

Bericht über den Kurs in Alpenbotanik

Autor(en): **Lüdi, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich**

Band (Jahr): - **(1936)**

PDF erstellt am: **01.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377451>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BERICHT ÜBER DEN KURS IN ALPENBOTANIK

veranstaltet in Davos vom 20.–29. Juni 1936

durch das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich unter
Mitwirkung des Physikalisch-Meteorologischen Observatoriums Davos.

Von *Werner Lüdi*, Zürich.

Seit einer Reihe von Jahren fanden in den Alpen der deutschen Schweiz außerhalb des regulären Hochschulbetriebes keine Veranstaltungen mehr statt, die den Zweck verfolgten, in Form eines geschlossenen Kurses in die Kenntnis der Vegetation der Alpen und ihrer Lebensbedingungen einzuführen. Das Geobotanische Institut Rübel entschloß sich, in die Lücke zu treten und einen solchen Kurs durchzuführen.

Die Wahl des Ortes fiel auf Davos, das in verschiedener Hinsicht geeignet erschien¹⁾. Es liegt als breites Hochtal in Graubünden an der Grenze zwischen den Zentralalpen und den nördlichen Kalkalpen, in der subalpinen Höhenlage (ca. 1600 m), und die Berge seiner unmittelbaren Umgebung reichen bis in die Nivalstufe hinauf. Das Klima ist gemäßigt kontinental. Nach einer Mitteilung von Dr. W. Mörikofer, die ich bestens verdanken möchte, ergeben sich folgende klimatische Mittelwerte: Mittlere jährliche Niederschlagsmenge 958 mm; Jahresmittel der Temperatur +2,8°; Temperaturmittel des wärmsten Monats: 12,0°, des kältesten Monats: —6,9°, Zahl der heiteren Tage: 100; Zahl der Tage mit Niederschlag: 167, Zahl der Sonnenscheinstunden pro Jahr im Mittel: 1757; mittlere Bewölkung: 5,3.

Die Ausgänge des Hochtales gehen nach Norden in das relativ ozeanische Prätigau, gegen Süden in das kontinentalere Albulatal. Die geologische Unterlage ist sehr wechselnd: Granite, Gneise, Serpentine, Kalke, Dolomite liegen in großer Massenausdehnung und in enger Durchmischung vor. Die Flora ist ziemlich reich, die Vege-

¹⁾ Vgl. W. Lüdi und V. Vareschi: Die Verbreitung, das Blühen und der Pollenniederschlag der Heufieberpflanzen im Hochtale von Davos. Ber. Geobot. Forschgsinst. Rübel in Zürich **1935** 1936 (47—112).

tation vielgestaltig. Dazu ist das Gebiet gut zugänglich, und Bergbahnen und Straßen erlauben, leicht und rasch große Entfernungen und Höhenunterschiede zu überwinden.

Einen ganz besonderen Vorteil bot das Physikalisch-Meteorologische Observatorium Davos, dessen Direktor, Dr. W. Mörikofer, nicht nur die Vorbereitung des Kurses förderte, sondern sich auch bereit erklärte, die Kursteilnehmer durch Vorträge in physikalisch-meteorologische Meßmethoden einzuführen, vor allem in die Strahlungsmessung und Feuchtigkeitsmessung.

Die Dauer des Kurses wurde auf zehn Tage festgesetzt. Die Kursarbeit sollte die Möglichkeit bieten, auf kleineren und größeren Exkursionen einen Überblick über die Flora und die Haupttypen der Vegetation des Davoser Gebietes, sowie über die Beziehungen zwischen Vegetation und Umwelt zu gewinnen und Einsicht zu erwerben in die Gesetzmäßigkeiten der Vegetationsverteilung.

Auf erfolgte Ausschreibung hin erhielten wir eine bedeutende Zahl von Anmeldungen, so daß die später einlaufenden nicht mehr berücksichtigt werden konnten und die Zahl der Teilnehmer mit 18 das ursprünglich vorgesehene Maximum wesentlich überschritt. Es nahmen teil:

H. Ambühl, stud. forest., Trins, Graubünden
Louis Faurel, Assistent, Univ. Alger
Dr. F. Heinis, Basel
Dr. Gina Luzzato, Milano
Prof. Dr. G. Masamune, Japan
A. Menzi-Merz, Basel
Dr. K. Redinger, Wien
Frau Hildegard Redinger, Wien
René Rougieux, Assistent, Univ. Alger
G. Sandberg, Assistent, Upsala
Prof. Dr. R. Scharfetter, Graz
Dr. F. Schwarzenbach, Wädenswil
Dr. W. Schmaßmann, Liestal
H. Schmaßmann, Liestal
Dr. P. Steinegger, Liestal
Prof. Dr. F. Widder, Graz
Dr. H. Wirz-Luchsinger, Basel
Dr. H. Wolff, Luzern.

Zur Unterkunft diente uns die Villa Johanna, und deren Besitzer Heinrich Schmidt sorgte für gute Verpflegung, ermöglichte uns

die Einrichtung geräumiger Arbeitsstätten und machte uns den Aufenthalt in seinem Hause angenehm. Um die Auslagen der Teilnehmer in mäßigen Grenzen zu halten, wurden ihnen nur die Kosten für die Reise und die Verpflegung überbunden; für das übrige, namentlich auch für die Kosten der Exkursionen, kam das Geobotanische Institut Rübel auf.

Die zur Verfügung stehende Zeit erwies sich trotz aller Arbeitsfreudigkeit der Teilnehmer als sehr knapp. Die vorgesehenen Exkursionen, als Grundlage des ganzen Kurses, konnten zwar trotz der unbeständigen Witterung alle ausgeführt werden; aber zur völligen Verarbeitung der gesammelten Materialien in unserem improvisierten Laboratorium reichte die Zeit nicht aus.

Dem wiederholt geäußerten Wunsch der Kursteilnehmer folgend, soll im nachfolgenden versucht werden, die Ergebnisse der Kursarbeit in Form eines Tagebuches zusammenzufassen. Auf eine Wiedergabe der Bestandesaufnahmen, über die ja jeder Teilnehmer in seinem Notizbuche selber verfügt, muß verzichtet werden. Zu einer eingehenden statistischen Verarbeitung, wie sie wünschbar wäre, reichen unsere Davoser Materialien im allgemeinen noch nicht aus.

19. Juli. Sammlung der Teilnehmer im Geobotanischen Forschungsinstitut Rübel um 19 Uhr. Eröffnung des Kurses durch Prof. E. Rübel. Allgemeine Einführung durch Dr. W. Lüdi.

20. Juli. Reise von Zürich nach Davos, längs des Zürichsees, des Wallensees, durch das Churer Rheintal, das Domleschg, das Albulal- und das Landwassertal.

Halt am Südufer des Wallensees, der tief in die steil aufstrebenden, kalkigen Gebirgsketten eingesenkt erscheint. Diese tragen vorwiegend Buchenwald oder Mischbestände mit Eichen und Linden, letztere vor allem an sonnig-felsigen Hängen. Auf dem Südufer tritt bei Murg auch der kalkarme Verrukano bis an das Seeufer. Hier, in etwa 500 m Meereshöhe, besuchten wir Bestände von *Castanea vesca*, die vielleicht zur Römerzeit angepflanzt wurden und sich bis heute gehalten haben, jetzt allerdings wenig mehr gepflegt werden und zurückgehen. Der aufgenommene Bestand war ein geschlossener *Castanea*-Hochwald mit eingestreuter *Quercus robur*. Im strauchigen Unterwuchs herrschte *Corylus avellana*. Reichlich waren untermischt *Frangula alnus*, *Quercus robur*, *Castanea* und spärlich mehrere andere Sträucher. In der Feldschicht dominierten

TAFEL 1



Abb. 1. Kursteilnehmer.

Phot. F. Widder



Abb. 2. Im Kurslaboratorium.

Phot. F. Widder

TAFEL 2



Abb. 1. Ökologische Messungen im Garten. Phot. F. Widder



Abb. 2. Phot. F. Widder
Feldarbeit (Carex Firma-Bestände am Schiahorn).

Luzula nivea und *Vaccinium myrtillus*, und reichlich fanden sich: *Dryopteris phegopteris*, *Dryopteris filix mas*, *Dryopteris oreopteris*, *Carex silvatica*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Veronica urticifolia*, *Galium silvaticum*, *Phyteuma spicatum*, *Solidago virga aurea*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium silvaticum*.

Es herrschen also die azidiphilen oder indifferenten Arten bei weitem vor. Die neutrophilen Arten, von denen nur *Phyteuma spicatum* häufig ist, treten zurück, zeigen aber gutes Gedeihen, so in einzelnen großen Herden *Asperula odorata*, ferner *Carex digitata*, *Orchis maculatus*, *Geum urbanum*, *Rubus* sp., *Viola silvatica*, *Epilobium montanum*, *Sanicula europaea*, *Campanula trachelium*. Basiphile Arten fehlten. Einzelne kleine *Picea*-Pflanzen waren offenbar eingepflanzt worden.

Der Boden war eine bald flachgründige, bald tiefgründige Braunerde, von Verrukano-Blöcken durchsetzt, ohne makroskopisch sichtbaren B-Horizont, aber podsolig degradiert. Das pH schwankte um 5 und erreichte auch im C-Horizont, in 120 cm Tiefe, nur 5,27. Die oberflächlichen Schichten enthielten bei mittlerem Humusgehalt (7 bis 20% Glühverlust) sehr viel kolloidal ungesättigte Humusstoffe.

Dieses Castaneetum ist ein Bestand, der zwischen dem Fagion und dem Quercion roboris, aber näher dem letzteren steht. Die Vermagerung des Bodens und die Ausbreitung der azidiphilen Arten wurde jedenfalls durch die Bewirtschaftung stark gefördert. Ähnliche Bestände von *Castanea* fanden wir auch in der näheren Umgebung, entsprechende Begleitflora auch unter *Fagus*-Oberwuchs. Daneben aber auch Übergänge zum typischen Fagetum. Eine sehr wesentliche floristische Ähnlichkeit zwischen diesen sauren Castaneeten und den *Castanea*-Hoch- und Niederwäldern im Kanton Tessin, am Südhange der Alpen, ist nicht zu verkennen. Auch in dem Sottoceneri wird man *Vaccinium myrtillus* und *Luzula nivea* in den Kastanienwäldern immer wieder und häufig dominierend vorfinden.

Im Wallenseegebiet ist das Klima betont ozeanisch, erhält aber eine besondere Note durch den aufhellenden, aufwärmenden und austrocknenden Föhnwind, der namentlich im Frühling für die Vegetation wichtig ist und die xerischen Arten begünstigt. Diese breiten sich vor allem an den kalkigen Sonnhängen am Nordufer des Sees weithin aus. Der Klimaxwald des Gebietes dürfte im Fagetum zu suchen sein.

In scharfem Gegensatze steht zu diesem Nordalpengebiet, trotz der räumlichen Nähe, die Vegetation des trockenen Churer Beckens. Hier herrschen *Pinus silvestris*-Bestände, an die nach oben der Piceawald anschließt. Die Buche tritt zurück. Die Pinuswälder sind im allgemeinen auf steile, trockene Hänge beschränkt und reich an xerischen Arten von pontischer oder submediterraner Verbreitung¹⁾. An sie schließen Laubgebüschformationen und reich entwickelte Trockenwiesen vom *Xerobrometum*-Typ an, wie wir am Mittenberg bei Chur verfolgt haben. Der Boden all dieser Bestände ist ungereift, kalkreich, wie auch die primäre Felsunterlage. Gelegentlich finden sich auch Föhrenwälder in flacher Lage, so auf Bergsturzgebiet bei Reichenau. Hier sind die Böden in der Reifung weit fortgeschritten und vielleicht auch durch die Bewirtschaftung (künstliche Ausbreitung der Föhre?) etwas degradiert. Sie sind bis in beträchtliche Tiefen entkalkt, merklich sauer (pH 5,5—6) und zeigen Anfänge von Rohhumusbildung.

Die Föhrenwälder des Churer Beckens sind wohl ursprünglich lokal-klimatisch und edaphisch bedingt, und der Vegetationsklimax war vermutlich ein Glied des *Quercion pubescentis*-Verbandes, von dem aber nur noch Spuren vorhanden sind.

Das Prätigau dagegen ist in seinen tieferen Lagen noch dem Buchenklimaxgebiet zuzurechnen, das nur hier in das Innere des graubündnerischen Rheingebietes eindringt. Auf der Fahrt von Chur durch das Domleschg nach Thusis-Tiefenkastel-Filisur und bis Wiesen im Tale des Davoser Landwassers bleiben wir in einem Vegetationsgebiet, das eng an das Churer Rheintal anschließt; immer wieder sind die trockenen Hänge mit Föhrenwäldern überzogen.

21. Juli. Eine kleinere Exkursion machte uns mit dem Davoser Talboden und dem Fuß der Hänge bekannt. Dieses Gebiet ist beinahe vollständig in gedüngte Mähwiesen umgewandelt, einer floristisch verhältnismäßig einheitlichen Halbkulturgesellschaft, die wir nach den dominierenden Gräsern *Agrostideto-Trisetetum flavescens* benennen können. Lokal werden auch verschiedene

¹⁾ Vgl. Jos. Braun-Blanquet: Die Föhrenregion der Zentralalpentäler, insbesondere Graubündens in ihrer Bedeutung für die Florengeschichte. *Verh. Schweiz. Naturf. Ges.* **98** 1916 II (59—86). Ders.: Die xerothermen Pflanzenkolonien der Föhrenregion Graubündens. *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges., Zürich* **62** 1917 (275—285).

andere Gräser herrschend, wie *Dactylis glomerata*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina* oder Stauden wie *Polygonum bistorta*, *Rumex arifolius*, *Ranunculus acer*, *Chaerophyllum silvestre*, *Heracleum sphondylium*. Doch bleibt die qualitative Zusammensetzung immer weitgehend die gleiche. Diese Fettwiesen gehen, soweit die regelmäßige und intensive Düngung reicht, in kleineren Flächen auch in die Nebentäler hinein, steigen auf die Talterrassen und finden sich gelegentlich auf den Alpweiden in der Nähe der Sennhütten, bis in etwa 1950 m Meereshöhe.

Der Boden der Fettwiesen ist annähernd neutral bis leicht sauer. Die an diesem Tage untersuchten Bestände im Talboden zeigten, wie für einen großen Teil des Talbodens charakteristisch ist, einen leicht anmoorigen Grund (23 % Glühverlust) und ein pH von 6,3, bei reichlichem Gehalte an adsorptiv ungesättigtem Humus.

Anschließend untersuchten wir auch einen Fichtenwald auf Silikatuntergrund beim Eingang in das Flüelatal, in West- bis Nordwest-Exposition, an wenig geneigtem bis ziemlich steilem Hange. Es handelte sich um typisches, heidelbeerreiches *Piceetum excelsae*, das allerdings durch Ausholzen und Weidgang stellenweise licht stand und dann alle Übergänge zum *Nardetum*- oder *Agrostidetum-Festucetum rubrae commutatae*-Weiderasen oder auch in den Gehängesumpf aufwies. Für den geschlossenen Bestand war ein dichter *Hylocomien*-Moosteppich charakteristisch, in dem eingestreut sich charakteristische Arten fanden, wie *Lycopodium annotinum*, *Listera cordata*, *Luzula flavescens*, *Luzula silvatica*, *Pyrola uniflora*, in Herden auch *Linnaea borealis*. Häufig war die nie fehlende *Vaccinium myrtillus* dominant; lokal traten auch *Farne* reichlich auf.

Der Boden im typischen Bestand ist ein Eisenpodsol, der recht sauer ist (pH 4—5) und dessen oberste Schichten sehr humusreich sind (Glühverlust bis 95 %). Oft ist der Boden aber ganz flachgründig, indem Blöcke bis an die Oberfläche ragen. In diesem Falle besteht er nur aus einem Streue- und Humuslager (A_0 , A_1), die auf dem Fels oder Grobschutt aufruhend. Wieder in anderen Fällen sind die Humusschichten entfernt, so daß der Mineralboden oberflächlich liegt.

Dieser Waldtyp ist die Klimaxgesellschaft für die subalpine Höhenstufe, also für das ganze Talgebiet von Davos.

22. Juli. Eine halbtägige Exkursion führte uns in das Talgebiet nördlich des Davoser Sees. Hier lag früher der Talausgang, der

nach Klosters ins Prätigau hinunterführte. In der frühen Postglazialzeit wurde dieser Ausgang durch einen gewaltigen, von der Totalp herunter kommenden Serpentin-Bergsturz verschüttet. Der Talboden von Davos bildete längere Zeit einen See, der von den Bächen aufgefüllt wurde und der seinen neuen, sich rasch eintiefenden Abfluß nach Süden, in die Albula fand (Landwasser). Erhalten blieb nur der tiefste, direkt an den Bergsturz grenzende, etwas seitab gelegene Teil des ehemaligen Talbodens, der heutige Davoser See. Bei einer vor wenigen Jahren erfolgten vorübergehenden Absenkung dieses Sees zum Zwecke der Wasserkraftgewinnung tauchten schluchtartige Ränder des alten Bachbettes wieder auf.

Auf dem alten Bergsturze breitet sich heute ein Wald der aufrechten Bergföhre (*Pinus montana arborea*) aus, den wir untersuchten. Mehrere Bestandesaufnahmen zeigten immer wieder den gleichen Charakter. In der Baumschicht sind den Föhren mehr oder weniger Fichten beigemischt. In der Strauchschicht herrscht *Juniperus communis*, in der Feldschicht *Erica carnea* zusammen mit *Vaccinien* (vor allem *Vaccinium vitis idaea*) und *Calamagrostis villosa*, die meist steril bleibt. Eine größere Zahl von Kräutern, meist azidiphiler Art, sind im Bestande zerstreut. So herrscht als Ganzes eine azidiphile Vegetation, in der aber das massenhafte Auftreten von *Erica carnea* und das gelegentliche Vorkommen von neutrophilen Arten auffällt.

Der ganze Bestand ist edaphisch bedingt: der Boden ist sehr flachgründig, feinerdearm und unfruchtbar, neigt zu starker Versauerung und zur Ausbildung einer oberflächlichen Rohhumusschicht. Oft ist diese entfernt, und dann erscheint die mineralische Erde an der Oberfläche, die gewöhnlich schon in 5 bis 20 cm Tiefe sich zwischen die Serpentinsteine versteckt. Einige Bodenproben ergaben folgendes Ergebnis:

Glühverlust %	A ₁ : 87, 80
	A ₂ : 27, 28, 29, 25, 16
pH	A ₁ : 4,85, 5,46
	A ₂ : 4,86, 5,55, 5,26, 5,94, 5,73

Der Gehalt an adsorptiv ungesättigtem Humus war in allen Proben sehr groß.

Der frische Serpentinenschutt trägt stets Kalkflora (s. S. 26).

Nach oben, an den ostgeneigten Hängen gegen die Totalp, steigt der Bergföhrenwald auf Serpentinboden hoch hinauf, wobei nach oben hin die aufrechten Bergföhren mehr und mehr durch die niederliegenden ersetzt werden. Die obersten Krummholzgruppen liegen bei etwa 2240 m.

Nördlich von Laret, aber nach der geologischen Karte immer noch auf dem Serpentinbergsturzgebiete und wohl dessen Randzone bildend, liegt eine mit Fichtenwald überzogene, gewellte Landschaft, in deren flachen Mulden sich hygrophile Bestände erhalten haben. Im offenen Wasser finden sich kleine *Carex inflata*-Bestände, an welche seitlich *Carex fusca*-Bestände und an diese wiederum Rasen mit herrschender *Molinia* anschließen. Die mittleren Teile der Mulde tragen ein kleines Hochmoor, das aber stark verheidet ist. Bis vor kurzem war es augenscheinlich, wie die meisten unserer Hochmoore, im ruhenden Zustande und wurde von *Calluna*- und *Vaccinium uliginosum*-Zwerggesträuch beherrscht, zwischen dem magere Bergföhren aufwuchsen, und in den randlicheren, nasseren Teilen fanden sich neben Resten des *Sphagnum*-Moores ausgedehntere *Trichophorum caespitosum*-Rasen in allen Übergängen zu den *Molinia*- und *Carex fusca*-Beständen des Flachmoores. In der Zeit des Weltkrieges wurde das Moor im großen ausgebeutet; die verrostete Dampfmaschine und viele andere Zeichen dieser Betätigung liegen jetzt noch herum. Zerstört wurde nicht nur das ausgebeutete Moorstück, sondern durch Entfernung der Oberflächenschicht zum Ausbreiten des gewonnenen Torfes der größte Teil der trockeneren Moorfläche. Von einer Regeneration ist bis jetzt nur wenig zu bemerken: auf der zerstörten Mooroberfläche breiten sich vor allem Teppiche von *Polytrichum strictum* aus. Immerhin ließen sich von verschiedenen Moorassoziationen noch brauchbare Bestandesaufnahmen gewinnen.

Daneben interessierte der innere Aufbau des Moores. Der Hauptteil des Moorkörpers besteht aus *Sphagnum*-*Eriophorum*-Torf, der an der Oberfläche in fünf Proben ein pH von 4,89 bis 6,02 (Mittel 5,28) aufwies und reich war an anorganischen Beimengungen, die als Staub durch den Wind hergebracht worden sind. Oben ist der Torf wenig zersetzt, unten stärker und ohne anorganische Beimischungen. In dem von uns ausgebohrten Moorprofil war der *Sphagnum*torf etwa 220 cm mächtig, darunter folgte ein hypnumreicher Radizellentorf, dem Holzreste eingelagert waren und an den

mit einer dünnen gyttjaähnlichen Schicht in 325 cm Tiefe blauer Serpentinlehm anschloß. Mitten im Sphagnumtorf, in 130—160 cm Tiefe, fand sich eine ausgeprägte Schicht von Stubben und Stämmen der Fichte und Föhre, die durch den ganzen aufgeschlossenen Moor- teil zu verfolgen war.

Die Bohrung wurde pollenanalytisch ausgewertet; doch konnten naturgemäß während des Kurses nur Stichproben gemacht werden und die maßgebende Durcharbeitung wurde später im Geobotanischen Institut Rübel vorgenommen. Diese bestätigte die von Paul Keller bereits früher gefundenen Ergebnisse ¹⁾. Deshalb sei auf diese Arbeit verwiesen und nur beigefügt, daß die von Keller nicht erwähnte, im Sphagnumtorf gelegene Stamm- und Stubbenschicht, welche einer vorübergehenden Austrocknung des Moores entsprechen muß, in den Zeitpunkt der Kulmination der Abieskurve fällt.

23. Juli. Eine ausgiebige Halbtagestour brachte uns in das roman- tische Landwassertal, von Monstein über Wiesen nach Filisur. In tiefer Schlucht ist das Landwasser in die Triaskalke und Dolomite eingeschnitten, und wir finden denn auch auf dem Fels, dem Schutt und auf den Felsbändern typische, subalpine Kalkvegetation (zirka 1100 bis 1300 m). Die Vegetation des trockenen Kalkfelsens ist dem Potentilletum caulescentis zuzurechnen mit *Sesleria coerulea*, *Festuca alpina*, *Kernera saxatilis*, *Draba tomentosa*, *Potentilla caules- cens*, *Gentiana Clusii*, *Euphrasia salisburgensis*, *Valeriana tripteris*, *Aster alpinus*, *Hieracium bupleuroides*, *Hieracium villosum*, *Hieracium humile* ssp. *lacerum* in unserer Aufnahme. Auf den Bändern geht dieser Bestand in ein Seslerietum über, das an charakteristischen Arten aufwies *Sesleria coerulea*, *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Carduus defloratus*, *Hieracium villosum*, also eigentlich recht ärmlich entwickelt war. Den feuchteren oder stark beschatteten Fels besiedelt eine moosreiche Gesellschaft, die zum Caricetum brachystachidis zu stellen ist. In unseren Aufnahmen war sie charakterisiert durch *Asplenium viride*, *Carex brachystachis*, *Tofieldia calyculata*, *Saxifraga aizoides*, *Saxifraga caesia*, *Saxifraga mutata*, *Pin- guicula alpina*, *Campanula pusilla*, *Bellidiastrum Michellii*.

Auf den Kalkschuttböden breiten sich Bestände mit dominierendem *Petasites paradoxus* oder mit *Calamagrostis varia* aus.

¹⁾ Paul Keller: Postglaziale Waldperioden in den Zentralalpen Graubün- dens. Beih.Botan.Centralblatt **46** (1930, II S. 430).

Die Böden dieser Pioniervegetation sind alkalisch. Bei zunehmender Stabilisierung häufen sich Feinerde und namentlich Humus an, und die oberflächlichen Schichten werden entkalkt. Die Reaktion wird neutral oder leicht sauer. Dies ist zum Beispiel der gewöhnliche Zustand in den Seslerietum-Rasen. Die weitere Entwicklung geht über Gebüschformationen zum Fichtenwald als Klimax.

Ein besonders wichtiges Glied dieser Reihe sind im Gebiete der Landwasserschucht Erica-Bestände mit Föhrenoberwuchs. Sie sind auf den trockenen Hängen unterhalb der Station Wiesen prächtig und in ausgedehnten Flächen entwickelt und charakterisieren, wie im Churer Becken, das verhältnismäßig sonnig-trockene Klima (mittlere jährliche Niederschlagsmenge rund 80 cm). Die steilen bis wenig geneigten Hänge tragen offenen Wald von *Pinus montana arborea*. *Pinus silvestris* ist bald wenig bald reichlich untermischt. Im Unterwuchs dominiert *Erica carnea* mit viel *Carex humilis* (stellenweise auch *Carex alba*) und *Calamagrostis varia* sowie zahlreichen xerothermen Arten, unter denen namentlich der an einigen Stellen massenhaft vorkommende mediterrane *Astragalus monspessulanus* zu nennen ist. Der Boden ist ursprünglich alkalisch und kalkreich. Aber unter der dichten Vegetationsdecke von Erica entsteht auch an ziemlich steilen Hängen reichlich Humus, der ein dickes Polster bilden kann und in mehreren Proben bis über 90% Glühverlust aufwies. Meist ist er adsorptiv weitgehend abgesättigt und besitzt neutrale oder leicht saure Reaktion. Doch kann auch stärkere Versauerung eintreten, namentlich in flacheren Lagen (beobachtet bis pH 4,9). An solchen Stellen ändert sich die Zusammensetzung der Vegetation: *Luzula nivea* breitet sich aus und mit ihr zusammen *Melampyrum silvaticum*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Homogyne alpina*, ferner Polster von *Hylocomium splendens* und *Hylocomium Schreberi*. Deshalb finden wir oft eine bunte Mischung von azidiphilen, neutrophilen und basiphilen Arten auf kleinem Raume, die sich nur durch Überlegungen über den Werdegang von Boden und Vegetation erklären läßt. Auslaugung und Humushäufung bereiten auf diese Weise dem Einzuge des Piceetums den Weg.

Mit wunderbarer Klarheit überraschte der Abend einen Teil unserer Gesellschaft auf der aussichtsreichen Terrasse von Wiesen. Auf dem Abstiege gegen Filisur wurden noch die reichen Xerobrometen

kurz untersucht und dann bis zur einbrechenden Nacht das interessante Dörfchen durchwandert, das bereits Engadiner Häuser mit schönen Sgraffittzeichnungen auf den Hauswänden besitzt.

24. Juli. Während wir bis jetzt die subalpine Vegetation untersucht hatten, wendeten wir uns nun im wesentlichen der alpinen Höhenstufe zu. Am strahlend schönen Tag des 24. wurde das Schiahorn (2713 m) besucht. Auf der Schatzalp (1900 m) untersuchten wir die gedüngten Mähwiesen, die floristisch weitgehend mit denen der Talsohle übereinstimmten. In 2000 m Meereshöhe gelangten wir auf den Hauptdolomit, der das ganze Schiahorn aufbaut. Die Vegetation ist in ausgesprochenem Maße die des Kalkgebirges. Gegen den Strelapaß hinauf ging es über Großviehweiden, die vorwiegend zum Frischwiesentyp des *Agrostideto-Festucetum rubrae commutatae* zu stellen sind. An trockeneren Hängen gingen die Bestände in das *Seslerieto-Semperviretum* über oder breitete sich Zwerggesträuch von *Rhododendron hirsutum* aus mit viel *Daphne striata*. Im eigentlichen Gipfelgebiet, vom Strelapaß an aufwärts, ist die Beeinflussung der Vegetation durch den Weidgang nicht mehr wesentlich; aber die Vegetation gelangt auch nicht mehr über die Anfangsglieder der Vegetationsentwicklung hinweg; dazu sind die Hänge zu steil, die Böden zu wenig stabil. Eine richtige vollständige Bodenreifung, die zum Podsol führen müßte, kann nicht zustande kommen. Die Böden, soweit sie über das Stadium der Rohböden hinausgegangen, sind Humuskarbonatböden und in die Rendzinareihe zu stellen. Als wichtigere Vegetationstypen haben wir hier zu nennen: auf Fels das *Androsacetum helveticae*, auf Geröll das *Thlaspeetum rotundifolii* in einer etwas besonderen Fazies, indem *Thlaspi rotundifolium* gänzlich zu fehlen scheint, stellenweise, so am Westhang des Schiahornes, dagegen *Viola calcarata* massenhaft in den Bestand eintritt. Die Überwachsung des Gerölles und der Abwitterungshalden geschieht besonders durch *Carex firma*-Rasen und durch *Dryas octopetala*-Teppiche und führt über in die Treppenrasen des *Seslerieto-Semperviretums*, das sich auch am Fels als Folgegesellschaft einstellt und besonders in der Sonnenlage gut entwickelt ist. Als charakteristisch für diesen Typ notierten wir in einem gut entwickelten Bestände in 2300 m Höhe folgende Artenverbindung: *Sesleria coerulea*, *Carex sempervirens*, *Anthyllis vulneraria*, *Polygala chamaebuxus*, *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Erica*

carnea, *Gentiana Clusii*, *Thymus supyllum*, *Globularia nudicaulis*, *Phyteuma orbiculare*, *Aster alpinum*, *Leontopodium alpinum*, *Carduus defloratus*, *Hieracium villosiceps*. Dem Seslerieto-Semperviretum verwandt, aber bereits stark gegen das Elynetum hinneigend, sind die Bestände mit dominierendem *Carex rupestris*, die besonders am Grat verbreitet sind. Alle Böden, die wir von diesen Beständen mitnahmen, reagierten alkalisch. Aber in den oberflächlichen Schichten waren bereits beträchtliche Mengen von kolloidal abgesättigtem Humus eingelagert, die in den untersuchten Beständen für das Caricetum firmae auf etwa 30%, das Caricetum rupestris auf 40% und für das Seslerieto-Semperviretum auf etwa 50% einzusetzen sind. Dem geht parallel eine Abnahme des Karbonatgehaltes von ca. 70% des frischen Felsens bis auf wenige Prozent.

Auch das weitverbreitete, floristisch reich ausgebildete Seslerieto-Semperviretum ist keineswegs Klimax, sondern eine edaphisch bedingte Dauergesellschaft. Die Klimaxgesellschaften fanden wir erst in den folgenden Tagen.

Der Abstieg durch das Dorftäli führte uns in der Höhenlage von etwa 2100 bis 1950 m durch Reste des Rhodoreto-Vaccinietum, das, als Alpenrosen-Vaccinien-Zwerggesträuch, in diesem Höhengürtel den Klimax bildet.

25. Juli. Dieser Tag war ebenfalls den Alpen unmittelbar westlich von Davos gewidmet, aber einem ganz anders gearteten Gebiet, in dem Serpentin und Gneis-Granite vorherrschen. Die Parsennbahn brachte uns in wenigen Minuten nach Weißfluhjoch, das in 2670 m Meereshöhe bereits über der lokalen Rasengrenze, mitten in einer Serpentin-Schuttwüste gelegen ist. In kurzem und leichtem Aufstiege bestiegen wir zuerst die benachbarte Weißfluh (2836 m), einen Dolomitgipfel von überraschend weiter Rundschau. Hier fanden wir nochmals die Vegetation des Schiahornes, aber infolge der größeren Höhenlage bereits in starker Verarmung, mit einer Auswahl der Arten, die den ungünstigen Lebensbedingungen des Kalkhochgebirges am besten zu trotzen wissen, wie *Silene excapa*, *Minuartia sedoides*, *Moehringia ciliata*, *Cerastium latifolium*, *Ranunculus alpestris*, *Hutchinsia alpina* var. *intermedia* und ssp. *brevicaulis*, *Draba tomentosa*, *Saxifraga oppositifolia* und *androsacea*. Bis gegen 2800 m gehen kleine, aber sehr artenarme Bestände von *Carex firma*, *Salix serpyllifolia*, *Sesleria coerulea*, *Elyna myosuroides*.

Die anschließende Exkursion führte uns vom Weißfluhjoch um das Davoser Schwarzhorn auf die Parsennfurka und über die Totalp in das Meierhofertäli über ausgedehnte Serpentinmassen, die an den Rändern (besonders bei der Parsennfurka) mit Triastonen und -kalken verknüpfet sind. Die Vegetation dieses Gebietes ist sehr eigenartig. Die Flora ist artenarm und im offenen Schutt und auf dem Fels aus kalkliebenden oder indifferenten Arten zusammengesetzt. So finden sich von basiphilen Arten massenhaft *Cerastium latifolium*, *Moehringia ciliata*, *Hutchinsia alpina*, *Rumex nivalis*, *Festuca pumila*, von indifferenten Arten z. B. *Minuartia sedoides*, *Silene acaulis*, *Viola calcarata*, *Biscutella levigata*. Auf Serpenteröllhalden an der Parsennfurka fanden wir die gleiche Vegetation wie auf den Geröllhalden des homogenen Kalkes, dominant *Trisetum distichophyllum* und *Cerastium latifolium*, reichlich *Festuca pumila* und neben anderen Arten auch *Crepis tergloviensis* und *Leontodon montanus*. Ebenso stellen sich auf ruhendem, feuchtem Serpenteröll Kalkschneetälchen ein, zum Beispiel am Westhang des Schwarzhornes (2400 m) auf Serpentinenschutt mit etwas rotem, kalkarmem Triasschiefer das *Arabidetum coeruleae* mit *Rumex nivalis*, *Ranunculus alpestris*, *Arabis coerulea*, *Saxifraga androsacea*, *Saxifraga stellaris*.

Dieser mineralische Rohboden besaß in den beiden letztgenannten Beispielen ein pH von 7,1 bis 7,7, was darauf hindeutet, daß der Serpentin Kalzitadern enthielt. Andere Messungen in diesen Serpentineinöden ergaben ein pH von 5,1 bis 6,0, bleiben somit innerhalb der Werte, die wir im Mineralboden der Serpentine von Wolfgang festgestellt haben. Die Böden versauern aber leicht in stärkerem Maße, und dann breiten sich die azidiphilen Arten aus. So fanden sich in dem erwähnten Kalkschneetälchen am Schwarzhorn eingestreut und in einzelnen Teilen häufig *Luzula spadicea*, *Salix herbacea*, *Arenaria biflora*, *Primula integrifolia*, *Gnaphalium supinum*. In all den Gebieten der Totalp, wo die Bewachsung stärker wird, finden sich azidiphile und basiphile Arten in buntem Durcheinander. Als Beispiel sei ein Rasenfleck angeführt, der sich zusammensetzte aus *Luzula lutea*, *Loiseleuria procumbens*, *Vaccinium uliginosum*, *Gnaphalium carpathicum*, das sind vier azidiphile Arten, und aus den folgenden fünf basiphilen Arten: *Sesleria coerulea*, *Carex firma*, *Ranunculus alpestris*, *Hutchinsia alpina*, *Dryas octopetala*. Die Vegetationsentwicklung führt über diese Zwischenglieder rasch zum Cur-

vuletum (*Caricetum curvulae*), dem Vegetationsklimax. Bestände dieser Art breiten sich auf der Totalp an zahlreichen Stellen auf den kleinen, der Auswaschung stark ausgesetzten Rücken aus. Tiefer unten tritt das *Loiseleurietum* an seine Stelle.

Der Serpentschutt weist also gegenüber dem klimatisch bedingten Vorgang der Auslaugung und Versauerung eine außerordentlich viel kleinere Widerstandskraft auf als der Dolomit oder der homogene Kalk. Wir treffen auf diesen drei Gesteinsarten eine recht ähnliche Pioniervegetation. Während aber beim Kalk und Dolomit die basiphile Vegetation auch in den Übergangsgesellschaften auf unabsehbare Zeit hinaus bestehen bleibt, wird sie auf den Serpentin verhältnismäßig rasch und unmittelbar von der azidiphilen Klimaxvegetation abgelöst. Wir haben Ähnliches auch bereits für das *Pinetum montanae* von Wolfgang gefunden. Der Serpentin, der ein basisches Eruptivgestein ist, gibt bei der Verwitterung allerdings in reichlichem Maße basische Ionen frei. Aber diese werden leicht ausgewaschen, woran die ungünstige physikalische Struktur der Verwitterungsprodukte, der Mangel an einem adsorptionsfähigen Feinerdekörper die Hauptschuld trägt.

Die Serpentinmassen der Totalp beherbergen in ihren tieferen Teilen, gegen Wolfgang und Laret hin, auch eine spezifische Serpentinpflanze, *Asplenium serpentini*.

Ein auffallender und plötzlicher Wechsel in der Vegetation tritt innerhalb der Silikatgesteine ein, wenn wir beim Durchqueren des Meierhofertäli die Serpentine verlassen und auf die Gneisgranite des Salezerhorngebietes stoßen. Die Kalkpflanzen verschwinden, und wir begegnen einer reinen und reichen Silikatgesteinvegetation: auf Fels das *Primuletum hirsuti*, auf Schutt das *Androsacetum alpinae* und das *Oxyrietum digynae*, als Rasen das *Caricetum sempervirentis*, auf Schneeböden das *Salicetum herbaceae* und das *Luzuletum spadiceae*. Auf den runden Rücken bleibt der Klimax, das *Curvuletum*, bestehen und wird in den tieferen Lagen ersetzt durch *Loiseleurietum*, *Empetretovaccinietum*, *Nardetum* und schließlich durch das *Rhodoretovaccinietum*.

Besonderes Interesse beansprucht an dem steilen Südosthang, der vom Salezerhorn gegen Davos-Dorf hinunterzieht, das *Caricetum sempervirentis* (*Semperviretum*). Dieser Bestand ist ein Über-

gangsglied der Vegetationsentwicklung, das sich zwischen die Pioniergesellschaften und den Klimax einschleibt. Sein Boden ist, vor allem infolge der Steilheit der Hänge, noch nicht gereift und besteht aus einer degradierten Braunerde, die hier ziemlich reich ist an Humus (23 bis 29% Glühverlust), viel adsorptiv ungesättigten Humus enthält und ein pH von 4,6 bis 4,7 ergab. In den tieferen Lagen ist der Bestand in großem Umfange durch Reutung der Alpenrosenbestände und des Fichtenwaldes entstanden und wird durch die Mahd erhalten, die in der Regel alle zwei Jahre erfolgt und quantitativ nur einen geringen Ertrag abgibt.

Die Sempervireten dieser großen Mähder (Salezer Mähder, Davoser Dorfberg) sind artenreich. Sie zählen zu den artenreichsten Gesellschaften auf Silikatgestein in den Alpen. Eine Semperviretum-Bestandesaufnahme in 2150 m Meereshöhe ergab auf der Fläche von 100 m² 59 Arten von Blütenpflanzen; eine andere Aufnahme in 1850 m ergab auf der Fläche von etwas über 100 m² 71 Arten, darunter auch einzelne sporadisch eingestreute neutrophile und basiphile Arten. Als Rasenbildner nennen wir *Carex sempervirens*, *Avena versicolor*, *Festuca rubra* ssp. *commutata*, *Festuca violacea*, *Nardus stricta*, *Luzula multiflora*, *Luzula lutea*. Auffallend für einen Bestand des Silikatgesteins ist der Reichtum an schönblütigen Stauden, die azidiphil oder indifferent sind, wie *Dianthus superbus* (tiefere Lagen), *Anemone sulfurea*, *Anemone vernalis*, *Trifolium pratense*, *Trifolium alpinum*, *Laserpitium panax* (massenhaft!), *Gentiana Kochiana*, *Gentiana purpurea*, *Gentiana punctata*, *Pedicularis tuberosa*, *Phyteuma betonicifolium*, *Campanula barbata*, *Arnica montana*, *Centaurea uniflora*, *Hypochoeris uniflora*, *Crepis conyzifolia*. Dieser Reichtum steht in keiner Weise hinter den schönblütigen Alpenwiesen auf Kalkboden zurück. Durch die starke Nutzung wird die Vermagerung gefördert. Im Rhodoreto-Vaccinietum- und im Piceetum-Gürtel kann der Bestand aber infolge der Mahd nicht in die Klimaxgesellschaft übergehen, sondern reichert sich an *Nardus* an; er wird, aus gleichen Gründen wie ein großer Teil der Großviehweiden, zum *Nardetum*. Natürliche Beziehungen führen beim Frischerwerden des Bodens vom Semperviretum zu den Hochstaudenfluren des *Chaerophylletum Villarsii* und zu den Strauchbeständen des *Alnetum viridis*, die beide an den Hängen des Dorfberges in schönen Ausschnitten erhalten geblieben sind.

26. Juli. An diesem Tage wurde keine Exkursion ausgeführt.

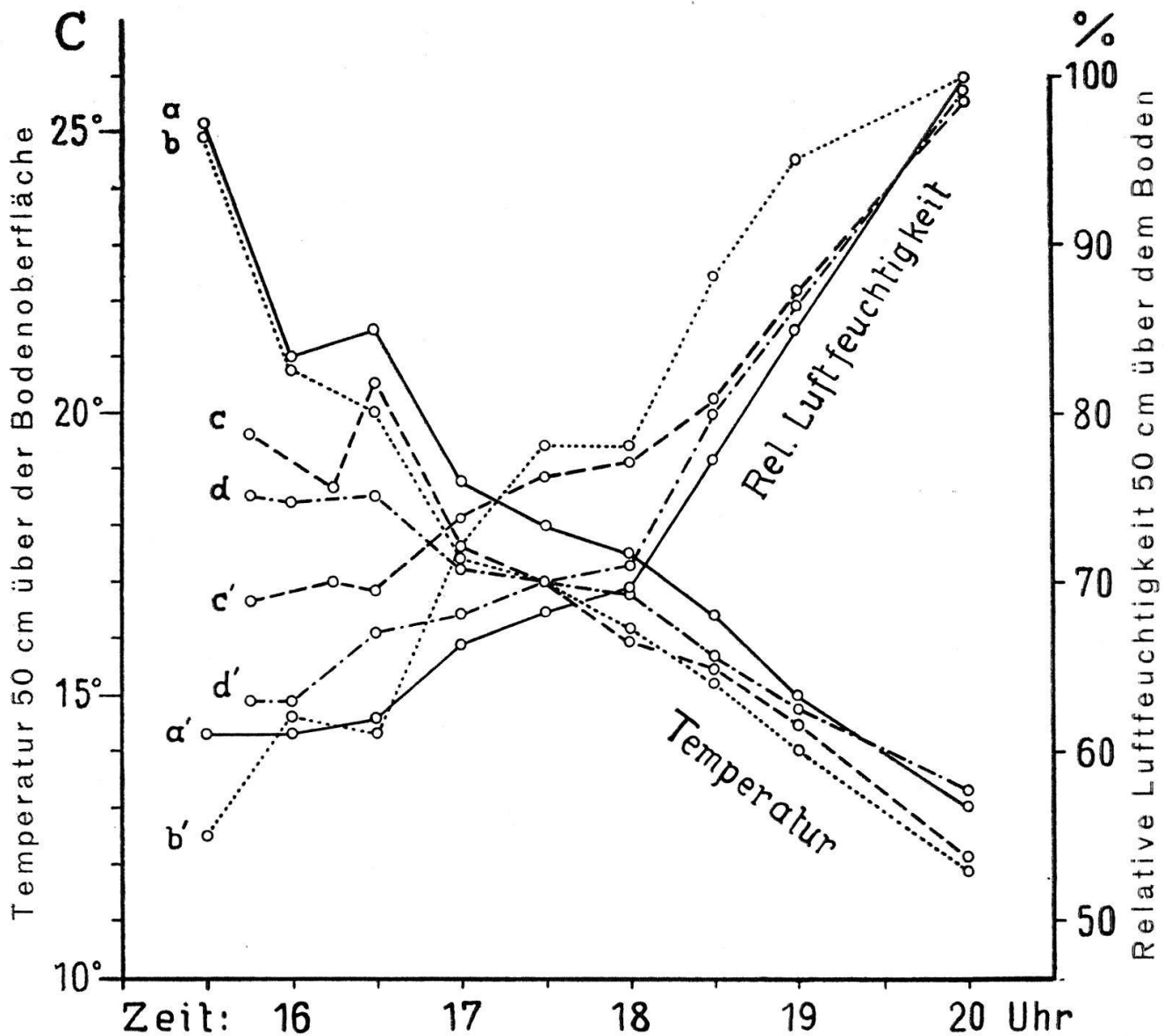


Abb. 1

Davos im Garten der Villa Johanna, 26. Juli 1936. Temperatur (a-d) und relative Luftfeuchtigkeit (a'-d') 50 cm über dem Boden. a = offener Boden auf der Südseite, b = dicht bewachsenes Erdbeerbeet, c = Rasenplatz im Halbschatten von Bäumen, d = Rasenplatz auf der Ostseite des Hauses.

Während des Vormittages besuchten die Kursteilnehmer das Physikalisch-Meteorologische Observatorium, wo Dr. W. Mörikofer sie in die Kenntnis und den Gebrauch von meteorologischen Meßapparaturen einführte, besonders in solche, die der Lichtmessung und der Feuchtigkeitsmessung dienen. Diese Vorträge und Vorweisungen

gingen parallel zur übrigen Kursarbeit vor sich, indem die Teilnehmer an verschiedenen Tagen in der Zeit, da keine Exkursion stattfand, das Observatorium gruppenweise besuchten.

Während des Nachmittags wurden Versuche mit mikroklimatischen Messungen gemacht und im Garten der Pension vier Stationen errichtet, in denen die Boden- und Lufttemperaturen, die Luftfeuchtigkeit, die Verdunstungsgröße der Luft (mit Livingstone- und Piche-Atmometer) und die Lichtstärke zur Beobachtung gelangten. Die Beobachtungen wurden halbstündlich ausgeführt und ermöglichten ein leichtes Ausruhen nach den körperlichen Anstrengungen der vergangenen Tage. Die Beobachtungen ergaben, wie zu erwarten war, ganz bedeutende lokalklimatische Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen, von denen die eine im vollen Lichte der Sonnenseite stand, die zweite in einem dichtgeschlossenen, hochwüchsigen Erdbeerbeet, die dritte im Halbschatten einer Baumgruppe und die vierte auf der Schattenseite des Hauses. Wir geben in einem Kurvendiagramm (Abb. 1) den Gang der Luftfeuchtigkeit und der Lufttemperatur, gemessen 50 cm über dem Boden, und in einem anderen (Abb. 2) den Gang der Temperatur auf der Bodenoberfläche und in 10 cm Bodentiefe.

Im Laufe des Nachmittags besuchte unsere Gesellschaft unter der Führung von Dr. W. Schmaßmann und Dr. O. Suchland, Apotheker in Davos, die von diesen Herren mit Hilfe der Landschaft Davos errichtete und unterhaltene hydrobiologische Station am Davoser See. Die bei dieser Gelegenheit ausgeführten Fänge wurden nachher von Dr. Schmaßmann im Kurslaboratorium demonstriert.

27. Juli. In Ausweitung der am Vortage und bereits am 25. Juli im Gebiete des Davoser Dorfberges eingeleiteten mikroklimatischen Messungen wurde jetzt versucht, ein mikroklimatisches Vertikalprofil von der Fichtenwaldgrenze bis in die oberen Teile der alpinen Stufe aufzunehmen. In der Morgenfrühe errichteten wir vier Beobachtungsstationen am östlich von Davos gelegenen Jakobshorn, die sich von 1960 bis 2560 m verteilten. Die Beobachtungen wurden bis in den Abend hinein mit stündlichen Intervallen fortgesetzt. Parallel dazu untersuchten wir die Vegetation des in bezug auf die Bodenunterlage sehr einheitlichen Gebietes, vor allem die Klimaxgesellschaften (*Piceetum excelsae*, *Rhodoretovaccinietum*, *Loiseleurietum procumbentis*, *Nardetum*

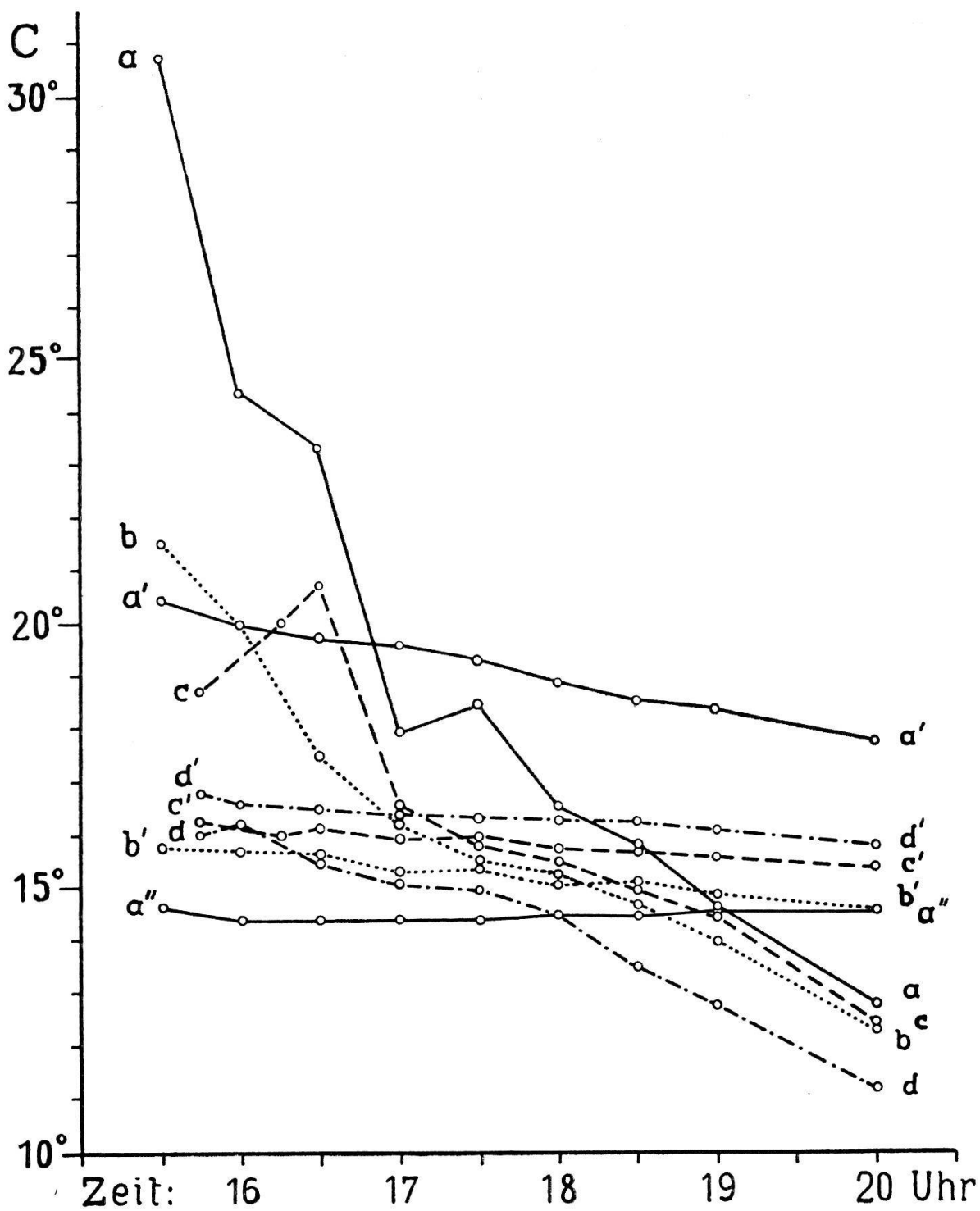


Abb. 2

Davos im Garten der Villa Johanna. Temperaturen am 26. Juli 1936.
 a-d = Bodenoberfläche, a'-d' = 10 cm Bodentiefe, a'' = 40 cm Bodentiefe
 (vgl. Abb. 1).

strictae, Curvuletum). Wir geben über diese Beobachtungen einen gesonderten Bericht (s. Seite 36 dieses Jahresberichtes).

28. Juli. Dieser letzte Exkursionstag brachte uns in die hochalpine Silikatvegetation der zentralen Gebiete der Silvretta-decke. Mit dem Postextrauto gelangten wir am frühen Morgen auf den Flüelapaß (2388 m), und von dort stiegen wir durch das Radünertälchen und über die Schwarzhornfurgge auf das Flüela-Schwarzhorn (3150 m). Der Weg führte durch ein reines Silikatgebiet, und zwar ging die Anstiegsroute bis zur Schwarzhornfurgge vorwiegend über Mischgneise und von da an über die Amphibolite, welche die Gipfelpyramide aufbauen.

Der Boden des Radünertälchens zeigt in 2500 m Meereshöhe eine ausgedehnte und sehr schöne Rundbuckellandschaft, die einst unter der Einwirkung des Gletschers entstanden ist. Die Vegetation ist in sehr übersichtlicher Weise nach der Dauer der Schneebedeckung, zum Teil in Verbindung mit der Wasserdurchtränkung des Bodens, verteilt. Die einen Mulden enthalten noch kleine Wasserlachen, andere sind mit Schutt aufgefüllt. Die verlandende Kraft der Vegetation ist in dieser Höhe verschwindend klein. Da, wo der Schnee am längsten liegen bleibt, ist der Boden völlig von Vegetation entblößt oder trägt Lebermoosrasen (vor allem *Anthelia*). Daran schließen gegen oben hin weitgedehnte *Polytrichum*rasen an (*Polytrichum sexangulare*), in den länger schneebedeckten Teilen ohne Blütenpflanzen, dann mit Zunahme der mittleren Dauer der schneefreien Zeit mit vereinzelt und dann reichlicher eingestreuten *Arenaria biflora*, *Chrysanthemum alpinum*, *Soldanella pusilla*, *Gnaphalium supinum*, *Cerastium cerastioides*, vereinzelt auch *Poa alpina*, *Saxifraga stellaris*, *Salix herbacea*, *Carex curvula*. Bei noch längerer Dauer der Vegetationsperiode bildet die phanerogame Vegetation einen dichten Teppich, in dem im allgemeinen *Salix herbacea* vorherrscht, aber auch mehrere Begleitarten zur Dominanz gelangen können und in dem *Polytrichum* einen leicht verdeckten, aber meist ziemlich geschlossenen Moosteppich bildet. In diesen *Salix herbacea*-Beständen fanden wir außer den genannten Arten noch *Sibbaldia procumbens*, *Cardamine alpina*, *Sedum alpinum*, *Veronica alpina* und einzelne Flechten (*Solorina crocea*, *Cetraria islandica*, *Cladonia deformans*). Noch weiter nach oben hin mischt sich dem *Salicetum herbaceae* in steigendem Maße *Carex curvula* bei, und die Rücken zwischen den Mulden

sind vom Curvuletum bedeckt. Von weitem gesehen ergeben sich eigenartige Farbenwirkungen, da die Polytrichumrasen der Schneetälchenvegetation ein dunkles Blaugrün verleiht, die Curvuletum bedeckten Rücken dagegen durch die abgestorbenen Blattspitzen von *Carex curvula* in ein fahles Braungrün gehüllt erscheinen. Diese so oftmals geschilderten Zonationen in der Schneebodenvegetation unserer Hochalpen erwecken auch bei demjenigen, der sie gut kennt, jedesmal wieder ein hohes Interesse.

Etwas anders zeigt sich die Pioniervegetation auf den Alluvionen am Bach, die junger Entstehung sind und immer wieder überflutet werden. Hier fehlt *Polytrichum*. An seiner Stelle finden sich Polster von *Philonotis*- und *Bryum*-Arten, und unter den Ansiedlern der Blütenpflanzen herrschen *Saxifraga stellaris*, *Veronica alpina*, *Epilobium alpinum*, *Cerastium cerastioides*, *Poa alpina* und *Poa laxa*. Wir finden sogar einzelne Krüppel von Gletscherweiden (*Salix helvetica*).

Die Schattenhänge, soweit sie nicht vom Eise bedeckt sind, zeigen offenen Schutt oder Schneetälchenvegetation, unter der namentlich *Luzula spadicca* mehr hervortritt als in den Mulden des Talbodens.

Ganz anders verhalten sich in dieser Höhe aber die steilen Sonnhänge. Sie tragen ausgedehnte Treppenrasen des Semperviretums in prächtiger Entwicklung. Wir machten eine Bestandesaufnahme in 2670 m Meereshöhe, die auf 100 m² Fläche noch 39 Arten von Blütenpflanzen aufwies. Der Boden war ungerieft, eine degradierte Braunerde, deren Azidität um pH 5,0 schwankte. An Stellen mit frischeren Böden (zirkulierendes Bodenwasser) geht das Semperviretum in eine Frischwiese mit dominierender *Festuca violacea* über. Wir fanden den Boden dieses Bestandes etwas weniger sauer (pH 5,2). Auch das Curvuletum geht in diesen Höhen auf ziemlich stark geneigte Sonnhänge über. Wir haben einen solchen Bestand in 2750 m Höhe an einem 25 bis 30 Grad gegen Süden geneigten Hange aufgenommen.

Von etwa 2800 m nimmt die Artenzahl der Blütenpflanzen stark ab, und die Rasen beginnen sich aufzulösen. Der oberste geschlossene Monocotylenrasen, ein Curvuletum, fand sich in 3000 m Meereshöhe, auf einem Felskopf in geschützter Südwestexposition. Es war etwa 2 m² groß, artenarm, aber bereits ganz typisch. Im Gegensatz zu den Curvuleten der tieferen Lagen enthielt es kein Zwerggesträuch mehr. *Loiseleuria*, die sich in den Curvuleten der tieferen Lagen stets

findet, stieg an dem Hange des Schwarzhornes in den Curvuletum-Rasen bis etwa 2700 m. Da ich diese Aufnahme allein gemacht habe, so wollen wir sie im nachfolgenden bringen. Der Rasen enthielt:

5 <i>Carex curvula</i>	+ <i>Pedicularis Kernerii</i>
3 <i>Sesleria coerulea</i>	2 <i>Phyteuma pedemontanum</i>
+ <i>Poa laxa</i>	2 <i>Senecio carniolicus</i>
1 <i>Silene excapa</i>	2 <i>Chrysanthemum alpinum</i>
1 <i>Minuartia sedoides</i>	2 <i>Cetraria crispata</i>
+ <i>Cerastium uniflorum</i>	2 <i>Cetraria cucullata</i>
+ <i>Saxifraga exarata</i>	+ <i>Cetraria nivalis</i>
+ <i>Primula hirsuta</i>	1 <i>Thamnotia vermicularis</i>

Als diagnostisch besonders wichtige, gesellschaftstreue Arten für das Curvuletum dürfen in diesem Verzeichnis *Carex curvula*, *Sesleria disticha*, *Phyteuma pedemontana*, in geringerem Maße auch *Senecio carniolicus* bezeichnet werden.

Der Südgrat des Schwarzhornes trägt auch höher, bis auf den Gipfel hinauf, reichlich kleine Rasenflecke, in denen aber Dicotylen vorherrschen. Wir fanden oberhalb 3000 m die nachfolgenden Arten, die meisten häufig (besonders häufig vorkommende sind durch ein Kreuzchen ausgezeichnet):

a) oberhalb 3100 m:

<i>Poa alpina</i>	+ <i>Saxifraga oppositifolia</i>
<i>Poa laxa</i>	<i>Saxifraga bryoides</i>
<i>Carex curvula</i>	<i>Saxifraga exarata</i>
+ <i>Luzula spicata</i>	<i>Saxifraga Seguieri</i>
<i>Silene excapa</i>	+ <i>Androsace alpina</i>
<i>Minuartia sedoides</i>	<i>Gentiana brachyphylla</i>
<i>Ranunculus glacialis</i>	+ <i>Gentiana imbricata</i>
<i>Draba fladnizensis</i>	<i>Chrysanthemum alpinum</i>

b) von 3000 bis 3100 m kamen noch dazu:

<i>Sesleria disticha</i>	<i>Phyteuma pedemontanum</i>
<i>Sieversia reptans</i>	<i>Senecio carniolicus</i>
<i>Primula hirsuta</i>	<i>Doronicum Clusii</i>
<i>Pedicularis Kernerii</i>	

Diese 23 Arten dürften aber kaum die Gesamtheit der Blütenpflanzen dieses Gipfels bilden. Infolge der ungünstigen Witterung dieses Sommers ist damit zu rechnen, daß manche Keime nicht zur Entwicklung gekommen sind, und andererseits hinderte der heftige, kalte Westwind beim Suchen. Als hohe Fundstellen seien außerdem

noch erwähnt *Allosorus crispus* und *Gentiana punctata* bei 2910 m Meereshöhe (leg. F. Widder).

29./30. Juli. Wir waren mit dem Exkursionsprogramm fertig geworden, zum Glück; denn das jetzt auf mehrere Tage hinaus herrschende schlechte Wetter, das sich in Davos in andauerndem Regen äußerte und die höhern Berge in tiefen Neuschnee hüllte, würde jede weitere Exkursion verhindert haben. Physisch und psychisch waren an die Kursteilnehmer beträchtliche Anforderungen gestellt worden, denen sie sich aber mit Ausdauer und freudiger Mitarbeit gewachsen zeigten.

Der Schluß der Kurszeit war der weiteren Verarbeitung der Materialien und den theoretischen Erläuterungen und Zusammenfassungen gewidmet. Bereits einleitend wurde erwähnt, daß die Zeit zu diesen Arbeiten etwas knapp bemessen war, so daß es bei einer weiteren ähnlichen Veranstaltung angezeigt erscheinen wird, entweder das Exkursionsprogramm zu verkleinern oder die Dauer des Kurses zu verlängern. Der zweite Weg dürfte der richtigere sein, da bei weniger Exkursionen der Überblick über die Vegetation als Ganzes doch leiden müßte.