Werk

Titel: Beiträge zur Pflanzengeographie und Florengeschichte der Kaukasusländer und Hocha...

Autor: Rikli, M.

Ort: Berlin

Jahr: 1913

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0001|log797

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

1. Jahrgang. 17. Oktober 1913. Heft 42.

Beiträge zur Pflanzengeographie und Florengeschichte der Kaukasusländer und Hocharmeniens[1]).

Von Prof. Dr. M. Rikli, Zürich.

Weit größer als in den Alpen sind die klimatischen Gegensätze der Kaukasusländer. Dies hat auch eine entschieden vermehrte Mannigfaltigkeit der Vegetation zur Folge.

Das Rionbecken kann etwa mit der insubrischen Schweiz in Parallele gesetzt werden, nur sind die Niederschläge durchschnittlich noch reichlicher und die sommerlichen wie auch die mittleren Jahrestemperaturen höher. Eine schwüle Treibhausluft ist für die heiße Jahreszeit dieser Gestade bezeichnend. Zu den täglichen Erscheinungen gehören heftige, platzregenartige Niederschläge, doch bringen sie bei der stets mit Feuchtigkeit geschwängerten Luft keine wesentliche Abkühlung. Das sind Verhältnisse, die für ein *Waldland* wie geschaffen sind. Auch heute noch findet man in Abchasien unabsehbare Länderstrecken mit üppigen Urwäldern bedeckt. Mit ihrem Reichtum an Moosen, Farnen und Schlingpflanzen tragen sie ein ganz subtropisches Gepräge.

Im strengsten Gegensatz zu dieser maximalen Entwicklung der Pflanzendecke stehen die Niederungen des Unterlaufs der Wolga und der Kura, sowie die weiten Hochländer von Russisch-Hocharmenien. Sie haben ein ausgesprochen kontinentales, im Sommer trocken-heißes, im Winter empfindlich kaltes Klima. Mit 247 mm jährlichen Niederschlages hat Baku nicht einmal den zehnten Teil der Regenmenge der regenreichsten Orte der Kolchis, doch gibt es im Osten und Süden Stationen, die noch erheblich weniger Regen aufweisen. So hat das von uns besuchte Aralysch auf der Nordseite des Ararat nur 158 mm, Astrachan rund 120 mm und Kulp im oberen Araxestale sogar nur 97 mm. Mit Ausnahme einiger Auenwälder in der nächsten Umgebung der großen Flußläufe fehlt Wald vollständig. Lichte Gehölze verschiedener Tamarisken und von Rutensträuchern *(Calligonum, Ephedra* usw.), sind für die Depressionen mit hohem Grundwasserstand bezeichnend, Salzausblühungen keine Seltenheit. In Barrancos trifft man gelegentlich vereinzelt knorrige Bäumchen, ihre Blätter sind meist dicht-filzig, wie etwa bei *Pirus salicifolius L.*, oder auch in etwas vermindertem Maß bei *Crataegus orientalis L.* Bei den wenigen Sträuchern neigen die Äste zur Dornbildung; oft legen sie sich spalierartig dem Boden an, nur selten vermögen sich diese Krüppelsträucher mehr als 2 Fuß über ihre Umgebung zu erheben. Sonst ist das Land völlig baumlos. Unabsehbare *Steppen* mit ihrer bunten, nur zu rasch vergänglichen Pflanzenwelt bedecken das weite Land in mehr oder weniger offener Vergesellschaftung. Stellenweise nimmt dasselbe den Charakter von *Steppenwüsten* an, die gelegentlich, wie in einzelnen Teilen der öden Muganssteppe, von *eigentlichen Wüsten* kaum zu unterscheiden sind.

Subtropische Regenwälder und *Halbwüsten*, das sind mithin die beiden extremsten Pflanzengesellschaften der Kaukasusländer. Zwischen diese beiden Endglieder sind aber eine Reihe der verschiedenartigsten Vegetationsbilder einzuschalten. Es sei nur erinnert an *die submediterrane Šibljakformation* von Noworossiisk, an die herrlichen *kaukasischen Bergwälder* aus Nordmannstannen und orientalischen Fichten im mittleren Klytschtal, an die trockenen *Waldföhrenbestände* auf alten Lavaströmen bei Borshom, an die märchenhaft üppigen *Hochstaudenfluren*, ferner an die saftigen, farbenprächtigen *Alpenmatten*. Bei Sarepta am Wolgaknie haben wir Bekanntschaft gemacht mit den östlichsten, pontischen *Grassteppeninseln*, mit der einförmigen *Artemisiasteppe* und mit *Salzmorästen* von durchaus aralo-kaspischem Typus. In Russisch-Hocharmenien lernten wir *xerophil-rupestre Hochsteppen* mit ganz iranischem Florenbestande kennen.

Schon aus diesen wenigen Andeutungen ergibt sich, daß die Kaukasusländer *pflanzengeographisch keinen einheitlichen Charakter* tragen, daß es vielmehr *Grenz-* und *Mischungsgebiete* sind, woselbst sich recht verschiedenartige Floren treffen. Höchstens die *Hochlagen der Gebirge* können mit einer gewissen Berechtigung Anspruch erheben auf *ein spezifisch-kaukasisches Gepräge;* doch gilt dies fast nur für den eigentlichen Kaukasus und für die Grenzgebiete Transkaukasiens gegen das Lasistan, indessen die südlichen und östlichen Ketten und Gebirgsstöcke, selbst in ihren Hochlagen, eine Flora aufweisen, die in der Hauptsache *als alpine Variante der umgebenden Steppen* zu deuten ist.

Wer auch immer die mitteleuropäischen Alpenländer besucht, dem wird sich sofort die Unterscheidung zweier Floren aufdrängen; *die eurasische Wald-* und *die Alpenflora*. Das geschulte Auge des Pflanzengeographen bemerkt allerdings noch zahlreiche *Einstrahlungen*, die er, je nach ihrem Ausgangspunkt als *mediterran, pontisch, atlantisch* oder gar als *altafrikanisch* bezeichnet. Doch diese fremden Florenelemente sind relativ nur in geringer Zahl vorhanden, sie treten mehr vereinzelt auf und schließen sich kaum zu eigenen Formationen zusammen, sondern bilden mehr oder weniger integrierende Bestandteile *eurasisch-silvestrer Vergesellschaftungen*. Immerhin vermögen sie doch zuweilen der Flora ein ganz spezifisches *Lokalgepräge* zu geben, das dem einigermaßen aufmerk-

[1]) Autoreferat eines Vortrages, gehalten in Frauenfeld am 10. September, in der 2. Hauptsitzung der 96. Jahresversammlung der schweiz. Naturforschenden Gesellschaft.

samen Beobachter kaum entgehen wird, das aber den gesamten Vegetationscharakter doch nie wesentlich zu verändern vermag.

Anders in den Kaukasusländern. Wer zum erstenmal, sei es auch nur flüchtig, den Kaukasus und Hocharmenien bereist, der wird mit *fünf recht verschiedenen Floren,* mit fast vollständig verändertem Artbestand Bekanntschaft machen. Es sind:

1. *Die Waldflora.* Sie erreicht ihre Hauptentwicklung im westlichen Transkaukasien, zwischen dem Südabfall des Kaukasus und dem pontischen Gebirge. Im Osten bilden die Meskischen Berge, die Wasserscheide zwischen Rion und Kura, die Grenze. Ein zweites Waldgebiet umfaßt die Landschaften am Südufer der Kaspisee: Talysch, Gilan, Massanderan; ein beachtenswerter Unterschied dieses Waldgebietes gegenüber der Kolchis ist das vollständige Fehlen zapfentragender Nadelhölzer, und von den sechs Wacholderarten der Kaukasusländer sind nur *Juniperus communis L.* und *J. Sabina L.* vorhanden. Merkwürdigerweise fehlen hier auch die baumförmigen *Rhododendren* und der *Pfeifenstrauch (Philadelphus coronarius L.).*

2. *Die Hochgebirgsflora.* Infolge der Zerstückelung der kaukasischen Gebirgswelt in eine Reihe mehr oder weniger selbständiger Ketten, Gebirgsstöcke oder dem Hochlande aufgesetzter, einzelner, riesenhafter erloschener Vulkane, muß man, wie *J. S. Medwedew* gezeigt hat, *sechs verschiedene Zentren alpiner Pflanzenwelt unterscheiden,* nämlich neben der kaukasischen Hauptkette noch fünf kleinere, getrennte Kolonien in Transkaukasien und dem angrenzenden Hocharmenien. Sehr eng begrenzt sind die Oreophytenbezirke des Talysch und des Ararat. Jedes dieser Gebiete hat seine Eigentümlichkeiten.

3. *Die pontische Niederungssteppenflora.* Sie umfaßt den größten Teil Ciskaukasiens, besonders das Schwarzerde- und Lößgebiet. Herrschend sind *Grassteppen* und die aus thermophilen, winterkahlen Gebüschen bestehende *Šibljakformation,* welche in offener Vergesellschaftung besonders die Hügelländer besetzt hält. Als Leitpflanze dieser auch in Transkaukasien wiederkehrenden Vegetationsbilder kann der gemeine Stechdorn *(Paliurus aculeatus L.)* gelten.

4. *Die xerophil-rupestren Hochsteppen* von Hocharmenien und des Karabagh, mit ihren Dorn- und Rutensträuchern und vielen sehr aberranten Pflanzentypen. Es ist das Reich der Tragante *(Astragalus)* und der stacheligen *Acantholimon-Arten.*

5. *Die Halbwüsten und Wüstengebiete* der westlichen Uferlandschaften des Kaspischen Meeres und des untersten Kuratales. Der Pflanzenwuchs ist sehr spärlich; vielfach enthalten die Landschaften auch durch das massenhafte Auftreten von *Chenopodiaceen,* insbesondere von *Salsolaceen* ein sehr einförmiges Aussehen.

Aus der Fülle des während einer zehnwöchentlichen Reise (im Sommer 1912) Gesehenen, wurden zunächst einige eingehende ökologisch-pflanzengeographische Schilderungen besonders interessanter Vegetationsbilder gegeben. Sie sollten als Grundlage dienen zu einer Analyse der Wald- und Hochgebirgsflora nach ihren Florenelementen, einer Analyse, die gleichzeitig einige Anhaltspunkte zur Florengeschichte dieser Länder verschaffen konnte.

Von den *Vegetationsbildern* sollen hier nur vier mit wenigen Worten charakterisiert werden:

1. *Der kolchische Niederungswald um Gagry.* — Der kolchische Urwald der unteren Stufe, bis etwa 400 m Meereshöhe, ist *ein außerordentlich reichhaltiger Mischwald,* der fast nur aus Laubhölzern besteht. Reichlich vertreten sind Eichen, Ahornarten, Ulmen, Eschen, Buchen, Elsbeerbäume, ganz besonders aber Linden. Auch der Buchs ist sehr häufig, er bildet meistens Unterholz, kommt aber auch in Baumform vor und bringt es zu einer Stammhöhe von 13 m. Aber auch unter dem Strauchwerk begegnet man manchem Bekannten aus der fernen Heimat.

Die häufigsten und tonangebendsten Arten sind mithin diejenigen des mitteleuropäischen Waldes und doch machen diese Wälder in mancher Hinsicht einen ganz fremdartigen Eindruck. Dies ist zum Teil ihrer *geradezu fabelhaften Üppigkeit* zuzuschreiben. Zudem sind Stämme und Astwerk der Jahrhunderte alten Waldriesen mit einem dichten, *schwellenden Moosmantel* bedeckt, in dem sich ganze Regimenter von Farnen, ja selbst Blütenpflanzen und Sämlinge von Holzgewächsen als Epiphyten angesiedelt haben.

Im Unterschied zu unseren Wäldern spielen im Unterholz eine Reihe *immergrüner Arten* eine wichtige Rolle. Neben *Stechpalme* und *Buchs* bildet der *Kirschlorbeer (Prunus Laurocerasus L.)* ausgedehnte, vielfach beinahe undurchdringliche Dickichte, dazu kommen baumförmige *Rhododendren.* Das immergrüne *Rhododendron ponticum L.* sucht die schattigen Stellen des Waldes auf und wird bis 8 m hoch, es entwickelt im Mai blauviolette Blütensträuße, indessen das gelbblütige, sommergrüne *Rh. flavum Don* sich mehr an die Lichtungen hält.

Neben diesen, unseren Wäldern fremden Bestandteilen, ist das Auftreten *einer Reihe südlicher Sträucher,* die immerhin noch die Südschweiz, ja zum Teil sogar die nordalpine See- und Föhnzone erreichen, von besonderem Interesse. Hieher: der *Feigenbaum,* die *Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia Scop.),* der *Zürgelbaum (Celtis australis L.),* die *Dattelpflaume (Diospyros Lotus L.),* der *Perückenbaum (Cotinus)* usw.

Doch damit noch nicht genug. Vom pflanzengeographischen Standpunkt aus verdienen einige Arten, *die nach Osten weisen,* ganz besonders hervorgehoben zu werden. So der in unseren Gärten viel gehaltene *Pfeifenstrauch (Philadelphus coronarius L.)* und *Siegesbeckia orientalis (L.) Desv.,* eine Komposite, die auch den Wäldern Japans angehört. *Aver laetum C. A. Mey.* gewissermaßen eine primitive Form unseres Spitzahorns, erstreckt sein Areal nach Osten bis ins östliche Himalaya und ins Yünnan. Zu dieser Gruppe gehört auch, um nur noch zwei besonders auffällige Gestalten

wenigstens kurz zu erwähnen, die Juglandacee *Pterocarya caucasia C. A. Mey.* und die Ulmacee *Zelkowa crenata (Desf.) Spach.* Auch die baumförmigen *Rhododendren* sind dieser Kategorie von Pflanzen zuzuzählen.

Nichts trägt aber so sehr zum abweichenden Charakter des kolchischen Urwaldes gegenüber unseren einheimischen Wäldern bei, als das massenhafte Auftreten einer ungewöhnlich großen Zahl von *Kletter-* und *Schlingpflanzen,* die vielfach siegreich bis in die obersten Wipfel der Bäume vorstoßen. Neben unseren Arten, die aber ein bescheidenes Dasein fristen, sind es unserer Flora fremde Gewächse. Der im westlichen Transkaukasien und im Talysch heimische *kolchische Efeu (Hedera colchica C. Koch)* legt sich mit seinen zahlreichen Adventivwurzeln aufs innigste an sein Opfer. Der Haupttrieb erreicht Schenkeldicke und die dichte Blattfülle umhüllt den Träger in einer Breite von 8—12 Fuß. Aber noch mehr wird wohl die *wilde Weinrebe (Vitis vinifera L.)* unsere Bewunderung erregen. Obwohl von Nordpersien bis Griechenland verbreitet, fühlt sie sich doch nirgends so heimisch wie in den kolchischen Waldtälern. Ihre Stämme bringen es bis zu einer Dicke von 45 cm. Das Blattwerk ist tief gelappt, die Früchte klein und sauer. Mit ihren dicht verflochtenen Netzen überspannt sie ganze Kronen und läßt alsdann ihre langen Triebe graziös aus dem Gezweig herunterfallen. Endlich sei noch ein echtes Kind der Kolchis, die *kaukasische Yamswurzel (Dioscorea caucasica Lipsky)* erwähnt, eine endemische Liane von ganz tropischer Verwandtschaft. Um Gagry am Ufer des Pontus ist sie nicht selten. In ihrer Erscheinung erinnert sie sehr an unsere *Tamus communis L.,* zumal in männlichen Stöcken. Die weiblichen Exemplare erzeugen aber statt Beeren dreiflügelige, trockene Früchte mit flugfähigen Samen.

Ursprüngliche, durchaus urwaldartige Wälderbilder sind an uns vorbeigezogen. Die Großblätterigkeit, der Reichtum an epiphytischen Moosen, Farnen und Schlingpflanzen, das Auftreten immergrüner Arten im Unterholz, die überaus große Feuchtigkeit sind wesentliche Unterschiede gegenüber unseren mitteleuropäischen Waldungen und *erinnern einigermaßen an subtropische Regenwälder.*

2. *Die Hochstaudenfluren.* — Eine große Anzahl von *Riesenkräutern,* den verschiedensten Familien angehörend, vielfach mannshoch und darüber, bedecken ganze Mulden und weite Strecken der Gebirgsabhänge auf der Südseite des westlichen Kaukasus mit einer unvergleichlichen Blütenpracht. Was strotzende Üppigkeit, ungeahnte Formenmannigfaltigkeit und blendende, geradezu verführerische Farbenwirkungen anbetrifft, kennt unsere Flora nicht ihresgleichen. *In dieser verschwenderischen Pracht verschwinden vielfach Roß und Reiter.* Für diese Vergesellschaftung haben *E. Levier* und *St. Sommier* ganz treffend den Namen *„Mammutflora"* geprägt. *Levier* schreibt: „Ce fut pour nous un travail de pionniers que de nous frayer un chemin à travers cette végétation qui semblait anti-*diluvianne* et où nous disparaissions comme les hommes de Liliput." Diese lebensvollen Ausführungen, geschrieben unter dem Eindruck der ersten Begeisterung, können wir nur bestätigen. Auch uns kamen diese einzigartigen Vegetationsbilder vor wie eine Erinnerung an eine frühere, längst der Vergangenheit angehörige Zeitepoche. Auf all meinen vielen Reisen habe ich nichts gesehen, das den kaukasischen Hochstaudenfluren an die Seite gestellt werden könnte, sie bilden eine wunderbar abgetönte, herrliche Farbensymphonie, die mit ihrem bestrickenden Zauber Herz und Gemüt erfrischt, und die in ihrer vollen Pracht gesehen zu haben, allein schon eine Reise nach dem fernen Kaukasus wert ist. Es würde zu weit führen, einzelne Arten, meistens kaukasische Endemismen, aufzuführen, doch auf die Vergänglichkeit dieser Flora wird noch hingewiesen werden. Nach den ersten Herbstfrösten stirbt jedes Jahr die ganze Herrlichkeit bis auf den Grund ab, um nach der langen Winterruhe, gleichsam explosionsartig, neuerdings aus dem Boden emporzuschießen. In wenigen Wochen sind ihre Tage schon wieder gezählt.

3. *Die Alpenmatten.* — Während in den Alpen die Flora Mitte Juni bis Anfang Juli ihre schönsten Reize entfaltet, gelangt sie im westlichen Kaukasus *erst reichlich zwei Monate später zum Gipfelpunkt ihrer jährlichen Periodizität.* Unser schwefelgelbes Windröschen *(Anemone sulphurea L.)* steht im Alpengebiet vielfach schon Ende Mai in voller Anthese, am Kluchor haben wir die kaukasische Rasse *(var. aurea)* am 10. August in Vollblüte angetroffen. Im hohen Kaukasus sieht man noch zu einer Zeit alles grünen und blühen, wo bei uns das meiste schon abgeblüht ist, und nur noch Nachzügler auf dem Plane stehen. Man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man *die gewaltigen Niederschläge und die ungewöhnlich große Feuchtigkeit der Luft* für diesen auffallenden Unterschied verantwortlich macht. Auf der trockenen Nordseite war die Vegetation ungleich weiter vorgeschritten. Bekannt ist, daß Trockenheit die Blütenbildung beschleunigt, Feuchtigkeit sie dagegen verzögert. Es sei nur an die frühe Entwicklung der Flora trockener Kalkgebiete und an die verspätete Sumpfflora erinnert.

Noch in einer anderen Richtung wirkt das extrem feuchtozeanische Klima in Verbindung mit der großen Steilheit der Gehänge auf die Pflanzenwelt ein, es trägt zur *Verwischung der Höhenunterschiede* bei. Etwas Ähnliches zeigen beispielsweise auch die Tessiner Alpen, wo einerseits mit 1750 m die Buche höher ansteigt als sonstwo in der Schweiz und anderseits bei Vira Alpenrosen den Spiegel des Langen Sees (ca. 200 m) schmücken. *Doch viel auffälliger sind die extremen Höhengrenzen vieler Arten im westlichen Kaukasus.* Bei Gagry trafen wir die Buche, schöne Hochwälder bildend, in nächster Nähe des Meeres; als Gebüsch tritt sie noch bei 2250 m an der Baumgrenze auf. *Rhododendron ponticum L.,* das schon im Tiefland als Unterholz die Buchenwälder schmückt, wird im Bergwald bis über 1500 m angetroffen, *Rh. flavum*

Don sogar bis 2100 m. Die Stechpalme sahen wir noch bei 1900 m, den Kirschlorbeer sogar bis 2150 Meter. Diese Fälle stehen nicht vereinzelt da; ebenso könnten zahlreiche Beispiele echter Alpenpflanzen mit ungewöhnlich tiefen Standorten aufgeführt werden.

Eine Folge solch extremer Höhengrenzen ist die *wenig scharfe Scheidung der Laub- und Nadelhölzer.* Von einem eigentlichen Nadelholzgürtel kann man im westlichen Kaukasus kaum sprechen. In der Höhenlage von 1300—1750 m besteht der Gebirgswald allerdings hauptsächlich aus edlen *Nordmannstannen (Abies Nordmanniana Stev.)* und *orientalischen Fichten (Picea orientalis Carr.),* doch sind diesen Koniferen in mehr oder weniger großer Zahl immer Laubhölzer, besonders Buchen, eingesprengt. An der, je nach den Gebirgsabschnitten zwischen 1800—2500 m wechselnden *Baumgrenze* herrschen wiederum hauptsächlich Laubbäume, besonders *Birke, Fagus orientalis Lipsky, Sorbus aucuparia, Wildbirne* und *Acer Trautvetteri Medw.*

Über dem Nacharlager im oberen Klytschtal trafen wir üppige *subalpine und alpine Matten.* Mitte August, zur Zeit unseres Besuches, standen sie in voller Anthese. Darüber waren wir uns alle einig, daß eine solche Blütenfülle in den Alpen zu den seltenen Ausnahmen gehört und nur auf ganz eng begrenztem Raume angetroffen wird. Sowohl hinsichtlich der Artenzahl, als auch in bezug auf das kräftige Wachstum und die ungeahnte Farbenpracht verdienen die Alpenmatten des westlichen Kaukasus unbedingt den Vorrang. Von 2100 bis 2650 m erfolgte der Aufstieg zum Kluchorpaß durch wahre Blumengärten, die in allen Abstufungen der gesamten Farbenskala prunkten. In den tieferen frisch- bis feuchthumösen Lagen erreicht die Vegetationsdecke eine Höhe von 30—90 cm; weiter oben wurde sie allmählich kurzrasig und hatte sie nur noch 20—5 cm. Vorherrschend sind saftige Kräuter; Gräser treten stark zurück.

Obwohl eine ziemliche Anzahl *alpiner Oreophyten* vorkommen, so überwiegen doch die uns fremden Florenbestandteile, sowohl nach ihrer Individuen-, als ganz besonders nach ihrer Artenzahl. Die Vertreter der Pflanzenwelt unserer Alpen sind *hier gewissermaßen nur geduldete Gäste.* Mit den einheimischen Kindern des Kaukasus können sie in bezug auf Üppigkeit, Formenreichtum und Farbenpracht es nicht aufnehmen. Mit diesen wenigen, allgemein orientierenden Bemerkungen müssen wir uns begnügen, für eine auch nur einigermaßen vollständige Aufzählung mit kurzer Charakterisierung der einzelnen Spezies nach ihrer Erscheinung und Ökologie fehlt hier der Raum und eine trockene Artenliste würde uns nichts sagen[1]).

[1]) Interessenten seien verwiesen auf: *M. Rikli* und *E. Rübel, Vegetationsbilder aus dem westlichen Kaukasus* in *G. Karsten* und *H. Schencks* Vegetationsbilder, Reihe XI, Heft 6/7 (1913), Jena, G. Fischer, und auf das im Druck befindliche Buch: *M. Rikli, Natur- und Kulturbilder aus den Kaukasusländern* von Teilnehmern der schweiz. naturwissenschaftlichen Studienreise, mit 64 Tafeln, ca. 280 S., Orell Füßli, Zürich (erscheint auf Weihnachten 1913).

4. *Die Gebirgsflora des Großen Ararat.* Obwohl der 5160 m hohe Ararat in seinen höheren Lagen mit Schnee und Eis bedeckt ist, kommt es auf demselben doch *kaum zur Ausbildung spezifisch alpiner Formationen.* Vollständig vereinsamt erhebt sich sein Hochalpengebiet aus dem armenischen Hochlande, mitten aus einer äußerst trockenen Landschaft. Neben den durchaus ungenügenden Niederschlägen, der Trockenheit der Luft und der intensiven Besonnung kommt noch die poröse Gesteinsbeschaffenheit hinzu. So sickert das spärliche Wasser sofort in die Tiefe, daher enthalten die oberflächlichen Erdschichten im Spätsommer kaum Spuren von Wasser. So bleibt sich der Vegetationscharakter durch alle Höhenlagen in den Hauptzügen gleich: Kahlheit, fast völliges Fehlen von Baumwuchs, meist mehr oder weniger offene Bewachsung des Bodens, Vorherrschen von Dornsträuchern, Rutenpflanzen, Filzgewächsen, Xerogramineen und Therophyten sind bezeichnend. Das Hauptkontingent der Flora stellen *Steppenpflanzen,* deren Heimat im östlichen Vorderasien, besonders im iranischen Hochlande zu suchen ist. Das Felsenmeer des dunklen vulkanischen Gesteins beherbergt, selbst in den Hochlagen, eine *fast ausschließlich xerophile Vegetation.*

Trotz der südlichen Lage und der Trockenheit des Klimas ist der Ararat, wie *J. S. Medwedew* 1907 zuerst hervorgehoben hat, einer der südlichsten Punkte der Gebirgsreihe Vorderasiens, auf dem sich noch die *Wirkung des Eiszeitklimas bemerkbar gemacht hat.* Als Zeugen für diese Tatsachen kann das Vorhandensein von etwa fünfzig weitverbreiteten *Glazialpflanzen* in Anspruch genommen werden, so z. B. *Cerastium cerastioides (L.) Britton, Sibbaldia, Erigeron alpinus L.* und *E. uniflorus L., Oxyria digynia (L.) Hill, Saxifraga sibirica L. usw.* Manche dieser Arten habe ich im Sommer 1908 auch in Dänisch-Nordwest-Grönland gesammelt. — Eine Folge der Isoliertheit der alpinen Stufe des Ararat ist auch das Auftreten einer größeren Anzahl engbegrenzter, zum großen Teil nur diesem erloschenen Vulkankegel und zwar ausschließlich dessen höheren Gebirgslagen angehörender *Endemismen.* Bezeichnend ist, daß von den vierzehn Endemiten elf wiederum von nordischen Typen abzuleiten sind. Nur drei Astragalusarten sind als oreophyte Abkömmlinge zentralasiatischer Formen abzuleiten.

Versuchen wir noch kurz die Wald- und Oreophytenflora der Kaukasusländer nach ihrer Herkunft und möglichen Wanderungsbahnen zu erörtern.

a) *Waldflora.* — Die kolchischen Niederungswälder bestehen *aus zwei ganz verschiedenen Bestandteilen.* Neben unseren mitteleuropäischen Waldbäumen und Waldpflanzen, die in denselben Typen oder doch in nahe verwandten Arten auftreten, begegnen uns auch zahlreiche Gestalten, die auf den fernen Osten weisen. Es sind zumeist Gattungen und Sippen, die der Pflanzenwelt Mitteleuropas völlig fehlen. Ihr derzeitiges, öfter zerrissenes Areal, ihre nahe Verwandtschaft mit subtropischen Arten, die Tatsache, daß einzelne dieser

Gewächse in Ostasien in einer größeren Anzahl von Arten auftreten, in der Kolchis aber ihre letzten, weit nach Westen vorgeschobenen Vorposten haben, verleiht diesem Florenbestandteil *ein altertümliches Gepräge* und *spricht für eine langandauernde ungestörte Florenentwicklung der Ostpontis.* Diese Auffassung wird weiter dadurch bestärkt, daß einzelne dieser Arten — es sei nur an *Rhododendron ponticum L.* erinnert — im südalpinen und mediterranen Tertiär mehrfach nachgewiesen worden sind. Außer an der östlichen Uferlandschaft am Schwarzen Meer ist diese Art heute nur noch aus der feuchten südatlantischen Provinz der iberischen Halbinsel bekannt. Das Massenzentrum der *baumförmigen Rhododendren* gehört bekanntlich dem östlichen Himalaya und dem Yünnan an. So trägt *Rhododendron ponticum L.* einen ausgesprochenen Reliktencharakter. Dasselbe gilt von *Dioscorea caucasica Lipsky,* von *Philadelphus coronarius L.; Andrachne colchica Fisch. et Mey., Pterocarya, Zelkowa* und anderen wichtigen Bestandteilen beziehungsweise Begleitpflanzen der kolchischen Urwälder. Auch die Buche des Kaukasus *(Fagus orientalis Lipsky) steht,* wie bereits *Köhne* betont, der japanischen *F. Sieboldi Endl.* entschieden näher als unserer europäischen Art. Diese Elemente des kolchischen Waldes sind größtenteils *Reste einer alten, mehr hygrophytischen Mediterranflora,* sie versetzen uns in die Interglazialzeiten und in die ausgehende Tertiärzeit Mittelbeziehungsweise Südeuropas, in eine Zeit, wo der Wald auch bei uns eine ähnliche Zusammensetzung gehabt hat. Schon 1891 schrieb *R. v. Wettstein:* „Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, daß in interglazialer Zeit die Flora der Gebirge des nördlichen Tirol und wahrscheinlich eines großen Teils der Alpen überhaupt dieselbe Zusammensetzung besaß, wie gegenwärtig die Flora der östlichen Umgebung des Schwarzen Meeres." Unter Berücksichtigung dieser Forschungsergebnisse wird die *Wanderung durch den kolchischen Urwald zu einer pflanzengeschichtlichen Reminiszenz.*

Die nordischen und mitteleuropäischen Bestandteile der kolchischen Wälder sind dagegen wohl erst *postglazial* eingewandert und somit gewissermaßen als *moderne Zutaten* anzusprechen. Noch zur Eiszeit waren die pontisch-aralokaspischen Niederungen mit Meer bedeckt, so daß die *Einwanderung der nordasiatischen Waldflora* in den Kaukasus erst später erfolgen konnte. Die *Waldungen Ciskaukasiens* dagegen haben ein völlig nordisches Gepräge; tertiäre Elemente fehlen nahezu ganz. Vielfach sind Waldföhre, Birke, Zitterpappel tonangebend. Nur in der Ostpontis zeigen die Wälder den oben geschilderten, ausgesprochenen *Mischcharakter* einer spättertiären *beziehungsweise interglazialen Reliktenflora,* durchsetzt und zum Teil verdrängt von *einer rezenten, aus dem Norden eingewanderten Waldflora.*

b) *Oreophytenflora.* — Wer zum ersten Male aus eigener Anschauung — und sei es auch nur flüchtig — einen Einblick in *die kaukasische Alpenflora* gewonnen hat, dem drängt sich sofort der *Vergleich mit der Pflanzenwelt unserer Alpen* auf. Er wird erstaunt sein zu sehen, daß viele der häufigsten und bezeichnendsten Alpenpflanzen fehlen, so z. B. die beiden Alpenrosen, das Edelweiß, die Grünerle, das stengellose Leimkraut *(Silene acaulis L.),* der Gletscherranunkel *(Ranunculus glacialis L.),* mehrere Steinbreche wie *Saxifraga aizoides L., S. oppositifolia L., S. stellaris L.;* ferner unsere großblumigen Alpenenzianen *(Gentiana Clusii Perr. et Song.* und *G. Kochiana Perr. et Song.),* ebenso mit Ausnahme von *Primula farinosa L.* alle alpinen Primeln und viele andere mehr. Auch sind die Gattungen *Carex, Festuca, Salix, Arabis, Hieracium* usw. im kaukasischen Hochgebirge viel spärlicher vorhanden als bei uns.

Doch dieser Ausfall wird reichlich ersetzt durch viele den Alpen fremde Arten. In der subalpinen Stufe fällt, besonders im Westen, die stattliche Zahl üppiger Hochstauden auf. Nur ganz wenige sind auch in den Alpen vorhanden. Eine ganze Reihe von Gattungen, die der alpinen Stufe Europas fehlen, haben im kaukasischen Hochgebirge ihre Vertreter, so beispielsweise die Genera *Fritillaria, Muscari, Carum, Nonnea* usw. Noch größer ist die Zahl der Alpenpflanzen aus Gattungen, die in den mitteleuropäischen Alpen, ja meistens in ganz Europa nicht vorkommen. Es sei nur erinnert an *Puschkinia* unter den Liliaceen, an *Pseudovesicaria* unter den Cruciferen; bei den Umbelliferen trifft dies für die Genera *Chamaesciadium* und *Zozima* zu, bei den Borragineen für *Arnebia* und *Omphalodes;* die Scrophulariaceen figurieren mit Rhynchocorys, die Campanulaceen mit *Podanthum* usw. Ferner gibt es eine ganze Anzahl von Gattungen, die erheblich artenreicher sind als in den Alpen, so *Alopecurus, Papaver, Astragalus, Euphorbia, Hypericum, Campanula, Centaurea, Cirsium* usw. All dies wirkt zusammen, um der kaukasischen Flora einen gegenüber unserer alpinen Pflanzenwelt recht veränderten Charakter und den *Stempel großer Selbständigkeit* zu verleihen.

Für die Sonderstellung der kaukasischen Alpenflora sprechen auch noch folgende Tatsachen, auf die bereits *A. Engler* (Berlin) aufmerksam gemacht hat. Nur 38 % ihrer Arten hat die Oreophytenflora des hohen Kaukasus mit derjenigen der benachbarten Gebirge gemeinsam; in den Bergen Griechenlands sind es 46 %, in Rumelien gar 66 %. — *Endemismen* zählte das Gebirge nach *A. Englers* 1879 veröffentlichter Zusammenstellung 29 %. Seither sind aber noch sehr viele neue Arten beschrieben worden, so daß wir wohl nicht zu hoch greifen, wenn wir heute 35 % annehmen. Das ist gegenüber 15,4 % in den Alpen mehr als das Doppelte. Der Rest von 27 % dürften in der Hauptsache weit verbreitete *Glazialpflanzen* oder ins Gebirge eingewanderte *Steppenelemente* sein.

Als *alpin-altaische Gewächse* bezeichnet man Arten, welche außer im Alpensystem auch noch im Ural und Altai, zum Teil auch in der Arktis auftreten. Kürzlich hat *A. Engler* eine 47 solcher Arten umfassende Liste veröffentlicht, die aber alle im Kaukasus nicht vorkommen. Mit Recht hebt der hervorragende Pflanzengeograph hervor, daß diese Tatsache von großer Bedeutung für die Erkenntnis

der Wege ist, welche die Glazialpflanzen während der Eiszeit und nach dieser auf ihren Wanderungen von den subarktischen Gebirgen Asiens nach den Alpen genommen haben. *Obwohl der Kaukasus dem Altai und dem Ural näher liegt als den Karpathen und Alpen, so ist doch die Wanderung der Glazialpflanzen dem weiteren Weg, der Südgrenze des Polareises gefolgt.*

Ganz fehlt übrigens dieses Element dem Kaukasus nicht, es sei nur *Vaccinium uliginosum L.* erwähnt. Die Rauschbeere ist übrigens nicht spezifisch arktisch-alpin, sondern als Moor- und Waldmoorpflanze durch das submontane Mitteleuropa und durch Nord- und Mittelrußland verbreitet. Es ist daher wohl denkbar, daß diese Spezies vom Norden mit der Waldflora in den Kaukasus gelangt ist. Ihr seltenes Vorkommen im kaukasischen Hochgebirge läßt auch an zufällige Verschleppung durch Vögel denken. *Anemone narcissiflora L.* und *Aster alpinus L.* sind zwei Glazialpflanzen, die wohl von Osten her in den Kaukasus gelangt sind.

Der Kaukasus hat auch einige *arktische* und *arktisch-alpine Arten, wie Poa alpina L., Dryas octopetala L., Thalictrum alpinum L., Gnaphalium supinum L.* usw., ferner *Saxifraga flagellaris Willd. em.* und *S. sibirica L.* Die beiden letzten Arten fehlen im Alpensystem. Durch ihre Gesamtverbreitung und die Verbreitung der nächststehenden Arten kann eine Einwanderung aus Osten, aus den Gebirgen Zentral- und Hochasiens, mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden. Auch *Thalictrum alpinum L.* dürfte auf diesem Wege in den Kaukasus gelangt sein.

Wenn einst die Pflanzenwelt des Tiantschan und des nordpersischen Randgebirges besser bekannt sein wird, dann dürfte sich für die Geschichte der kaukasischen Alpenflora diese östliche Einwanderungslinie gewiß wichtiger erweisen, als man bisher angenommen hat. Immerhin darf ein Moment nicht vergessen werden: *Die lang andauernde Bedeckung der aralokaspischen Senke durch ein gewaltiges Binnenmeer.* Damals muß das Klima der südlichen Randgebirge Turkestans milder und vor allem feuchter gewesen sein als heutzutage. Einen Anhaltspunkt für die in jenen Gegenden herrschenden Verhältnisse kann die Flora des Talysch geben. Unter solchen Bedingungen mußte in den Gebirgen eine Wanderung alpiner Arten des Altaisystems und des südlichen Hochasiens nach Westen erheblich leichter erfolgt sein, als dies jetzt der Fall ist. Mit dem Verschwinden des großen zentralasiatischen Binnenmeeres wurde das Klima trockener und extremer. Viele glaziale Arten mögen alsdann der fortschreitenden Versteppung der höheren Gebirgsteile zum Opfer gefallen sein.

Eine ähnliche Lücke in der Erkenntnis der Pflanzenwelt besteht leider auch im Westen, indem die Erforschung der Flora des pontischen Gebirgszuges im Norden von Kleinasien immer noch recht mangelhaft ist. Manches deutet jedoch darauf hin, daß auch auf dieser Linie ein recht erheblicher Florenaustausch zwischen dem Kaukasus und den Gebirgen Südosteuropas, und damit indirekt auch mit dem Alpensystem erfolgt sein muß. Darüber nur wenige Andeutungen. Einzelne Bestandteile der ostpontischen Hochstaudenfluren, wie *Telekia speciosa Baumg., Doronicum macrophyllum Fisch., Senecio Othonnae M. Bieb.* usw. sind auch im Balkan vorhanden. Den Kirschlorbeer *(Prunus Laurocerasus L.)* trifft man als Unterholz in den Wäldern Ostrumeliens, Südostserbiens, Thraziens und Griechenlands. *L. Adamovič* faßt sie für die Balkanländer als Tertiärrelikt auf. In den Wäldern trifft man die kolchischen Holzpflanzen *Celtis caucasica Willd., Carpinus orientalis Mill.* und *Corylus Colurna L.*, und auch mehrere im Kaukasus besonders stark entwickelte Gattungen sind bereits im Balkan in einer größeren Anzahl von zum Teil nahe verwandten Arten vertreten.

Doch vergessen wir neben all diesen Fremdlingen die eigentlichen Kinder des hohen Kaukasus nicht. Unbedeutende Abarten weitverbreiteter Spezies spielen nur eine untergeordnete Rolle. So ist *Aconitum Lycoctonum L. var. orientale Regel* eine weißlich blühende Abart unserer Wolfswurz. *Anemone narcissiflora L.* tritt neben dem Typus auch in der goldgelbblütigen Abart *chrysantha F. et C. A. Mey auf.* Diese Beispiele lassen sich mit Leichtigkeit vermehren. Das sind jedoch alles verhältnismäßig kleine Abweichungen, die auf eine *rezente Entstehungsgeschichte* hinweisen.

Viele kaukasische Endemismen, es sind gerade die schönsten, glanzvollsten und auffallendsten Gestalten, zeigen dagegen *Merkmale einer alten Flora,* wie systematisch mehr oder weniger isolierte Stellung, geringe Variabilität, relative oder absolut kleine Verbreitungsareale, weit entfernt von denen der nächststehenden Arten. Wir verzichten hier auf Erörterung spezieller Fälle; es liegt dies außerhalb des Rahmens dieses Referates. Bis in das Tertiär hinein müssen diese alten Elemente der oreophyten Kaukasusflora zurückreichen. Sie lehren, daß offenbar schon vor der Eiszeit der hohe Kaukasus eine reiche Flora besaß, die bei der nicht zu starken allgemeinen Vergletscherung dieses Gebirges in den Nachbargebieten ihr zusagende Standorte fand, wo sie die ungünstige Zeitepoche überdauerte, um am Schuß der Glazialperiode wiederum, und durch neue Arten verstärkt, in die Hochlagen der Hauptkette einzuwandern.

Wir sind am Schluß. Wenn auch viele Einzelheiten der Florengeschichte der Kaukasusländer immer noch im dunklen liegen und gewisse Auffassungen der Revision bedürfen, so kann man heute doch schon so viel sagen, daß die Florengeschichte dieser Länder, obwohl in manchen Punkten *recht abweichend von derjenigen unserer Alpen,* doch kaum weniger verwickelt ist, daß aber der *einheitliche Charakter* der Pflanzenwelt der höheren Lagen des westlichen Kaukasus, ebensowenig wie in den Alpen, *der Ausdruck* gleichartigen Ursprungs, sondern derjenige *der vereinheitlichenden Ausgleicharbeit der daselbst herrschenden Lebensbedingungen ist.*