

W. Limpricht: Die Schneeegruben des Riesengebirges als Naturschutzgebiet.

Die Mährische Pforte scheidet Sudeten und Karpathen. Erstere ziehen sich als ein 310 km langer Gebirgswall nordwestl. hinauf und trennen dadurch das sudeto-karpathische Vorland des oberen Odertals von der March-Niederung und der nordböhmischen Kreidetafel. An der Elbe oberhalb Pirna finden die Sudeten im weitesten Sinne mit den letzten Ausläufern des Lausitzer Hügellandes ihr Ende, um jenseits des Elbedurchbruches in südwestl. Richtung, im Erzgebirge, die weitere Umrandung des böhmischen Einbruchskessels fortzusetzen. Eine Linie, die die Orte Hultschin, Troppau, Jägerndorf, Ziegenhals, Jauernig, Reichenstein, Langenbielau, Freiburg, Hohenfriedeberg, Goldberg, Naumburg a. Q., Görlitz, Bautzen, Kamenz und Königsbrück verbindet, würde die ungefähre Nordgrenze des Sudetengebietes in weiterem Sinne gegen die Tiefebene Schlesiens und der Oberlausitz ergeben. Diese Linie, die sog. 300-m-Linie, gibt ziemlich genau die Grenze des Alluviums gegen die älteren Schichten an.

Im Gegensatz zum schroffen Nordabfall gehen die Sudeten im Süden allmählich in die Niederungen der March und Elbe über. Der Südrand des Lausitzer Gebirges (Lausche, 792 m, Hochwald 741 m) setzt sich ostwärts in dem durch die Reichenberger Senke vom Riesenerkamme getrennten Jeschkenzuge (1013 m), jenseits des Mohelkadurchbruches in der flachen Kopanina (Kopainbg. 655 m), jenseits des Isertals im Sokol und dem durch seine Halbedelsteine berühmten Kozakov (743 m) weiter fort, um dann allmählich niedriger werdend (Tabor und Switschin) in der Gegend von Josephstadt-Jaroměř an der Elbe zu enden. Am Südfuße dieser Bergzüge zieht sich die Südgrenze der Sudetenzone hin, läuft nach Norden ausbiegend, dann im Süden des Adlergebirges (Deschnayer Großkoppe 1114 m) entlang, folgt weiter der Umrandung des Marchtales und biegt um das Südende des Odergebirges und Niederen Gesenkes (Sonnenberg bei Bärn 798 m) in die Mährische Pforte ein. Eine Verbindungslinie der Städte Sandau, Böhm.-Hayda, Gabel, Böhm.-Aicha, Turnau, Rovensko, Alt-Paka, Königinhof, Josephstadt-Jaroměř, Böhm.-Skalitz, Neustadt a.d.M., Senftenberg, Landskron, Hohenstadt, Sternberg, Leipnik, Weißkirchen und Neu-Titschein würde in einer Höhenlage von 400—450 m die ungefähre Südgrenze der Sudetenzone angeben. Ueber die Baumgrenze erheben sich im Sudetenwall nur der West- und Ostflügel, Riesengebirge und Hohes Gesenke, mit dem demselben Horste angehörenden Großen Schneeberg. Aus der subalpinen in die alpine

Region ragt nur das Riesengebirge mit der Schneekoppe, dem nur wenig niedrigeren, doppelgipfligen Brunnberg, die wohl früher eine einheitliche Masse bildeten, und der höchsten Spitze des Hohen Rades etwas hinein. Kare und Bergseen, das Werk früherer Gletscher, geben im Verein mit den die Baumgrenze überragenden, knieholzbewachsenen Kämmen dem sonst nur Mittelgebirgscharakter tragenden Riesengebirge stellenweise alpines Gepräge. Zu den großartigsten Partien der Nordseite gehören der Melzergrund, die Umgebung der beiden Teiche und die 3 Karnischen der Schneegruben, unter denen namentlich die düstere große Grube an die wilden Felsenkessel der Hohen Tatra erinnert. Auf der Südseite bilden die Kesselgruben das Gegenstück zu den schlesischen Schneegruben; der Elbgrund und die anderen Sieben Gründe, vor allem der prächtige, von den Steilhängen der Schneekoppe im Hintergrunde abgeschlossene Aupakessel zählen den Glanzpunkten des Gebirges.

Die Ostsudeten bleiben in der subalpinen Region, und Karbildungen, wenn auch in minder großartigem Grade als das Riesengebirge, hat, abgesehen von einer Mulde am Südabfall des Gr. Schneeberges, nur das Hohe Gesenke im Gr. Kessel aufzuweisen, während Kiesgraben und Kl. Kessel nur als schwache Anklänge solcher gedeutet werden können. Der Gr. Kessel ist wohl botanisch die große Merkwürdigkeit der Sudeten überhaupt und verdiente den weitestgehenden Naturschutz, der ihm aber leider nur in wenig ausreichendem Maße zuteil wird, woran weniger die gräfl. Harrachsche Forstverwaltung als der moderne Touristenverkehr die Schuld trägt. Während der Gr. Schneeberg und das Hohe Gesenke in ihren höchsten Erhebungen nur schwach gewölbte Gipfel bilden und nur verhältnismäßig selten einzelne isolierte Felsmassen über die Grasnarbe emporragen lassen, besitzt das Riesengebirge schroff abfallende Felsschluchten oder Gruben mit steilen Felswänden und felsigen Abstürzen, mit Geröllhalden und trümmerreichen Sohlen in größerer Anzahl.

Auf den moorigen Tundren der Gebirgskämme sammelt sich das Wasser, rieselt in Einschnitten oder stürzt in Kaskaden zum Grunde der Sohlen, um bald unter den zahllosen Geröllblöcken zu verschwinden oder in Geröllschutt einzusickern. Dazu kommt die späte Schneeschmelze, die den Schnee, zumal auf der Nordseite, in den Schneegruben bis weit in den Spätsommer liegen läßt. Die hohen Felswände haben zur Folge, daß das Sonnenlicht nur kürzere Zeit seine Wärmewirkung ausüben kann, so daß namentlich die Ostseiten der Gruben erst später am Tage in den Bereich der Strahlung gelangen.

Aus diesem Grunde weisen die Kare einen hohen Grad von Feuchtigkeit auf, und der durchfeuchtete und stellenweise moorige Boden läßt besonders auf der Westseite eine reiche, ungemein üppige Pflanzenwelt emporsprießen, die von jeher das rege Interesse der Botaniker auf sich gelenkt hat, um so mehr, als namentlich der Basaltzwillinggang an der Westseite der kleinen Schneegrube einige botanische Seltenheiten birgt, die nur hier in den Sudeten, ja z. T. in ganz Mitteleuropa ihren einzigen Standort besitzen.

Im westl. Teile des Riesengebirges, an der Nordlehne des Kammes,

stürzen die Schneegruben plötzlich zu wilden Felsenkesseln ab, und zwar zwischen den Veigelsteinen und dem Hohen Rade die beiden, durch einen schmalen, vom Kämme herabziehenden Grat getrennten Hauptschneegruben, östlich die düsterwilde „Große“, westlich die freundlichere Kleine Grube, während die Dritte, die Schwarze oder Agnetendorfer Schneegrube östlich von der gr. Sturmhaube, zwischen dieser und den Mannsteinen als Karnische von steilen Felshängen tief in die Kammhänge einschneidet. Da sie nur selten im Hochsommer noch Schnee führt, hat ihr der Volksmund im Gegensatz zu den beiden westlichen Gruben den Namen „Schwarze“ beigelegt, obgleich die Bezeichnung „Grüne Schneegrube“ den Gesamteindruck richtiger wiedergeben dürfte.

Schon 1878 hat in Meyers Reisebüchern der Breslauer Rektor Letzner darauf hingewiesen, daß der nördliche wallartige Abschluß der beiden Hauptschneegruben „einer früheren Gletschermoräne ganz ähnlich ist“, aber erst Josef Partsch war es vorbehalten, den Nachweis zu führen, daß tatsächlich zur Eiszeit ein großer Gletscher, der Kochelgletscher, sich tief die nördlichen Hänge hinabzog, ein Gletscher, dessen Firnbecken beide Schneegruben waren. Nach neueren Untersuchungen von Gust. Berg hat der Kochelgletscher bis an die Theisensteine, 1012,6 m, und den kleinen Hügel 985 m über der rauschenden Kochel in zwei gewaltigen Zungen sich ausgebreitet und vor seiner Stirn eine ungeheure Menge von Blockmaterial angehäuft. Der völlig mit Knieholz bewachsene Damm, an dessen steilem Nordhange die bis dahin unterirdisch fließende Kochel in starkem Wasserlaufe hervorbricht, bildete die Endmoräne des Ostlobus des Gletschers und schließt das öde Trümmerfeld der Bärlöcher nordwärts ab; der westliche Lobus findet bei 970—980 m unmittelbar unter den Theisensteinen sein Ende. Hochwald fehlt dem Trümmerfeld der Bärlöcher; abgesehen von wenigen kleinen Ebereschen und Fichten siedelt sich hier nur Knieholz an, da es allein imstande ist infolge seines kriechenden, biegsamen Wuchses mit den Wurzeln bis ins Grundwasser vorzudringen. Das Knieholz dringt bei den Bärlöchern mehr als 200 m unter seine unterste Grenze (1150 m) hinab, bei 980 m ein auffallend tiefes Vorkommen in den Sudeten, und gibt die untere Grenze der früheren Vereisung genau an.

Höher hinauf, oberhalb des Trümmerfeldes, sind die mäßig steigenden Hänge mit Hochwald bestanden und nur sparsam mit Steingeröll bedeckt. Etwa 100 m über den Bärlöchern folgt der nächste Moränenbogen, der in den beiden Spornhöbeln den ehemaligen Ausfluß des Gletscherbaches, das Gletschertor, überragt. Diesen einheitlichen Moränenbogen sind 2 kleine Rückzugsbecken vorgelagert, von denen das westliche auch im Hochsommer einen kleinen Tümpel, in dem die Grubenwasser wieder zutage treten, faßt. Ein weiteres, kleines, im Hochsommer oft ausgetrocknetes Schmelzwasserbecken liegt im Zungenbecken hinter dem Spornhöbelmoränenbogen; in ihn mündet das Wasser aus der Kl. Schneegrube ein. Der mittlere Teil dieses Bogens schließt an die letzten Felsen des beide Gruben trennenden

Grates an; seine westliche Fortsetzung grenzt die Kl. Schneegrube ab, der Ostteil des Bogens umschließt die beiden ca. 1 m tiefen Kochelteichel, um deren zoologische Durchforschung sich Zacharias verdient gemacht hat, nähert sich dann der Ostwand der Gr. Grube, ohne sie ganz zu erreichen. Kaum merklich höher am Südrand der Mulde, in deren Nordende die beiden Kochelteichel liegen, ist wieder ein Tümpel eingebettet, dessen Wasser im Spätsommer austrocknet und schwarzen, moorigen Boden zutage treten läßt; ihn haben Prof. Stark und Overbeck pollenanalytisch untersucht.

Die Sohle der Großen Grube, die übrigens noch 2 weitere Sturzmoränenbogen enthält, 1273 m, ca. 220 m unter den oberen Rändern, ist eine sandige, horizontale Wiesenfläche, an drei Seiten von den Geröllmassen umschlossen, die aus den tief eingerissenen Schluchten über die geneigten Hänge hinabstürzen. Die Sohle der kleinen Grube, 1260 m, ist eine anfangs schwach geneigte Wiesenfläche, über die weiter hinauf die Geröllhalden steil hinabziehen. In der Westwand der Kl. Schneegrube ziehen 2 parallele, 20 m von einander entfernte Basaltgänge, von denen jeder knapp 1 m mächtig ist, bis fast zum Grubenrand, hier 1380 m, empor. Man erkennt das Streichen des Zwillingsganges, der von weitem schon durch seine dunklere Farbe auffällt, an einer tiefen Felsrinne, die sich vom oberen Rande bis zum Fuße des Basalts hinabzieht. Aus ihr nimmt ein gewaltiger, bis auf die abschließende Moräne reichender Schuttkegel seinen Ursprung. Die Formen der Endmoräne zeigen im Gebiete der Schwarzen Schneegrube eine etwas andere Gestalt, da sich der Gletscher nicht frei ausbreiten konnte, sondern zwischen engen Talwänden eingezwängt war. Hier ist das ganze Tal mit glazialen Schuttmassen angefüllt, doch stauen sich an den ehemaligen Stillstandslagen des Gletschers gewaltige Blockdämme an, wodurch der Talboden stufenförmig wird. Zwischen sämtlichen Wällen breiten sich ebene Pläne aus, das unterste Becken reicht bis 900 m hinab, die oberste Talsohle bei 1200 m ist eine fast ebene Wiese.

Wie stand es nun um die Pflanzenwelt im Diluvium? Die reiche, bunte Flora des Tertiärs, die kühleren Gegenden des heutigen Mittelmeergebietes oder des subtropischen Asiens entsprach, wich zu Beginn der ersten Eiszeit größtenteils allmählich einer unscheinbaren arktischen und ging schließlich in eine dürftige, aus Zwergsträuchern und Moospolstern mit spärlichen Blütenpflanzen bestehende Tundra über. Schritt auf Schritt gewann das nordische Inlandeis an Boden in der norddeutschen Tiefebene, bis schließlich der Boden Schlesiens bis an den Rand der Sudeten vom Eise bedeckt war und fast jedes Pflanzenleben erlosch. Der Vereisung folgten lange Perioden wärmeren Klimas; der vom zurückweichenden Eise befreite Boden besiedelte sich im Interglazial mit Pflanzenwuchs, die nach Süden zurückgewichene Flora drang z. T. wieder nordwärts vor, von anders her kamen neue Ansiedler, bis auch sie wieder das erneut herannahende Inlandeis der zweiten Vereisung zum Rückzuge zwang.

Die Vorgänge der Pflanzenwanderungen wiederholten sich; wieder breitete sich die Tundra aus, und zwar in stärkerem Maße, da nicht

mehr ganz Schlesien von den Eismassen bedeckt war, u. a. der Hirschberger Kessel sogar völlig eisfrei blieb. In der neuen Zwischen-eiszeit wanderte zuerst wieder eine wärmebedürftigere altaisch-hochasiatische Flora, späterhin der Wald ein; aber auch diese Flora hatte, wenigstens für Nordschlesien, keinen allzulangen Bestand, denn nochmals wurde das Klima kälter, nochmals nahte eine nordische Vereisung, das Würmeis, schlesischem Boden, überdeckte ihn aber nur an den NW-Rändern, in der Gegend des ehemaligen Warschau-Berliner Urtales, in einer Linie von Muskau über Freystadt nach den südposenschen Seen. Da nun die zwei letzten Vereisungen schlesischen Boden nicht völlig bedeckten, konnte ein großer Teil Schlesiens dauernd schon im ersten, besonders aber im zweiten Inter-glazial besiedelt werden; dieses ist also für das schlesische Flachland und für Böhmen und Mähren schon das Postglazial. Die Flora des Vorlandes der Sudeten sowohl auf der Nord- wie namentlich auf der Südseite ist daher wesentlich älter als die Norddeutschlands. Vielleicht waren die Sudeten in den ersten beiden Eisperioden nicht vergletschert, da sie, wie manche Forscher annehmen, in dem großen, von NO-Winden bestrichenen Trockengebiet am Rande des Inlandeises lagen. Sicherlich aber trug das Gebirge wenigstens während der letzteren Eiszeit und noch späterhin Firnflächen und Firnbecken, deren Spuren wir eben in den Schneegruben kennen lernten. Mächtiger waren die Ferner der Südseite; der Eisstrom des Aupakessels dehnte sich 5 km lang bis Petzer aus; im ganzen waren nach J. Partsch 84 qkm des Riesengebirges vom Firneis überdeckt!

Die Pflanzen der tundraartigen Vegetation auf den eisfreien Stellen haben größtenteils aus subarktischen und arktischen Arten der sog. Dryasflora bestanden wie *Betula nana* (heute noch Iserwiese, Seefelder, ? Neuwiese), *Salix polaris*, *S. herbacea*, *S. retusa*, *S. reticulata*, *Dryas octopetala*, *Empetrum nigrum*, *Sphagnum Lindbergii*, *Calliargon sarmentosum*, *Hygrohypnum molle* u. a. Zu ihnen gesellten sich auch Fels- und Geröllpflanzen, die von den Alpen herabstiegen und sich im Vorland ausbreiteten, ferner solche der nordischen Trockentundra, die heute Felsritzen bewohnen, wie *Ptychodium plicatum*, *Amphidium lapponicum*, *Chandonanthus setiformis*, *Anthelia julacea* u. a., oder solche des obersten Waldgürtels, Wiesen- und Sumpfbewohner, wie *Nardus stricta*, *Archangelica officinalis*; manche Bürger der letzten Eiszeit erhielten sich auch schon an geeigneten torfigen Stellen der norddeutschen und sarmatischen Inlandsebene, wie *Sweetia perennis*, *Gentiana verna* bei Schleiz und Berlin, *Salix Lapponum* in Polen, *Dichelyma falcatum* in Preußen, *Sphagnum Lindbergii* bei Nimkau, *Polytrichum alpinum* bei Stuhm in Westpreußen, oder behaupteten in großen Wäldern stillerer Gegenden wie *Linnaea borealis* auf den Dünen des schlesischen Landrückens, ihren alten Standort; die meisten sind aber heute aus der Flora der Ebene verschwunden und haben sich, dem Rückzuge der Schneegrenze folgend, nur in der subalpinen Region des Gebirges halten können, z. B. der aus den Alpen stammende Teufelsbart, *Anemone alpina*, *Saxifraga nivalis*, *Pedicularis sudetica*, *Carex capillaris* u. a. Glazialrelikte, während *Dryas octopetala*

und die Gletscherweiden mit Ausnahme der *Salix herbacea* heute fehlen und nur noch fossil z. T. erhalten blieben.

Mit zunehmender Erwärmung hatten die trockenen Ostwinde in den Interglazialzeiten und auch im Postglazial ein steppenartiges Klima zur Folge; große Massen vom Winde verwehten Hochwasserschlammes, der Löß, dessen Bildung mit dem Höhepunkt der letzten Eiszeit aufhörte, häuften sich an und ein Teil des russischen, südpolnischen, schlesischen (Katscher, Dirschel), auch des mährischen und pannonischen Löß stellt die Steppenablagerung am Kontinental- und Südsaume des großen, nordischen Inlandeises dar.

Mit diesem östlichen Löß hielt in den Interglazialzeiten und in den Trockenperioden des Postglazials die altaische, sibirisch-pontische und rein pontische Flora ihren Einzug, auch altaische, xerophytische Hochgebirgspflanzen, da ja Steppenpflanzen und Planzen stark besonnener Felsgrate unter denselben ökologischen Bedingungen leben.

Die südalpine Flora drang mit einem Teil der mediteranen wieder vor, mischte sich mit der östlichen und arktischen und ließ die Tundren nach Osten allmählich in ein Steppengebiet übergehen.

Wenn auch stark dezimiert, wird sich ein Teil der südlichen Pflanzenwelt in der folgenden Kälteperiode an besonders geeigneten Stellen erhalten haben, vorzugsweise in Gegenden, die von der letzten Vereisung verschont blieben, wie das ja in einem großen Teile Schlesiens, in ganz Böhmen und Mähren, der Fall war. In letzteren Ländern konnte sich sogar die ursprüngliche Tertiärflora (*Primula minima*, *Haplomitrium Hookeri*), soweit sie die Abkühlung überstand, erhalten. Von den Alpen wanderte beim Herannahen der Eismassen die alpine Tertiärflora in die Vorberge (Böhmer Wald, böhmisch-mährisches Hügelland, Kl. Karpathen und Beskiden) und schließlich in die Ebene hinab, mischte sich hier mit anderen Elementen und stieg als Mischflora in wärmeren Perioden in die höheren Lagen der böhmischen Randgebirge hinauf.

Daraus erklärt sich das Nebeneinander rein arktischer und alpiner, arktisch-altaischer und subarktisch-sibirischer Pflanzen in der subalpinen Region der Sudeten, aber auch das Vorkommen subarktischer Steppenrelikte auf den Phonolith- und Basaltbergen Nordböhmens und Schlesiens, z. B. *Woodsia ilvensis*, *Aster alpinus* (Borschen, Rollberg), *Allium strictum* (Roll- und Probsthainer Spitzberg), *Carex pediformis* (Pristram), *Saxifraga aizoon* (Olsztyn b. Czenstochowa). Die abgeschmolzenen Gletscherböden und die Firnflächen des Gebirges haben sich zunächst mit Glazialpflanzen besiedelt, deren letzte Reste ja heute noch in den Schneegruben vorhanden sind (*Arabis alpina*, *Saxifraga moschata*, *S. oppositifolia*, *Salix herbacea*, u. a.) War noch bis 12 000 v. Chr. der Boden Schlesiens mit Tundren und lichten Birkenwäldern mit Beimengung von Weiden und Wachholder, in die von Norden die Blaubeere einwanderte, dicht bedeckt, so erschien mit weiterer Erwärmung die Kiefer, mischte sich mit Birken und Weiden, zu denen u. a. Preiselbeeren und Heidekraut dazutraten. Diese ältere Waldperiode löste die Steppenzeit ab. Zur Kiefernzeit herrschte, wie wir aus den Untersuchungen von Rüster, Firbas und Rudolph

wissen, in der tieferen Lage des Gebirges die Waldkiefer, oben das Knieholz (oder die Bergkiefer?). Schon kurz nach dem Ende der Eiszeit war das Klima viel wärmer als heute; die Waldgrenze lag 300 m höher als jetzt, so daß die arktische Flora größtenteils zugrunde ging, sich nur noch an wenigen Stellen, wie z. B. in den Karwänden der Schneegruben halten konnte und einer Neubesiedelung von ganz anderer Zusammensetzung Platz machte. Zur Höhe der Kiefernhaselzeit stieg der Haselstrauch bis 1000 m und es ist nicht ausgeschlossen, daß der Wald auch den Kamm bedeckte. Nach Firbas war die Hasel besonders in den böhmischen Randgebirgen weit verbreitet. Eichenmischwald und Erlen hielten ihren Einzug als Neuansiedler, in den tieferen Lagen breiteten sich weite Bruchmoore aus. In der Erlenzeit wurde die Fichte immer häufiger und suchte mit Eiben, Linden und Hainbuchen an Boden zu gewinnen, von dem sie die Haseln mit Kiefern und Birken verdrängte. In den höheren Lagen wurde die Fichte der herrschende Baum; in dem feuchten Klima bildeten sich im Gebirge Hochmoore mit Knieholz (älterer Moostorf), die zur Höhe der Fichtenzeit austrockneten, sich bewaldeten, schließlich mit Buchen und Tannen bestanden wurden, die am Ende dieser Trockenperiode (Grenzhorizont) ihren Einzug hielten. Zu dieser Zeit, gegen das Ende des 3. Jahrtausends v. Chr., ging die jüngere Steinzeit der Menschheitsgeschichte zu Ende und es begann die Bronzezeit, die um 500 v. Chr. von der Eisenzeit abgelöst wurde. Die Wärmeperiode war jetzt zu Ende, das Klima verschlechterte sich (nacheiszeitliche Klimaverschlechterung), es wurde wieder feucht, Wald und Moor breitete sich aus; Tannen und Buchen wuchsen bis gegen 1000 m, darüber herrschte subalpiner Fichtenwald, in den Mooren des Vorlandes die Bergkiefer, in den höheren Lagen das Knieholz. Der Buchen-Tannenwald machte in der jetzigen Fichtenzeit immer mehr der Fichte Platz. Vielleicht hat aber dazu die Forstkultur beigetragen, die die schneller wachsende Fichte bevorzugt. In den Karpathen gibt es noch prachtvolle Tannen- und Buchenwälder.

Zwischen dem Schlußabschnitt der letzten Eiszeit in der Gegenwart haben sich also zwei niederschlagsreiche Perioden eingeschoben, die den Waldwuchs förderten. Stark und Overbeck gelangten in jüngster Zeit durch Bohrungen im Kochelteichgelände zu ähnlichen Ergebnissen. Beide Forscher unterscheiden im Grubengelände folgende Phasen: 1. Eichenmischwaldperiode mit starker Vertretung der Linde, Hasel und Fichte, 2. eine Fichtenperiode, 3. eine Fichtenperiode mit steigender Kieferntendenzen. Im Anschluß an Böhmen ergaben sich in Uebereinstimmung mit Rudolph folgende Phasen: 1. Kiefernzeit, 2. Kiefern-Hasel-Zeit, 3. Fichtenzeit, a) Fichteneichenmischwaldzeit (Schneegruben laubholzreich), b) Fichtenbuchenzeit, 4. Buchentannenzeit, 5. Rezente Fichten-Kiefernphase.

Betreffs der regionalen Gliederung der Flora werden seit Wimmers Zeiten drei Höhenstufen unterschieden: die Ebene bis 300 m, die Berg- oder montane Region bis zur Baumgrenze, 1250 m, und die subalpine Region, das Hochge-

birge der schlesischen Botaniker, bis zur oberen Knieholzgrenze, die bei 1420 m beginnend, jetzt allgemein als Maximum mit 1500 m angenommen wird; darüber hinaus würde sich bis zur Schneegrenze die alpine Region ausbreiten, in die das Riesengebirge aber nur mit wenigen Bergspitzen etwas hineinragt. Die montane Stufe wird wiederum in eine untere, 300—500 m, und eine obere, 500—1250 m, eingeteilt; nur ihr oberster Teil gehört von 1000 m ab dem Gebiet der Schneegruben an. Es lassen sich somit folgende Vegetationsstufen im Schneegrubengebiet unterscheiden:

1. Die oberste montane Waldstufe, 1000—1250 m: Von 1100 m bleibt der Fichtenwald als Schutzwald von der Forstkultur unberührt. An der Baumgrenze, die je nach den örtlichen Verhältnissen von 1200—1250 m schwankt, treten schon einige Ebereschensträucher auf, ohne aber hier, wie an anderen Stellen des Gebirges, einen zusammenhängenden Gürtel zu bilden. 2. Die subalpine Knieholzstufe, 1250—1500 m. 3. Die alpine Stufe, über 1500 m. Sie ist im Gebiete nur auf den Gipfel des Hohen Rades beschränkt. Alpine Anklänge zeigen die subnivalen Schneetälchen der obersten Partien im Innern der beiden Hauptschneegruben, besonders in bezug auf die Moosgesellschaften, geringere, die knieholzfreien Grubenränder.

In betreff der Pflanzengesellschaften des Gebietes lassen sich folgende Assoziationen unterscheiden:

1. *Piceetum excelsae* a. normale mit den zirkumborealen Waldmoosen. b. *Athyrium-alpestre-Facies* an schwach berieselten, geneigten Hängen.

2. *Pinetum montanae* (*Pumilionis*) a. *Pinetum montanae hylocomiosum*. Schneebedeckung 6—6½ Monate, Vorherrschend boreale Waldmoose (*Hylocomium proliferum*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Pleurozium Schreberi* mit *Vaccinium Myrtillus*). b. *Pinetum montanae cladinosum*. Schneebedeckung 7 Monate, besonders in Einsenkungen. Zwischen dem Heidelbeerestrüpp viel Strauchflechtenunterwuchs (*Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica*, *Cetraria islandica*, auf den groben Blöcken *Cladonia bellidiflora*, *Lycopodium Selago* und *Vaccinium Vitis Idaea*).

3. *Aconitetum*, dem Knieholz folgend, zwischen den Geröllhalden in den feuchten Mulden übergehend in das *Athyrium-alpestre*-reiche 4. *Adenostyletum Alliariae* (Hochstaudenflur) mit viel *Campanula latifolia* in den beiden Hauptschneegruben, durch das *Athyrium alpestre* überleitend zum 5. *Vaccinietum Myrtilli* mit zahlreicher *Calamagrostis villosa*, *Luzula nemorosa* und *Gentiana asclepiadea* als Begleiter. 6. *Polygonetum Bistortae*. Der Knöterich (Otterwurz) in einer niedrigeren, gedrungeren Form. 7. a. *Juncetum trifidi*. b. *Polytrichetum sexangularis* in der Kl. oder *Bryetum Schleicheri* in der Gr. Grube. Eine Laub- und Lebermoosgesellschaft, 1½—3 Monate Schneefreiheit, bisweilen das ganze Jahr unter Schneebedeckung. c. *Gnaphalietum supini*. Alle 3 in ca. 1360 m. 8. *Rhamomitrietum sudetici*, Felsflora. Nur wenige Blütenpflanzen.

zen (*Sedum alpestre*, *Campanula Scheuchzeri*, *Hieracium alpinum* und *nigrescens decipiens*. An quelligen Stellen *Epilobium anagallidifolium* und *Archangelica officinalis*; selten *Salix herbacea*. Alpine, subnivale Lebermoose.

9. *Nardetum strictae*. Borstengrasmatte an den knieholfreien Stellen der Grubenränder und des Kammes. *Lycopodium alpinum*, *Gnaphalium supinum* in steinigen, flachen Mulden, *Agrostis rupestris* sehr häufig.

Am Basalt und am Basaltgeröll zu seinen Füßen lassen sich zwei Assoziationen unterscheiden: a. *Saxifragetum moschatae* mit viel *Sedum Rhodiola* und jetzt spärlicher *Androsace obtusifolia* auf dem Geröll und den unteren Basalthängen. b. *Saxifragetum asperae* mit *Saxifraga nivalis* und *Arabis alpina* auf den mittleren, vor allem den obersten Basaltfelsen.

Auf welchen Wegen ist die subalpine Flora in unser Gebirge gelangt? Die rein arktischen Arten, die vor und unmittelbar nach den Vereisungen und auch schon zur Höhe der Eiszeiten die eisfreien Stellen bewohnten, wanderten von N und NO von Fennoskandia und dem arktischen Rußland nach S und SW, zogen sich auch auf denselben Wegen nach Abschmelzen der Eismassen zurück, auf denen sie noch heute erkennbare Reliktstandorte hinterließen. Der arktisch-altaischen Flora standen außerdem noch zwei andere Wege offen, die auch rein altaische Oreophyten genommen haben, nämlich einmal über die mittlerrussische Tafel nach den Karpathen und an ihrem Rande westwärts nach den Sudeten, andermal über die turkestanischen und vorderasiatischen Gebirge, auch über den Kaukasus, nach dem Balkan, den Karpathen und Alpen.

Die alpinen Typen, mit denen es ja dann zur Mischung kam, stiegen in die Vorberge ab und wanderten später mit den arktischen teils über die westböhmisches Randgebirge (Böhmerwald, Fichtel-, Erz-, Lausitzergeb.) nach den Westsudeten und weiter ostwärts, teils über das böhmisch-mährische Hügelland nach dem Glatzer Kesselrand und dem Gesenke, schließlich auch über die Kl. Karpathen nach den Beskiden und den West-Karpathen. Dieselben Wege nach den Sudeten durch die mährischen und böhmischen Gebirge haben auch die arktisch-altaischen z. T. und die rein altaischen Arten, letztere wahrscheinlich in den wärmeren Interglazialzeiten benutzt; daher ist es auch erklärlich, daß ein Teil der letzteren noch die Ost-sudeten, aber nicht mehr das Riesengebirge erreicht hat. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem relativ sehr geringen karpathischen Element.

Die subalpine Pflanzenwelt wanderte also auf folgenden drei Wegen in das Riesengebirge ein:

1. direkt von N und NO das arktische Element,
2. von SW über die westböhmisches Randgebirge das alpine Element,
3. von O über die Karpathen oder die Ostalpen das altaische, auch das arktisch-altaische z. T. und das karpathische Element.

Einige heute als atlantisch geltende Moose kamen über Fichtel- und Erzgebirge. Auch in der Moosflora stellt wiederum die Arktis das Hauptkontingent, d. h. auch hier kehrt die nordische Flora zum großen Teil wieder, erst in zweiter Linie die alpine. Das Riesengebirge war ja eben die Zwischenstation, auf der sich infolge der eiszeitlichen Klimaerniedrigung die arktischen und alpinen Arten begegneten, sich mischten und als arktisch-alpine Mischflora in wärmeren Perioden nach der zirkumpolaren Arktis zurück- und in die eurasiatischen und amerikanischen Hochgebirge hinaufwanderte.

Welchen Einfluß hat der Basalt auf die Erhaltung der Glazialrelikte in der Kl. Schneeegrube gehabt?

Ueber die Einwanderungszeiten der heutigen Glazialrelikte des Riesengebirges sind die Ansichten geteilt. Nach F. Pax sind von den Bürgern der Schneeegruben die arktisch-alpinen Arten *Arabis alpina*, *Gnaphalium supinum*, *Veronica alpina*, *Linnaea borealis*, *Hieracium nigrescens*, die arktisch-altaischen Typen *Woodsia alpina*, *Cryptogramme crispa*, *Poa laxa*, *Luzula spicata*, *Myosotis alpestris*, auch *Saxifr. oppositifolia* und *S. moschata*, die alpinen *Pinus Pumilio*, *Agrostis rupestris*, *Festica varia*, *Anemone alpina*, *Saxifraga aspera* var. *bryoides*, *Geum montanum*, *Androsace obtusifolia* u. a. unmittelbar nach der ersten Eiszeit über das böhmische Randgebirge eingewandert, während die transbaikalisch-arktischen *Saxifraga nivalis* und *Pedicularis sudetica* Einwanderer der letzten Eiszeit sind, da sie als junge Zuzügler keine geeigneten klimatischen Verhältnisse für ihre Ausbreitung vorfanden.

Der Zeitpunkt der Einwanderung spielt nun aber eine geringere Rolle als die Tatsache, daß nach der Kieferperiode eine Wärmezeit folgte, die die kälteliebenden Pflanzen größtenteils zum Aussterben brachte und sie nur an den Stellen erhalten ließ, an denen die Konkurrenz mit den neuen Eindringlingen geringer war, der Kampf um die Scholle also sanftere Formen annahm, wie auf Mooren und steilen Felsen. Die wilden Schroffen der Schneeegrubenkare boten ihnen einen sicheren Zufluchtsort, zumal da diese, auf der Nordseite gelegen, kühler blieben, späterhin durch Nebel und Regen genügende Feuchtigkeit besaßen und infolge der langen Schneebedeckung nur eine kurze Vegetationsperiode zuließen. Es ist nicht ausgeschlossen, sogar wahrscheinlich, daß in den Kälteperioden die arktischen und alpinen Arten, wie *Arabis*, die Saxifragen, *Androsace* und *Myosotis*, in den Schneeegruben weiter verbreitet waren, erhalten blieben sie aber über die Wärmezeiten hinweg nur am Basaltgestein, obwohl sie in ihrer ursprünglichen Heimat Granit bewohnen und kein Grund für ihr Verschwinden von den Granitfelsen ohne weiteres zu erkennen ist.

Das Vorkommen dieser Arten auf dem Basalt beruht zweifellos auf der Natur des Eruptivgesteins, hat aber wohl auch seinen Grund in den klimatischen Verhältnissen der Einwanderungszeiten, von denen wir zu wenig wissen und über die wir nur auf vage Vermutungen angewiesen sind. Ein Urteil über die physikalischen Verhältnisse des Basalts ist um so schwerer, als in der Kl. Schneeegrube neben den Relikten der Glazialzeiten auch eine ganze Reihe solcher aus wärmeren

Perioden vorhanden sind, die hier am Basalt, aus tiefer gelegenen Strichen kommend, die nachfolgende Klimaverschlechterung bis heute überdauerten.

Firbas hat in neuester Zeit am Rollberg bei Niemes, 694 m, die Basaltfelsen und ihre Pflanzenbesiedlung eingehend studiert und hat festgestellt, daß im Vergleich mit dem dort ebenfalls vorhandenen Sandstein der Boden der Basaltfelsen einen hohen Gehalt an mineralischen Nährstoffen, aber äußerst geringen Karbonatgehalt besitzt, reich an Humus und Ton ist und demgemäß eine hohe Wasserkapazität aufweist, die Pflanze daher über einen höheren Gehalt an Wasser verfügen kann. In betreff der allgemeinen Auffassung des Basalts als „warmen“ Gesteins kommt Firbas zu dem bemerkenswerten Schluß, daß der Basaltfels zur gleichen Erwärmung der Volumeinheit größerer Wärmemengen bedarf als Urgestein. Ferner hat der Basalt eine merklich geringere Wärmeleitungsfähigkeit als Urgestein. Die dunkle Farbe, die zweifellos ganz wesentlich zur Erwärmung des Gesteins beiträgt, hat nach diesen Ausführungen auf die Erwärmung des humösen Bodens in hohen Lagen nur sehr geringen Einfluß.

Die günstigen Bodenverhältnisse, nicht die erhöhte Wärme, bewirken also nach Firbas, daß die Basaltwände für einige Pflanzen der Ebene und der Hügelregion die höchsten Stationen bilden, in denen sie sich allmählich den Aenderungen der klimatischen Verhältnisse und des Standorts z. T. durch Varietätsbildung angepaßt haben. (In der Schneegrube: *Ranunculus acer alpestris*, *Pimpinella Saxifraga forma alpestris*, *Myosotis silvatica alpestris*, *Thymus alpestris*, *Gentiana campestris*, *Cystopteris fragilis* u. a.). Damit würde auch übereinstimmen, daß die kältengewohnten Bürger der zirkumpolaren Arktis, die sonst so gern im Gebirge die kalten Moore bevorzugen, sich trotz des warmen Basaltuntergrundes in einer verhältnismäßig niederen Höhe (ca. 1300 m) so viele Jahrtausende hindurch erhielten, daß auch Bewohner der alpinen Hochgebirgsregionen noch nicht verschwunden sind.

Auch die chemische Beschaffenheit des Bodens kann nicht ins Gewicht fallen. Zwar ist der Gehalt des Basalts an CaO bedeutend, 11,32%, auch der von MgO, 11,75%, während Carbonate völlig fehlen; doch finden sich neben kalkliebenden Arten auch eine Anzahl solcher, die gerade kalkarme oder sogar kalkfreie Unterlage bevorzugen, wie die Amphidien oder *Lescurea saxicola*. Möglicherweise entnehmen die calciphilen Arten den Kalk aus den zahlreichen Schneckengehäusen der *Pupa arctica*, die in den humösen Spalten des Basalts verwitern; doch ist es eine bekannte Tatsache, daß ausgesprochene Kalkpflanzen auch auf Basalt und seinem Detritus ihre Existenzmöglichkeiten finden, ja kräftig gedeihen. Im Gegensatz zu dem glatteren Granit ist der dichte, harte Basalt viel spaltenreicher, an der Oberfläche unebener und bietet dadurch Gelegenheiten zur Ansiedlung von Flechten, Moosen und schließlich höheren Pflanzen.

Die günstige Lage des Basalts der Kl. Schneegrube bewirkt eine intensive Sonnenbestrahlung, die für das Gedeihen der während ihrer kurzen Vegetationsperiode im hohen Norden an täglich langdauernde

Lichteinwirkung gewöhnten Kinder subarktischer und arktischer Gegenden, auch für die hochragende Felsen der Hochgebirge bewohnenden alpinen Arten von unerläßlicher Bedeutung erscheint. Die Unebenheit des Bodens, die Spalten und namentlich die Schluchten zu beiden Seiten der Felsbänke bewirken große Verschiedenheiten in der Intensivität der Insolation, woraus sich z. T. der außerordentliche Pflanzenreichtum des Basalts erklärt. Wir müssen, da die klimatischen Verhältnisse der Besiedlungszeiten uns vielleicht immer unbekannt bleiben werden, bis spätere Untersuchungen möglicherweise andere Ergebnisse zeitigen, annehmen, daß der reichere Nährstoffgehalt der Basaltfelsen im Verein mit den günstigen Temperaturverhältnissen der Grund für die Erhaltung der eiszeitlichen Relikte am Basalte der Kl. Schneeegrube ist.

Wegen des Schutzes der Schneeegruben ist zu erwähnen, daß in der Kl. Schneeegrube ihren einzigen Standort in Mitteleuropa hat: *Saxifraga nivalis* an den mittleren und oberen Felsen des Basalts. In den Sudeten sind nur hier gefunden, und zwar am Basalt allein *Arabis alpina* und *Myosotis silvatica* var. *alpestris*, am Basalt und dem Geröll: *Saxifraga moschata*, *S. aspera* var. *bryoides*, *Pimpinella Saxifraga forma alpestris*, *Androsace obtusifolia*; *Lescurea saxicola*. *Mniobryum albicans* var. *glaciale* in kalten Quellen an den hintersten Karwänden. Im Riesengebirge wächst allein hier am Basalt und der angrenzenden Schlucht: *Woodsia alpina*, sonst nur im Gr. Kessel. Zu den selteneren Arten des Riesengebirges gehören folgende Bürger der Kl. Grube: *Carex sparsiflora* und *C. capillaris*, *Salix herbacea* im Grunde, an den hintersten Felsterrassen und sehr sparsam am Basalt, *Aconitum Stoerkianum*, *Linnæa borealis*; am Basalt allein: *Festuca varia*, *Luzula spicata*, *Saxifraga oppositifolia*, *Sedum Rhodiola*, *Cotoneaster integerrima*, *Galium silvestre* var. *sudeticum*, *Thymus alpestris*, *Petasites Kablikianus* und sein Bastard mit *P. albus*, *Hieracium Engleri*, von Moosen *Saelania glaucescens*, *Amphidium lapponicum* und *A. Mougoatii*, *Desmatodon latifolius*, *Bryum elegans*, *Ptychodium plicatum*, am perennierenden Schneeflecke *Webera Ludwigii* und *Polytrichum sexangulare*, im Bache *Scapania uliginosa*. Ferner auf Felsblöcken *Radula Lindbergiana* und *Dicranodontium denudatum* var. *alpinum* auf schwach torfigem Boden am Eingang in die Grube.

In der Großen Grube hat ihren einzigen Standort in den Sudeten *Hygrohypnum molle*. Zu den selteneren Arten des Riesengebirges gehören hier *Dianthus speciosus*, *Cardamine Opizii*, *Veronica alpina*, von Moosen *Eucalyx obovatus*, *Diplophyllum taxifolium*, *Arctoa fulvella*, *Gymnostomum rupestre*, *Tetraplodon bryoides*, *Bryum Schleicheri* var. *laxifolium*. Beiden westlichen Gruben gemeinsam sind: *Juncus trifidus*, *Sempervivum soboliferum*, *Epilobium anagallidifolium*, *Archangelica officinalis*, *Euphrasia Tatrae*, *Campanula latifolia*, *Gnaphalium supinum*, *Hieracium Wimmeri*, *H. Fieckii*. Von Archegoniaten: *Lophozia alpestris*, *Sphagnum Lindbergii*, *Blinidia acuta*, *Dicranoweisia crispula*, *Kiaeria falcata* und *K. Starkei*, *Grimmia incurva*, *G. funalis* und *G. patens*, *Tetraplodon angustatus*, *Mnium*

subglobosum, *Philonotis seriata*, *Lescuraea striata*, *Pseudoleskea filamentosa*, *Calliargon sarmentosum*, *Hypnum callichroum*, *Hylocomiastrum pyrenaicum*. Der Farn *Cryptogramme crispa* ist in der Gr. Grube äußerst zahlreich, in der Kl. dagegen nur spärlich anzutreffen.

Allen drei Gruben gemeinsam von selteneren Blütenpflanze sind: *Poa laxa*, *Allium Victorialis* (besonders häufig in der Kl. Grube), *Cardamine resedifolia*, *Alchemilla glaberrima*, *Epilobium anagallidifolium*, *Pleurospermum austriacum*, *Sweetia perennis*, *Bartschia alpina*, *Pedicularis sudetica*, *Taraxacum nigricans*, *Hieracium bohemicum* und *H. prenanthoides*; von alpinen und subalpinen Moosen: *Gymnomitrium concinnatum*, *Marsupella sphacellata*, *Chandonanthus setiformis*, *Anthelia julacea*, *Rhacomitrium sudeticum*, *Hygrohypnum ochraceum*, *Dolichotheca striatella*, *Hypnum pallescens* und *Polytrichum alpinum*. Nur die Bürger der Schwarzen Grube *Mnium cinctioides*, *Dicranella curvata*, *Lophozia longiflora* und *Geocalyx graveolens* fehlen den beiden westlichen Karnischen. *Hypochoeris uniflora* var. *crepidifolia*, *Hieracium murorum* f. *porrectum* und f. *alpestre* sind der Schwarzen Schneegrube eigentümliche Formen sonst häufiger Blütenpflanzen. Im allgemeinen ist die Vegetation der Schwarzen oder Agnetendorfer Grube dürrig und mager im Vergleich mit ihren westlichen Schwestern und ein Naturschutz kommt für sie nicht in Frage.

Auch die Große Grube tritt neben der Kleinen zwar an Pflanzenreichtum zurück, beherbergt aber doch einige Seltenheiten, um deretwillen sie geschützt werden müßte, jedenfalls mit größerem Rechte als der schon dazu bestimmte Melzergrund.

Es wäre mit Freuden zu begrüßen, wenn beide Hauptschneegruben, vor allem die Kleine, durch Drahtzäune so abgeschlossen würden, daß Besuche seitens der Touristen, auch der Sammelbotaniker und sonstiger sog. „Blumenfreunde“, soweit sie nur Seltenheitsjäger sind, unmöglich werden und nur besonderen Interessenten ausnahmsweise zu gestatten sind, da die Gruben einer mehrjährigen Schonung dringend bedürfen. Zwar ist die Kl. Grube heute schon Naturschutzgebiet und die Zugangswege sind angeblich verboten; doch ziehen ganze Scharen von Touristen, da jede Kontrolle fehlt, hinein, und auch Hochwild stiftet großen Schaden, besonders in der Gr. Grube.

Schließlich möchte es verhindert werden, daß allerlei Gerümpel, wie Strohmatten, große Konservenbüchsen, Eimer, intimes Emailgeschirr, Tonnen usw. in die Gruben geworfen und diese dadurch zu Schuttplätzen und Ablagestellen erniedrigt werden. Allein schon wegen der überaus reichen Flora — sind doch hier mit Ausnahme weniger Moor- und Kalkpflanzen fast sämtliche Arten des Gebirges vereinigt — ganz besonders wegen des Reichtums an diluvialen Arten, besonders auf dem Basaltgestein, verdient die Kleine Schneegrube, vielleicht das hervorragendste Naturschutzgebiet Deutschlands, den weitestgehenden Schutz, sonst liegt die Gefahr nahe, daß in wenigen Jahrzehnten von der einzig dastehenden, das Interesse des Pflanzengeographen in höchstem Maße wachrufenden Fülle von lebenden Relikten der Eiszeit nichts mehr übrig ist.

Dann können spätere Geschlechter nur aus totem Herbarmaterial ahnen, was einst die Flora der beiden Hauptschneegruben an stummen Zeugen längst verklungener Jahrtausende barg!

Diese Arbeit enthält zusammenfassend die Ergebnisse einer umfangreicheren Arbeit W. Limpricht's: Die Pflanzenwelt der Schneegruben im Riesengebirge. (Phanerogamen und Archegoniaten), erschienen in Englers Botan. Jahrbüchern LXIII (1930). Beibl. 142, pp. 1—74 mit 2 Kärtchen. Sie ist als Sonderabdruck zu erhalten bei mir für den Preis von 3,50 RM. (statt 5 RM. im Buchhandel).
F. Fedde.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Repertorium specierum novarum regni vegetabilis](#)

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: [BH_62](#)

Autor(en)/Author(s): Limpricht W.

Artikel/Article: [Die Schneegruben des Riesengebirges als Naturschutzgebiet
157-170](#)