbesiedlung kann ebenfalls gut die Entwicklungsphase der Wiederbestockung ersehen werden, da die primären Pioniere der Vegetation mit zunehmender Entwicklung nach Menge und charakteristischen Arten abnehmen.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Die Vegetationsentwicklung im Bergsturzgebiet erfolgt also nicht einheitlich. Edaphisch bedingte Unterschiede ergeben sich hinsichtlich Geschwindigkeit und Charakter der einzelnen Entwicklungsphasen.

Die verschiedenen Besiedlungsphasen eines tiefsubalpinen Bergsturzes können sehr gut im Naturschutzgebiet Wiegenwald (Stubachtal/Hohe Tauern) beim Teufelsmühl-Lärchach studiert werden. Die Lärchen-Pionierbestockung hat die optimale Entwicklung bereits hinter sich (Abb. 7a). Sie ist aufgelockert durch Ausfall wenig vitaler Bäume. In dem offenen lokalklimatisch extremen Bestand sind neben Fichte vor allem Zirben — besonders häufig in unmittelbarem Kronenbereich der Lärche — aufgekommen. In der Fichten-Lärchen-Übergangsphase (Abb. 7b) sind nur mehr vorwüchsige Lärchen vital. Die Fichte bedrängt nun ihrerseits die Zirbe, deren Nachwuchs immer spärlicher wird in dem sich schließenden Bestandsgefüge. In der Fichten-Schlußwald-Phase (Abb. 7c) dominiert Fichte, während Zirbe als Halbschattbaumart, obwohl deutlich überwachsen, noch länger konkurrenzfähig bleibt als die Lärche, die von der Fichte im Höhenwachstum übertroffen wird.

Schattseitig gelegene tiefmontane Bergstürze kleineren Umfanges sind im Bluntau-Tal/Berchtesgadener Kalkalpen zu finden. Den oberen mittelskelettigen Teil der Schutthalde besiedelt ein Bergahornwald mit *Phyllitis-Lunaria;* im unteren grobblockigen Teil ist wenig vital der Block-Fichtenwald entwickelt. Der Aufbau ist nicht einheitlich, da die Fichten auf den Blöcken stocken und die runsigen und schluchtigen Kleinstandorte bereits vital von Edellaubbäumen eingenommen werden.

Abb. 7a

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 7b

Abb. 7c

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Bergstürze auf Sonnseiten werden in höheren Lagen von Latsche, in tieferen von Waldfohre initial besiedelt, wobei die Entwicklung zu fichten- und buchenreichen Gesellschaften sehr langsam vor sich geht.

Alter des Bergsturzes Berchtesgaden/Farrenleitenwand

Durch vegetationskundliche Hinweise kann das Alter eines Bergsturzes nur grob eingeschätzt werden. Wenn man den Stand der Wiederbewaldung von historisch bezeugten spätmittelalterlichen Bergstürzen zum Vergleich heranzieht (*Lahnsteiner* 1956), dann muß vor mindestens 1000 bis 2000 Jahren die Wiederbewaldung begonnen haben, denn die bei dem großen Erdbeben (1495) in den Hohen Tauern ausgelösten Bergstürze im Felber- und Stubachtal sind zum größten Teil erst von einer dichten Latschenbestockung überzogen. Für ein noch höheres Alter spricht das reliktische Vorkommen von Zirbe und *Rhododendron ferrugineum* an der Farrenleitenwand. Im hinteren Hagengebirge und im Steinernen Meer liegt die geschlossene Verbreitung heute ausgesprochen hochsubalpin. Da die Zirbe und mit ihr die typische Unterwuchsvegetation erst im Subboreal (Abschnitte der Waldgeschichte nach *Firbas*) zur Zeit der optimalen Entfaltung der montanen Mischwälder mit Tanne und Buche (die damals rund 200—300 m höher reichten), entscheidend Areal im heutigen hochmontanen/subalpinen Übergangsbereich (um 1400 m) verloren haben, könnte demnach der Bergsturz zu Beginn der späten Wärmezeit (mitteleuropäische Eichenmischwald-Buchenzeit) erfolgt sein, also vor ungefähr 4000 Jahren.

Eine genauere Schätzung ist durch pollenanalytische Untersuchungen möglich, da sich in den zum Teil sehr mächtigen Rohhumusdecken auf ebenen Flächen und in Spalten Pollen gut erhalten. Durch den Vergleich von rezenten Oberflächenproben mit Untergrundproben kann ziemlich genau der waldgeschichtliche Zeitabschnitt bestimmt werden, in welchem die Rohhumusbildung eingesetzt hat, da aus den montanen Lagen der Chiemgauer Alpen ein vollständiges Vergleichsprofil (Reit im Winkl/Winklmoos) zur Verfügung steht.

Rohhumusprofil Berchtesgaden/Farrenleitenwand

Die Oberflächenprobe belegt sehr gut die jetzige anthropogen bedingte Fichten-Fohrenzeit. Auffällig ist das geringe Auftreten der Lärche, die an der Bestockung der unmittelbaren Umgebung zu 0,3—0,5 beteiligt ist. Getreidepollen und Kulturzeiger *(Rumex, Plantago, Urtica)* erreichen durchschnittliche Werte. — Die Probe 25 cm wurde im Kronenbereich einer tiefbeasteten Lärche entnommen. Sehr schnell muß sich an dieser Stelle die Rohhumusdecke gebildet haben. Dies geht nicht nur aus dem Zersetzungsgrad der Lärchennadeln hervor, sondern auch aus den noch vorhandenen Getreidepollen und Kulturzeigern. Da Tanne und Buche etwas reichlicher als heute vorkommen, Fichte nicht mehr so stark verbreitet und Lärche häufiger vertreten ist, kann die Probe spätmittelalterlich (Zeit der stärksten Rodungstätigkeit) eingestuft werden. Es ist durchaus mög-

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

		0 cm	25 cm	30 cm	60 cm
Baumpollen	*Larix* (Lärche)	3.0	10.0	7.9	5.9
	Picea (Fichte)	62.2	44.5	27.1	26.7
	Abies (Tanne)	2.0	5.6	7.9	11.1
	Fagus (Buche)	3.4	5.6	20.7	17.0
	Pinus (Fohre)	17.4	14.4	8.6	8.9
	Betula (Birke)	4.8	3.3	3.6	1.5
	Salix (Weide)	2.4	—	0.7	0.7
	Acer (Ahorn)	—	1.0	0.7	1.5
	Alnus (Erle)	4.8	15.6	22.8	26.7
Summe der Baumpollen in %		100.0	100.0	100.0	100.0
Nichtbaumpollen	*Corylus* (Hasel)	1.5	2.2	2.9	4.4
	Gramineae (Gräser)	9.7	3.3	5.0	8.9
	Cerealia (Getreide)	2.9	1.1	—	—
	Cyperaceae (Sauergräser)	1.5	—	—	1.5
	Ericales (Zwergsträucher)	4.4	5.6	1.4	0.7
	Filicinae (Farne)	45.5	78.0	26.5	69.5
	Kulturzeiger	5.3	5.6	—	—

lich, daß vor rund 300 oder 400 Jahren auch im Bergsturzgebiet Schlägerungen durchgeführt wurden. Im Gegensatz zu südlich exponierten Block-Fichtenwäldern regeneriert sich die Bestockung wieder sehr schnell, da die Bodenentwicklung (Rohhumusdecke) in dem plenterartigen Bestandsgefüge relativ wenig beeinflußt wird. — Auf einer flachen Felsplatte mit einer trockenen, niedrig wüchsigen, flechtigen Zwergstrauchdecke (*Vaccinium vitis-idaea, Cladonia*-Arten) wurde die Probe 30 cm entnommen, die wesentlich älter als die vorhergehende ist, da die Fichtenwerte sehr abgenommen haben, die Buche maximal vorkommt und auch die Tanne stärker in Erscheinung tritt. Diese „buchenzeitliche" Probe ist etwa 2000 Jahre alt. — Am Grunde einer Spalte wurde die Probe 60 cm entnommen, in der die Fichte die geringsten Werte erreicht und die Buche gegenüber der stärker aufkommenden Tanne an Boden verliert. Nach dem Vergleich mit dem Diagramm Reit im Winkl/Winklmoos ist die Probe in die Späte Wärmezeit (Subboreal) einzustufen (Alter etwa 3000—4000 Jahre). Wenn man außerdem berücksichtigt, daß anfänglich die Besiedlung der Bergstürze sehr langsam vor sich geht, stärkere Humusproduktion erst bei einer gewissen Geschlossenheit der Vegetationsdecke zu beobachten ist, kommt man zu dem Schluß, daß der Bergsturz im älteren Subboreal bis jüngeren Atlantikum (jüngere Eichenmischwaldzeit) erfolgt sein muß. Damit käme man auf ein Alter von etwa 4000—5000 Jahren.

Vegetationskundliche Hinweise und pollenanalytische Untersuchungen kommen zu einer ähnlichen Zeitstellung. Eine Überprüfung ist möglich durch die C^{14}-Datierung. Die Radiocarbon-Datierung der Probe 60 cm wird dankenswerterweise vom C^{14}-Labor des II. Physikalischen Instituts der Universität Heidelberg (Dr. K. O. Münnich) durchgeführt. Nach dem Gesetz des radioaktiven Zerfalls sinkt der normale

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

C^{14}-Gehalt lebender organischer Substanz nach Aufhören der Lebenstätigkeit und des Kohlenstoffumtausches mit der Zeit ab (Münnich 1958). Nach 18 500 Jahren sind noch 10% der ursprünglichen Menge vorhanden, nach 37 000 Jahren nur noch 1% und so fort. Größte Reichweite etwa 30 000 Jahre. Statistische Streuung bei einem Alter von etwa 5000 Jahren: ± 100 Jahre mittlerer Fehler (in 60 v. H. Fällen weicht das gemessene Alter vom wahren Alter um weniger als 100 Jahre ab und nur in 5 v. H. Fällen um mehr als 200 Jahre).

Die Radiocarbon-Bestimmung der Probe 60 cm ist noch nicht abgeschlossen *).

Bergstürze mit ähnlicher vegetationskundlicher Entwicklungsphase sind in den Berchtesgadener Kalkalpen (Zauberwald Ramsau/Hintersee, Scharitzkehl, Barmstein, Unterlahner, Mittlerer Hirschenlauf) aber auch in den Kitzbüheler Alpen (Fieberbrunn-Schwarzachtal) und in den Hohen Tauern (Wiegenwald/Lärchach) nicht selten. Pollenanalytisch kommt man beim Bergsturzgebiet Teufelsmühl/Lärchach des Wiegenwaldes auf ein ähnliches Alter wie beim Bestand Berchtesgaden/Farrenleitenwand. Es ist durchaus möglich, daß ein gewaltiges Erdbeben wie im Jahre 1495 vor 4000 bis 5000 Jahren in diesem Teil der Ostalpen eine Reihe mächtiger Bergstürze auslöste.

Durch die weitgehende Entwaldung des Bergsturzgebietes zwischen Königssee und Obersee gibt es keine vegetationskundlichen Anhaltspunkte für das Alter. Es ist aber nach Vergleich mit den untersuchten Gebieten unwahrscheinlich, daß der Bergsturz erst im Jahre 1172 niedergegangen ist, wie Scherzer (1927) vermutet, wenngleich auf der anderen Seite die Entstehung des Hintersees im Felbertal durch den großen Bergsturz vom Jahre 1495 bezeugt ist. Durch pollenanalytische Untersuchungen im Zusammenhang mit C^{14}-Datierungen könnte bei Schaffung geeigneter Aufschlüsse geklärt werden, ob der Obersee seine Entstehung einem Bergsturz verdankt oder ob in erster Linie glaziale Kräfte wirksam waren.

Abschließend darf man wohl feststellen, daß Märchenwälder des Naturfreundes mit Recht diese Bezeichnung tragen, da sie selbst für den Wissenschaftler Überraschungen bereithalten. Auch für ihn geht bei der nüchternen Untersuchung der Zauber dieser urwüchsigen Wälder nicht verloren. Im Gegenteil — das Eindringen in einige Probleme bestärkt die Ahnung, daß das Geheimnisvolle ohne Ende ist.

*) Bei einem geschätzten Alter der Probe 60 cm von rund 3000 Jahren entsprechend der pollenanalytischen Einstufung in das ältere Subatlantikum bis Subboreal ergab die C-14-Datierung nur ein Alter von 1080 ± 55 Jahren. Woher erklärt sich diese Differenz? Bezüglich der Zuverlässigkeit der C-14-Datierung darf man einigermaßen optimistisch sein. Von den klassischen Materialien der C-14-Altersbestimmung wie Holz und Holzkohle abgesehen besteht nun bei lockeren Substanzen die Gefahr des Eindringens organischer Schwemmstoffe aus den darüberliegenden Schichten, wodurch das Alter zu gering erscheint. Bei kompakten Hochmoortorfen ist die Gefahr der Infiltration natürlich nicht so groß wie bei lockerem Rohhumus. Die lang andauernde Durchwurzelung selbst mächtiger Rohhumusdecken scheint aber das Ergebnis wesentlich zu verfälschen. Durch das Absterben von Wurzeln wird sekundär die Probe mit jüngerem Material von höherem C-14-Gehalt angereichert, während die ursprünglich eingelagerten Pollen nur durch Infiltration beeinflußt werden. Die pollenanalytische Zeitstellung dürfte deshalb dem tatsächlichen Alter näherkommen. Zu diesem Fragenkomplex sind weitere systematische Untersuchungen nötig.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Literatur

Aichinger, E., 1951: Lehrwanderungen in das Bergsturzgebiet der Schütt am Südfuß der Villacher Alp. Angewandte Pflanzensoziologie, Wien.

— 1958: Vom Kampfe des Waldes und der Verbreitung alpiner Pflanzen. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

Bach, R., 1950: Die Standorte jurassischer Buchenwaldgesellschaften mit besonderer Berücksichtigung der Böden. Ber. Schweiz. Bot. Ges.

Gams, H., 1940—42: Pflanzengesellschaften der Alpen. I. Heiden. II. Die Vegetation der Felsen. III. Die Besiedlung des Felsschuttes. Jahrbücher des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

Köstler, J. N., 1941: Offenbarung des Waldes. Ein Beitrag zur Frage der künstlerischen Gestaltung deutschen Naturerlebens. München.

— 1950: Die Bewaldung des Berchtesgadener Landes. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

— 1960: Wälder der Alpen, Bäume der Berge. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

Kuoch, R., 1954: Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw.

Lahnsteiner, J., 1956: Oberpinzgau von Krimml bis Kaprun. Hollersbach, Salzburg.

Mayer, H., 1957: An der Kontaktzone des Lärchen- und Fichtenwaldes in einem Urwaldrest der Berchtesgadener Kalkalpen. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

— Waldgesellschaften der Chiemgauer Alpen. Manuskript.

— 1959: Waldgesellschaften der Berchtesgadener Kalkalpen. Mitt. aus der Staatsforstverwaltung Bayerns.

— 1959: Veränderungen von Waldgesellschaften im Kontinentalitätsgefälle von den Chiemgauer Alpen zu den Hohen Tauern/Zillertaler Alpen. Vortrag im Geobotanischen Kolloquium der ETH Zürich.

— 1961: Gesellschaftsanschluß der Lärche und Grundlagen ihrer natürlichen Verbreitung in den Ostalpen. Angewandte Pflanzensoziologie. Heft XVII.

Pechmann, H. v., 1959: Die Schaffung von Waldschutzgebieten im Alpenraum als vordringliche Naturschutzaufgabe. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

Podhorsky, J., 1957: Die Zirbe in den Salzburger Hohen Tauern. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

Rohmeder, E., 1941: Die Zirbelkiefer als Hochgebirgsbaum. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

Scherzer, H., 1927: Geologisch-botanische Wanderungen durch die Alpen. I. Band: Das Berchtesgadener Land. München.

Zöttl, H., 1951: Die Vegetationsentwicklung auf Felsschutt in der alpinen und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: 26_1961

Autor(en)/Author(s): Mayer Hannes

Artikel/Article: Märchenwald und Zauberwald im Gebirge 22-37