Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden
Band: 83 (1950-1952)

Artikel: Die Rundhöckerlandschaft von Maloja und ihre Pflanzenwelt
Autor: Däniker, A.U.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594652

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 03.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Rundhöckerlandschaft von Maloja und ihre Pflanzenwelt

Von A. U. Däniker

Georges und Antoine Claraz-Schenkung Serie Botanik Nr. 38

Das grandiose, weltbekannte Gebirgstal, das Engadin mit seinen drei blinkenden Seen, findet mit dem Maloja einen großartigen, jedoch unerwarteten Abschluß. Noch völlig unmerklich beginnen schon östlich des Dorfes Maloja die kleinen Bäche aus flachen Mulden nach Westen zu laufen; dann aber bemerkt man, daß der Bergbach von Cavloccio, die Ovden, nicht mehr den Inn speist, wie aus der gesamten Richtung des Fornotales vermutet würde, sondern in einem sich rasch vertiefenden Einschnitt den Weg nach Westen nimmt. Anderseits steigt das Gelände in einer prächtigen Bogenlinie von Rundhöckern um noch zirka 100 m an, um dann aus 1900 m Kulmination unvermittelt in gewaltigen Felsabstürzen von 350 m Höhe in den Kessel von Cavril und damit ins Bergell abzufallen. Auf die kürzeste Distanz wechseln die Tallandschaften, die Flußsysteme und damit auch die Kulturkreise. Das alte weiträumige Inntal endet unerwartet mit dem kleinen Felsriegel der erwähnten Rundhöcker und mit kräftigen Felswänden, und das tiefliegende Bergell entspricht einer anderen Erosionsbasis und einem anderen Talbildungsrhythmus. Es frißt sich gewissermaßen in den flachen Engadiner Talboden hinein. Wenn auch bei vielen unserer Alpenübergänge die Südtäler steiler und schroffer und auch aktiver sind, so ist doch der Maloja ein Übergang von besonderer Prägung und imposanter Schönheit.

An solchen Orten werden auch dem sonst weniger Interessierten die Augen geöffnet zum Verständnis der gewaltigen Geschehnisse, die unsere Täler und Berge gebildet haben. Die Geologie und besonders die Talgeschichte steht hier im Vordergrund, und dankend stützen wir uns auf die diesbezüglichen Angaben von Prof. R. Staub, dem besten Kenner der Geologie dieser Bergwelt.

An diesen Stellen zeigt aber in der Regel das Pflanzenkleid, das in seiner Entwicklung ja durchaus von den geologischen und geographischen Gegebenheiten beherrscht wird, seine besonderen Züge, sei es in einer feineren Gliederung, sei es in einer stärkeren Dynamik. Die Pflanzenwelt wirkt durch die Betonung der Geländeformen und durch weitere Differenzierung nicht unwesentlich an der Ausgestaltung des Gesamtaspektes mit. Sie bildet durch die Feingliederung, durch die Reaktion auf die kombinierte Wirkung der edaphischen und klimatologischen Bedingungen eine Art lokaler Synthese. So erhält die vegetationsbedeckte Landschaft als eine aus allgemeinen und lokalen Bedingungen entstandene und dauernd bewirkte Kombination den Wert der Einmaligkeit.

Wenn wir die Verteilung der Vegetationen an diesem Paßübergang im großen betrachten, sehen wir zwischen dem Dorf Maloja und dem Silsersee eine größere, immerhin gegliederte Fläche von Wiesen und Weiden. Einem Stirnmoränenhang gleich, aber aus kompaktem, anstehendem Fels bestehend, liegt um diese Ebene im weiten und mit der äußeren Seite nach Westen gerichtet ein Bogen von Rundhöckern, dessen höchster Punkt ziemlich in der Mitte der Talachse liegt. Auf diesen Hügeln findet sich heute sozusagen überall ein karger Bergföhrenwald. Der untere Hang der Margna, der Bosco della Palza in Nordexposition, ist von einem ziemlich lockeren Lärchenwald bedeckt. Das untere Cavlocciatal trägt ebenfalls Lärchen oder gemischt Lärchen, Fichten und Arven. Die heutige Baumgrenze erreicht am Nordhang des Piz Salacina ziemlich genau 2100 m. Sie dürfte jedoch natürlicherweise unter den heutigen klimatischen Bedingungen noch zirka 100 m höher liegen.

Die Talnordseite ist völlig gerodet und trägt Viehweide. Vergleiche mit ähnlich südexponierten Abhängen im Oberengadin zeigen, daß auch hier ohne den Einfluß des Menschen der Lärchenwald 2000 m merklich übersteigen würde. Schließlich steht eine junge, kräftige Lärche auf zirka 1900 m ü. M. am Weg zum Lunghin-See. Der Maloja ist somit ein ausgesprochener Waldpaß, der die alpine Stufe (im vegetationskundlichen Sinne) nicht erreicht.

Die Steilhänge des Talkessels von Cavril sind in allen Expositionen mit Fichten besetzt. Auch an den südwärts gerichteten Hängen stehen Fichten, und erst weiter talabwärts finden sich, durch den Menschen bevorzugt, wieder mehr Lärchen. Die Höhe von Maloja

liegt im Bereich des Lärchen-Arvengürtels, das oberste Bergell, der Kessel von Cavril dagegen, gehört dem Fichtengürtel an. Höhenunterschied und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse dieses tiefen Talkessels begünstigen jene schönen Fichtenwälder, so daß, in Verbindung mit einer prächtigen Landschaft, ein markanter Vegetationswechsel auf kürzeste Distanz beobachtet werden kann.

Quer durch das Tal ziehen sich nun aber, die eigentliche Paßkulmination bildend, die Rundhöcker, hinter denen der große Abbruch gegen das Bergell erfolgt. Diese Rundhöcker tragen einen verhältnismäßig ausgeglichenen Bestand von Bergföhren, welche mit ihren spitzen graugrünen Kronen einen niedrigen Wald bilden. Der ganze Bogen dieser 50—100 m hohen Hügel liegt wie ein Fremdkörper quer im Tal und sticht namentlich im Frühsommer stark von den freudiggrünen Lärchen ab.

Ähnliche Felskuppen mit mageren Baumbeständen von Bergföhren gibt es in den Alpentälern noch mehrfach, doch wohl nirgends sonst sind die Verhältnisse so klar und drastisch ausgebildet wie am Maloja, und nirgends stehen sie im Zusammenhang mit so bedeutenden Talbildungen. All das macht den Maloja zu einem der imposantesten und durch gegensätzliche Formen ausgeprägtesten aller Paßübergänge der Alpen.

Wie ist nun eine solche Gliederung der Vegetation zu verstehen, und wie sind die Zusammenhänge mit den Geländeformen?

Der Maloja ist, wie bereits gesagt, ein Waldpaß, ein Paß, dessen höchster Punkt 200—300 m unterhalb der Baumgrenze liegt. Was somit auf dem Talboden oder an den unteren Talhängen waldfreies Gebiet ist, war, mit Ausnahme der nassen Sümpfe und Moore oder exponierter Felsen, einst Wald. Wie überall treten im Gebirge heute an Stelle des Waldes Fettwiesen, Magerwiesen und Weiden.

Die Fett- und Mähwiesen werden auf dem flachen und tiefgründigen Boden unterhalten und setzen sich zusammen aus einer Florula, die recht weit verbreitet und gleichförmig ist. Es sei bezüglich ihrer Zusammensetzung auf die Artenliste verwiesen, welche E. Ruebel in der pflanzengeographischen Monographie des Berninagebietes veröffentlicht hat. Ruebel führt sie auf unter der Bezeichnung: Bestandestypus des Trisetetum flavescentis.

Überall dort, wo der Boden mager oder wenig tiefgründig ist, namentlich an den vielen Stellen, wo der Fels hervortritt, insbesondere

auf den vielen Felsbuckeln, findet sich auf waldfreiem Gebiet die Weide. Das stete und reichliche Vorhandensein von Carex sempervirens läßt diese Weiderasen als Übergangsbildung zum Sempervirens-Sesleria-Rasen erscheinen. Diese sind nach Unterlage und Flora außerordentlich mannigfaltig und finden sich durch die ganzen Alpen verbreitet.

Ein Bestand auf stark südexponiertem Alluvialhang, unmittelbar westlich des Dorfes, weist die folgenden Arten auf:

Botrychium Lunaria
Anthoxanthum odoratum
Deschampsia flexuosa
Phleum alpinum
Briza media
Poa alpina
Festuca rubra
Nardus stricta
Carex verna
Carex sempervirens
Luzula campestris
Nigritella nigra
Silene nutans
Cerastium arvense ssp. strictum
Ranunculus acer
Potentilla grandiflora
Alchemilla vulgaris
Trifolium pratense
Lotus corniculatus
Chaerophyllum hirsutum ssp. Villarsii
Carum Carvi
Laserpitium Halleri
Rhododendron ferrugineum, wenig
Calluna vulgaris, wenig
Gentiana Kochiana
Prunella vulgaris
Thymus Serpyllum
Pedicularis tuberosa
Plantago lanceolata
Plantago alpina

TAFEL I. Oben: Übersichtsbild über das Paßgebiet von Maloja. Im Vorder- und Mittelgrund ist der nach Westen gerichtete Bogen der Rundhöcker sichtbar und durch den gleichmäßigen Bestand von Bergföhren von der übrigen Landschaft deutlich zu unterscheiden. An den Talhängen Lärchen oder daneben Fichtenwald. Vorn rechts das Dorf Maloja, im Hintergrund Blick in das Gebiet von Cavloccio, in der Mitte der Pizzo Forno. (Negativ Nr. 2175.)

Unten: Blick von den Rundhöckern nach Osten, in die Mulde gegen Cresta und den Silsersee mit Isola. Rechts sieht man die linke Flanke der Rundhöcker überall gleichmäßig mit Bergföhren-Heidewald bedeckt. (Negativ Nr. 2168.)

TAFEL II. Oben: Aufrechte Bergföhren Pinus montana var. uncinata-rotundata. Die Bäume, welche auf der äußersten Felskante vor dem stufenweisen Felsabsturz ins Bergell stehen, zeigen keinerlei Wind- oder Gebläseschaden. Die Vegetationsverhältnisse auf den Felsabsätzen — wie auf dem Bild im Mittelgrund sichtbar — sind schon wesentlich günstiger als auf den Rundhöckern, so daß Fichten und sogar Arven einwandern könnten. Im Hintergrund Blick in das Val Maroz. (Negativ Nr. 2158.)

Unten: Lichter alter Bergföhrenbestand. Die Rillen sind feuchter und grasiger, wobei vor allem Carex fusca bestandbildend wird. Die Rippen sind trocken. In dem lichten Baumbestand bilden Vaccinium Myrtillus und Vaccinium Vitis idaea eine kaum 10 cm hohe Bodenschicht. Auf dem offenen schieferigen Boden stehen isoliert einige Habichtskräuter und Phyteuma Scheuchzeri. Gelegentlich findet sich hier auch ein Sorbus aucuparia-Sträuchlein. (Negativ Nr. 2172.)

Galium pumilum
Campanula barbata
Campanula rotundifolia
Campanula Scheuchzeri
Phyteuma betonicifolium
Achillea Millefolium
Chrysanthemum Leucanthemum
Arnica montana
Carlina acaulis
Carduus defloratus
Hypochoeris uniflora
Hieracium Pilosella
Hieracium Auricula

Solche Stellen sind selbstverständlich stark anthropogen. Wie aber in Gebirgswäldern immer wieder Lücken vorhanden sind, wo für Gräser und Kräuter Raum zum Wachstum in Beständen bleibt, so finden sich auch am Maloja, besonders auf der westlichen Seite, Felsabsätze und Bänder, deren Kräuterbewuchs alle Übergänge von beweideten Stellen mit vorherrschendem Grasbewuchs über hochstaudenartige Bestände bis zu jenen des behaarten Reitgrases zeigt, welche eigentlich schon zum Walde gehören.

Die starke räumliche und zeitliche Gliederung selbst eines einzelnen Biocoenosevorkommnisses, sei es nach den Unterschieden des Biotopes, sei es lediglich nach floristischer Zusammensetzung, ist geradezu als ein Charakteristikum der alpinen Vegetation zu betrachten.

Wenn man auf dem Maloja beispielsweise dem «Chemin des Chèvres» folgt oder im Felseinschnitt zwischen dem Hügel mit der Ruine und dem großen Hügel hindurch auf dem «Chemin renesse» nach der Westflanke des Gebietes wandert, so trifft man verschiedene solche «grasige» Übergangsbestände, die zwar auf den ersten Blick unter sich sehr verschieden aussehen, die aber doch in diese Gruppe von Übergangsbeständen und Teilgesellschaften des Fichtenwaldes gehören.

Auf den licht mit Fichten bestandenen Südterrassen finden sich neben Flecken von Calamagrostis villosa z. B.:

Dryopteris austriaca ssp. spinulosa
Dryopteris Linnaeana
Anthoxanthum odoratum
Juncus alpinus
Luzula luzulina
Oxalis Acetosella
Viola biflora
Chaerophyllum hirsutum ssp. Villarsii
Vaccinium Myrtillus
Gentiana punctata
Myosotis pyrenaica
Lonicera nigra
Valeriana tripteris
Adenostyles Alliariae
Homogyne alpina
Prenanthes purpurea

Mit dem Überhandnehmen von Sträuchern, wie Juniperus nana oder anderseits Alnus viridis, Pinus Mugo und Picea Abies oder auch Rhododendron ferrugineum und Vaccinium Myrtillus, ist der Übergang zum Fichtenwald als Entwicklungsphase eingeleitet.

Da aber im Gebirge auch der als Biocoenose bis zum stabileren Dauerstadium aufgebaute Wald niemals über größere Flächen geschlossen und homogen wird, finden sich in Lichtungen immer noch mehr oder weniger vollkommene Gruppierungen von Kräutern der vorgenannten Bestände, die, ohne grundsätzlich mit der Ökologie der Baumbestände verflochten zu sein, doch unwegdenkbar zur biocoenotischen Gesamtstruktur gehören. Man wird sie am besten mit Prof. E. Schmid als «Interferenzgesellschaften» oder «Interferenzgruppen», je nach ihrer Bedeutung, bezeichnen. Auch wenn der anthropogene Einfluß durch gelegentliche oder regelmäßige Beweidung keineswegs gering eingeschätzt werden soll, so handelt es sich bei solchen Gruppierungen doch um eine prinzipielle und natürliche Struktureigenschaft.

Die Beobachtung im Felde ergibt, daß sich des öfteren gerade in solchen Interferenzgruppen der Baumnachwuchs einstellt. Man ist daher wohl berechtigt, zu sagen, daß eine Biocoenose, welche stark in solche Gruppen aufgeteilt ist, ihre Erneuerung innerhalb dieser Gruppenbildung vollzieht, wogegen eine Baumgesellschaft, in deren Maximalphase eine Art mit nahezu homogenem Bestand herrschend wird, zur Erneuerung eine äußere und auffallendere Rotation durch ökologisch ganz verschiedene initiale Folge- und Endphasen durchmachen muß.

Wie wir festgestellt haben, gibt es im natürlichen Waldareal Bestände von Kräutern und Gräsern, welche unter dem anthropogenen Einfluß einen Teil der eigentlichen Wiesen und Weiden bilden. Daneben findet man aber kleinere Flecken von Gräsern und Kräutern, welche in vielfältigen Mischungen zu den natürlichen Beständen der Waldlichtungen überführen. Schließlich treten in solchen Lichtungen oft auch Juniperus, Vaccinien und andere Reiser mit ihren Begleitern dazu. So gehen diese halbanthropogenen Gruppen stetig in die natürlichen Interferenzgruppen des eigentlichen Waldareals über. Hier finden sich wohl auch die natürlichen Standorte mancher Art, die wir schon von den Weiderasen her kennen.

Völlig baumfrei sind die Rieselrasen, jene Stellen, welche als

Felsrillen und -tälchen zwischen den Kuppen durchlaufen und welche offenbar auch sehr lange schneebedeckt sind. Wo solche Rillen eine Neigung zeigen, daß das Wasser durchrieseln kann, dominieren durch einen allerdings oft ziemlich geschlossenen Rasen von Sphagnum Gräser, Cyperaceen und namentlich auch Carex fusca. Doch ist bemerkenswert, daß der Rasen aus einem dichten und schwellenden Teppich von Sphagnum palustre herauswächst. Ein solcher Bestand zeigt folgende Zusammensetzung:

Equisetum palustre
Anthoxanthum odoratum
Phleum alpinum
Molinia coerulea
Festuca rubra
Nardus stricta
Eriophorum angustifolium
Trichophorum caespitosum
Carex echinata (stellenweise reichlich)
Carex brunnescens
Carex fusca (sehr häufig)
Carex flava ssp. Oederi
Juncus filiformis
Juncus alpinus
Luzula campestris
Luzula luzulina
Luzula spadicea (in vereinzelten Exemplaren)
Orchis maculatus (zerstreut, häufig)
Caltha palustris
Ranunculus acer
Potentilla erecta
Trifolium pratense
Trifolium pratense ssp. nivale
Alchemilla vulgaris f.
Alchemilla vulgaris ssp. alpestris
Viola palustris
Myosotis pyrenaica
Prunella vulgaris
Rhinanthus angustifolius ssp. subalpinus
Pedicularis palustris
Pinguicula vulgaris

Den Rieselrasen schließen sich die eigentlichen Moorflächen an. Mehrfach und besonders im nordwestlichen Teil sind flache Moorstellen vorhanden, die nach der Bodenzusammensetzung und nach der Vegetation als Hochmoore zu bezeichnen sind. Ist aber auf der einen Seite ihre Entwicklung infolge der Höhenlage so sehr gehemmt, daß es in keinem Falle mehr zu der konvexen Hochmoorbildung kommt, so sind diese Moore anderseits auch sehr wenig deutlich von den übrigen Vegetationen verschieden. Durch das zerstreute Vorkommen mancher Hochmoorpflanze auch in anderen Vegetationen ist angedeutet, daß die dominierenden klimatischen Faktoren des Gebirgsstandortes einerseits die Unterschiede der einzelnen Vegetationsbildungen vermindern, anderseits aber die Fortentwicklung besonderer, standortlich begünstigter Vegetation hemmen. So ist zwischen Moor, Moorwald und Heidewald kaum ein durchgreifender Unterschied vorhanden, und gleichzeitig ist das

Hochmoor nicht stark als solches ausgeprägt. Neben der kurzen Vegetationszeit, der geringen Lufttemperatur und der hohen Luftfeuchtigkeit scheint aber für die Moore doch auch die sommerliche Austrocknung nicht ohne Bedeutung zu sein. Schon nach wenigen heißen und trockenen Sommertagen sinkt der Spiegel des Grundwassers in den Sümpfen sehr stark, und bald sind sogar die tief eingefressenen und von der Moosvegetation oft fast ganz zugedeckten Wasserrillen wasserleer. Die Vegetation selber speichert zwar die Feuchtigkeit sehr gut, doch für eine Weiterentwicklung scheint es nicht zu reichen.

Ein schönes kleines Hochmörchen liegt auf der ersten Hügelkuppe links des Weges nach der Ruine unmittelbar über dem Dorf. Die flache Felsschale ist durch einen völlig ebenen Sphagnum palustre-Teppich bedeckt, und nur noch ganz in der Mitte ist eine kleinere 10—20 cm tiefe Wasseransammlung, in welcher aber reichlich Drepanocladus revolvens (Sw.) Warnst. flutet. Ganz am Rande hat sich Carex fusca angesiedelt, doch hat sie noch nicht begonnen, den Sphagnumteppich, wie an anderen Stellen, zu durchwuchern. Ebenfalls zerstreut ist Eriophorum vaginatum, das mit seinen zierlichen Seidenbüscheln einen sehr anziehenden Aspekt bewirkt, wie ja diese Moorflächen zu dem landschaftlich Reizvollsten im Gebiet der Rundhöcker gehören. Gegen die feuchteren Stellen des Moosteppichs hin und im Wasser sind zerstreut, aber sehr reichlich, die mit ihren pendelnden Ähren so grazil wirkenden Carex limosa-Sprosse. Diese Segge ist in den Sümpfen von Maloja recht häufig. Am Rande des offenen Wassers und aus demselben ragen verhältnismäßig schwache Rasen von Carex inflata hervor. Mehr am Rande beginnen auch einige Horste von Trichophorum caespitosum den Sphagnumteppich zu verdrängen und ähnlich der Carex fusca eine Art Verlandung einzuleiten. Reichlich und wie zufällig eingestreut sind die kleinen Sprosse von Carex echinata.

Das geschilderte, aber auch die anderen Moore des Gebietes sind auffallend artenarm. Ein einziges Mal konnte eine Drosera rotundifolia gefunden werden, anderseits ist sie in der Nähe des Silsersees und besonders in der Umgebung des Cavlocciasees nicht gerade spärlich. Oxycoccus findet sich in ganz ähnlichen Mooren im Bosco della Palza. Dort kommt auch Andromeda Polifolia vor. Beide sind an den Rundhöckern von Maloja nicht beobachtet worden.

In den verschiedenen Maloja-Mooren gibt es nun alle möglichen Kombinationen, je nach dem Vorherrschen der einen oder anderen Art. Im nordwestlichen Abschnitt dominiert in den flachen Mooren vielfach Carex inflata. Eine Stelle am Jägerweg zeigt ein starkes Überwiegen der Horste von Trichophorum caespitosum. Vielfach findet man von den Rändern her Vaccinium uliginosum vordringen, und in Gruppen zerstreut stehen kaum mannshohe Krüppel von Pinus Mugo, angeflogene Sämlinge, die in trockenen Sommermonaten haben ansiedeln können, für die aber der Standort doch zu naß ist, um richtig zu gedeihen. Es ist wohl möglich, daß einzelne dieser Moore erst von Vaccinium uliginosum erobert werden, darauf auch die übrigen Ericaceen und Pinus Mugo aufnehmen und sich schließlich in die feuchten Bestände des Pinus Mugo-Gehölzes umwandeln.

Vollständigkeitshalber müssen bei der baumfreien Vegetation auch noch jene kleineren Stellen aufgeführt werden, die zwar natürlicherweise offen sind, welche aber mindestens teilweise im Rahmen der natürlichen Vegetationsentwicklung vom Walde erobert werden können. Das sind die Felsstellen, von denen diejenigen, die fast flach liegen oder die eigentliche Zenitflächen sind, uns am meisten interessieren. Denn diese an sich besiedelbaren Stellen zeigen den allerersten Anflug von Vegetation an, und man kann erkennen, wie mühsam und zeitbeanspruchend der selbständige Aufbau einer Pflanzendecke auf kahlen Gletscherrundhöckern in einer Paßlage in dieser Meereshöhe ist. Das Bemerkenswerte der Vegetation der Rundhöcker von Maloja ist das, daß jegliche alluviale Heranführung von Hangmaterial offenbar seit der ersten postglazialen Freilegung ausgeschlossen ist. Selbst die von den Lunghinhängen niederfahrenden Bergstürze haben nur gerade den nördlichen Fuß der Rundhöcker zu bedecken vermocht. Die rundgeschliffenen Buckel und die Gletschermühlen zeigen auch, daß mindestens im großen Ganzen keine Moränenbedeckung vorhanden war. *Was wir also heute an Vegetation auf diesen Rundhöckern sehen, ist die Pflanzendecke, welche sich in der geographischen Lage von Maloja und in der Höhe zwischen 1800 und 1900 m auf nackter oder höchstens stellenweise mit etwas Gesteinsgrus und dem durch die Luft hergeblasenen Staub bedeckter Felsunterlage selbständig entwickeln konnte.*

Nun, diese Felsstandorte zeigen eine äußerst langsame Besiedelung durch die Elemente, die auch im entwickelten Walde noch zu

treffen sind. Die Schilderung des sukzessionsmäßigen Aufbaues der Bergföhrenvegetation kann daher später im Zusammenhang gegeben werden; denn es lösen sich in der Aufeinanderfolge nicht Gesellschaften verschiedener Gürtelzugehörigkeit ab.

Hier seien vorausschickend jedoch noch kurz die Standorte der durch Bruch entstandenen, mehr oder weniger senkrechten Felsen betrachtet, d. h. jene besonderen Felsstandorte, die naturgemäß immer baumfrei sind. Man kann wohl sagen, daß auch an solchen Stellen keine eigentliche Felsflora entwickelt ist. Das Vorkommen und die Verteilung der Pflanzen macht stark den Eindruck der Zufälligkeit. Von einer gesellschaftseigenen Struktur ist daher keine Rede.

Pflanzen, welche öfters in Felsritzen und Felsspalten wachsen, sind:

Dryopteris Linnaeana
Dryopteris austriaca ssp. dilatata
Dryopteris Filix mas
Festuca varia
Festuca ovina ssp. glauca
Festuca ovina ssp. duriuscula
Poa nemoralis
Silene rupestris
Sempervivum arachnoideum
Sempervivum montanum
Sedum annuum
Saxifraga aspera
Saxifraga Aizoon
Epilobium collinum
Laserpitium Halleri
Veronica fruticans
Valeriana tripteris
Campanula rotundifolia
Phyteuma Scheuchzeri
Hieracium Pilosella
Hieracium intybaceum

Zusammenfassend ist bezüglich der bis anhin behandelten baumfreien Vegetation zu sagen, daß sie sich durchaus anschließt an die Vegetation der anderen Gebiete des Oberengadins, daß sie aber an Arten auffallend arm ist und daß speziell die Rundhöcker von Maloja, verglichen selbst mit der näheren Umgebung, durch die geringe Artenzahl auffallen. Diese Konstatierung darf nun allerdings nicht zu dem Schlusse führen, es sei die Vegetation von Maloja bedeutungslos. Im Gegenteil ist die floristische Armut entstehungsgeschichtlich bedeutsam, weil wir es mit einer direkten Folge der glazialmorphologischen Eigentümlichkeit des Gebietes zu tun haben. Die Rundhöcker von Maloja sind seit der Eisbedeckung kahlgescheuerte Felsbuckel gewesen, auf denen sich nie eine kräftige Vegetation hat entwickeln können und offensichtlich unter den herrschenden Ver-

hältnissen nie entwickeln wird. Die Buckel sind nie mit Moräne bedeckt worden, und die Felsunterlage ist seit der Abschmelzzeit der Gletscher nie durch kräftige Erosion geschürft worden. Daher ist diese Vegetation bis und mit den Bäumen, welche sich im jahrtausendelangen Aufbau haben einstellen können, immer sehr karg gewesen.*)

Die Balmen unter den Felsrillen, an denen sich in reichlicherem Maße Ablationsmaterial anhäuft, zeigen zwar etwas üppiger entwickelte Individuen, aber auch da fällt die Nährstoffarmut in der geringen Artenzahl ausschließlich anspruchsloser Kräuter auf. Die Vegetation der Rieselrillen weicht wenig von derjenigen anderer Gebiete ab, wohl weil auch dort diese Standorte in der Regel oligotroph sind. Von der relativen Artenarmut gegenüber der Umgebung von Maloja ist schon die Rede gewesen. Einzig die mehr peripher liegenden Alluvialhänge, auf denen eine Bodenbildung unter ungünstigeren Verhältnissen und seit längerer Zeit vor sich gegangen ist,

---

*) Natürlich erhebt sich bei einer solchen Konstatierung sogleich die Frage des anthropogenen Einflusses. Nach den Angaben ortsansässiger Gewährsmänner, insbesondere laut den verdankenswerten Mitteilungen von Herrn KONRAD, sind die ganzen Hügel um 1888 sozusagen kahlgeschlagen gewesen. Nur ganz vereinzelte «Grotzen» und Baumkrüppel betonten das Bild der Waldvernichtung. Vorher allerdings soll ein Wald bestanden haben, der dem heutigen einigermaßen ähnlich sah. Mit dem Bau des Hotels Maloja-Palace und der Gründung der Gesellschaft ist das anders geworden. Die Gesellschaft förderte auf ihrem Grunde den Baumwuchs und pflanzte um das Hotel, in teilweise sehr ungünstigem Boden, Föhren, Arven usw. Alle diese Bäume und Bestände haben sich gut entwickelt, so daß sich die Frage ergibt, ob sie ohne die vorangegangenen Kahlschläge wesentlich kräftiger wären. Die Betrachtung des ganzen Gebietes, auch desjenigen von La Palza, führt aber zum Schlusse, daß wohl das Gedeihen der Bäume ohne Einfluß des Menschen vielleicht etwas besser gewesen sein dürfte, daß aber diese Bergföhrenwälder, ihre Begleitflora und ihre Struktur natürlicherweise nicht grundsätzlich anders aussehen würden. Die Beweidung mit Kühen und Ziegen, die Nutzung von Stangen- und Brennholz hat, wie sich leicht zeigen läßt, übrigens nie ganz aufgehört. Vielleicht einer der schwerwiegendsten Eingriffe ist das Heraushauen der Sträucher und Grünerlen, die nach Ansicht der Bevölkerung offenbar keine Bäume und daher frei sind. Die Laubhölzer würden gerade in so extremer Lage mit ihrem Laub die Bodenbildung günstig beeinflussen, doch spielen sie generell im Gebiet keine allzugroße Rolle. Häufiger sind sie nur in den Schattenlagen um Cavloccio und in den Felsabstürzen des Bergells. So scheint es, daß der hemmende anthropogene Einfluß zwar sicher die Vegetation beeinträchtigt hat, aber nicht so stark war, daß eine grundsätzlich anderes geartete Vegetation entstanden ist. Die Waldheide an sich ist natürlich und durch die Boden- und klimatischen Verhältnisse und nicht, wie zum Teil anderswo, durch den Menschen bedingt.

tragen eine Gräser- und Kräuterflora, die reichhaltiger ist und die jedenfalls nicht wesentlich hinter derjenigen der großen Talhänge zurücksteht.

Wenn wir eine Vegetation, die in ihrem Aufbau und in ihrer Struktur den Mangel an Nährstoffen, z. B. an Elektrolyten, zeigt, kennzeichnen wollen, so müssen wir sie als Heidevegetation, als Waldheide, ansprechen. Heide im Sinne einer ökologisch bedingten Gruppe von Pflanzengesellschaften kann nach der Kategorie der Mangelkomponenten des Standortes sowie nach der Organisationshöhe und der Struktur der Vegetation gegliedert werden. In einer Meereshöhe wie Maloja ist die Zersetzung der Humusstoffe so sehr gehemmt, daß namentlich dort, wo durch fehlende Erosion und ge-

---

TAFEL III. Oben: Partie jüngeren Nachwuchses von Bergföhren. Viele von ihnen zeigen Schneedruckschäden. Die Stämmchen sind schief gedrückt und manche Äste heruntergerissen. Im Vordergrund ist der Rhododendron-Vaccinium-Bestand infolge des Lichtzutrittes reichlicher mit Juniperus nana und Calamagrostis villosa durchsetzt. (Negativ Nr. 2150.)

Unten: Reiserschicht im stärker geschlossenen Bergföhrenwald an der nördlichen Rippe der Rundhöcker von Maloja. Neben dem reichlich vertretenen Rhododendron ferrugineum dominiert Vaccinium uliginosum; Vaccinium Myrtillus tritt zurück. In dem dichten Reiserbestand fehlt die Bodenschicht fast völlig und ist spärlich vertreten durch etwas Deschampsia flexuosa, Cetraria islandica und Cladonia rangiferina. Die Moose fehlen fast völlig. (Negativ Nr. 2164.)

TAFEL IV. Links: Schön gewachsene aufrechte Bergföhren an der äußersten Kante des Steilabsturzes gegen das Bergell. Die Bäume zeigen keinerlei nennenswerten physiologischen oder mechanischen Windschaden, nur sind sie im Wuchs etwas gedrungener. Unmittelbar hinter dem ersten Baum können im Bestand schon Exemplare von normaler Höhe heranwachsen. Die Bergföhre ist ein außerordentlich widerstandsfähiger und anspruchsloser Baum. (Negativ Nr. 2170.)

Rechts: Kleine sumpfige Felsschale, durchwuchert von einem dichten Teppich von Sphagnum palustre, aus dem zerstreut Eriophorum vaginatum emporwächst. Die dazwischen befindlichen Carex limosa und Carex echinata sind nicht sichtbar. Im feuchtesten Teil des Sumpfes steht links ein ziemlich dichter Busch von Carex inflata. Der Gipfel im Hintergrund ist der Piz Kesch, ein Vorgipfel des Piz Lagrev, links davon die Fuorcla Gravasalvas. (Negativ Nr. 2156.)

TAFEL V. Oben: Offene Zenitfläche der Kulmination der Rundhöcker. Die sehr exponiert stehenden Föhren sind kräftig und gedrungen, zeigen aber keinerlei Windschaden. Die Besiedelung des Felsens geht vor sich durch Detritusansammlung in Vertiefungen und Auftreten von Pioniermoosen, wie Rhacomitrium canescens, Polytrichum piliferum und einige Kräuter, anderseits aber durch das Vorrücken der Reiser aus dem Unterwuchs des Bergföhrenbestandes. (Negativ Nr. 2171.)

Unten: Massiver anstehender Fels, langsam überwuchert von Vegetation. Die vordringenden Spaliersträucher, namentlich Empetrum nigrum (rechts vorne), Vaccinium uliginosum und weiter rückwärts Vaccinium Myrtillus und Rhododendron lassen einen deutlichen Zusammenhang mit den schützenden Zweigen der Bergföhren erkennen. (Negativ Nr. 2154.)

ringe Ablation mineralische Bestandteile nur ungenügend beigebracht werden, ein saurer Humus entsteht. Die Bergföhren-Waldheide ist somit ausgesprochen acidiphil und dürfte als besondere alpine Vegetationsbildung gewertet werden. In dieser extremen Ausprägung ist sie sogar ein besonders schönes und in den Alpen nur selten zu sehendes Vorkommnis.

Wenden wir uns nun der Hauptvegetation zu, dem Bergföhrenwald, der mit seinen niederen, fast staubgrauen Bäumen die Rundhöcker von Maloja so eintönig überzieht, daß sie, aus der Ferne gesehen, wie Fremdkörper in dem Talsattel liegen. Von den stellenweise nackten Felsen streben, in einer geringen, von Flechten, Moosen und einigen Ericaceenreisern bewachsenen Bodenschicht wurzelnd, Legföhren mit frischen, in die Luft ragenden Trieben empor. Ist der Boden nur etwas tiefer und zusammenhängender, dann wird der Bestand dichter, und bald finden wir schöne, aufrechte Stämmchen. Die Zapfenformen sind sehr einheitlich und vom Typus der Varietät uncinata-rotundata. In der Ausprägung der uncinata-Gruppe gibt es mancherlei Unterschiede, und auch das krumme und gerade Aufwachsen der Stämme scheint sehr von den Umweltbedingungen, in welchen die jungen Bäumchen jahrzehntelang verharren müssen, abhängig zu sein. Diese Form bildet fast ausschließlich die Bestände der Rundhöcker. Man sieht aber daneben, namentlich an denjenigen Stellen, welche am offensten sind und welche vermutlich auch durch längste Zeiten offen waren, vereinzelt Büsche, die stärker bogig buschig aufsteigen und offenbar nie in eigentliche Stammformen übergehen. Nach den Zapfenformen gehören diese zur var. Pumilio. Diese Pumilio-Exemplare sind wie eingesprengt in den Randbezirken der anderen Varietäten und scheinen von diesen in ihrer Fortpflanzung geschieden zu sein.

Wenn wir nun versuchen, uns ein Bild über die Lebens- und Wachstumsbedingungen der bestandbildenden Bergföhren zu machen, ergibt sich wohl die erste Frage, ob der exponierte Paßstandort, mit seinen häufigen und oft heftigen Luftbewegungen, hemmend wirkt oder gar Schädigungen an den Wuchsformen erzeugt. Wir finden aber, daß selbst die unmittelbar an den Kanten der Felsabstürze stehenden Bäume, die dem vollen Anprall des Windes ausgesetzt sind, nicht im geringsten Windschäden zeigen. Ja, es ist geradezu auffällig, wie die jungen Wipfel kräftig, jedoch etwas gedrungen, in

die Luft hinausragen und wie Stämmchen, die nur wenige Meter hinter der Crête stehen, schon eine durchschnittliche Höhe zeigen. Wohl kein anderer Baum, die Arve vielleicht ausgenommen, vermöchte auf die Dauer solch exponierten Situationen gewachsen zu sein. Wir finden aber, im Gegensatz zu den Arven, auch keine durch Astbrüche mitgenommenen «Kampfformen». Vielleicht mag das damit im Zusammenhang stehen, daß alle Bäume noch verhältnismäßig jung sind. Sie scheinen aber dem Windeinfluß dadurch trotzen zu können, daß sie sehr langsam wachsen und so eine mechanische und physiologische Unempfindlichkeit erwerben, mehr als irgend ein anderer Gebirgsbaum.

Schauen wir jedoch die größeren Stämmchen hinter der Crête auf dem Ostabhang an, so fallen uns die vielen Schneedruckschäden auf. Sehr oft sehen wir heruntergedrückte oder gar gebrochene Wipfel, ganz schiefgedrückte Stämmchen und vielfach selbst starke, halb oder ganz heruntergerissene Äste, so daß man sich fragen muß, wie solche arg mitgenommene Bäume weiterhin noch gedeihen oder gar sich mehr oder weniger regenerieren können. Der langsame Wuchs und die weitausladenden Äste verstärken unzweifelhaft die Empfindlichkeit gegenüber Schneelasten; denn im geschlossenen Bestand, in welchem die Bäume mit schmaleren Kronen aufstreben, sind Schneeschäden bedeutend geringer oder meist gar nicht zu beobachten. Soviel ich feststellen konnte, ist der Schneeschaden neben allen anderen Faktoren der einzige ins Gewicht fallende. Wenn diese Eigentümlichkeit, die übrigens auch die Waldföhre Pinus silvestris im Gebirge zeigt, in der Natur des Baumes und in der Brüchigkeit seines Holzes begründet ist, so wird sie sicher durch den langsamen Wuchs erheblich verstärkt.

Bei einer durchschnittlichen Höhe von zirka 6 m zeigen die Stämme einen Durchmesser von 18—22 cm an der Basis. Dabei ließen sich 83, an einem anderen Strunk 98 Jahrringe zählen. Der Baum mit 18 cm Durchmesser zeigte um ein Mark von 0,8 mm eine Gruppe von 8 Jahrringen von je 0,2 mm Dicke. Nach außen stieg die Jahrringbreite unregelmäßig bis etwas über 2 mm, um dann ebenso wiederum unregelmäßig abzusinken. Die letzten 25 Ringe reduzieren sich wieder auf eine Breite von nur noch 0,1 mm Dicke und deuten an, daß der Baum gewissermaßen in das Altersstadium übergegangen war und nur noch mit minimalster Stoffproduktion dahin-

vegetierte. Diese geringen Zuwachsverhältnisse können nur in der außerordentlichen Nährstoffarmut des Standortes eine Erklärung finden.

Eine im Herbst 1951 gefällte Pinus Mugo zeigt an der Basis einen Stammdurchmesser von 13 und 16 cm. Das Mark liegt exzentrisch. Jahrringe sind 66 vorhanden. Mit dem auf mindestens 10 Jahre zu veranschlagenden ersten Jugendwachstum, dessen Jahrringe im vorliegenden Querschnitt nicht zu sehen sind, kämen wir also auf 76 Jahre, das heißt also in jene Zeit, in der Maloja kahlgeschlagen war. Sehr viele Bäume sind so alt oder noch um weniges älter. Der Zuwachs ist außerordentlich gering und zeigt nach den Messungen von cand. phil. SUTER eine gewisse Periodizität. Noch interessanter sind Jahresgruppen mit reduziertem Wachstum, welche mit ähnlichen von Bäumen ganz anderer Standorte ziemlich gut koinzidieren. Für eingehendere Angaben muß auf die in Vorbereitung befindliche Publikation von G. SUTER hingewiesen werden.

Das kümmerliche Wachstum zeigt sich an den Zweigen noch deutlicher als durch den geringen Zuwachs des Stammes. Meist findet man nicht mehr als eine Verzweigung zweiten Grades, d. h. ein Seitenzweig bildet nur noch eine Kategorie Verzweigungen, und diese wachsen lange und rutenförmig aus und tragen nur ganz am Ende ein wenig dichtes Büschel von Nadeln. Nur an günstigeren Stellen finden sich auch Verzweigungen dritten Grades, aber auch da nicht so häufig, daß sie der Krone das Gepräge eines dicht und gut belaubten Baumes gäben. Diese langen, rutenförmigen Zweige hängen meistens schräg nach unten und versuchen, mit ihren schwachen, benadelten Enden bogig nach oben zu wachsen. An einem $4^1/_2$ m hohen Bäumchen erreichte ein solcher Zweig – um ein durchschnittliches Beispiel zu nennen – 38 cm. Dabei hatte er eine gleichbleibende Dicke von 7 mm und baute sich auf aus 26 Gliedern jährlicher Zuwachspartien. Von der Mitte weg ist dieser Zweig ziemlich konstant 1,5 cm gewachsen. An einem Jahrestrieb stehen 30–38 Nadelbüschel. Die Nadeln halten 4–5 Jahre. Im 6. Jahre waren schon alle abgefallen. Solche Wachstumsverhältnisse und auch die kurze Lebensdauer der Nadeln zeigen am deutlichsten die geringen Wuchsleistungen. Man kann aber auch verstehen, daß diese dünnen, peitschenförmigen Äste und Zweige eine Gefährdung durch Schneedruck ganz besonders erhöhen.

Wenn man die kümmerlichen Bergföhrenbestände sieht, so

scheint es verständlich, daß andere Baumarten sozusagen fehlen. Für die Lärche ist der acide, rohhumusreiche und wenig tiefgründige Boden kein Standort. Auch im Bosco della Palza fehlen die Lärchen, soweit die Rundhöcker reichen. Sie erscheinen aber sofort am eigentlichen Berghang und werden dann dominierend. Im Gebiete der Rundhöcker von Maloja finden sich nur in den Randzonen einige wenige Lärchenexemplare, in die Bergföhrenbestände aber können sie nicht eindringen.

Die Fichte ist etwas reichlicher vertreten, und in dem anscheinend weniger beeinflußten Bosco della Palza ist sie auf nicht zu nassem Boden mehr oder weniger oft eingestreut. An den Rundhöckern von Maloja tritt sie sofort auf, wo Felsabhänge sind, insbesondere finden sich sogar geschlossene Bestände auf den Bändern des Westabsturzes. Auch die Arve mischt sich dann bei. Man darf wohl sagen, daß die durch die Hemmungen infolge der Standortsbedingungen in eine besondere, divergente Richtung gewiesene Boden- und Bestandesbildung die Fichte im Bergföhrenwald gründlicher ausscheidet, als es nach der allgemeinen Lage sein müßte. Es hat eben an den Rundhöckern eine ausgeprägte ökologisch-biocoenologische Eigenentwicklung exklusivster Art innerhalb des Lärchen-Arvengürtels stattgefunden, und es hat sich dieser Pinus Mugo-Heidewald herausdifferenziert.

Unter den Gehölzen sind als Laubholzarten noch die Grünerlen zu nennen. Wo immer eine Durchfurchung oder ein Tälchen besteht, haben sich, soweit es nicht sumpfig ist, Grünerlen eingestellt und ganze, wenn auch nicht ausgedehntere Gebüsche gebildet. Die Grünerlen, die offensichtlich tiefgründigeren, nicht extrem aciden Boden besiedeln, scheinen ein aufbauendes Element in der ganzen Vegetation zu sein. Mit ihnen kommen eine Anzahl Stauden, und wenn die Standortsbeeinflussung der Grünerlen ebenfalls nicht auf die extremen Waldheide-Standorte übergreifen kann, so scheinen sie doch befähigt, in den ihnen günstigen Vertiefungen, unter den Felsabsätzen und an anderen ähnlichen Standorten, Gebüsche zu bilden, die eine gewisse begrenzte Weiterentwicklung begünstigen. Doch gerade ihr Einfluß wird reduziert, da von ihnen wohl ständig etwas herausgehauen wird.

Ähnlich wie die Grünerlen verhalten sich die Salices, die zwar sehr spärlich auftreten und nur sporad eingestreut vorkommen. In

bezug auf die Ansprüche an die Bodenverhältnisse spielen sie ungefähr die gleiche Rolle wie die Grünerlen. Vor allem findet sich im Gebiet Salix appendiculata, teilweise allerdings in solchen Kümmerformen, daß sie schwer zu erkennen ist. Bemerkenswert ist das lokale Vorkommen von Salix pentandra. Ein schönes Bäumchen steht gleich an dem Sträßchen über dem Dorf Maloja, etwas höher oben finden sich auf steinigen Stellen noch weitere Exemplare. Man möchte meinen, daß diese Art ein Gartenflüchtling wäre, doch gibt sie CANDRIAN im Katalog der Oberengadiner Gefäßpflanzen auch von anderen Standorten, so vom Surlejbach und von Isola, an, von Standorten also, wo sie sicher natürlich ist.

Da und dort finden sich, besonders an den erdigeren Stellen in den Tälchen oder gelegentlich auf Felsen, schwache Exemplare von Sorbus aucuparia.

Im ganzen ist der geringe Anteil an Laubholzsträuchern, namentlich gegenüber dem reichlicheren Vorkommen gegen Cavloccio, auffallend und betont die schon mehrfach genannte Eigenart der Flora der Rundhöcker.

Zur Betrachtung der Ökologie und des Aufbaues des Pinus Mugo-Heidewaldes übergehend, scheint es von allgemeinerem, insbesondere biologischem Interesse zu sein, die ganze Folge der gegenwärtig feststellbaren Vegetationsentwicklung von der ersten Besiedelung des nackten Felsens aus zu betrachten. Wie schon angegeben, hat sich die vorhandene Vegetation auf völlig ursprünglichem, moränefreiem, poliertem Fels ohne namhafte allochthone Beifügungen entwickelt, und die erreichte Organisationshöhe und ihre Ausbildung ersetzte ein Basisexperiment über Vegetationsentwicklung überhaupt.

Auch heute gibt es da und dort eine kahle Felsstelle, bei welcher alle Initialstadien des Pflanzenwuchses zu beobachten sind. Besonders interessant sind die eigentlichen Zenitflächen, welche mit leichter Wölbung nach allen Richtungen abfallen und welche durch die Vegetation von dort aus erobert werden müssen.

Man kann an solcher Stelle verschiedene Komponenten feststellen. Da sind einmal die eigentlichen Felspflanzen, welche in beliebiger Artenauswahl anfliegen, wo gerade eine kleine Gelegenheit, eine Felsritze oder eine kleine, mit Gesteinsgrus erfüllte Vertiefung vorhanden ist. Im Gebiet sind für solche Stellen besonders Silene rupestris, Agrostis rupestris, Sedum annuum und Hieracium alpinum

zu nennen. Der Einfluß dieser Siedler ist höchstens ein indirekter, indem sie passiv mithelfen, Material anzuhäufen.

Bedeutsamer sind die teppich- und polsterbildenden Arten unter den Phanerogamen, z. B. Sempervivum arachnoideum, ungleich wichtiger noch aber die Moose, welche im Laufe der Zeit ganz ansehnliche Teppiche zu bilden vermögen. Vor allem ist zu nennen Rhacomitrium canescens, Polytrichum piliferum und Pleurozium Schreberi. Letzteres ist ein feines Moos, das viel zur Bodenbildung beiträgt. Wo überdies etwas Gesteinsgrus vorhanden und durch die Vegetation schon Boden geschaffen worden ist, da beginnt sich bald auch Calluna vulgaris mit kleinen Pflänzchen einzustellen. Öfters sieht man auch Vaccinium Vitis idaea, die Preißelbeere, mit langen, unterirdischen Ausläufern, in diese Pioniervegetation eindringen. Infolge der immer noch äußerst kargen Lebensbedingungen und der oft längeren, sommerlichen Trockenzeiten ist der Zuwachs äußerst spärlich, ja, die Pflanzendecke kann durch Ausbrennen direkt wieder zerstört werden. Immerhin sammelt sich durch die Jahre hindurch soviel Mull und Zersetzungsmaterial an, daß mit der Zeit eine dauernde Vegetationsbedeckung zustande kommt. Bemerkenswert ist der Umstand, daß in der Gegenwart, wo stärker besiedelte Stellen nicht zu weit entfernt liegen, ein Überwuchern aus solchen angrenzenden Partien erfolgt und daß unter dem Schutz hereinragender Zweige bald ziemliche Mengen Detritus angesammelt werden. Im vorliegenden Beispiel ist es hauptsächlich Juniperus nana, in welche dann, immer vom entfernteren Wurzelort aus, Calluna vulgaris, Vaccinium Vitis idaea, Vaccinium Myrtillus, ja sogar schon Vaccinium uliginosum, auf offene Stellen herüberwuchern. Mit dem Auftreten weiterer Kräuter, wie Hieracium murorum var. bifidiforme und einigen anderen, und bald auch von Föhrenjungwuchs beginnt sich allmählich der definitive Pflanzenbestand auszubilden. Bemerkenswert und für die Vorgänge der Vegetationsbildung charakteristisch ist der Umstand, daß die Initialphasen am wenigsten bestimmt und einheitlich sind. Eine besser determinierte Entwicklung setzt erst ein, wenn sich die wichtigsten Träger des Bestandes schon angesiedelt haben und beginnen, durch gegenseitige Beeinflussung das Gesellschaftsgefüge zu bilden.

Natürlich geht diese Entwicklung nur sehr langsam vor sich, und es ist anzunehmen, daß durch irgendwelche Rückschläge neue ent-

blößte Stellen entstehen können. Die heute noch vorhandenen kahlen Stellen dürften ohne weiteres auf die nicht ganz 70 Jahre zurückliegende Zeit der völligen Abholzung, wenn nicht sogar weiter zurückreichen.

Gerade der Umstand, daß die Vernichtung der ehemaligen Vegetation durch stellenweise Abschwemmung eine Heterogenität in der Bodendecke erzeugte, hat zur Folge, daß oft auch eine Besiedelung kahler Stellen von einer wesentlich höher entwickelten Nachbarvegetation aus erfolgt.

Ein besonders schönes Beispiel ist am Sträßchen zu der Ruine zu beobachten. Die Zenitfläche und ein anschließender Sattel sind von ziemlich großen Bergföhren bestanden, der anschließende, glatt und bogig abfallende Fels ist kahl. Soweit die Zweige der Bergföhren reichen, wachsen auch die Triebe von Empetrum nigrum. Etwas weniger weit dringt Vaccinium Myrtillus ans Licht, und im noch tieferen Schatten finden sich die Zweige von Rhododendron ferrugineum, so daß sich eine Art Zonierung ergibt.

Die äußersten Partien von Empetrum sind jedoch gelegentlich abgestorben. Da es an günstigen Stellen das pralle Sonnenlicht aushalten kann, stehen diese Schädigungen offenbar mit etwaigen Trockenzeiten während des Sommers im Zusammenhang. Es scheint sogar, daß gerade solche Stellen für Flechten nicht ungünstig sind, und bald bilden sich ganze Rasen von Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica, ja sogar Cetraria islandica kann schon einwandern.

Zwischen den Spalierreisern beginnt sich Detritus anzusammeln, und im Schutze der Bergföhren wachsen nun auch Moose neben Flechten heran. Von den Moosen ist es besonders Pleurozium Schreberi, das mit einem feinen, bodennahen Teppich die Humusbildung sehr aktiv fördert. Wird der Bestand dichter, so stellen sich weiterhin Hylocomium proliferum, Dicranum scoparium und auch Polytrichum alpinum ein.

Die Strauchflechten gehören zu den ersten leistungsfähigen Pionieren. Auf den Felskanten mit bröckeligem Gestein, wo offenbar der winterliche Schnee weggeblasen wird und Frost sogar den Felsen sprengt (Erosion kommt an solchen überhöhten Stellen nicht in Frage), da sind es die Flechten, welche als erste die Standorte besiedeln. Die Ericaceen-Reiser folgen nur zaghaft nach, vor allen an-

deren Vaccinium Vitis idaea. Die Preißelbeere ist von den hier vorhandenen Ericaceen die widerstandsfähigste.

Sind die Föhren endlich stärker geworden und hat sich die Unterwuchsschicht konsolidiert und ist auch eine Bodenschicht entstanden, dann wandern bald alle weiteren Begleiter dieses an Arten spärlichen Waldes ein.

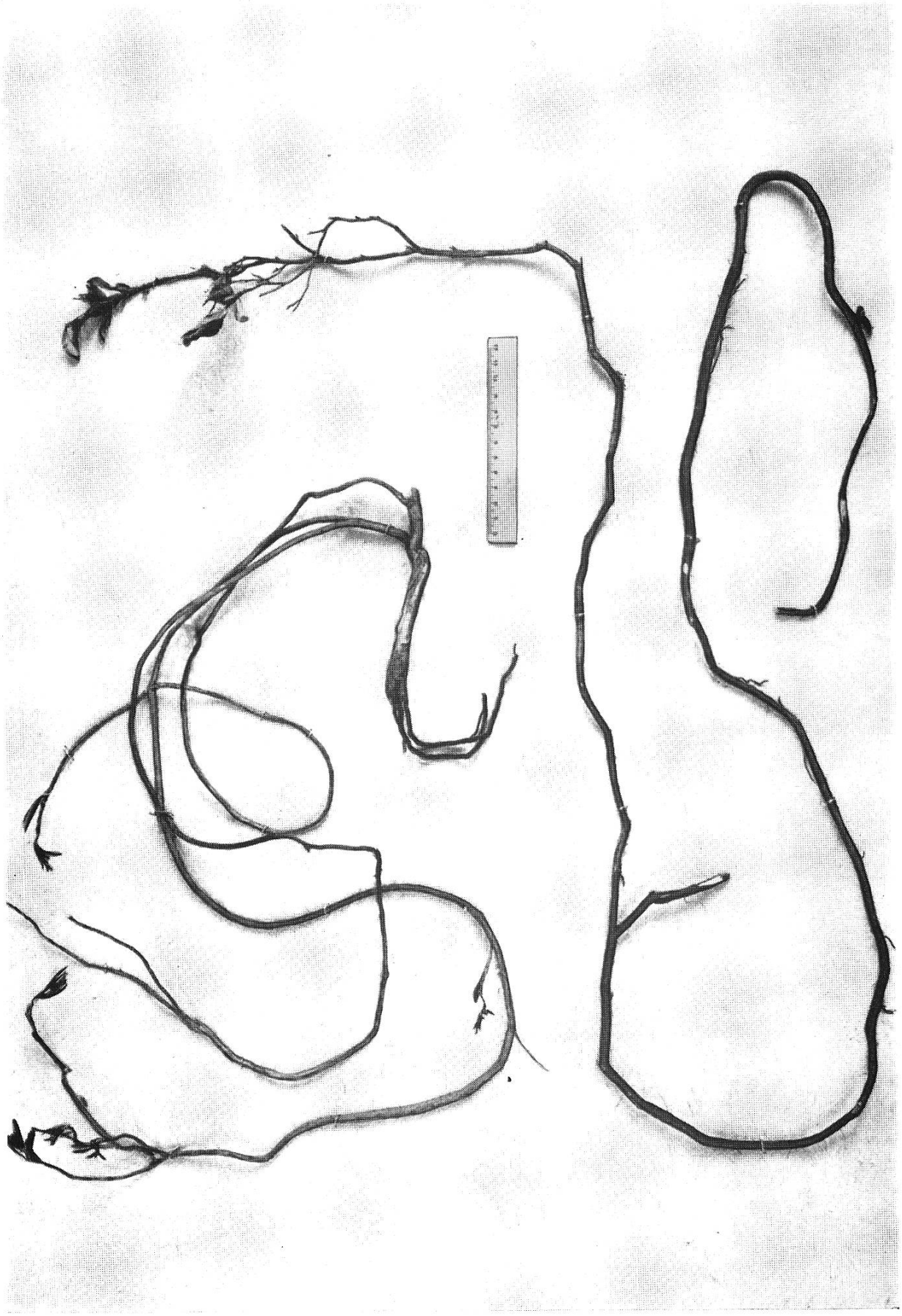
Der entwickelte Bestand zeigt die folgende strukturelle Zusammensetzung:

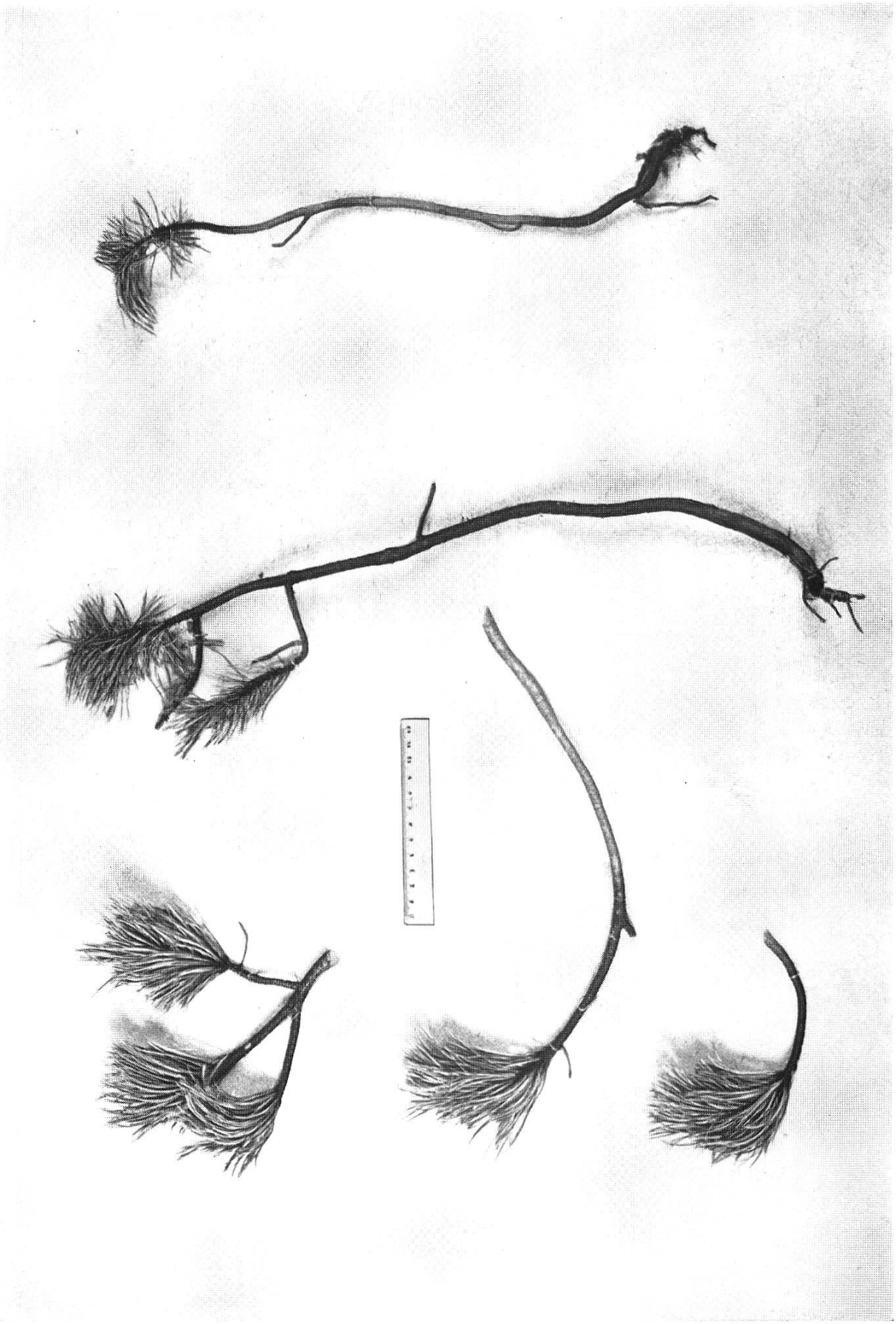
Pinus Mugo bildet mit verschiedenalterigen, 1,5—3 m voneinander abstehenden Stämmen eine Baumschicht von zirka 5 m Höhe. Jungwuchs ist in der hohen Strauchschicht spärlich vorhanden, und eigentliche Straucharten fehlen. Um so dichter ist die Kleinstrauch- oder Reiserschicht, bestehend aus Ericaceen. Vor allem ist verbreitet und tonangebend Vaccinium Myrtillus. Vaccinium uliginosum ist ebenfalls reichlich und stellenweise dominierend. Es überragt gewöhnlich auch die Heidelbeere. Rhododendron ferrugineum bildet im Walde nur sehr lockere oder fast völlig aufgelöste Büsche, welche mit einzelnen Trieben die anderen Ericaceen meist überragen. Vaccinium Vitis idaea verschwindet im geschlossenen Bestand oder führt nur noch ein unterdrücktes Dasein. Auch Empetrum nigrum tritt fast völlig zurück. Nur sehr sporad ist noch Lycopodium annotinum vorhanden. In der Reiserschicht finden sich locker zerstreut öfters die nickenden Triebe von Calamagrostis villosa. Bei dieser Art läßt sich vielleicht am ehesten eine gewisse ökologische Bedingtheit der Verteilung wahrnehmen, indem es nur die tiefgründigeren und erdigeren Partien sind, welche von dem behaarten Reitgras eingenommen werden. Auch das Licht spielt eine gewisse Rolle, insofern als allgemein die lichteren Stellen mehr grasigen Wuchs zeigen. Unmittelbar über dem Boden finden sich die mehr oder weniger schmächtigen Horste von Nardus stricta und von Deschampsia cae-

---

TAFEL VI. Lange unterirdische Kriechachsen von Rhododendron ferrugineum. Bei dem Strauch links oben sind das kurz gebliebene zentrale Stämmchen und die tiefliegende Verzweigung sichtbar. Diese Zweige laufen unterirdisch durch den Boden wie Ausläufer, um erst mit dem vorderen Teil aufzusteigen.

TAFEL VII. Rechts sind zwei magere Jungpflanzen. Das kleinere Stämmchen ist 33 Jahre alt, das größere 26. Links im Bild sind die schwachen, rutenförmig wachsenden Zweige sichtbar, von denen der mittlere in seinem abgebildeten 38 cm langen Stück 28 Jahre alt ist. Gut sichtbar sind auch die gedrungenen Nadelbüschel.





spitosa. Da und dort wachsen zudem eingestreut Melampyrum silvaticum, Carex fusca, letztere allerdings meist sehr schmächtig, Potentilla erecta und gelegentlich noch einzelne Hieracium murorum bifidiforme oder ein Eriophorum vaginatum.

Die Reiser- und die Kräuterschicht sind in ihrer Struktur nur wenig von der Baumschicht abhängig. Anderseits kann man diese Schicht auch nicht als dominierend ansprechen; denn der Föhrennachwuchs, bestehend aus ein bis wenige Jahre alten Sämlingen, ist verhältnismäßig reichlich vorhanden und richtet sich offensichtlich nicht nach der Reiserschicht. Unmittelbar über dem Boden breitet sich eine letzte niedrige Schicht von Kryptogamen aus, die recht dicht ist und ökologisch eine wohl ebenso bedeutende Rolle spielt wie die Reiser. Sie ist sogar für das Keimen und Nachwachsen der Bergföhren geradezu bestimmend. In unregelmäßigen kleinen Räschen finden sich Polytrichum alpinum, Pleurozium Schreberi, Dicranum scoparium, Hylocomium proliferum und auch Brachythecium cf. velutinum.

Bemerkenswert für die Tendenz des Vegetationsausgleiches bei übermächtiger Wirkung der klimatischen Faktoren ist das Eindringen von Sphagnum in den Bergföhrenwald. Fast überall, wo der Boden etwas gegen Norden geneigt und überschattet oder etwas feucht ist, sind recht ansehnliche Flecken von Sphagnum acutifolium zu treffen. Auch das häufige Vorkommen von Eriophorum vaginatum im Walde zeigt an, daß zwischen einem Moorwald, als der trockenen Endphase der Moorentwicklung, und dem Heidewald, als oligotropher Baumvegetation, durch starke Speicherung acider Feuchtigkeit direkte Übergänge entstehen.

Die Flechten spielen im entwickelten Walde eine weniger ins Auge fallende, jedoch trotzdem nicht unbedeutende Rolle. Sie sind fast immer zugegen, wo eine kleine Lücke besteht, allerdings meist in sehr wenig entwickelten und direkt nicht identifizierbaren, schuppigen Lagern. Wo aber etwas mehr Raum vorhanden ist, findet man überall die Thalli von Cladonia rangiferina und Cladonia silvatica. Am häufigsten ist im Reiser- und Moosbestand Cetraria islandica.

Sehr merkwürdig und der genaueren Feststellung wert ist die Struktur dieser Bestände. Die Föhren bilden, wie oben angegeben, einen ziemlich geschlossenen Bestand. Nach dem Aufbau der Kronen zu schließen, dürfte derselbe auch beim Fehlen jeglichen mensch-

lichen Einflusses nicht wesentlich anders aussehen. Selbstverständlich würden die einzelnen, offenen Schlagstellen fehlen. Der Reiserunterwuchs auf den Rundhöckern von Maloja ist meist geschlossen, wogegen er überall dort, wo die Viehweide nur um weniges intensiver ist, durch kleine grasige Trittwege in rundliche Höcker aufgelöst ist.

Im mehr oder weniger unberührten Wald wachsen alle Reiser durch unterirdische Organe über beträchtliche Strecken kreuz und quer durcheinander. Die meist mehr als 2—3 m langen Triebe von Rhododendron ferrugineum werden durch ihre eigene Schwere, besonders aber durch Schnee oder zufälliges pflanzliches Material an den Boden gedrückt und wachsen, sich verzweigend und mit den Enden aufsteigend, jahrelang so weiter. Bei den anderen Arten können sie aber dazu noch eigentliche krautige, unterirdische und mit reduzierten Schuppenblättchen versehene Ausläufertriebe bilden, welche den Gesamtbestand erheblich verdichten. Solche Kriechtriebe findet man besonders bei Vaccinium Vitis idaea und Vaccinium Myrtillus. Je nach der Art bilden die Reiser auch Adventivwurzeln, die es ihnen erlauben, bei allfälliger Unterbrechung des gesamten Systems mit den einzelnen Teilen unbeeinträchtigt weiterzuwachsen. So ist an der Beblätterung das Gedeihen ersichtlich. Man kann ermessen, wie langsam eine Veränderung in einem solchen Bestande vor sich geht und wie sehr die Pflanzen oder ihre Triebe durch die Nachbarpflanzen gehemmt sind. Man könnte sozusagen von einem Bestandesdruck sprechen. Sinngemäß spielen in solchen Verhältnissen nicht mehr die Individuen eine Rolle, sondern in einem Quadrat stehen so oder soviele Triebbüschel in der verschiedensten unterirdischen Verbindung nebeneinander. Der Entstehungsort eines Vaccinium ist dementsprechend einige Meter entfernt von dem Quadrat, in welchem es meist eine ganze Anzahl Triebbüschel entwickelt. Anderseits können in einem Büschel aber zwei Pflanzen durcheinander wachsen, die mehrere Meter weit voneinander entfernt entstanden sind.

Im Sinne einer vorläufigen Mitteilung sei hier angegeben, daß die Vaccinien: Vaccinium uliginosum, Vaccinium Myrtillus und Vaccinium Vitis idaea, besonders gute Kriecher mit Trieben von mehreren Metern Länge sind. Alle drei bilden leicht Adventivwurzeln und können sich verhältnismäßig leicht desintegrieren. Rhododendron

ferrugineum bildet ebenfalls kräftige unterirdische Triebe von zwei und mehr Metern, aber schlechter Adventivwurzeln; auch ist die Verzweigung zu Triebbüscheln geringer, so daß dessen Vorkommen im Bestande mehr einem auseinandergedrückten, mit den einzelnen Ästen isoliert aufsteigenden primären Busch gleicht. Calluna vulgaris kriecht etwas weniger und neigt, wo sie Platz gefunden hat, zu Bildung von dichten Sproßlagen. Die Adventivbewurzelung und damit die Desintegrierung ist unbedeutend, dagegen können die einzelnen, oft flachliegenden Sproßbüschel recht weit auseinander liegen. Ihre Ansprüche an Bodenfeuchtigkeit sind geringer als die der Vaccinien. Bemerkenswert ist, daß Calamagrostis villosa mit tiefliegenden Achsen sehr weit kriecht und an ihr zusagenden Stellen reichlich Blatttriebe zu bilden befähigt ist.

In diesem fast unentwirrbaren Netz von Bodenachsen und aufsteigenden Triebbüscheln finden sich dann die paar Horstgräser, einige wenige perennierende Kräuter und einige Stengelchen des halbparasitischen Melampyrum pratense und von Homogyne alpina. Diese Pflanzen ergänzen die Garnitur, ohne merklich zum Aufbau der Bestandesökologie beizutragen. Im moosigen Reiserbestand fehlen sie meist und können als Andeutung menschlicher Beeinflussung gelten, insofern als sie durch Betreten und Beweiden gefördert werden.

Der Moosteppich, öfters gebildet von aneinandergereihten Polstern und Rasen oft respektabler Größe, und die darüber aufragende Cetraria bilden eine weiche Bodenschicht, die nach unten allmählich in den Boden übergeht. Die stärkere Entwicklung von Sphagnum acutifolium wirkt sich auf den Bestand ungünstig aus; denn mit der starken Wasserretention der Torfmoosbestände und mit der daraus folgenden ungünstigen Beeinflussung der Thermik werden die Reiser, wenn nicht zurückgedrängt, so doch offensichtlich beeinträchtigt.

Von größter Bedeutung für solche Vegetationsbildungen sind natürlich die Bodenverhältnisse. Sie können zusammen mit der Vegetation insofern von allgemeiner Bedeutung für die Bildung und das Leben des alpinen Waldes genommen werden, als – wie schon angegeben – sich diese Vegetation ohne weiteres Zutun und ohne allochthones Material in bedeutenderem Ausmaß durch die standortbildende Tätigkeit an Ort und Stelle entwickelt hat.

Betrachten wir das Bodenprofil in einer gutgewachsenen, geschlossenen Gruppe von Bergföhren von 5–6 m Höhe und mit zirka 80 cm hohen Reisern, so finden wir unter der niedersten Bodenschicht der lebenden Moose ihre abgestorbenen, unteren Fortsetzungen mit intakten, jedoch braungrau gewordenen Organen, Stämmchen und Blättchen in einer Schicht von 4–5 cm Dicke. Von 5–10 cm bzw. 15 cm folgt eine Mullschicht, in welcher die Zersetzung der Pflanzen rasch vorwärtsschreitet, so daß bald nur noch einzelne stärkere Pflanzenteile sichtbar sind und in deren unterem Teil sich stellenweise reichlich fädige oder flockige Mycelien finden, welche offenbar die aktive Bodenbildung gerade hier beschleunigen. Diese beiden, dem A_0-Horizont*) zuzurechnenden Schichten sind unterlagert von 10 bis 15 cm großenteils amorphem, flockigem oder knolligem, schwarzem Rohhumus (A_1), versehen mit den letzten Resten erkennbarer Pflanzenteile, jedoch reichlich durchzogen von Wurzeln und Ausläufern. Tiefer folgt ein ausgesprochener A_2-Horizont von grauem, schieferigem und sandigem Gesteinsgrus. Dieser geht nach wenigen Zentimetern oder aber auch tiefer in den kompakten Fels über. Es ist bemerkenswert, daß die zahlreichen Wurzeln des Bestandes sozusagen nicht in diesen A_2-Horizont hinunterwachsen, so daß der ganzen Vegetation nur die 20–25 cm dicke Schicht der verchiedenen Humushorizonte zur Verfügung steht. Pallmann und Haffter schreiben in der ausführlichen Arbeit, welche sie den Oberengadiner Böden widmeten und in welcher sie die Verhältnisse der Rhodoreto-Vaccinietalia besonders betrachten: daß dort, wo, wie auf grobblockigem Gestein, die mineralische Feinerde fehle, sich fast reine Rohhumusprofile bilden, bei denen dicke, saure Humuslager die Blöcke überspannen und die wenigen mineralischen Aufbereitungsprodukte

---

*) A_0-Horizont = Mullschicht,
unzersetzte Humuslage aus eben abgestorbenen Pflanzenresten.

A_1-Horizont = Rohhumusschicht,
dunkler ± zersetzter Rohhumus, der in scharfer Grenze dem ausgebleichten Mineralhorizont überlagert ist.

A_2-Horizont = Auslaugeschicht, Mineralhorizont.

B -Horizont = Anreicherungshorizont,
rostrot–schmutzigbraun.

BC = wenig rostig gefärbte Schicht.

C -Horizont = Muttergestein, frischfarbig. (Nach Pallmann u. Haffter.)

schnell zwischen dem Blockschutt in die Tiefe drainiert und weggeschafft werden.

Die beiden Autoren geben weiterhin an, daß diese an Basen armen und saure Reaktion zeigenden Böden immer noch von den anspruchslosen Rhodoreten besiedelt werden können. Die interessanten Verhältnisse von Maloja zeigen aber, daß bei genügender Tiefe unterhalb der Waldgrenze solche Böden natürlicherweise richtige, wenn auch karge Bergföhrenbestände tragen können. Es ist wohl denkbar, daß schon in wenig höherer Lage so ungünstige Böden keine Bäume mehr zu ernähren vermöchten, womit wir dann die Rhododendron-Vaccinium-Gebüsche als die natürliche Höhenvariante solcher Standorte aufzufassen haben.

Die Bergföhrenbestände auf den Rundhöckern von Maloja sind eine durch ihre orographische Isolierung fremdartig in der übrigen alpinen Waldvegetation dastehende Bildung. Die glazialgeologische Formation des Geländes, die Unmöglichkeit der Heranführung allochthonen Materials bzw. der Mangel an Moränen- und Hangschuttmaterial haben zur Folge gehabt, daß über einer verhältnismäßig großen Fläche die Vegetation kahle Felsbuckel besiedeln mußte und dabei ihren Boden einzig aus der standortbildenden Tätigkeit der Pflanzen, d. h. durch Detritusbildung, durch geringes Aufschließen der Gesteinsunterlage, in säkularen Zeiträumen sich selber schaffen mußte. Das einzige geringe allochthone Material ist der auch auf einem Paßübergang bis zu einem gewissen Grade sedimentierte Flugstaub. Dennoch hat diese Vegetation das Gefüge eines Waldes erreichen können. Die immer vorhandene anthropogene Beeinflussung hat trotz eines Kahlschlages vor zirka 65 Jahren die Regeneration und die Quasi-Natürlichkeit nicht zu stark verändert. So steht die Vegetation von Maloja als ein extremes und klares Beispiel da für die Mannigfaltigkeit unserer alpinen Wälder. Selbst andere ähnliche Waldbildungen aber können nur als Annäherungen an den prächtig ausgeprägten Heidewald von Maloja gewertet werden. Kaum irgendwo lassen sich die Zusammenhänge zwischen Geologie, Klima und Bodenbildung einerseits und der Vegetation anderseits so klar erkennen.

Die Notwendigkeit der Unterschutzstellung der Rundhöcker von Maloja

Die Paßlandschaft von Maloja ist durch die Lage zwischen den beiden Tälern Oberengadin und Bergell mit ihren Höhenunterschieden, durch die glazialgeologische Ausbildung ihrer im Bogen quer durch das Tal liegenden Rundhöcker, sowie durch die ansehnliche Zahl guterhaltener und zum Teil großer Gletschermühlen von besonderem landeskundlichem Interesse.

Die auf diesen Rundhöckern vorhandene Vegetation ist aus besonderen ökologischen Gründen an Pflanzenarten zwar arm, bildet aber als Vegetation ein einzigartiges prägnantes Beispiel eines Heidewaldes. Eine solche Vegetation konnte sich nur bilden dank dieser eigenartigen Situation von kulminierenden Felsbuckeln, die moränefrei waren und seither niemals mehr von Alluvialmaterial der seitlichen Talhänge überschüttet worden sind. Die Vegetation hat sich somit durch die Jahrtausende in langsamer Bildung ihren Rohhumusboden geschaffen und sich selber bis zum Baumbestand entwickelt. Sie ist verständlicherweise wenig widerstands- oder regenerationsfähig. Durch die Zusammenwirkung der geologischen und geographischen sowie der botanischen Eigentümlichkeiten ist diese Paßlandschaft von eigenartiger und seltener Schönheit.

Es ist klar, daß bei so ausgeprägter Paßlage und so empfindlicher Vegetation jede stärkere Störung die ganze Landschaft auf das schwerste beeinträchtigen müßte. Selbst die wirtschaftliche Nutzung, wenn sie nicht unter äußerster Zurückhaltung durchgeführt wird, gefährdet diese Vegetation auf das äußerste. Landschaftlich verheerend aber müßte es wirken, wenn auf der Paßcrête Bauten erstellt würden. Damit wäre einer der schönsten und interessantesten Alpenpässe praktisch zerstört.

Es ergibt sich aus den wissenschaftlichen wie aus allgemein ästhetischen und landeskundlichen Überlegungen das Bedürfnis, Maloja bzw. das Gebiet der Rundhöcker unter Schutz zu stellen und Bauten auf den Rundhöckern, soweit sie in die Silhouette aufragen, zu verunmöglichen, die wirtschaftliche Nutzung auf Holz und durch Weide unter Kontrolle zu stellen und keinesfalls in stärkerem Maße als gegenwärtig zuzulassen. Als besonders wertvoll für die Erforschung

der alpinen Natur ist die Schaffung eines kleinen umzäunten Gebietes als Beobachtungsgebiet und Waldreservat totalen Schutzes. Ein solches würde sich als sehr interessantes und wichtiges Glied der Gruppe der unter dem Patronat der eidgenössischen Direktion für das Forstwesen geschaffenen und in Aussicht genommenen Waldreservate einfügen.

Im Rahmen alpiner Paßlandschaften der Schweiz kann Maloja, im Hinblick auf die Dringlichkeit und Berechtigung des Landschaftsschutzes an erster Stelle genannt werden.

Dank

Der Autor erwähnt dankend die Unterstützung durch seine Mitarbeiter. Prof. Dr. E. SCHMID revidierte einige kritische Blütenpflanzen, Assistent B. STUESSI bestimmte die Moose, insbesondere die Sphagna und Dr. J. SCHLITTLER die Flechten. Ebenso sei auch das fördernde Interesse der Herren alt Reg.-Rat Dr. R. GANZONI, Celerina/Schlarigna, Großrat Dr. P. RATTI, Maloja, Dr. P. MUELLER, Chur, und C. KONRAD, Maloja, verdankt.

Dem Kuratorium der Georges und Antoine Claraz-Schenkung sei die Unterstützung der Feldarbeit und der Drucklegung angelegentlichst verdankt.

Literaturverzeichnis

Candrian, Murezzan: Katalog der Oberengadiner Flora (Gefäßpflanzen). Beilage zum Jahresber. d. Naturforsch. Gesellsch. Graubündens in Chur 1927/28. N. F. LXVI. Chur 1928.

Geiger, Ernst: Das Bergell. Forstbotanische Monographie. Diss. Zürich 1901. (Chur 1901.)

Hegi, Gustav: Zur Flora der Maloja. Beiblatt Nr. 15 zur Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellsch. in Zürich 1928, LXXIII (233). (Festschrift HANS SCHINZ.)

Pallmann, H. und Haffter, P.: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin mit besonderer Berücksichtigung der Zwergstrauchgesellschaften der Ordnung Rhodoreto-Vaccinietalia. Berichte der Schweiz. Botan. Gesellsch. 1933, XLII (357).

Rübel, Eduard: Pflanzengeographische Monographie des Bernina-Gebietes. Englers Botan. Jahrbücher 1912, XLVII (1).

Tarnuzzer, Ch.: Die Gletschermühlen auf Maloja. Jahresbericht der Naturforsch. Gesellsch. Graubündens 1895/96, N. F. XXXIX (25). Chur 1896.