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

Der Grubalmkessel in den Chiemgauer Alpen

von *Hans W. Smettan*

In dem in den Chiemgauer Alpen/Bayern gelegenen Grubalmkessel gibt es in 1227 m Höhe einen Wuchsort von Pflanzen, die normalerweise in der subnivalen Vegetationsstufe anzutreffen sind. Sie stellen deshalb große Besonderheiten in diesem die alpine Stufe nur an wenigen Stellen erreichenden Gebirgsstock dar. Dazu gehören die Kraut-Weide *(Salix herbacea),* die Netz-Weide *(Salix reticulata),* der Mannsschild-Steinbrech *(Saxifraga androsacea),* der Alpen-Gelbling *(Sibbaldia procumbens)* und das Zwerg-Alpenglöckchen *(Soldanella alpicola)* neben weiteren Arten.

Zur Entstehung der subnivalen Insel kam es, nachdem sich entweder in der späten Wärmezeit (Subboreal) oder sogar erst in der Nachwärmezeit (Subatlantikum) am Hangfuß des den Kessel im Süden begrenzenden Aberecks eine Blockschutthalde gebildet hatte. In ihr entwickelte sich ein Windröhrensystem. Der dadurch austretende Kaltluftstrom kühlt den feuchten Boden, der aufgrund der schattigen und niederschlagsreichen Lage sowieso schon eine ziemlich kurze Aperzeit aufweist, auf einer etwa 60 Quadratmeter großen Fläche so stark ab, dass dieser Bereich mikroklimatisch einem Schneetälchen ähnelt.

Einleitung

Der Hauptschulrektor MAX RINGLER war es, der vor mehreren Jahrzehnten in den Chiemgauer Alpen in der Bergwaldstufe mehrere Pflanzen entdeckte, die man normalerweise erst oberhalb der alpinen Matten in Schneetälchen antreffen kann. Veröffentlicht hat er deren Wuchsort - den Grubalmkessel - 1972 in seinem noch heute äußerst lesenswerten Buch über die Welt der Pflanzen zwischen Wendelstein und Chiemsee (RINGLER 1972: 75-76).

Später schrieb er nochmals darüber im Beitragsband zur Innausstellung in Rosenheim (RINGLER 1989: 276). Auch der Artikel im Oberbayerischen Volksblatt vom 22.3.1976 über diese „Superlative" stammt sicher aus seiner Feder (ANONYM 1976: 12).

Schon damals machte er sich Gedanken, warum diese Schneebodenbesiedler hier in so tiefer Lage wachsen können. So vermutete er das Zusammenspiel zweier Faktoren (RINGLER 1972: 75-76): Als erstes ein Kessel-Kälteklima, durch das es zur Vegetationsumkehr gekommen sei. Dazu käme lokal ein Kaltluftstrom, der aus einem größeren Höhlensystem am Schluckloch eines Bächleins (Ponor) austrete.

Die Ansicht wurde von vielen Autoren, die über den Grubalmkessel schrieben, übernommen.

Da sie mich jedoch nicht überzeugte, plante ich bereits in den 70er Jahren, die subnivale Insel genauer zu untersuchen. Dies konnte erst ab 1995 in die Tat umgesetzt und jetzt endlich zum Abschluss gebracht werden.

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

Lage

Wer von Rosenheim nach Bad Reichenhall reist, den begleiten rechter Hand die Chiemgauer Alpen. Gleich anfangs beherrscht die gleichmäßige Form der 1563 m hohen Hochries die Kulisse. Gut zwei Kilometer südöstlich von ihr liegt der Grubalmkessel, durch den der Fahrweg von der Hof-Alm zur Oberwiesen-Alm führt.

Für die vorliegende Arbeit suchte ich ihn sechzehnmal auf. Hierzu stieg ich zu Fuß von Hohenaschau, Frasdorf, Grainbach, Erl und Hainbach durch Täler und über Höhen hierher. Auch strampelte ich mit dem Fahrrad vom Inntal zu dem Kessel und im Winter kam ich mit den Langlauf- und den Tourenschi an diesen Ort. Nur die bequemsten Möglichkeiten habe ich nie benutzt: Dazu schwebt man entweder mit der Seilbahn auf die Hochries, um dann nur noch abzusteigen oder nutzt eine Mitfahrgelegenheit mit dem Auto.

Die Ränder des Kessels werden im Nordwesten vom 1440 m hohen Spielberg und auf der anderen Seite vom 1461 m hohen Abereck gebildet. Niedriger sind die dazwischen liegenden Sättel: Im Südwesten misst man bei der Holzerhütte 1283 und im Nordosten beim „Gatterl", das inzwischen einem Weiderost gewichen ist, 1274 Meter über NN. Für den etwa 350 Meter langen und 50 Meter breiten Talboden findet man auf der Topographischen Karte (8239/23) als Höhe 1228 m und für seine tiefste Stelle, an der die Quelle versickert, nach der Geomorphologischen Karte 1225 m angegeben.

Geologie und Geomorphologie

Der Grubalmkessel liegt in einer durch mehrere Querstörungen (Verwerfungen) kompliziert aufgebauten Mulde, die von den Geologen (Fischer u. Lange 1963: 20-22, Ganss 1980: 57, 140) als Spielberg-Laubenstein-Mulde bezeichnet wird.

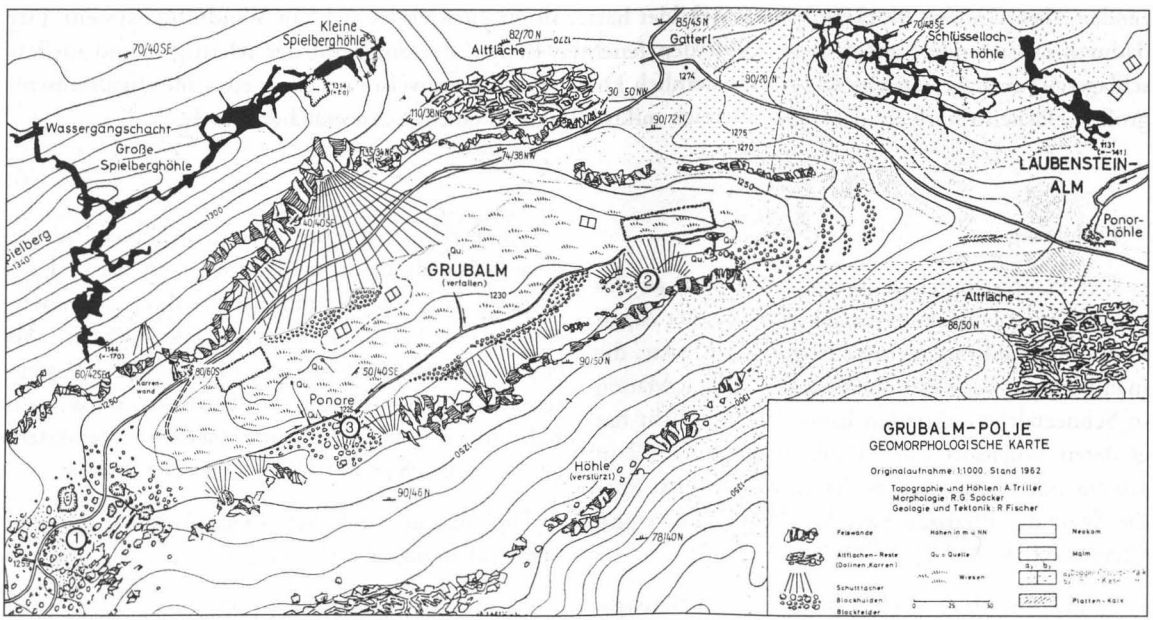


Abb. 1: Die Karstwanne des Grubalmkessels in den Chiemgauer Alpen nach den Untersuchungen von A. Triller, R. G. Spöcker und R. Fischer. Sie geben den Stand von 1962 wieder. Seither wurde eine Telefonleitung verlegt, das Gatterl wich einem Weiderost und die Almwege wurden ausgebaut. Eingetragen sind auf der Karte zusätzlich die Orte für die Minimum-Maximum-Temperatur-Messungen.

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

Die Flügel dieser Mulde bestehen in kleinerem Umfang aus Plattenkalk, der während der Trias (225-195 Mio. Jahre vor heute) abgelagert wurde. Zum überwiegenden Teil bildeten sie sich aus Gesteinen des Jura (195-137 Mio. Jahre v. h.). Dazu zählen rötliche Spatkalke (Crinoidenkalk) sowie Kieselkalke. Sie entstanden im mittleren Jura, dem sogenannten Dogger. Jüngere Gesteine, nämlich aus der Kreide (137-67 Mio. Jahre v. h.), erhielten sich nur im Muldenkern, also am Grund des heutigen Grubalmkessels. Es handelt sich um graugrüne Ablagerungen, die dem Neokom zugeordnet werden können. Da sie wasserstauende Schichten bilden, kommt es zu Quellaustritten.

Das einstige Grubalmhochtal begann nach einem neuen Hebungsakt, bei dem aus einem Mittelgebirgsrelief ein Hochgebirge entstand (SCHÄFER 1963: 49-51), zu verkarsten. Nach INGO SCHÄFER hat sich dadurch aus der tektonisch angelegten Mulde eine wannenförmige Hohlform (Karstwanne) gebildet. Er sieht darin eine Uvala, also eine flache, längliche Karsthohlform, die aus mehreren benachbarten Dolinen durch Abtragung der trennenden Zwischenwände entstanden ist.

Nach RICHARD SPÖCKER (1963: 134-141) soll es sich beim Grubalmkessel dagegen um ein Polje handeln. Unter dieser Bezeichnung, die wie Uvala aus dem slowenischen Karst kommt, versteht man ein Einbruchsbecken mit ebenem Boden, das durch Lösung des Kalkes im Niveau des Grundwasserspiegels erweitert wurde. Wir wollen uns in diese Fachdiskussion nicht einmischen und lassen es deshalb in diesem Beitrag bei dem Begriff „Karstwanne".

Für die weitere Betrachtung ist noch wichtig, dass durch Verkarstung am Fuße des Aberecks im Crinoidenkalk eine Öffnung ins Berginnere entstanden ist. Vielleicht steht sie mit dem gewaltigen, mindestens 180 m tiefen Spielberg-Höhlensystem in Verbindung

Abb. 2: Der Grubalmkessel mit Resten eines Steinzaunes, der einst den Almanger umgab, am 31. Mai 1998. Während auf der Sonnseite schon saftiges Grün die Hänge überzieht, liegt die subnivale Flora am Fuß des Aberecks noch unter Schnee.

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

(Cramer u. Triller 1963: 88) oder bildet den Eingang zu einer eigenen Höhle, der sogenannten Grubalmhöhle (Spöcker 1963: 139, 198-199). Durch diese Öffnung, die gleichzeitig die tiefste Stelle im Kessel darstellt, verschwindet die den Talboden durchlaufende Quelle. Es handelt sich also um einen Ponor. Das ist ein das Oberflächenwasser in den Untergrund ableitender Wasserschlinger (Treibs 1963: 66-68). Darüber gibt es mehrere Windlöcher, auch Wetterlöcher genannt, die die eigentliche Ursache für das spezielle Mikroklima und die darauf beruhende subnivale Flora sind (siehe übernächstes Kapitel).

Gehen wir aber noch, bevor wir die Pflanzen- und Tierwelt des Kessels vorstellen, auf die Eiszeiten ein: Nach Ingo Schäfer (1963: 35) war in der letzten Eiszeit, der Würmeiszeit, der Grubalmkessel von Firn und Eis erfüllt, das wie ein „gehender" Teig über die Sättel talwärts quellte. Durch diese besonderen Verhältnisse kam es zu keiner stärkeren Erosion im Kessel.

Andrerseits muss man für das Ende der Eiszeit, als der Gletscher abgeschmolzen war, aber sich noch keine festigende Vegetationsdecke gebildet hatte, einen starken Eintrag von Bodenmaterial in Form von herabstürzenden Blöcken, Verwitterungsschutt und Fließerden in den Kessel annehmen.

Dabei ist die Auffüllung dieser Senke mit herabstürzendem Gestein, aber auch die weitere Verkarstung bis heute noch nicht zum Stillstand gekommen.

Flora und Fauna

Die Form einer Karstwanne bringt es - besonders in der montanen Stufe - mit sich, dass die in ihr wachsenden Pflanzen nicht nur unter unterschiedlichen mikroklimatischen Verhältnissen, sondern auch in verschiedenen Böden wachsen. Deshalb treffen wir hier auf ein Vegetationsmosaik. Aus Platzgründen können in dem vorliegenden Beitrag aber weder alle Pflanzengesellschaften noch jede im Grubalmkessel vorkommende Art genannt werden.

Wenden wir uns zuerst dem Sonnenhang zu, der vom Spielberg in den Kessel zieht und den man erreicht, wenn man vom Gatterl beziehungsweise Weiderost den Almweg herabkommt: Es handelt sich um einen blumenreichen Halbtrockenrasen. Neben weit verbreiteten Beweidungs- und Magerkeitszeigern schmückt er sich in großer Zahl mit alpischen und präalpischen Florenelementen. Schon Mitte Mai blühen hier, bevor noch das Vieh aufgetrieben wird, Zwergbuchs *(Polygala chamaebuxus),* Frühlings-Enzian *(Gentiana verna),* Kalk-Blaugras *(Sesleria varia),* Berg-Hahnenfuß *(Ranunculus montanus agg.),* Voralpen-Kreuzblümchen *(Polygala alpestris),* Vogelfuß-Segge *(Carex ornithopoda)* und Flaum-Fingerkraut *(Potentilla pusilla).*

Letzteres lässt sich nur mit einem Binokular sicher bestimmen: Auf seinen Blattunterseiten finden sich im Gegensatz zum Frühlings-Fingerkraut ab und zu Sternhaare, von denen ein Strahl deutlich länger als die übrigen ist.

Kein Wunder, dass ich hier auch Losung und Haare vom Schneehasen *(Lepus timidus)* sah, denn er findet an dem Hang bereits Nahrung, wenn der Kesselboden noch unter tiefem Schnee liegt.

Im Sommer schmücken den Hang der violettblühende Alpen-Steinquendel *(Acinos alpinus),* die Silberdistel *(Carlina acaulis),* deren weißglänzende Hüllblätter sich bei Feuchtigkeit einkrümmen („Wetterdistel"), der Zwergstrauch des Großblütigen Sonnenröschens *(Helianthemum grandiflorum),* der aromatisch riechende Gebirgs-Quendel *(Thymus praecox* subsp. *polytrichus),* der unscheinbare Berg-Wegerich *(Plantago atrata),* dessen Stiel im Gegensatz zu dem hier auch vorkommenden Spitz-Wegerich nicht gefurcht, sondern rund ist, die purpurrote, nickende Blütenköpfe besitzende Alpen-Distel *(Carduus defloratus)* und das meist mehrköpfige Kahle Berufkraut *(Erigeron glabratus).*

Zu dieser Zeit beginnen die Heuschrecken zu musizieren: Metallisch schmetternd hören sich die Verse des Nachtigall-Grashüpfers *(Chorthippus biguttulus)* an, mehr zischende Tonstöße bringt dagegen die Rote Keulenschrecke *(Gomphocerus rufus)* hervor. Vereinzelt macht sich auch die an ihren blasenförmigen Vorderschienen leicht kenntliche Sibirische Keulenschrecke *(Aeropus sibiricus)* mit lautem „trä" bemerkbar. Am auffälligsten sind jedoch die Männ-

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

chen der Rotflügeligen Schnarrschrecke *(Psophus stridulus)*. Sie fliegen mit einem klapperndem Schnarrton vor unseren Schritten auf und zeigen dabei ihre roten Hinterflügel.

Auf die genannten Heuschrecken wartet schon die Bergeidechse, die an dem Hang auch ihr Revier hat.

Wo der Hang von Grobschutt stärker übersät ist, steigt das Vieh nicht hin. Hier breitet sich deshalb eine Bunte Reitgrashalde *(Calamagrostietum variae)* aus. Beherrscht wird sie von der namengebenden Art der Gesellschaft, dem Bunten Reitgras *(Calamagrostis varia)*. Begleiter sind die in allen Pflanzenteilen tödlich giftigen Maiglöckchen *(Convallaria majalis)* und Schwalbenwurze *(Vincetoxicum hirundinaria)*.

Außerdem sieht man Rauhes Lieschgras *(Phleum hirsutum)*, dessen Ährenrispe beim Umbiegen lappig ist, das purpurrot blühende Wald-Weidenröschen *(Epilobium angustifolium)*, den Doldenblütler Breitblättriges Laserkraut *(Laserpitium latifolium)* und den Schmalblättrigen Arznei-Baldrian *(Valeriana wallrothii)*.

Im Sommer tönt von hier das weit hörbare „schischischi" der Alpen-Strauchschrecke *(Pholidoptera aptera)*. Sie zählt im Gegensatz zu den vorher schon genannten Feldheuschrecken zu den Laubheuschrecken, bei denen körperlange oder noch längere Fühler typisch sind.

Bald haben wir eine Blockschutthalde erreicht. Zwischen den Kalkblöcken kann man mehrere Farne (Mauerraute = *Asplenium ruta-muraria*, Hirschzunge = *Asplenium scolopendrium*, Ruprechtsfarn = *Gymnocarpium robertianum*, Männlichen Wurmfarn = *Dryopteris filix-mas*, Lanzen- und Gelappten Schildfarn = *Polystichum lonchitis und lobatum*), die Bewimperte Alpenrose *(Rhododendron hirsutum)*, die Großblättrige Weide *(Salix appendiculata)*, die ausläuferlose Hellgelbe Goldnessel *(Lamiastrum flavidum)*, die kletternde Alpen-Rebe *(Clematis alpina)*, die stachellose Alpen-Hecken-Rose *(Rosa alpigena)* und die fadenförmigen Stengel sowie Blätter der Moos-Nabelmiere *(Moehringia muscosa)* nebst weiteren Kräutern erkennen.

Selbst die Felsenoberflächen sind hier nicht ohne Pflanzenleben. Gekräuseltes Spiralzahnmoos *(Tortella tortuosa)*, Graues Zackenmützenmoos *(Rhacomitrium canescens)*, Warzige Becherflechte *(Cladonia pyxidata)*, eine Schildflechte *(Peltigera praetextata)* und eine ziemlich seltene Lederflechte *(Dermatocarpon miniatum)* haben sich festgesetzt. Gerne werden die Blöcke auch von den Murmeltieren zum Herumspähen benutzt.

Wo dagegen nur Kalksteingrus den Untergrund bildet, blühen Sand-Schaumkresse *(Cardaminopsis arenosa)*, Zwerg-Glockenblume *(Campanula cochleariifolia)* sowie Schwärzlicher und Weißer Mauerpfeffer *(Sedum atratum* subsp. *atratum und album)*. Auf letzterem Dickblattgewächs lebt die Raupe des Apollofalters *(Parnassius apollo)*. Tatsächlich konnte ich den Schmetterling an einem Augusttag hier auch fliegen sehen.

Steigen wir nun tiefer in den Kessel, zuerst dahin, wo das Vieh frisst. In der Regel wird man von der Krautschicht nicht viel sehen, da die Tiere sofort nach dem Auftrieb fast alles bis auf die Blattrosetten abweiden. So ist diese Hochlagenausbildung einer Mager-Fettweide *(Alchemillo-Cynosuretum)* am schönsten Ende Mai. Dann blüht am westlichen Hang außer Wald-Gelbstern *(Gagea lutea)* und Hohlem Lerchensporn *(Corydalis cava)* auch der Mittlere Lerchensporn *(Corydalis intermedia)*. Von ihm ist im Bayerischen Verbreitungsatlas (SCHÖNFELDER/BRESINSKY 1990: 190) für die Chiemgauer Alpen überhaupt kein Fundpunkt eingetragen.

Auch sieht man um diese Zeit dicke Erdwürste, die die Schermäuse unter der Schneedecke beim Verfüllen ihrer Gänge geschaffen haben. Außerdem beginnen sich im Mai die Vögel im Grubalmkessel wieder einzustellen. Für die Höhenlage sind hierbei Misteldrossel, Alpenringdrossel, Tannenhäher und Kolkrabe typisch. Aber auch Kuckuck, Zilpzalp, Wintergoldhähnchen, Buchfink, Rotkehlchen, Turmfalke und Zaunkönig machen sich rufend oder singend bemerkbar. Zwei Monate später, wenn die gefiederte Welt ruhiger geworden ist, musiziert auf der Weide der Bunte Grashüpfer *(Omocestus viridulus)*. Er ist in Süddeutschland in den regenreicheren Gebirgen verbreitet. Zur gleichen Zeit blüht das vom Vieh verschmähte Alpen-Greiskraut *(Senecio alpinus)*, während die wenigen Blütenstände des Alpen-Ampfers *(Rumex alpinus)* recht mitgenommen aussehen.

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

Abb. 3: Zu den botanischen Raritäten, die man auf der Grub-Alm finden kann, gehört der Mittlere Lerchensporn (*Corydalis intermedia*), der am 31. 5. 1998 in voller Blüte stand.

Abb. 4: Am Hangfuß des Aberecks, also am Südostrand des Grubalmkessels, herrschen subalpine Staudenfluren vor. Von den Schmetterlingen werden besonders die Blütenstände des bis eineinhalb Meter groß werdenden Grauen Alpendostes (*Adenostyles alliariae*) geschätzt (29. Juli 1996).

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

Abb. 5: Überregional bekannt wurde der in der Bergwaldstufe liegende Grubalmkessel, nachdem entdeckt worden war, dass auf einer kleinen Fläche Pflanzen der subnivalen Vegetationsstufe vorkommen (29.7.1996).

Abb. 6: Der Alpen-Gelbling (*Sibbaldia procumbens*) an den Windlöchern im Grubalmkessel am 17. August 1998.

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

Der Boden des Kessels ist nass, ja er steht teilweise unter Wasser, so dass sich außer einem Schnabelseggenried *(Caricetum rostratae)* auch andere wasserliebende Gesellschaften ausbreiten konnten Vorherrschend sind verschiedene Sauergräser (Schnabel-Segge = *Carex rostrata,* Braune Segge = *Carex fusca,* Stern-Segge = *Carex echinata,* Gelbe Segge = *Carex flava* s. str. und Schmalblättriges Wollgras = *Eriophorum angustifolium).* Dazu kommen Sumpfdotterblume *(Caltha palustris),* Mädesüß *(Filipendula ulmaria),* Sumpf-Vergissmeinnicht *(Myosotis palustris* agg.), Bachbungen-Ehrenpreis *(Veronica beccabunga),* Sumpf-Labkraut *(Galium palustre),* Mierenblättriges und Sumpf-Weidenröschen *(Epilobium alsinifolium* und *palustre),* Bitteres Schaumkraut *(Cardamine amara),* Rasenschmiele *(Deschampsia cespitosa),* Gefaltetes Süßgras *(Glyceria plicata),* Kronenlattich *(Calycocorsus stipitatus),* Kuckucks-Lichtnelke *(Lychnis flos-cuculi),* Brennender Hahnenfuß *(Ranunculus flammula)* und Alpen-Mastkraut *(Sagina saginoides).*

In der Moosschicht kann man das an seiner bäumchenförmigen Gestalt kenntliche Leitermoos *(Climacium dendroides),* das beim Zerreiben nach Terpentin riechende Kegelkopfmoos *(Conocephalum conicum)* und das Stachelspitzige Sternmoos (*Plagiomnium cuspidatum)* finden.

Verständlich, dass sich da auch Grasfrösche wohl fühlen. Überraschend war jedoch, dass sich außer der schwarzgrün gefärbten und Frische liebenden Alpen-Gebirgsschrecke *(Miramella alpina)* auch die Sumpfschrecke *(Stethophyma grossum)* im Kessel eingestellt hat. In einer solchen Höhe war dieser Anzeiger für intakte Feuchtgebiete (Bellmann 1993: 240) bisher in Deutschland nicht beobachtet worden.

Nachdem wir nun den Talboden durchstreift haben, wenden wir uns dem anderen Flügel des Kessels, der vom Abereck herabzieht, zu:

Da die im Winter von diesem Berg abgehenden Schneemassen am Fuß dieses Steilhanges keinen Wald aufkommen lassen, gedeihen in dem tiefgründigen, nährsalzreichen und feuchten Boden üppige Hochstaudenfluren. Sie lassen sich pflanzensoziologisch zur Assoziation *Cicerbitetum alpinae* stellen.

In einer oberen, teilweise über einen Meter hohen Krautschicht blühen Grauer Alpendost *(Adenostyles alliariae),* Hahnenfuß-Wolfs-Eisenhut *(Aconitum lyoctonum* subsp. *ranunculifolium),* Bunter Eisenhut *(Aconitum variegatum* subsp. *variegatum),* Akeleiblättrige Wiesenraute *(Thalictrum aquilegiifolium),* Wald-Storchschnabel *(Geranium sylvaticum),* Große Sterndolde *(Astrantia major),* Behaarter Kälberkropf *(Chaerophyllum hirsutum)* und Fuchs-Greiskraut *(Senecio ovatus* subsp. *ovatus).*

In einer unteren, mehr Schatten ertragenden Schicht findet man Bach-Nelkenwurz *(Geum rivale),* Alpen-Weidenröschen *(Epilobium alpestre),* Graubündner Lieschgras *(Phleum rhaeticum),* Aufgeblasenes Leimkraut *(Silene vulgaris),* Rost-Segge *(Carex ferruginea),* Fuchs' Knabenkraut *(Dactylorhiza fuchsii),* Wechselblättriges Milzkraut *(Chrysosplenium alternifolium),* Hain-Gelbweiderich *(Lysimachia nemorum),* Zweiblütiges Veilchen *(Viola biflora)* und Neunblättrige Zahnwurz *(Dentaria enneaphyllos).*

Zahlreiche Schwebfliegen, Hautflügler - darunter die Bergwaldhummel *(Alpigenobombus wurfleni mastracatus)* - und Schmetterlinge suchen auf den Blüten Nektar. Von den Tagfaltern erkannte ich Raps-Weißling *(Pieris napi),* Aurorafalter *(Anthocharis cardamines),* Kleinen Fuchs *(Aglais urticae),* Braunscheckauge *(Lasiommata petropolitana),* Tagpfauenauge *(Vanessa io)* und Admiral *(Vanessa atalanta).*

Jetzt wird es Zeit, dass wir uns den Windlöchern zuwenden. Dieser besondere, bis acht Meter breite Lebensraum zieht sich vom tiefsten Punkt des Kessels - dem Ponor - eiförmig etwa zehn Meter am Hangfuß des Aberecks bergauf und wird von den beschriebenen Hochstaudenfluren umrahmt.

Wurde bisher von den einzelnen Wuchsorten nur eine Auswahl der Pflanzenarten vorgestellt, sollen von diesem in den Chiemgauer Alpen einmaligen Biotop das vollständige Blütenpflanzeninventar sowie die wichtigsten Sporenpflanzen mitgeteilt werden (siehe Tab. 1).

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

Tab. 1: Die Flora bei den Windlöchern im Grubalmkessel/Chiemgauer Alpen nach Aufzeichnungen von 1995 bis 1999. MAX RINGLER (1972: 76) sah seinerzeit noch den Stern-Steinbrech *(Saxifraga stellaris)* und ein Birnenmoos *(Bryum schleicheri)*.

Flechten	**Farne**	
Cetraria islandica	*Asplenium viride*	Grüner Streifenfarn
Cladonia species	*Cystopteris fragilis*	Zerbrechlicher Blasenfarn
Solorina spongiosa	*Cystopteris montana*	Berg-Blasenfarn
	Selaginella selaginoides	Dorniger Moosfarn
Moose	**Blütenpflanzen**	
Blepharostoma trichophyllum	*Alnus viridis* juv.	Grün-Erle (Jungwuchs)
Bryum neodamense	*Arabis alpina*	Alpen-Gänsekresse
Campylium stellatum	*Bartsia alpina*	Alpen-Helm
Dicranum scoparium	*Campanula cochleariifolia*	Zwerg-Glockenblume
Ditrichum flexicaule	*Carex capillaris*	Haar-Segge
Encalypta streptocarpa	*Carex* cf. *fusca*	wohl Braune Segge
Gymnostomum aeruginosum	*Crepis aurea*	Gold-Pippau
Homalothecium sericeum	*Deschampsia cespitosa*	Rasen-Schmiele
Hylocomium splendens	*Galium anisophyllon*	Alpen-Labkraut
Hypnum cupressiforme	*Homogyne alpina*	Grüner Alpenlattich
Meesia uliginosa	*Parnassia palustris*	Herzblatt
Mnium stellare	*Picea abies*° juv.	Fichte (kümmernd)
Orthothecium intricatum	*Poa alpina*	Alpen-Rispengras
Philonotis tomentella (häufig)	*Poa hybrida*	Bastard-Rispengras
Plagiomnium affine	*Poa supina*	Läger-Rispengras
Pohlia wahlenbergii	*Polygonum viviparum*	Knöllchen-Knöterich
Polytrichum alpinum	*Potentilla aurea*	Gold-Fingerkraut (1 Pflanze)
Polytrichum juniperinum	*Potentilla erecta*	Blutwurz
Preissia quadrata	*Salix glabra*	Glanz-Weide
Pseudoleskea incurvata	*Salix herbacea*	Kraut-Weide
Ptychodium plicatum	*Salix reticulata*	Netz-Weide
Sanionia uncinata (häufig)	*Salix retusa*	Stumpfblättrige Weide
Tortella bambergeri	*Salix waldsteiniana*	Bäumchen-Weide
Tortula norvegica	*Saxifraga aizoides*	Fetthennen-Steinbrech (1 Polster)
Trichostomum brachydontium	*Saxifraga androsacea*	Mannsschild-Steinbrech
Tritomaria quniquedentata	*Sibbaldia procumbens*	Alpen-Gelbling
	Silene pusilla	Strahlensame
	Soldanella alpina	Alpen-Troddelblume
	Soldanella alpicola veg.	Zwerg-Glockenblume
	Sorbus aucuparia juv.	Eberesche (Jungwuchs)
	Veronica alpina	Alpen-Ehrenpreis (1 Pflanze)
	Viola biflora	Zweiblütiges Veilchen

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

Abb. 7: Das Alpen-Haarmützenmoos (*Polytrichum alpinum*) an den Windlöchern im Grubalmkessel am 25. August 1999.

Abb. 8: Die Netz-Weide (*Salix reticulata*) an den Windlöchern im Grubalmkessel am 25. August 1999.

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

Abb. 9: Die Kraut-Weide (*Salix herbacea*) an den Windlöchern im Grubalmkessel am 17. August 1998.

Während Pflanzen, die ihre Hauptverbreitung in der subalpinen Höhenstufe haben, an solchen Standorten in der Bergwaldstufe immer wieder angetroffen werden können, sticht eine Gruppe hervor, von der die Vertreter in den Bayerischen Alpen praktisch nie in so tiefer Lage beobachtet worden sind.

Dazu gehört der „kleinste Baum der Welt", die nur zwei Zentimeter groß werdende Kraut-Weide *(Salix herbacea).* Ihr unter der Bodenoberfläche zwischen Moosen kriechender Stamm sendet nur winzige Zweige mit wenigen runden Blättchen an das Tageslicht. Nach dem Verbreitungsatlas (Schönfelder/Bresinsky 1990: 106) handelt es sich beim Grubalmkessel um den einzigen Wuchsort dieses Zwerges in den Chiemgauer Alpen.

Als nächstes sei ein weiteres Gehölz, die Netz-Weide *(Salix reticulata),* angeführt. Kennzeichnend ist bei ihr das auf der Unterseite der Blätter deutlich hervortretende Adernetz. Da ihr Stamm am Boden angedrückt ist, zählt sie zu den Spalierweiden. Auch sie ist in den Chiemgauer Alpen nur von diesem Messtischblatt bekannt (Schönfelder/Bresinsky 1990: 105).

Ebenso wird der im schneewasserfeuchten Boden wurzelnde Mannsschild-Steinbrech *(Saxifraga androsacea)* aus diesem Gebirgsstock nur von diesem Quadranten angegeben (Schönfelder/Bresinsky 1990: 230). Dabei dürfte der Verbreitungspunkt wie bei der Netz-Weide auf meinen floristischen Kartierungsbeitrag von 1980 zurückgehen.

Als nächstes sei der Alpen-Gelbling *(Sibbaldia procumbens)* genannt. Aus den Chiemgauer Alpen gibt es von ihm nur eine alte Angabe, die überprüft werden sollte. Und zwar fand ihn um 1920 der damalige Vorsitzende der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, Dr. Hermann Paul, an der Kampenwand in 1420 m Höhe (Paul 1922: 80). Dieses Rosengewächs hat unscheinbare, grünlichgelbe Blüten, so dass man es leichter an den dreizähligen und vorne dreizähnigen Blättern erkennt.

Leider konnte ich vom Zwerg-Alpenglöckchen *(Soldanella alpicola = S. pusilla)* nur die dünnen, 5 mm breiten Blätter finden. Blühend sah ich es dagegen, von dem nach Schönfelder/Bresinsky (1990: 390) zwischen Inn und Saalach kein Wuchsort

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

bekannt sein soll, mehrfach am Geigelstein (SMETTAN 1996: 108).

Allen Pflanzen gemeinsam ist, dass sie zwar sehr lichtbedürftig sind, aber hohe Sommertemperaturen nicht aushalten, da sie sehr austrocknungsempfindlich sind. Sie benötigen daher als Wurzelbett einen durchnässten und ausgesprochen kühlen Boden (nach DAHL in ELLENBERG 1996: 613). Dies ist typisch für die Vertreter der sogenannten Schneetälchen, wie man sie in und oberhalb der alpinen Matten in spät ausapernden und vom Schneewasser stets durchtränkten Mulden antreffen kann.

Warum an dieser Stelle im Grubalmkessel, also in der Bergwaldstufe, solche ungewöhnlichen Verhältnisse vorliegen, soll uns im nächsten Kapitel beschäftigen.

Temperaturverhältnisse und ihre Ursachen

Schon der Entdecker der subnivalen Insel machte sich Gedanken (RINGLER 1972: 75-76) über die Ursache für dieses besondere Kleinklima. Ihm schien es damals so, als ob die Fichten zum Kesselboden hin immer mehr verkümmern, *„bis sie unten völlig verschwinden. Laubbäume fehlen in und am Kessel völlig, während Buche und Ahorn 200 m höher noch reichlich vorkommen."* Er schloss daraus, dass der Grubalmkessel unter einer ausgesprochenen Kälteseenlage leide, die zur Stufenumkehr der Vegetation geführt habe.

Tatsächlich soll der „mitteleuropäische Kältepol" in einer 150 m tief eingesenkten Doline des Dürrensteingebietes in Niederösterrreich liegen. Über diesen Kältekessel, in dem im Winter die Minimumtemperatur auf -52,6° C absinken und im Sommer der Gefrierpunkt erheblich (-5,5° C) unterschritten werden kann, hat Dr. ERNA MOHR in diesem Jahrbuch berichtet (MOHR 1961: 38-42).

Es schien daher notwendig, als erstes die Bedeutung der Temperaturumkehr für die Vegetation im Grubalmkessel zu überprüfen.

Dazu wurden drei Minimum-Maximum-Thermometer an einer großen Fichte am Westrand des Kessels in 1255 m, an einer anderen Fichte im Osten des Kessels in 1240 m und in einem Windloch oberhalb vom Ponor in 1230 m Höhe angebracht (siehe Abb. 1). Zwischen Januar 1996 und August 1998 wurden dann die Werte abgelesen (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Minimum-Maximum-Temperaturen (° C) am Sattel westlich vom Grubalmkessel (1255 m): Messpunkt 1, im Osten des Kessels (1240 m): Messpunkt 2 sowie an einem Windloch beim Ponor (1230m über NN): Messpunkt 3. Wegen Schneebedeckung konnte am Messpunkt 3 wiederholt das Thermometer nicht abgelesen werden, am Messpunkt 2 hatte wohl ein Vogel das Thermometer von der Fichte einmal entfernt.

Zeitspanne	Messp. 1: 1255 m		Messp. 2: 1240 m		Messp. 3: 1230m	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
4. 1. - 8. 4.96	- 22°	+ 8°	- 24°	+ 10°	-	-
8. 4. - 30. 5.96	- 6°	+ 19°	- 7,5°	+ 20,5°	-	-
30. 5. - 29. 7.96	+ 1,5°	+ 22,5°	+ 3°	+ 23	-	-
29. 7. - 30. 8.96	+ 5°	+ 19°	+ 4°	+ 21°	+ 2°	+ 6°
30. 8. - 27.10.96	- 2,5°	+ 18°	- 1°	+ 19°	- 3°	+ 6,5°
27.10. - 8. 1.97	- 23°	+ 12°	- 27°	+ 13°		
8. 1. - 2. 4.97	- 11°	+ 8°	-	-	- 23°	+ 4°
2. 4. - 31. 5.97	- 10°	+ 19°	-	-		
31. 5. - 9. 8.97	+ 1°	+ 19°	+ 3°	+ 23°	+ 1°	+ 8°
9.8.97 - 17. 8.98	- 14,5°	+ 21,5°	- 19°	+ 21,5°	- 19°	+ 7,5°

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

Als Ergebnis zeigte sich, dass am Kesselboden tatsächlich die Temperatur tiefer absinken kann als in seiner Umgebung; jedoch ist der Unterschied mit 2 bis 3° K gering. Noch wichtiger ist, dass während der Vegetationsperiode die Temperatur nicht einmal in der Karstwanne unter den Gefrierpunkt sank. Dies ist sicherlich keine Ausnahme, sonst könnte die im vorigen Kapitel erwähnte Sumpfschrecke, die im Grubalmkessel ihren höchstgelegensten Wohnort in Deutschland hat, nicht hier ihren Lebenszyklus erfolgreich abschließen.

Im Winter kann die subnivale Insel durch die dicke Schneedecke vor der Kälte sogar besser geschützt sein, als die Vegetation an den Hängen. So wurde als tiefste Temperatur 1996/97 an der Fichte im Osten (Messpunkt 2) - 27° C, dagegen in dem untersuchten Windloch (Messpunkt 3) „nur" - 23° C gemessen.

Demnach kann die Kesselform nicht Ursache für die besondere Vegetation am Fuß des Aberecks sein.

Wie erklärt es sich dann, dass der Kesselboden fast baumfrei ist, am unteren Hang einige Fichten auftreten und weiter oben Laubgehölze anzutreffen sind?

Dies ist ganz überwiegend eine Folge der Beweidung durch das Rindvieh. So mussten früher die Bauern, solange sie das Recht zum Viehauftrieb nutzten, regelmäßig aufkommendes Gehölz abhacken und verbrennen (siehe übernächstes Kapitel). Heutzutage wird der Almboden nicht mehr so intensiv gepflegt, so dass es einigen vom Vieh verschmähten Gehölzen, in erster Linie der Fichte, immer wieder gelingt, heranzuwachsen. Weiter oben verjüngen sich dagegen die Laubbäume, da die Kalbinnen den sehr steilen Nordhang des Aberecks nicht betreten.

Von Bedeutung ist dagegen die Lage der subnivalen Insel am Fuß des steilen Abereck-Nordhanges. Darauf hat unter anderm der Biologe Dr. Michael Lohmann (1993: 107-108) bereits hingewiesen. So häufen sich hier im Winter, durch abgegangene Schneebretter und kleinere Lawinen verstärkt, die

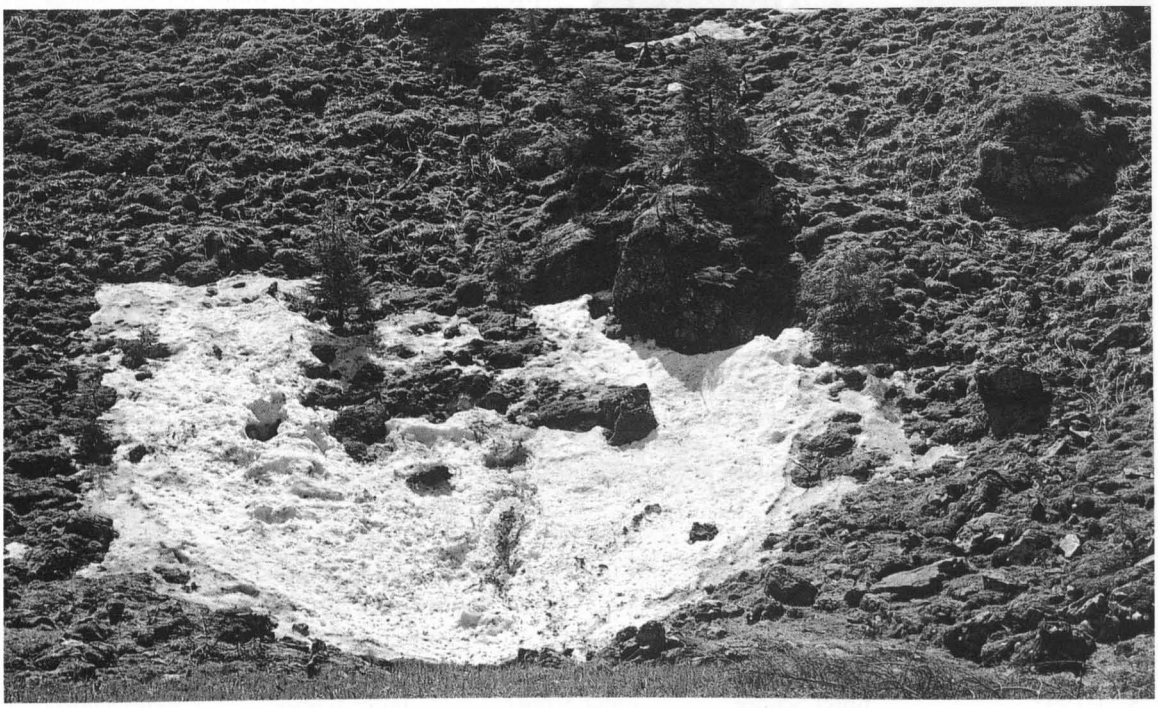
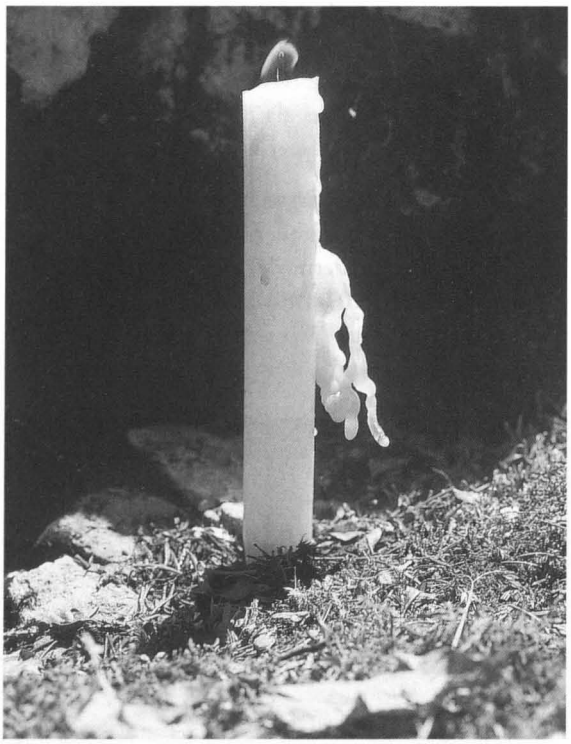


Abb. 10: Die subnivale Insel des Grubalmkessels liegt am Fuß des Abereck-Nordwesthanges. Da sich hier im Winter große Schneemassen ansammeln und die Sonnenstrahlen erst spät im Frühjahr und dann oft nur für wenige Stunden das Gebiet erreichen, bleibt der Standort bis in den Juni hinein schneebedeckt (31. Mai 1997).

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

Schneemassen an. Da die Sonnenstrahlen ziemlich spät im Frühjahr und dann oft nur für wenige Stunden das Gebiet erreichen, beginnt die Aperzeit an mehreren Stellen erst zwischen der zweiten Mai- und der zweiten Junihälfte (siehe Abb. 10 und 13). Die Vegetationsperiode endet etwa Mitte Oktober. Dann kann tagelang Reif, der wegen fehlender Sonneneinstrahlung nicht mehr abtaut, den Hangfuß des Aberecks überziehen.



So maß ich am 27.10.1996 zwei Zentimeter unter der Bodenoberfläche unter der subnivalen Flora 0,0 bis 1,4° C, unter der Mager-Fettweide im Kessel + 5,4° C und unter dem Halbtrockenrasen am Hang + 12,9° C.

All dies hat dazu geführt, dass am Nordfuß des Aberecks bereits in 1227 m Höhe subalpine Staudenfluren vorherrschen.

Warum aber gibt es eine eng begrenzte Stelle, an der Pflanzen der subnivalen Vegetationsstufe auftreten? Dies konnten erst die Untersuchungen an den Windlöchern selbst zeigen.

Dort entweicht während der Vegetationsperiode aus mehreren kopfgroßen Öffnungen am Hang ein ziemlich kühler Luftstrom von + 0,5 bis maximal + 8° C. Die tiefsten Temperaturen wurden dabei bei der Schneeschmelze Ende Mai/Anfang Juni, die höchsten im August gemessen (siehe Tab. 3).

Die Menge der austretenden Kaltluft reicht bei weitem nicht aus, um das Klima im Grubalmkessel erkennbar zu beeinflussen. Der Kaltluftstrom kühlt aber in der näheren Umgebung der Windlöcher den Boden, also das Wurzelbett der Pflanzen bis auf die

Abb. 11: Aus mehreren Windlöchern am Fuß des Aberecks entweicht ein kühler Luftstrom, der das Wurzelbett der Pflanzen so stark abkühlt, dass der Standort einem Schneetälchen ähnelt (30. Mai 1996).

Tab. 3: Temperaturmessungen zur Mittagszeit an vier Windlöchern (links oben: a, rechts oben: b, links unten: c, rechts unten: d) am Fuß des Aberecks im Grubalmkessel (Chiemgauer Alpen)

Datum	Windloch a	Windloch b	Windloch c	Windloch d
26.10.1995	+ 4,5° C	+ 3,2° C	+ 0,4° C	+ 0,6° C
30. 5.1996	+ 1,5° C	+ 0,5° C	unter Schnee	unter Schnee
29. 7.1996	+ 5,6° C	+ 4,3° C	+ 5,2° C	+ 5,1° C
30. 8.1996	+ 6,1° C	+ 5,5° C	+ 6,8° C	+ 6,8° C
27.10.1996	+ 3,1° C	+ 2,5° C	+ 1,9° C	+ 1,8° C
8. 1.1997	unter Schnee	unter Schnee	unter Schnee	unter Schnee
2. 4.1997	unter Schnee	unter Schnee	unter Schnee	unter Schnee
31. 5.1997	unter Schnee	unter Schnee	unter Schnee	unter Schnee
9. 8.1997	+ 6,0° C	+ 5,5° C	+ 5,9° C	+ 6,0° C

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

Sonnentage im Hochsommer stark ab. Dadurch wird die Wasser- und Nährsalzaufnahme der Vegetation behindert und der Standort ähnelt ökologisch den Schneetälchen in der subnivalen Vegetationsstufe.

Woher kommt dieser Kaltluftstrom? Ursache ist, dass der Untergrund von einer Blockschutthalde gebildet wird. Der heutzutage von einer Vegetationsdecke überzogene Schuttstrom nimmt im Winterhalbjahr Kaltluft auf. In der warmen Jahreszeit strömt dann die weiter oben am Hang eindringende Luft, die sich an den kalten Steinen abkühlt, aufgrund ihres spezifischen Gewichtes am Hangfuß aus den Windlöchern (siehe Abb. 12). Man spricht in diesem Zusammenhang von einem Windröhrensystem.

Ausführlich hat sich damit schon vor über einhundert Jahren Prof. Eberhard Fugger von der Oberrealschule in Salzburg beschäftigt. Vor allem im 3. Teil seiner Arbeit (Fugger 1893: 5-15) ging er auf die Erscheinung der Windröhren ein.

Eine ähnliche Erscheinung sind auch die Eislöcher in Überetsch (Südtirol), die Dr. Wilhelm Pfaff umfassend beschrieb (Pfaff 1933: 1-72). Dort gibt es in der collinen Stufe einen Kessel mit montaner und subalpiner Flora, der von Weinbergen, Esskastanien und Mannaeschen umgeben ist. Dieses eigenartige Vegetationsbild wird ebenfalls durch ein Windröhrensystem in einer Blockhalde hervorgerufen.

Als weiteres Beispiel kann noch die subnivale Insel auf der Kleintiefenthal-Alm im Mangfallgebirge angeführt werden. Dort trat am 17.August 1997 aus den Windlöchern ein Luftstrom mit 5,4° C aus. Da der Standort eine größere Fläche einnimmt und mit 1600 m über NN fast 400 Meter höher als der Grubalmkessel liegt, ist es kein Wunder, dass die subnivale Flora noch reichhaltiger ist. So notierte ich dort zusätzlich Zwerg-Ruhrkraut *(Gnaphalium supinum)*, Hoppes Ruhrkraut *(Gnaphalium hoppeanum)*, Zwerg-Augentrost *(Euphrasia minima)*, Echte Schwarz-Segge *(Carex atrata)*, das Lebermoos Anthelia juratzkana und weitere Arten (siehe auch Smettan 1999: 149-165).

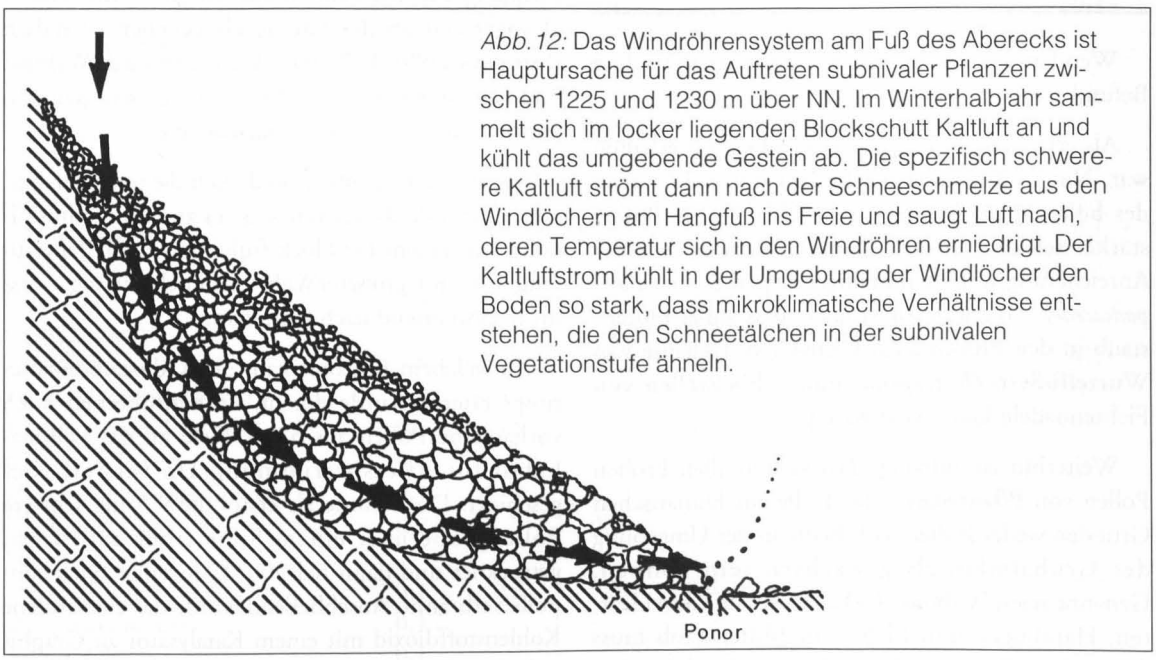


Abb. 12: Das Windröhrensystem am Fuß des Aberecks ist Hauptursache für das Auftreten subnivaler Pflanzen zwischen 1225 und 1230 m über NN. Im Winterhalbjahr sammelt sich im locker liegenden Blockschutt Kaltluft an und kühlt das umgebende Gestein ab. Die spezifisch schwerere Kaltluft strömt dann nach der Schneeschmelze aus den Windlöchern am Hangfuß ins Freie und saugt Luft nach, deren Temperatur sich in den Windröhren erniedrigt. Der Kaltluftstrom kühlt in der Umgebung der Windlöcher den Boden so stark, dass mikroklimatische Verhältnisse entstehen, die den Schneetälchen in der subnivalen Vegetationstufe ähneln.

Das Alter der Blockhalde

Wie im vorigen Kapitel gezeigt wurde, ist die Ursache für das Vorkommen subnivaler Pflanzen im Grubalmkessel ein Windröhrensystem, das sich am Hangfuß des Aberecks im Blockschutt entwickelt hat. Da stellt sich die Frage, wann entstand diese Blockhalde, die die Voraussetzung für diesen besonderen Standort schuf?

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

Zur Lösung nutzte ich aus, dass durch die tiefen Temperaturen in der Umgebung der Windlöcher das organische Material kaum abgebaut werden kann. So ist es möglich, in dem auf einem Felsblock entstandenen Rohhumus den subfossilen Blütenstaub zu analysieren. Außerdem kann man am Gehalt von radioaktivem Kohlenstoff auch physikalisch das Alter bestimmen.

Tab. 4: Aschegehalt und pH-Wert von Rohhumus auf einem vom Besenförmigen Gabelzahnmoos (Dicranum scoparium) bewachsenen Felsblock bei den Windlöchern im Grubalmkessel.

Tiefe	Aschegehalt	pH-Wert
1-1,5 cm	11,3 %	4,6
3-3,5 cm	12,1 %	5,4
5-5,5 cm	28,6 %	6,7

Wenden wir uns zuerst den pollenanalytischen Befunden zu:

Als erstes zeigte sich, dass der Pollen gut erhalten war. Nur in den untersten Proben war wohl wegen des höheren pH-Wertes (siehe Tab. 4) der Pollen stärker selektiv zersetzt. Dadurch kam es zu einer Anreicherung widerstandsfähiger Typen *(Pinus, Polypodiaceae).* Zu erwähnen ist noch, dass außer Blütenstaub in den Proben auch Pilzhyphen, Gehäuse von Wurzelfüßern *(Rhizopoda)* und Schließzellen von Fichtennadeln konserviert waren.

Weiterhin ist auffällig, dass sich in allen Proben Pollen von Pflanzenarten fand, die aus klimatischen Gründen weder früher noch heute in der Umgebung des Grubalmkessels gewachsen sein können. Genannt seien Walnuss, Esskastanie, alle Getreidearten, Hainbuche und Eiche. Ihr Blütenstaub muss durch Fernflug aus dem Alpenvorland hierher gelangt sein. Eine ähnliche Beobachtung machte Prof. Dr. Friedrich Kral (1987: 96). Er fand im Rohhumus, den er in 1895 m Höhe am Salzburger Untersberg beprobt hatte, ebenfalls Pollenkörner von Walnuss und Esskastanie sowie von submontanen Edellaubhölzern. Dies zeigt, wie vorsichtig man bei der Deutung von einzelnen Pollenkörnern im Gebirge sein muss.

Sehen wir uns nun die Pollenzusammensetzung an (Tab. 5), so zeigt der hohe Baumpollenanteil (65,1 bis 90,7 %), dass keine der Bodenproben unter eiszeitlichen oder späteiszeitlichen Bedingungen entstanden sein kann. Auch fehlen Vertreter der Tundra, wie sie zum Beispiel im Lehm der Tischofer Höhle (Kaisergebirge) in großer Menge gefunden werden konnten (Smettan 1989: 84-85).

So können wir als erstes von einer nacheiszeitlichen (postglazialen) Bildung ausgehen. Eine weitere Datierungshilfe ergibt sich durch den Nachweis eines Pollenkornes von der Hainbuche aus 5 cm Tiefe; denn dieses Gehölz breitete sich in Süddeutschland erst ab 800 v. Chr. aus. Ebenso weisen mehrere Besiedlungszeiger auf ein relativ junges Alter hin. So taucht Roggen, der bereits in der untersten Probe vorhanden war, erst in der späten Bronzezeit als Beimengung auf den Feldern auf. Roggenfelder scheint es sogar erst ab der Latènezeit gegeben zu haben (Smettan 2000: 107-109). Auch lassen sich Walnuss und Esskastanie nördlich der Alpen nur sehr selten in vorrömischen Sedimenten nachweisen.

Fassen wir zusammen, so deuten die pollenanalytischen Befunde darauf hin, dass es zur Rohhumusbildung auf diesem Felsblock frühestens im 1. Jahrtausend vor, mit größererWahrscheinlichkeit sogar erst im 1. Jahrtausend nach Chr. kam.

Zu welchem Ergebnis kam die Radiocarbondatierung? Hierzu wurde der im Probenröhrchen noch vorhandene Pollen aus 5 cm Tiefe an das Leibniz-Labor für Altersbestimmung/Universität Kiel geschickt. Dort wurde als erstes die 9,5 mg schwere Pollenprobe über einem Silberfilter abfiltriert, getrocknet und dann bei 900° C in einer Quarzampulle verbrannt. Anschließend wurde das entstandene Kohlenstoffdioxid mit einem Katalysator zu Graphit reduziert. Danach konnte in einer AMS-Beschleunigeranlage das Isotopenverhältnis gemessen werden.

Es ergab sich ein konventionelles Alter von 3340 ± 30 Jahren. Demnach entstand unter Berücksichtigung einer notwendigen Kalibrierung der Pollen aus 5 cm Tiefe zwischen 1686 und 1528 v. Chr.

Das heißt, die Radiocarbondatierung kam ebenfalls zu dem Schluss, dass sich der Pollen auf dem

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

Tab. 5: Prozentuale Pollenzusammensetzung (Gesamtpollen = 100%) von Sedimenten im Grubalmkessel/Chiemgauer Alpen

Tiefe in cm	0	1	2	3	4	4,5	5	5,5
Gehölze	84,5	65,1	67,4	73,5	72,9	73,7	85,7	90,7
Quercus	0,9	1,2	1,3	1,7	2,1	2,6	2,9	1,5
Tilia	0,2	0,2	0,1	-	0,1	-	0,1	-
Ulmus	0,1	0,1	-	-	-	0,3	-	-
Fraxinus excelsior	-	-	-	-	0,1	-	-	-
Acer	-	0,2	-	0,2	0,2	0,2	-	-
Fagus sylvatica	5,9	5,6	4,8	3,6	3,7	3,1	1,5	0,1
Abies alba	0,6	1,3	1,3	1,0	0,9	0,8	2,9	2,0
Picea abies	58,2	33,7	32,3	35,7	26,8	27,4	35,5	39,2
Pinus	8,4	11,1	15,7	19,3	22,9	21,6	30,7	36,7
Carpinus betulus	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	-	0,1	-
Betula	0,8	2,1	2,4	2,3	1,7	1,8	0,6	0,2
Corylus avellana	2,7	3,5	2,8	2,2	3,6	3,7	2,2	1,3
Alnus	6,7	6,0	6,5	7,3	10,3	11,6	9,3	9,8
Salix	-	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	-	0,1
Besiedlungszeiger								
Juglans regia	-	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	-
Castanea sativa	0,1	-	-	-	0,1	-	-	0,1
Triticum/Hordeum/Avena	0,1	-	0,2	0,2	-	0,1	0,1	-
Secale cereale	-	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,4	0,1
Zea mays	-	0,2	-	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae	0,2	0,3	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1
Polygonaceae	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Artemisia	0,3	0,1	-	0,2	-	0,3	-	-
Grünlandarten								
Poaceae	9,5	23,1	19,8	12,1	12,5	13,1	2,7	1,1
Plantago lanceolata-Typ	1,0	2,4	1,6	2,0	2,2	1,7	1,3	0,3
Rumex acetosa-Typ	0,9	0,8	1,1	0,3	0,1	0,4	0,8	-
Trifolium-Typ	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-
Plantago major/media-Typ	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-
Calluna vulgaris	0,2	-	0,1	-	-	0,1	0,1	-
Feuchtezeiger								
Cyperaceae	0,1	0,3	0,8	0,8	1,0	0,7	2,1	1,4
Polygonum bistorta	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Filipendula	0,1	-	-	-	0,1	-	-	-
Mentha-Typ	-	0,1	-	-	-	-	-	-
Caltha-Typ	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-
Typha latifolia	0,1	-	-	-	-	-	-	-
sonstiger NBP								
Apiaceae	0,2	0,6	0,5	0,7	0,8	0,7	0,1	0,2
Asteroideae	-	1,1	0,9	1,1	2,1	1,9	0,4	-
Brassicaceae	-	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5
Campanulaceae	1,1	1,8	2,4	0,3	0,2	0,2	-	-

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

Caryophyllaceae	0,2	1,6	2,3	4,4	2,2	1,6	1,9	0,2
Cichorioideae	-	0,3	0,3	1,0	0,6	0,7	1,4	1,5
Lotus-Typ	0,1	-	0,2	-	-	-	0,1	0,2
Ranunculaceae	-	0,2	-	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
Ranunculus	0,2	0,2	0,2	0,1	0,5	0,1	0,2	0,2
Thalictrum	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-
Rosaceae	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,1	0,2
Potentilla-Typ	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae	0,1	0,3	-	0,7	1,3	0,6	0,8	0,2
Unkenntliche	0,6	1,0	0,9	1,5	1,9	2,5	1,2	2,2
Verschiedene	0,1	0,1	0,5	0,2	0,6	0,5	-	0,8
Pollensumme	1021	1167	1054	1051	1073	1021	1023	1023
Farne								
Polypodiaceae	1,0	0,6	0,8	1,8	2,1	1,6	2,8	5,0
Dryopteris	0,4	0,1	0,1	-	0,1	-	-	-
Cystopteris	-	0,1	0,1	-	-	-	0,1	0,7
Selaginella selaginoides	-	0,3	0,9	0,4	0,6	0,9	0,7	1,0
Lycopodium clavatum	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
Lycopodium annotinum	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Moose								
Sphagnum	-	-	-	-	-	0,1	-	-
Pollen und Sporen	1035	1180	1076	1074	1104	1049	1062	1097
Präparate	0,3	0,3	0,3	0,7	1,3	1,3	1,3	2,3

Felsblock erst in der jüngeren Nacheiszeit niedergeschlagen hat. Andrerseits kommt sie zu einem mindestens 500 möglicherweise sogar 2500 Jahre größerem Alter. Noch liegt für diese Datierungsmethode zu wenig Erfahrung vor, um die Diskrepanz erklären zu können. Vielleicht hatte das Glyzerin, in dem der Pollen aufgeschwemmt war, trotz mehrfacher Auswaschung auf die Isotopenzusammensetzung Einfluss genommen.

Auf jeden Fall kann man festhalten, dass der Felsblock und somit wohl auch ein großer Teil des übrigen Bergsturzmaterials erst in der späten Wärmezeit (Subboreal) oder sogar erst in der Nachwärmezeit (Subatlantikum) am Fuß des Aberecks abgelagert worden sein kann. Das bedeutet, dass die subnivale Flora des Grubalmkessels wohl nicht seit der Späteiszeit hier überdauert hat, sondern sich auf den Felsen bei den Windlöchern frühestens in der Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr., wahrscheinlich sogar erst in jüngerer Zeit, festsetzen konnte.

Aus der Geschichte der Grub-Alm

Wer den Grubalmkessel und damit auch seine subnivale Flora schützen will, muss berücksichtigen, dass dieses Gebiet nicht aus unberührter Natur, sondern größtenteils aus einer vom Menschen gestalteten Kulturlandschaft besteht.

So wissen wir aufgrund der genauen Archivstudien von Rupert Wörndl (1996: 63), dass spätestens ab der Mitte des 15. Jahrhunderts auf die Grub-Alm Vieh getrieben wurde. Das bedeutet, dass seit dieser Zeit der Wald im Kessel gerodet ist.

Die Grub-Alm und viele andere Almen gehörten damals der Herrschaft Hohenaschau. Die Bauern hatten nur das Recht, eine bestimmte Anzahl an Vieh weiden zu lassen. Man spricht deshalb von Berechtigungsalmen.

So durften nach der Almordnung von 1542 (Wörndl 1996: 20) am 15. Juni jedes Jahres der Sedelhof zu Seitenberg, die vier Güter zu Niesberg

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

Abb. 13: Wie die Aufnahme vom 4. Januar 1996 zeigt, wird im Winter die Flora und Fauna des Grubalmkessels von einer dicken Schneedecke vor der Kälte geschützt.

und das Gut zu Westerndorf je 8 Rinder auftreiben. Dafür hatten sie an die Herrschaft pro Rind ein Pfund Schmalz abzuliefern, zu zäunen sowie das aufkommende Gehölz zu schwenden und zu räumen.

Im 19. Jahrhundert ließ das Interesse an der Almbewirtschaftung allgemein nach. So ließen sich die Bauern zwischen 1864 und 1895 (Wörndl 1996: 38) ihre Weiderechte auf der Grub-Alm ablösen. Seitdem wird der Grund von der Laubenstein-Alm aus beweidet.

Daher sieht man heutzutage im Grubalmkessel nur noch die Grundmauern der einstigen Almhütten (Kaser) sowie die Reste der Steinzäune, die den Almanger umgaben (Abb. 2 und 14).

Außer dieser mehrhundertjährigen Nutzung als Sommerweide wurde, wie man am schwarzen, holzkohlehaltigen Boden an der Südwestecke des Kessels erkennen kann, hier geköhlert. Die Holzkohle wurde in großer Menge zum Aufbereiten des Roheisens zu schmiedefähiger Handelsware, dem „Eisenfrischen", im Hammerwerk von Aschau dringend benötigt. Demnach ist auch das Waldbild rund um den Kessel über Jahrhunderte hinweg durch intensive Holznutzung beeinflusst worden.

Ein weiterer Eingriff in das Landschaftsbild ergab sich durch die Verlegung einer Telefonleitung und den Wegebau. Als vor wenigen Jahren die alte Verbindung zur Oberwiesen-Alm erheblich ausgebaut werden sollte, führte das - glücklicherweise - zu einem anhaltenden Protest bei der Bevölkerung. Dies kann in zahlreichen Leserbriefen an die hiesige Regionalzeitung, dem Oberbayerischen Volksblatt (z.B. 25./26. Juli 1992), nachgelesen werden. Nachdem sich zusätzlich mehrere Vereine, darunter der Verein zum Schutz der Bergwelt und der Deutsche Alpenverein zu einer Initiativgruppe „Rettet das Laubensteingebiet" zusammengeschlossen hatten (Vogel 1993: 172), gelang es tatsächlich, eine vorbildliche Wegsanierung ohne Sprengungen und Stützmauern und ohne Verbreiterung im Bereich des Grubalmkessels durchzuführen (Blimetsrieder 1994: 91-101).

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

Abb. 14: Blick von Nordosten über den Grubalmkessel zur Hochries (rechts oben) und zum Karkopf (Bildmitte) am 30. Mai 1996. Im Kessel erkennt man einen zweiten Steinzaun eines Almangers, Masten einer Telefonleitung, die an dem unter Schnee liegenden Wuchsort subnivaler Pflanzen vorbeiführen und am rechten Bildrand den 1993 behutsam ausgebauten Weg zur Oberwiesen-Alm.

Hier wurde den berechtigten Interessen der Almbauern und den verständlichen Forderungen des Naturschutzes Rechnung getragen.

Zu ergänzen ist noch, dass die Grub-Alm nach dem Aussterben der Grafen von Preysing 1853 mehrfach in neue Hände kam, bis sie 1875 Theodor Freiherr von Cramer-Klett erwarb. Im Besitz seiner Nachkommen befindet sie sich noch heute.

Gefährdung

Nachdem der Wegausbau keine erkennbaren Schäden hinterlassen hat, und das hier weidende Vieh an den subnivalen Zwergen kein Interesse zeigt, war es nur die Neugier, die in den letzten zwanzig Jahren den Standort - wenn auch unabsichtlich - empfindlich schädigte. So hofften anscheinend einige Höhlenforscher, dass die Windlöcher in Verbindung mit einer begehbaren Höhle ständen oder sie wollten den Ponor erweitern.

Zweimal habe ich, zuletzt im August 1999, die ausgebuddelten Steine wieder den Hang hinaufgetragen und die Gruben aufgefüllt. Die einzigartige Flora bleibt aber an diesen Stellen auf lange Zeit zerstört.

Daher meine Bitte an alle Besucher der subnivalen Insel im Grubalmkessel: Betreten Sie möglichst nicht den labilen Steilhang, sondern sehen Sie die Besonderheiten vom Ponor aus an! Vor allem aber, graben Sie nicht! Dies ist sinnlos, denn Sie stoßen am Hang nicht auf eine gewachsene Höhle, sondern auf ein sich im Blockschutt entwickeltes Windröhrensystem.

Danksagung

Es ist mir ein Anliegen, den Herren Michael Sauer und Dr. Martin Nebel vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart für die mühevolle Bestimmung der meisten Moose zu danken. Ebenso determinierte mir freundlicherweise Prof. Dr. Volkmar Wirth vom gleichen Museum einige Flechtenproben.

Außerdem wurde von Prof. Dr. Pieter M. Grootes von der Christian-Albrechts-Universität in Kiel und seinen Mitarbeitern eine Pollenprobe dankenswerterweise datiert.

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

Schrifttum

ANONYM (wohl M. Ringler) (1976): Stimmt's oder stimmt's net. Superlative zwischen Salzach und Inn. Oberbayer. Volksblatt vom 2. März 1976, S. 12.

BELLMANN, H. (1993): Heuschrecken beobachten - bestimmen. 2. Aufl. 349 S. (Naturbuch) Augsburg.

BLIMETSRIEDER, K. (1994): Der Eiskeller im Laubensteingebiet. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt. 59. Jg.: 91-101.

CRAMER, K. & A. TRILLER (1963): Die Höhlen im Laubenstein und seiner Umgebung. Jahresh.für Karst- und Höhlenkunde. 3: 69-124.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl. 1096 S. (Ulmer) Stuttgart.

FISCHER, R. U. S. LANGE (1963): Zur Geologie des Laubensteingebietes. Jahresh. für Karst- und Höhlenkunde. 3: 11-23.

FUGGER, E. (1893): Eishöhlen und Windröhren. Dritter Theil (Schluss). 26. Jahres-Bericht der k.k. Ober-Realschule in Salzburg.: 3-88.

GANSS, O. (1980): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000. Erläuterungen zum Blatt Nr. 8239 Aschau i. Chiemgau. 184 S. u. 4 Beilagen u. 2 Karten (Bayer. Geol. Landesamt) München.

KRAL, F. (1987): Ein pollenanalytischer Beitrag zur Waldgeschichte des Salzburger Untersberges. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt. 52. Jg.: 93-105.

LOHMANN, M. (1993): Die Pflanzenwelt des Chiemgaus. 198 S. (Columba Verlag) Prien am Chiemsee.

MOHR, E. (1961): Die Gstettneralm - der mitteleuropäische „Kältepol". Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Alpenpflanzen und -tiere. 26. Jg.: 38-42.

PAUL, H. (1922): Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern. VI. Berichte der Bayer. Botan. Gesellschaft. Bd. 17: 68-97.

PFAFF, W. (1933): Die Eislöcher in Überetsch, ihre Vegetationsverhältnisse und ihre Flora. Schlern-Schriften. Bd. 24. 72 S. (Wagner) Innsbruck.

RINGLER, M. (1972): Die Welt der Pflanzen zwischen Wendelstein und Chiemsee. 95 S. (Schönberg) Gstadt/Chiemsee.

RINGLER, M. (1989): Der kleinste Baum der Erde. Die Krautweide behauptet sich im Hochriesgebiet der Inngebirge. in: Der Inn. Vom Engadin ins Donautal. Beitragsband zur Drei-Länder-Ausstellung der Stadt Rosenheim 4.Mai bis 5. November 1989 (Red. H. HEYN) S. 276. (Rosenheimer Verlagshaus) Rosenheim.

SCHÄFER, I. (1963): Zur Geomorphologie des Laubensteingebietes. Jahresh. für Karst- und Höhlenkunde. 3: 25-56.

SCHÖNFELDER, P. U. A. BRESINSKY (Hrsg.) (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. 752 S. (Ulmer) Stuttgart.

SMETTAN, H. (1989): Naturkundlicher Führer Kaisergebirge. 222 S. u. Karte (Verein zum Schutz der Bergwelt) München.

SMETTAN, H. (1996): Ein Beitrag zur Flora der Chiemgauer Alpen. Floristische Rundbiefe. 30(2): 94-110.

SMETTAN, H. (1999): Ein Beitrag zur Flora des Mangfallgebirges. Floristische Rundbriefe. 32(2): 144-171.

SMETTAN, H. (2000): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen am oberen Neckar im Zusammenhang mit der vor- und frühgeschichtlichen Besiedlung. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg. H. 49. 149 S. + 13 Beilagen (Theiss) Stuttgart.

SPÖCKER, R. (1963): Karstmorphologische Untersuchungen im Laubensteingebiet. Jahresh. für Karst- und Höhlenkunde. 3: 131-205.

TREIBS, W. (1963): Erscheinungsformen der Verkarstung im Landschaftsbild des Laubensteingebietes. Jahresh. für Karst- und Höhlenkunde. 23: 57-68.

VOGEL, W. (1993): Forst- und Almstraßenbau im Laubensteingebiet. (Umfangreiche Erschließungsmaßnahmen bedrohen die Bergwelt zwischen Hochries und Priental). Mitteil. des Deutschen Alpenvereins. 45. Jg. (H. 3): 172.

WÖRNDL, R. (1996): 500 Jahre Almwirtschaft im Priental. Die Almen im Almbezirk Aschau i. Chiemgau und ihre Geschichte. 95 S. Heimat - und Geschichtsverein Aschau i. Chiemgau.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Hans W. Smettan
Riedleiten 1
83080 Oberaudorf

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 65_2000

Autor(en)/Author(s): Smettan Hans Wolfgang

Artikel/Article: Der Grubalmkessel in den Chiemgauer Alpen 173-193