

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 96 (1913)

Artikel: Beiträge zur Pflanzengeographie und Florengeschichte der Kaukasusländer und Hocharmeniens

Autor: Rikli, M.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90273>

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: 03.05.2026

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

Beiträge
zur
Pflanzengeographie und Florengeschichte
der
Kaukasusländer und Hocharmeniens.¹

von 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 Schlinggewächsen tragen sie ein ganz subtropisches Gepräge. Einen Ein-

¹) Mehrfach veränderte und im 2. Teil stark verkürzte Wiedergabe der gleichlautenden Abhandlung aus dem Buch, *M. Rikli: Natur- und Kulturbilder aus den Kaukasusländern und Hocharmenien*; mit 95 Illustrationen und 3 Karten. Orell Füssli, Zürich 1914.

blick in diese herrlichen, urwüchsigen Waldlandschaften haben wir um Gagry und im vorderen Kodortal erhalten.

Im strengsten Gegensatz zu dieser maximalen Entwicklung der Pflanzendecke stehen die Niederungen des Unterlaufes der Wolga und der Kura, sowie die Hochländer von Russisch-Armenien. Sie haben ein ausgesprochen kontinentales, im Sommer trocken-heisses, im Winter empfindlich kaltes Klima. Mit 247 mm jährlichen Niederschlag hat Baku nicht einmal den zehnten Teil der Regenmenge des regenreichsten Ortes der Kolchis; doch gibt es im Osten und Süden Stationen, die noch erheblich weniger Regen aufweisen. So hat das von uns besuchte Aralych auf der Nordseite des Ararat nur 158 mm, Kulp im oberen Araxestale sogar nur 97 mm. Mit Ausnahme einiger Auenwälder in der nächsten Umgebung der grossen Flüsse fehlt Wald vollständig. Lichte Gehölze von Tamarisken und Rutensträuchern (*Calligonum*) sind für die Depressionen mit hohem Grundwasserstand bezeichnend. Bei den wenigen Holzgewächsen neigen die Aeste zur Dornbildung und legen sich spalierartig dem Boden an. Diese Krüppelsträucher erheben sich selten mehr als zwei Fuss über ihre Umgebung, so z. B. *Rhamnus Pallasii* F. u. M., *Lycium ruthenicum* Murr. — Gelegentlich verirrt sich auch der Stechdorn (*Paliurus aculeatus* L.) bis in diese Regionen. Sonst ist das Land völlig baumlos. Unabsehbare Steppen 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 Mugansteppe von eigentlichen Wüsten kaum zu unterscheiden sind.

Subtropische Regenwälder und Halbwüsten, das sind mithin die beiden extremsten Pflanzengesellschaften der Kaukasusländer. Und was haben wir zwischen diesen beiden Endgliedern nicht alles gesehen! Es sei nur erinnert an die submediterrane Šibljakformation von Noworossiisk, an die kaukasischen Bergwälder aus Nordmannstannen und orientalischen Fichten im mittleren Klytschtal, an die trockenen Waldföhrenbestände auf alten Lavaströmen

bei Borshom, an die märchenhaft üppigen Hochstaudenfluren, die wir auf der Südseite des Kluchorpasses und wiederum in der Nähe der Baumgrenze ob Bakurjani im Kleinen Kaukasus angetroffen haben, ferner an die saftigen, farbenprächtigen Alpenmatten im obersten Klytschtal und am Zchra-Zcharo ob Borshom. Bei Sarepta machten wir Bekanntschaft mit den östlichsten pontischen Gras-Steppeninseln, mit der einförmigen Artemisiasteppe, mit Salzmorästen von aralo-kaspischem Typus. In Russisch-Hocharmenien lernten wir xerophil-rupestre Hochsteppen mit iranischem Florenbestand kennen.

Schon aus diesen wenigen Andeutungen ergibt sich, dass die Kaukasusländer pflanzengeographisch keinen einheitlichen Charakter tragen, dass es vielmehr Grenz- und Mischungsgebiete sind, wo sich recht verschiedene 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 unsere Schweiz 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. Doch diese fremden Florenelemente sind relativ nur in geringer Zahl vorhanden, sie treten mehr einzelt auf und schliessen sich kaum zu eigenen Formationen zusammen, sondern bilden mehr oder weniger integrierende Bestandteile eurasisch-silvestrer Vergesellschaftungen. Immerhin vermögen sie zuweilen der Flora ein ganz spezifisches Lokalgepräge zu geben, das aber den gesamten Vegetationscharakter doch nie wesentlich zu verändern vermag.

Anders in den Kaukasusländern. Wer zum ersten Mal, sei

es auch nur flüchtig, den Kaukasus und Hocharmenien bereist, der wird mit fünf ganz verschiedenen Floren, mit fast vollständig verändertem Artbestand Bekanntschaft machen:

1. *Die Waldflora*. [Fig. 1—4]. — Sie erreicht ihre Hauptentwicklung im westlichen Transkaukasien. Im Osten bildet die Wasserscheide zwischen Rion und Kura die Grenze. Ein zweites Waldgebiet umfasst die Landschaften am Südufer der Kaspisee, doch mit dem beachtenswerten Unterschied, dass daselbst die zapfentragenden Koniferen völlig fehlen. Von den sechs Wacholderarten der Kaukasusländer sind nur *Juniperus communis L.* und *J. Sabina L.* vorhanden. Merkwürdigerweise fehlen auch die *Rhododendren* und der Pfeifensstrauch (*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 Vulkankegel, 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 Hocharmenien. Sehr eng begrenzt sind die Oreophytenbezirke des Talysch und des Ararat. Jedes dieser Gebiete hat seine Eigentümlichkeiten. [Fig. 5—6].

3. *Die pontische Niederungssteppenflora* umfasst den grössten Teil Ciskaukasiens, besonders das Schwarzerde- und Lössgebiet. Herrschend sind Grassteppen und Šibljakformation.

4. *Die xerophil-rupestren Hochsteppen* von Hocharmenien und dem Karabagh, mit ihren Dorn- und Rutensträuchern, das Reich der Tragant- (*Astragalus*) und *Acantholimon*-Arten. [Fig. 7—8].

5. *Die Halbwüsten- und Wüstengebiete* der westlichen Uferlandschaften des Kaspischen Meeres und des untersten Kuratales. Der Pflanzenwuchs ist sehr spärlich; vielfach erhalten die Landschaften auch durch das massenhafte Auftreten von *Chenopodiaceen*, insbesondere von *Salsoleen* ein sehr einförmiges Aussehen. [Fig. 9.]

Aus der Fülle des Gesehenen möchte ich zunächst einige besonders interessante Vegetationsbilder herausgreifen und daran anschliessend, allerdings unter ausschliesslicher Berücksichtigung der Wald- und Hochgebirgsflora, eine kurze Analyse der Flora nach Florenelementen geben. Sie wird uns einige Anhaltspunkte zur Florengeschichte dieser Länder verschaffen.

A. VEGETATIONSBILDER

1. *Die Šibljakformation v. Noworossiisk.* — Der Name «Šibljak» stammt aus dem Balkan und wurde durch *L. Adamovič* (1909) in die internationale, pflanzengeographische Literatur eingeführt. Unter Šibljak versteht man mehr oder weniger offenen, von thermophilen, winterkahlen Gebüschern oder kleinen Bäumen gebildeten Buschwald. Nach *E. Rübel* beanspruchen die Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse dieser Formation eine Mittelstellung zwischen derjenigen der mitteleuropäischen Haselnussbuschweide und denen der echten mediterranen Macchie. Es ist eine Vergesellschaftung, die für ein etwas kontinentaleres Klima bezeichnend ist und daher besonders in den nordöstlichen Grenzgebieten der Mittelmeerlandschaft eine physiognomisch sehr grosse Rolle spielt. Sie verlangt heisse, trockene Sommer, vermag aber andererseits sehr gut grosse Winterkälten zu ertragen. Flaumhaarige Eiche (*Quercus pubescens Willd.*), orientalische Hainbuche (*Carpinus orientalis Mill.*) und der gemeine Stechdorn (*Paliurus aculeatus L.*) sind um Noworossiisk die drei Leitpflanzen der Šibljakformation. Am wichtigsten ist der Stechdorn, der wegen seiner steifen, stechenden Nebenblattdornen wesentlich zur Undurchdringlichkeit der dichtereren Teile dieser Buschgehölze beiträgt. Die Zweige sind zickzackförmig gebogen, die Astenden öfters graziös überhängend, die kurzgestielten, etwas derben, eiförmigen Blätter sommergrün. Der Strauch hat eine lichte gelblich-grüne Färbung. Bei aussergewöhnlich strengen Wintern stirbt er öfters in den oberen Teilen zwei bis drei Fuss abwärts ab. Doch besitzt das alte

Holz ein grosses Regenerationsvermögen, sodass solche Katastrophen bald wieder überwunden sind. Für die vergängliche Frühlingsflora hat der Strauch eine wichtige Mission zu erfüllen. Unter dessem stacheligem Gestrüpp findet sie Schutz vor dem Zahn des Kleinviehs. Es gibt Arten, die fast nur an solchen Stellen angetroffen werden. Diese Flüchtlinge sind nicht unzutreffend als Vasallenpflanzen bezeichnet worden.

Der Stehdorn ist ein ostmediterranes Gewächs, seine Westgrenze liegt im Südtirol. Auf dem Balkan ist er allgemein verbreitet, ebenso in Kleinasien, Syrien und in den Kaukasusländern. Ueberall hält er sich jedoch mehr an die binnenländischen als an die litoralen Bezirke. Unter Ausschluss der anderen Leitpflanzen der Sibljakformation bildet *Paliurus* nicht selten ausgedehnte, völlig reine Bestände, welche bis über 2 m hoch werden. Das gilt ganz besonders für die Nordseite des östlichen Kaukasus. Solche Vegetationsbilder trafen wir auch auf der Südseite der Grusinischen Heerstrasse. Im Gebirge wird der Stehdorn bis zu einer Meereshöhe von 1200 m angetroffen.

Reichlich vertreten ist auch der Haselstrauch. Der Perrückenbaum (*Cotinus Coggygria Scop.*) muss als submediterranes Element bezeichnet werden, das bekanntlich auch noch die Schweiz erreicht, indessen *Jasminum fruticans L.*, obwohl ebenfalls sommergrün, doch von durchaus mediterraner Verbreitung ist. *Rhus Coriaria L.*, der Gerbersumach, ist an den zottigen jungen Trieben und an den gefiederten Blättern leicht kenntlich; er ist ebenfalls mediterran, mit dem Massenzentrum im östlichen Mittelmeerbecken.

Der steinig-trockene Boden trägt nur eine dürftige Begleitflora aus Stauden und einzelnen Therophyten; doch mag manche Art der sommerlichen Dürre bereits zum Opfer gefallen sein. Was wir noch zu Gesicht bekamen, bestand vorwiegend aus Trockenheit liebenden mitteleuropäischen Arten und aus pontischen Steppenelementen. Dazu kommen einige resistenterere mediterrane Pflanzen, wie *Teucrium Polium L.*, *Sideritis montana L.* usw., sowie vereinzelte taurische Arten, wie die Filzpflanze *Sideritis taurina M. Bieb.*

Als äusserste Vorposten dieser Formation fanden wir an den Abhängen der Jergenhügel bei Sarepta, mitten in der Steppe, an edaphisch durch Feuchtigkeit etwas begünstigten Stellen, etwa 1—2 Fuss hohe Gebüsche von *Spiraea hypericifolia* Lam. In dieser faciellen Ausbildung dringt der Šibljak bis in die Darialschlucht, südlich von Wladikawkas vor. Koniferen und Ericaceen fehlen in dieser Formation ganz.

2. *Der kolchische Niederungswald um Gagry (0—400 m.)* Der kolchische Urwald der untern Stufe, bis etwa zu 400 m Meereshöhe, ist ein ausserordentlich reichhaltiger Mischwald, der fast nur aus Laubhölzern besteht. [Fig. 3]. Von Koniferen bekamen wir nur vereinzelte, riesenhafte Eiben (*Taxus baccata* L.) zu Gesicht. Reichlich vertreten sind Eichen, Ahornarten, Ulmen, Eschen, Buchen, Elsbeerbäume (*Sorbus torminalis* [L.] Crantz), ganz besonders aber Linden (*Tilia rubra* D. C.) Alle diese Gattungen sind zumeist durch unsere Arten vertreten, daneben aber öfters auch noch durch andere Mitteleuropa fremde Spezies. Seltener sieht man die zahme Kastanie (*Castanea sativa* Mill.), dafür aber in um so edlerer Gestalt. Auch der Buchs (*Buxus sempervirens* L.) ist sehr häufig; er bildet meistens Unterholz, kommt aber auch in Baumform vor und bringt es zu einer Stammhöhe von 13 m. Auch unter dem Strauchwerk begegnet man manchen Bekannten aus der fernen Heimat: Sauerdorn, Hollunder (*Sambucus nigra* L.), Attich, Hornstrauch, wollicher Schneeball, Weissdorn, Mehlbeere, Haselstrauch.

Die häufigsten und tonangebendsten Arten sind mithin diejenigen des mitteleuropäischen Waldes, trotzdem machen diese Wälder einen ganz fremdartigen Eindruck. Dies ist zum Teil der geradezu fabelhaften Ueppigkeit derselben zuzuschreiben. Das Blattwerk erreicht vielfach so aussergewöhnliche Grössenverhältnisse, dass man sich immer wieder fragen muss: sind das wirklich auch unsere einheimischen Holzarten? 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 eingenistet haben. Geheimnisvoll, wie aus kostbarsten Edelsteinen funkelt das reflektierte Licht in verführerisch smaragdgrün schillernden oder warmen, purpurrubinen Farben von den zahllosen am Laubwerk und im Moost Teppich haftenden Wassertropfen.

Im Unterschied zu unseren Waldungen spielen im Unterholz eine Reihe immergrüner Arten eine wichtige Rolle. Neben Stechpalme (*Ilex Aquifolium L.*) und Buchs bildet der Kirschlorbeer (*Prunus Laurocerasus L.*) ausgedehnte, vielfach beinahe undurchdringliche Dickichte, ebenso baumartige Rhododendren. Das immergrüne *Rhododendron ponticum L.* sucht die schattigen Stellen des Waldes auf und wird bis 8 m hoch, indessen das sommergrüne *Rh. flavum Don* sich mehr an die Lichtungen hält. Jetzt sind die beiden Arten verblüht, aber prachtvoll muss der Anblick dieser Waldungen sein, wenn gegen Ende Mai, unter dem noch gelblich-grünen, zarten Buchenlaub, die Rhododendren über und über mit ihren blauvioletten und safrangelben Blütensträussen sich bedecken und dazwischen überall die stattlich weissen Blüentrauben des Kirschlorbeers aus dem dunklen, glänzend grünen Laubwerk hervorragen.

Neben diesen unsern Wäldern fremden Bestandteilen ist das Auftreten einer Reihe südlicher Sträucher, die zum Teil jedoch auch noch dem Kanton Tessin oder sogar der nordalpinen See- und Föhnzone angehören, von besonderem Interesse. Hieher der Feigenbaum (*Ficus Carica L.*), die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia Scop.*), der Zürgelbaum (*Celtis australis L.*), die Dattelpflaume (*Diospyros Lotus L.*), der Perrückenbaum (*Cotinus Coggygria L.*) u. andere.

Doch damit 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. *Acer lætum C. A. Mey.*, gewissermassen eine primitivere Form des

Spitzahorns, erstreckt sein Areal nach Osten bis in den östlichen Himalaja und ins Yünn-an. Zu dieser Gruppe gehört auch die Juglandacee (*Pterocarya caucasica* C.A.Mey.) und die Ulmacee *Zelkova crenata* (Desf. Spach); auch die baumförmigen *Rhododendren* sind derselben Kategorie zuzuzählen. Alle diese Arten sind thermisch anspruchsvoller, sie gehören nur den begünstigsten, niedrigsten Lagen des kolchischen Urwaldes an. Auch spezifisch kaukasische Typen fehlen nicht ganz; hierher beispielsweise die kolchische Pimpernuss (*Staphylea colchica* Stev.) und das kleine Euphorbiaceen-Sträuchchen (*Andrachne colchica* Fisch. et Mey), deren nächste Verwandte übrigens wiederum im Orasiaticum zu suchen sind.

Nichts trägt aber so sehr zum abweichenden Charakter des kolchischen Urwaldes gegenüber unseren einheimischen Wäldungen bei, als das massenhafte Auftreten einer ungewöhnlich grossen Zahl von Kletter- und Schlingpflanzen. Mit ihren dichten Geflechten überziehen sie alles und stossen siegreich bis in die obersten Wipfel der Baumriesen vor. Es sind zum kleineren Teil Arten, die auch dem mitteleuropäischen Walde angehören, wie Waldrebe, Hopfen, Schmerwurz. Vielleicht nicht der Arten-, wohl aber der Individuenzahl nach, sind es unserer Flora fremde Gewächse. Besonders 2 Arten fallen durch ihre Massenhaftigkeit auf. Der im westlichen Transkaukasien und im Talysch heimische kolchische Epheu (*Hedera colchica* C. Koch) legt sich mit seinen zahllosen Adventivwurzeln aufs innigste an sein Opfer. Die glänzenden, über Handgrösse erreichenden, düster schwärzlich-grünen Blätter verhüllen den öfters schon abgestorbenen Träger. Der Haupttrieb erreicht Schenkeldicke und die dichte Blattfülle umhüllt den Stamm in einer Breite von 8—12 Fuss. Aber noch mehr wird wohl die wilde Weinrebe (*Vitis vinifera* L.) unsere Bewunderung erregen [Fig. 4]. Obwohl von Nord-Persien 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 dann ihre

langen Triebe graziös aus dem Gezweig herunterfallen, sodass sie in neckischem Spiel von jedem Windhauch bewegt werden. An das Mittelmeer erinnert *Smilax excelsa* L., naheverwandt mit der mediterranen *S. aspera* L., doch ist sie in allen Teilen kräftiger. Ein echtes Kind der Kolchis ist dagegen die kaukasische Yamswurzel (*Dioscorea caucasica* Lipsky), eine endemische Liane von ganz tropischer Verwandtschaft. Um Gagry wird sie nicht selten angetroffen. Sie erinnert sehr an *Tamus communis* L., zumal in ♂ Stöcken. Die weiblichen Exemplare erzeugen aber statt Beeren dreiflügelige, trockene Früchte mit flugfähigen Samen.

Ursprüngliche, durchaus urwaldartige Waldesbilder sind an uns vorbeigezogen. Die Grossblättrigkeit, der Reichtum an epiphytischen Moosen, an Schlingpflanzen, das Auftreten immergrüner Arten im Unterholz, die überaus grosse Feuchtigkeit sind wesentliche Unterschiede gegenüber unseren mitteleuropäischen Waldungen und erinnern einigermassen an subtropische Regenwälder.

Der besondere Reiz dieser Waldungen liegt aber in ihrer Ursprünglichkeit. « Erst der Verkehr mit unberührten Gebirgslandschaften lässt ahnen, wie viel die Alpen von ihrem geheimnisvollen Zauber eingebüsst haben, und wie berechtigt und zeitgemäss die Naturschutzbestrebungen sind. Hoffen wir, dass sie mit Erfolg in immer breitere Volksschichten Fuss fassen und so manche Fehler früherer Geschlechter, die heute noch unser Land verunstalten, wieder gut machen können » (Dr. W. A. Keller).

3. *Hochstaudenfluren im mittleren Klytschtal bei ca. 1800 m.* Diese Vegetationsbilder waren uns aus der Literatur bereits bekannt, doch die Wirklichkeit übertraf alle Erwartungen. Was strotzende Ueppigkeit, ungeahnte Formenmannigfaltigkeit und blendende, geradezu verführerische Farbenpracht anbetrifft, so kennt unsere Flora nichts ähnliches. Für diese Vergesellschaftungen haben *E. Levier* und *St. Sommer* ganz treffend den Namen «Mammutflora» geprägt. Sie bevorzugt Waldlichtungen, feucht-humöse Abhänge über dem Waldgürtel, die aber sicher auch einst mit Wald bestanden waren.

Eine grosse Anzahl von Riesenkräutern, den verschiedensten Familien angehörend, vielfach mannshoch und darüber, bedecken ganze Mulden und weite Strecken der Abhänge mit einer unvergleichlichen Blütenpracht, die sich in ihren abwechslungsreichen Farbenwirkungen gar wunderbar von dem strotzend saftig-grünen Blattwerk abhebt. In dieser verschwenderischen Pracht verschwinden zuweilen Ross und Reiter. *E. Levier* schliesst seine prächtige Schilderung der überaus reichhaltigen kaukasischen Hochstaudenfluren mit den Worten: « Ce fut pour nous un travail de pionniers que de nous frayer un chemin à travers cette végétation qui semblait *antidiluvienne* 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, in ihrer ungeahnten Ueppigkeit, in ihrer wuchtigen Pracht und erstaunlichen Formenfülle vor, wie eine Erinnerung an eine frühere, längst der Vergangenheit angehörige Zeitepoche. Diese ganze Herrlichkeit, sie stirbt jedes Jahr nach den ersten Herbstfrösten bis auf den Grund ab, um nach der langen Winterruhe, gleichsam explosionsartig, neuerdings aus dem Boden emporzuschiessen, und in wenigen Wochen sind schon wieder ihre Tage gezählt.

Vor uns erheben sich kandelaberartig verzweigte, riesenhafte Doldengewächse, gelegentlich bis drei Meter hoch, und breiten ihre weissen Blütenschirme aus. Besonders häufig ist das, auch öfters in Parkanlagen als stilvolle Zierpflanze gehaltene *Heracleum Mantegazzianum* *Lev. et Somm.* Dort prunken die sonnenblumenartigen, lebhaft orange-gelben Blütenköpfe der *Telekia speciosa* (*Schreb.*) *Baumg.* Hier stehen riesenhafte Glockenblumen, wie die blauviolette, grossblütige *Campanula latifolia* *L. var. macrantha* *Fisch.* und die eine Unmenge zart hellblauer Blütenglocken tragenden, bis meterlangen Rispen der *Campanula lactiflora* *M. Bieb.* Wo die Krautflur nur etwa Kniehöhe erreicht, sieht man die an unsere Alpenakelei erinnernde, doch noch grossblütiger und koketter auftretende

Aquilegia olympica Boiss. Nicht selten tritt sie in grössten Massen auf, um in breiten Bändern oder in intensiv blauen Inseln das Vegetationsbild stellenweise zu beherrschen. Hochwüchsiger sind der schlanke Baldrian (*Valeriana allariaefolia* Vahl), die schwächtigen, unverzweigten, bis über meterhohen Gestalten des *Aster caucasicus* Willd.; dazwischen drängen sich elegante Lilien (*Lilium monadelphum* M. B.) mit grossen, hängenden, gelben Blüten oder die gabeligen, weitausladenden, hier immer weissblühenden Rispen der Wolfswurz (*Aconitum Lycoctonum* L. v. *orientale* Tourn.) Der Schlangenknöterich (*Polygonum Bistorta* L.) streckt und reckt sich, um in all' der Ueppigkeit nicht überwuchert zu werden. Nur schüchtern bahnt sich *Potentilla elatior* Willd. ihren Weg, überall sucht der zarte Stengel eine Stütze, und ganz bescheiden entfaltet er in grosser Zahl kleine, weisse Erdbeerblüten. Zwei Kreuzblütler haben es darauf abgesehen, ihre Konkurrenten aus dem Felde zu schlagen. *Senecio platyphyllus* DC. entwickelt grosse, lattichartige Blätter und goldgelbe Blütensträusse. *S. stenocephalus* Boiss. fällt durch seine verlängert-lanzettlichen Blätter und die weitausladenden Rispen, deren Enden mit einer Unmenge kleiner bläulicher Blütenköpfchen geschmückt sind, auf. Nicht weniger dekorativ ist *S. Othonnæ* M. Bieb. mit seinen grossen, elegant doppelt gefiederten Blättern. Bataillonsweise schiessen die einköpfigen dunkelorange-farbenen Blütenköpfe eines Alant (*Inula grandiflora* Willd.) bolzengerade und völlig unverzweigt in die Höhe. Eine recht seltsame Erscheinung ist die über drei Fuss hoch werdende *Pedicularis atropurpurea* Nordm., ihre dunkelrosaroten Blüten hüllt sie in einen ganzen Wald weisser Wollhaare. Ist sie noch nicht in Blüte, so wirken die weissen Knospen auf dem prunkhaften Ständer stilvoller Blätter wie hohe Kerzen. Mächtiger Ampfer (*Rumex alpinus* L.) entwickelt tellergrosse Blattflächen. Gelbköpfige *Cephalaria tatarica* (Gmel.) Schrad. und blauviolette *Cicerbita macrophylla* (Willd.) Wallr. bemühen sich, alles zu überragen und sich triumphierend über ihre sämtlichen Genossen zu erheben. All' dies und noch viel mehr steht bunt durcheinander und bildet eine wunderbar abge-

tönte, herrliche Farbensymphonie, die in 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.

4. *Alpenmatten unter dem Kluchorpass bei ca. 2500 m.* 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 alpina* L. v. *sulphurea*. [L.] DC.) steht im Alpengebiet vielfach bereits schon gegen Ende Mai in voller Anthese; am Kluchor haben wir die kaukasische Rasse (v. *aurea*) am 10. August in Vollblüte angetroffen. Im hohen Kaukasus sieht man zu einer Zeit noch 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 in den trockenen Kalkgebieten und an die verspätete Sumpfflora erinnert.

Eine Folge der ungewöhnlich grossen Niederschläge der Südseite des westlichen Kaukasus ist auch das eigenartige Verhalten der Schneegrenze. Wie im Himalaja, aber im Gegensatz zu den Alpen, ist in diesen Gebirgstteilen die Schneelinie mit ca. 3050 m Meereshöhe, etwa 600 m tiefer gelegen, als auf der Nordseite (3600 m). Nach Osten steigt mit zunehmender Trockenheit des Klimas auch die Schneegrenze weiter an, und zwar bis zu 3500 m auf der Süd- und bis zu 3900 m auf der Nordseite. Der Unterschied der Schneelinie der beiden Gebirgsseiten hat sich also im Daghestan um 200 m verkleinert. Ähnliche Verhältnisse zeigt die Getreidekultur. In Swanetien ist mit 2200 m die elende Hirse (*Setaria viridis* (L.) Pal.) das höchstgehende Getreide; auch die Gerste erreicht in

kleinen Parzellen nahezu dieselbe Meereshöhe. Doch beide ergeben nur geringe Ernten. Der Ort der höchsten Getreidekultur ist nach *G. Radde* Kurusch im Daghestan. Gerste und Winterweizen werden hier noch in einer Höhe von 2600 m gehalten. Bei Ssardar-Bulagh am Grossen Ararat sahen wir die obersten Getreideäckerchen bei 2380 m.

Noch in einer andern Richtung wirkt endlich das extrem feucht-ozeanische Klima in Verbindung mit der grossen Steilheit der Gehänge auf die Pflanzenwelt ein, es trägt zur Vermischung der Höhenunterschiede bei. Etwas ähnliches zeigen 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 Langensees (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 in der Nähe der Baumgrenze auf. *Rhododendron ponticum* L., das im Tiefland als Unterholz die Buchenhochwälder schmückt, wird im Bergland bis über 1500 m angetroffen. *Rh. flavum* Don sogar bis 2100 m. Unsere Stechpalme (*Ilex Aquifolium* L.) sahen wir bis 1900 m, den Perückenbaum (*Cotinus Coggygia* Scop.) bis 1500 m, den Kirschlorbeer (*Prunus Laurocerasus* L.) noch bei 2150 auch der wilde Birnbaum wird bis 2000 m angegeben. 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 (Fig. 1). In der Höhenlage von 1300—1750 m besteht der Gebirgswald zwar hauptsächlich aus edlen Nordmannstannen (*Abies Nordmanniana* Stev.) und orientalischen Fichten (*Picea orientalis* Carr.), doch sind diesen Koniferen in grosser Anzahl immer Laubhölzer, besonders Buchen, eingesprengt. An der in den einzelnen Gebirgstheilen zwischen 1800 bis 2500 m wechselnden Baumgrenze herrschen wiederum hauptsächlich Laubbäume, besonders Birke (*Betula alba* L.), *Corylus Colurna* L., *Acer Trautvetteri* Medw., *Fagus orientalis*



Fig. 1.

Phot. stud. H. Prell, Marburg.

KLYTSCHTAL, Südseite des Kluchorpasses: *Abies Nordmanniana*-Wald.



Fig. 2.

Phot. Pfr. J. Koller.

Norseite des Kluchorpasses, Oberhalb Kaserma 3.
Pinus silvestris L. und Blick auf die Vorberge der Dombai-Ulgen-Gruppe.



Fig. 3.

Phot. Dr. E. Rübel.

Partie aus dem Urwald der Schoëkwaraschlucht bei Gagry.



Fig. 4.

Phot. stud. H. Prell.

Wilde Weinrebe (*Vitis vinifera* L.) als Liane am Waldrand
der Schoëkwaraschlucht bei Gagry, auf *Carpinus orientalis* Mill.



Fig. 5.

Phot. Pfr. J. Koller.

Bakurjani : Die alpine Station.



Fig. 6.

Phot. Pfr. J. Koller.

Bakurjani : Partie aus dem Alpengarten mit dem neu angelegten Alpinum kaukasischer Gebirgspflanzen.

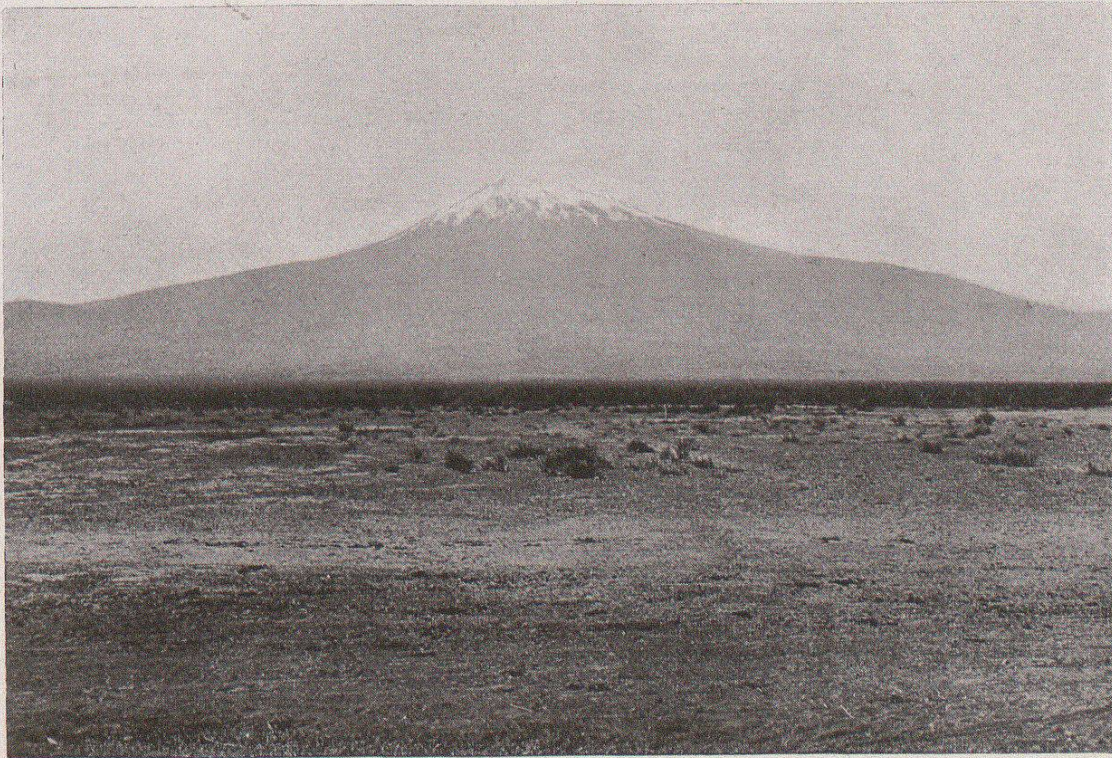


Fig. 7.

Phot. Dr. W.-A. Keller.

Hochebene bei Aralych mit xerophil-rupestrer Vegetation, im Hintergrund der Grosse Ararat (5160 m).



Fig. 8.

Phot. Dr. W.-A. Keller.

Hochsteppe, hinter Aralych (900—1100 m), allmählig gegen den Fuss des Ararat ansteigend und mit *Calligonum polygonoides* L. bestanden.

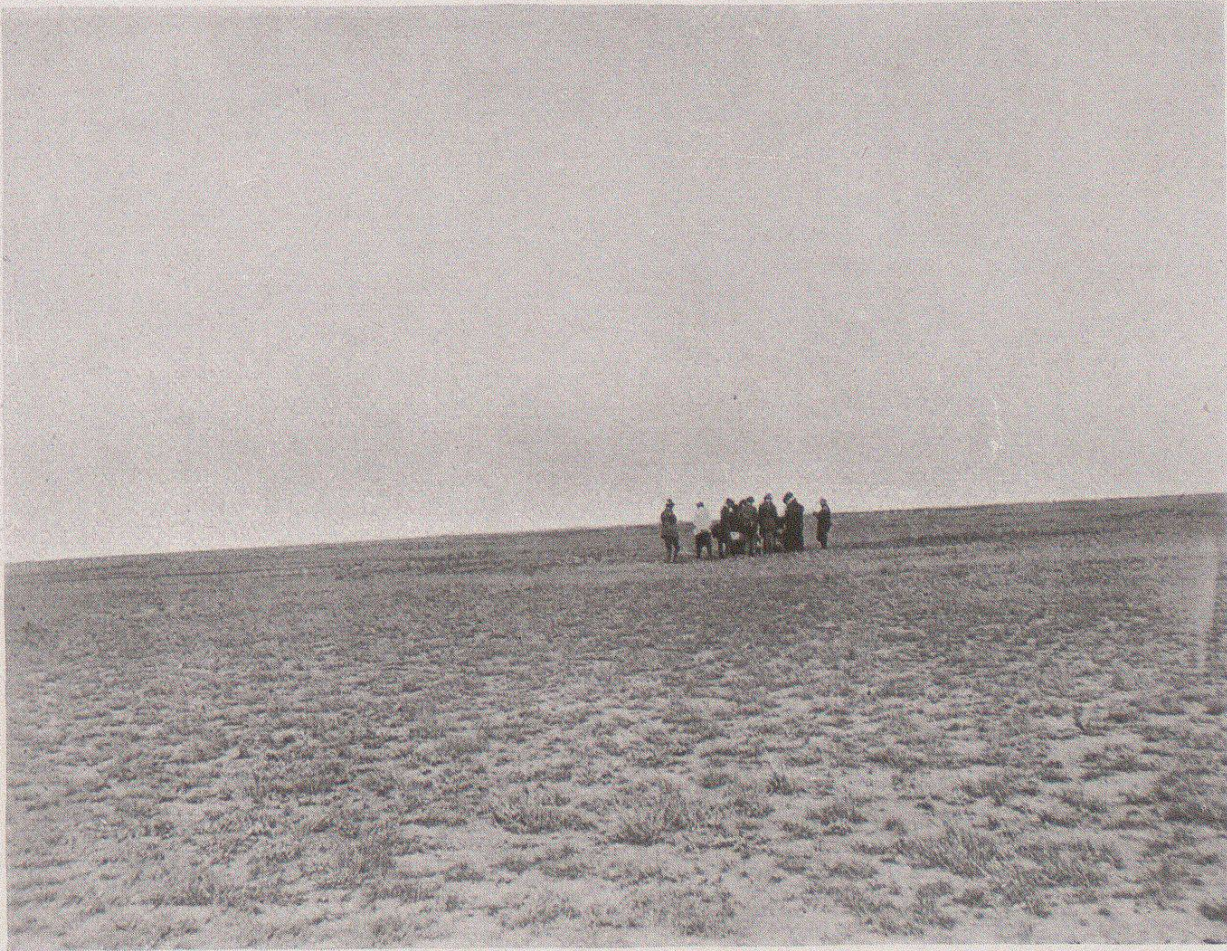


Fig. 9.

Phot. Dr. E. Rübel.

Salzsteppe von Halbwüstencharakter am Fuss der Jergenhügel bei Sarepta.
Hauptleitpflanzen: *Alhagi camelorum* Fisch., *Salicornia herbacea* L., *Halocnemon strobilaceum* (Pall.) Mor., *Petrosimonia crassifolia* Bge. L., u. s. w.

Lipsky, *Sorbus aucuparia* L., *Salices*, Wildbirnen und sogar Eichen. Nadelhölzer fehlen nicht völlig; neben Normannstanne und orientalischer Fichte tritt in trockenen Nordlagen gelegentlich die Waldföhre (*Pinus silvestris* L.) auf [Fig. 2].

Ueber dem Nacharlager treten üppige subalpine und alpine Matten auf. Mitte August, z. Z. 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 üppige Wachstum und der ungeahnten Farbenpracht verdienen die Alpenmatten des westlichen Kaukasus unbedingt den Vorrang. Der Aufstieg zur Passhöhe erfolgte von 2100—2650 m durch wahre Blumengärten, die in allen Abstufungen der gesamten Farbenskala prunkten. In den tieferen, frisch- bis feuchthumösen Lagen erreichte die Vegetationsdecke eine Höhe von 30—90 cm; weiter oben wurde sie allmählig kurzrasig und hatte nur noch 5—20 cm. Vorherrschend sind saftige Kräuter, daneben finden sich aber auch Zwergsträucher und einige Therophyten. Gräser treten stark zurück.

Obwohl eine ziemliche Zahl alpiner Oreophyten vorkommen, so überwiegen doch die uns fremden Florenbestandteile sowohl nach 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 es in Bezug auf Ueppigkeit, Formenreichtum und Farbenpracht nicht aufnehmen. Auch nur eine einigermaßen vollständige Artenliste zu geben, würde viel zu weit führen. Ich verzichte hier ganz auf Erwähnung alpiner Oreophyten, aber einige der vornehmsten und glanzvollsten endemischen Erscheinungen kann ich nicht umhin, wenigstens kurz zu erwähnen. Da erheben sich die karminroten, gedrungenen, grossblütigen Dolden der *Betonica* [*Stachys*] *grandiflora* Willd. und malen blutrote Flecken und Bänder von unvergleichlichem Farbenfeuer, die sich vom saftigen Grün äusserst wirkungsvoll abheben. Eine kaum we-

niger pompöse Erscheinung ist die kaukasische Knopflume (*Scabiosa caucasica* M. Bieb.); ihrer grossen violetten Blütenköpfe wegen, ist sie neuerdings zu einer beliebten Garten-Zierpflanze geworden. Von leuchtend dunkelgelber Farbe ist *Trollius patulus* Salisb. Auch die edle *Astrantia maxima* Pall. ist stellenweise massenhaft vorhanden. Ihre lebhaft roten, von grünen Nerven durchzogenen, metallisch-schimmernden Blütensterne bilden einen hervorragender Schmuck der subalpinen Wiesen. An kurzrasigen Stellen hat sich ein ganzes Heer verschiedener *Pedicularis* eingestellt, aber auch mehrere zierliche, den Alpen fremde Enzianen. Die Gattung *Campanula* wetteifert in allen möglichen blauen Farbentönen. Diese Vegetationsbilder sind von bezaubernder Frische, eine seltene Augenweide für jeden, der Verständnis für das Schöne in der Natur hat (Fig. 5—6).

5. *Wermutsteppe und Salzmoräste* bei Sarepta am Wolgaknie. Sarepta liegt gerade an der Grenze der pontischen Provinz mit ihren Grassteppen und der aralokaspischen Provinz des Zentrasiatikums mit Halbwüstenvegetation. Die Jergenhügel, die Fortsetzung des hohen Wolgaufers, bezeichnen die Grenzlinie dieser beiden Regionen. Unter diesen Umständen vermögen ganz unbedeutende Verschiedenheiten in der Bodengestaltung bald der einen, bald der andern Pflanzengesellschaft das Uebergewicht zu geben. Den Beziehungen zwischen der Mikrobodenplastik und den raschen Veränderungen der Vegetationsdecke nachzugehen, bildet für den Pflanzengeographen und Biologen sehr dankbare Probleme. Gerade in dieser Richtung haben russische Forscher schöne Resultate zu verzeichnen. Es sei nur auf die musterhaften russischen Bodenkarten verwiesen.

Die Wermutsteppe der Hügel bedeckt in offener Formation weithin das Land mit einem gleichmässigen graugrünen Grundton. Wir fanden sechs *Artemisia*-Arten, jede wieder mit etwas andern Bodenansprüchen und von etwas abweichender Färbung. Diese Pflanzen stehen soeben in voller Blüte, indessen von den Federgräsern (*Stipa*) nicht mehr viel zu sehen ist, gar nichts mehr vom herrlichen Frühlingsflor

der Zwiebelgewächse. Tulpen (*Tulipa Biebersteiniana* Schult.) kleiden die Steppe alsdann weithin in ein gelbes Blütenmeer. Ueber die Höhe von 20—30 cm hinaus erheben sich nur die Süssholzsträucher (*Glycyrrhiza glabra* L.), an denen schon die reifenden braunen Hülsen hängen. Sehr hübsch nehmen sich auch die blauvioletten Schleier blühender Sandnelken (*Statice sareptana* Becker) aus.

In kleinen Vertiefungen, wo der Schnee längere Zeit liegen bleiben kann, ohne weggeblasen zu werden, wird der Boden, besonders wenn er sandig ist, ausgelaugt. Er verliert an Salzgehalt, es sammelt sich Humus an. Diese etwas feuchteren Mulden werden von einer Grassteppe eingenommen, die als letzter Ausläufer der südrussischen Rasensteppen aufzufassen ist. Hier herrschen Xerogramineen, vor allem *Stipa*-, *Festuca*-, *Koeleria*-Arten.

Ein anderes Extrem der Wermutsteppe bilden die Flecken, wo der Boden stärker tonhaltig ist. Diese Stellen sind kompakt und trocken, und in den oberen Schichten stark salzig. An diesen xerophytischen Salzstellen herrscht der schwarze Wermut (*Artemisia pauciflora* Web.) Die Vegetation ist noch offener und macht einen ungemein kümmerlichen, halbwüstenartigen Eindruck.

Ganz andere Verhältnisse zeigt das Tiefland am Fuss der Jergenhügel. Ein neuer Florenwechsel ist die Folge veränderter Lebensbedingungen. Diese Depressionen sind durch einen hohen Grundwasserstand ausgezeichnet, der Boden ist feucht und hält viel Salz in Lösung. Im Spätsommer sieht man auf der Erde überall Salzausblühungen. Es sind Salzmooräste, in denen zur Regenzeit nicht selten Ross und Reiter stecken bleiben.

Die Flora setzt sich nur aus wenigen Arten zusammen, die aber in grösster Masse auftreten und jeweilen ganz bestimmte Bodenansprüche erheben. Leitpflanzen sind: Der Glaschmalz (*Salicornia herbacea* L.), er herrscht unumstritten an den salzigsten und nassesten Stellen. Mit abnehmendem Salzgehalt tritt diese Art mehr und mehr zurück. Eine andere Pflanze von mittlerem Salzbedürfnis, das Kamelfutter (*Haloc-*

nemon strobilaceum M. B.) gelangt nun zur Vorherrschaft. Die Böden mit noch geringerem Salzgehalt besiedelt *Petrosimonia crassifolia* Bge. Die Dominanten sind mithin meistens sukkulente Chenopodiaceen. Von Begleitpflanzen haben wir einige 30 Arten gesammelt, doch waren dieselben meistens nur spärlich vorhanden.

6. *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. Daher sickert das spärliche Wasser sofort in die Tiefe; die oberflächlichen Erdschichten enthalten 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, trachytischen Gesteins beherbergt selbst in den Hochlagen eine fast ausschliesslich xerophile Vegetation. Nur in geschützten Felsspalten bemerkt man einzelne zartere Gewächse. Im Hochsommer hat das spärliche Vegetationskleid eine unscheinbar bräunliche oder strohgelbe Färbung. Grünliche Anflüge sind spärlich.

Trotz der südlichen Lage und der Trockenheit des Klimas ist der Ararat, wie *J. S. Medwedew* 1907 hervorgehoben hat, einer der südlichsten Punkte der Gebirgsreihe Vorderasiens, auf dem sich noch die Wirkung des Eiszeitklimas bemerkbar gemacht hat. Zeuge hiefür ist das Vorhandensein von etwa 50 weitverbreiteten Glazialpflanzen. Es seien

nur einige aufgeführt, so z. B. *Cerastium cerastioides* (L.) Britton, *Sibbaldia*, *Erigeron alpinus* L. und *E. uniflorus* L., *Saxifraga sibirica* L., *Oxyria digyna* (L.) Hill, *Luzula spicata* (L.) Lam. et DC., *Carex tristis* M. B. usw. Die Mehrzahl derselben habe ich auch in Grönland gesammelt. Eine Folge der Isoliertheit der alpinen Stufe des Ararat ist das Auftreten einer grösseren Anzahl engbegrenzter, zum grossen Teil nur diesem erloschenen Vulkankegel und zwar ausschliesslich dessen höheren Gebirgslagen angehörenden Endemismen. Bezeichnend ist, dass von den 14 Endemiten 11 von nordischen Typen abzuleiten sind, so z. B. *Draba araratica* Rupr., *Pedicularis araratica* Bge., *Poa araratica* Trautv. Nur drei Astragalus-Arten sind als oreophyte Abkömmlinge zentralasiatischer Formen aufzufassen.

B. FLORENELEMENTE UND FLORENGESCHICHTE.

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

1. *Die Waldflora.* — Wie wir bereits bei der Wanderung durch die kolchischen Niederungswälder kennen gelernt haben, bestehen dieselben aus zwei ganz verschiedenen Bestandteilen. Neben unseren mitteleuropäischen Waldbäumen und Waldpflanzen, die in denselben Typen oder doch in naheverwandten Abarten auftreten, begegnen uns auch zahlreiche Gestalten, die auf den fernen Osten weisen. Es sind zum meist Gattungen oder Sippen, die der Pflanzenwelt Mitteleuropas völlig fehlen. Ihr derzeitiges, oft 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 vorgeschobenen, westlichsten Vorposten haben, verleiht diesem Florenbestandteil ein altertümliches Gepräge und spricht für eine langandauernde, ungestörte Florenentwicklung. Diese Auffassung wird weiter dadurch bestärkt, dass einzelne dieser Arten — es sei nur an *Rhododen-*

dron ponticum L. erinnert — im südalpinen und mediterranen Tertiär mehrfach nachgewiesen worden sind. Ausserhalb der Ostpontis ist diese Art heute nur von der feuchten südatlantischen Provinz der iberischen Halbinsel bekannt. Das Massenzentrum der baumförmigen Rhododendren gehört bekanntlich dem östlichen Himalaja und dem Yünan an. So trägt *Rh. ponticum* L. einen ausgesprochenen Reliktencharakter. Dasselbe gilt von *Dioscorea caucasica* Lipsky, von *Philadelphus*, *Andrachne*, *Pterocarya*, *Zelkova* 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 Mittel-, beziehungsweise Südeuropas, in eine Zeit, wo der Wald auch bei uns eine ähnliche Zusammensetzung gehabt hat. Schon 1891 schreibt R. v. Wettstein: «Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass in interglazialer Zeit die Flora der Gebirge des nördlichen Tirols und wahrscheinlich eines grossen Teils der Alpen überhaupt dieselbe Zusammensetzung besass, wie gegenwärtig die Flora der östlichen Umgebung des Schwarzen Meeres. Es ergeben sich daraus bestimmte Anhaltspunkte für die Beurteilung der klimatischen Verhältnisse jener Zeit.» Unter Berücksichtigung dieser Forschungsergebnisse wird die Wanderung durch den kolchischen Urwald zu einer pflanzengeschichtlichen Reminiscenz.

Die nordischen und mitteleuropäischen Bestandteile der kolchischen Wälder sind dagegen wohl erst postglazial eingewandert und somit gewissermassen als moderne Einstrahlungen anzusprechen. Noch zur Eiszeit waren die pontisch-aralokaspischen Niederungen mit Meer bedeckt, sodass die Einwanderung der nordasiatischen Waldflora in den Kaukasus erst später erfolgen konnte. Die Waldungen Ciskaukasiens dagegen haben ein völlig nordisches Gepräge,

tertiäre Elemente fehlen fast ganz. Vielfach sind Waldföhre, Birke, Zitterpappel tonangebend.

2. *Die Oreophytenflora.* — Wer zum ersten Mal 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 unserer häufigsten und bezeichnendsten Alpenpflanzen fehlen, so z. B. die beiden Alpenrosen, das Edelweiss, die Grünerle, das stengellose Leinkraut (*Silene acaulis* L.), der Gletscherranunkel (*Ranunculus glacialis* L.), mehrere Steinbreche (*Saxifraga aizoides* L., *S. oppositifolia* L.), ferner unsere grossblütigen Alpenenzianen (*Gentiana Clusii* Per. et Song.) und *G. Kochiana* (Per. et Song.) Auch sind die Genera *Carex*, *Festuca*, *Salix*, *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. Eine ganze Reihe von Gattungen, die der alpinen Stufe Europas fehlen, haben im kaukasischen Hochgebirge ihre Vertreter, so *Fritillaria*, *Muscari*, *Nonnea*. Grösser ist die Zahl der Alpenpflanzen aus Genera, die in den mitteleuropäischen Alpen überhaupt nicht vorkommen; unter den *Lilia* een die Gattungen *Merendera*, *Puschkinia*; unter den *Cruciferen*: *Pseudovesicaria*; unter den *Umbelliferen*: *Chamaeciadium*, *Zozina* etc., bei den *Boraginaceen* beispielsweise: *Arnebia* und *Omphalodes*; die *Scrophulariaceen* figurieren mit *Rhynchocorys*, die *Campanulaceen* mit *Podanthum* u. s. w. Ferner gibt es viele Gattungen, die erheblich artenreicher sind als in den Alpen. Das gilt für *Alopecurus*, *Papaver*, *Astragalus*, *Euphorbia*, *Hypericum*, *Heracleum*, *Campanula*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Senecio*. — All' dies wirkt zusammen, um der kaukasischen Alpenflora einen gegenüber unserer alpinen Pflanzenwelt recht veränderten Charakter und damit den Stempel grosser Selbständigkeit zu verleihen.

Für die Sonderstellung der kaukasischen Alpenflora sprechen

auch noch folgende Tatsachen, auf die bereits *A. Engler* aufmerksam gemacht hat. Nur 38% ihrer Arten hat die Oreophytenflora des Kaukasus mit derjenigen der benachbarten Gebirge gemeinsam; in den Bergen Griechenlands sind es 46%, in Rumelien sogar 66%. — Endemismen zählt der hohe Kaukasus nach *A. Engler's* 1879 vorgenommener Zusammenstellung 29%. Seither sind aber noch sehr viele neue Arten beschrieben worden, sodass 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% dürfte in der Hauptsache weitverbreitete Glazial- oder ins Gebirge eingewanderte Steppenpflanzen sein.

Als alpin-altaische Pflanzen bezeichnet man Arten, welche ausser im Alpensystem auch noch im Ural-, beziehungsweise im Altai und z. T. auch in der Arktis auftreten. Kürzlich hat *A. Engler* eine 47 solcher Arten umfassende Liste veröffentlicht, die aber alle im Kaukasus nicht vorkommen, obwohl es daselbst nicht an den erforderlichen Standortsbedingungen fehlt. 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 nach den Alpen genommen haben. Obwohl der Kaukasus dem Altai und dem Ural näher liegt als Karpathen und Alpen, so ist doch die Wanderung der Glazialpflanzen dem weiteren Weg, der Südgrenze des Polareises entlang gefolgt.

Ganz fehlt übrigens dieses Element dem Kaukasus nicht, es sei nur erinnert an *Vaccinium uliginosum* L. Die Rauschbeere ist übrigens nicht spezifisch arktisch-alpin, sondern als Moor- und Waldmoorpflanze durch das submontane Mitteleuropa und Nord- und Mittlerrussland verbreitet. Es ist daher wohl denkbar, dass diese Art von Norden mit der Waldflora in den Kaukasus gelangt ist. Das kaukasische Areal von *Anemone narcissiflora* L. und *Aster alpinus* L. ist mit ihrem Vorkommen im Altai durch vereinzelte Standorte im Tianschan und nordpersischen Randgebirge direkt verknüpft.

Aber auch arktische, beziehungsweise arktisch-alpine Arten gibt es im Kaukasus. Hieher z. B.:

<i>Elyna myosuroides</i> [Vill.] Fritsch	<i>Saxifraga Hirculus</i> L.
<i>Thalictrum alpinum</i> L.	» <i>flagellaris</i> Willd. em.
<i>Dryas octopetala</i> L.	» <i>sibirica</i> L.

Die beiden letzteren Arten fehlen im Alpensystem. *Saxifraga flagellaris* Willd. gehört einerseits der Arktis, andererseits den Hochgebirgen Zentralasiens an. Da mehrere, gut umschriebene Varietäten und die fünf nächstverwandten Arten im Himalaja und Tibet endemisch sind, muss wohl der Bildungsherd dieser Art nach Hochasien verlegt werden. Auch *S. sibirica* L. dürfte von Osten eingewandert sein, sie geht südlich bis Kurdistan und bis weit nach Kleinasien hinein, gehört aber auch wieder dem Himalaja, dem Tibet und Alatau bis zum Altai an. Dasselbe wäre für *Thalictrum alpinum* L. zu sagen, findet sie sich doch von der Dsungarei in sämtlichen Gebirgen des Altaisystems bis nach Kamtschatka und ist sie andererseits auch wieder im östlichen Himalaja und durch das Tibet reichlich vorhanden. Das Vorkommen im Kashmir und Afghanistan verbindet dieses Zentrum mit demjenigen des Kaukasus.

Wenn einst die Pflanzenwelt des Tianschan 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.

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 haben muss. Die herrlichen Hochstaudenfluren der Kolchis bestehen aus Arten, die grösstenteils im westlichen Transkaukasien und im angrenzenden Lasistan endemisch

sind. Jedenfalls wird hier der grösste Reichtum entfaltet. Einzelne ihrer Bestandteile finden sich auch im nördlichen Balkan, so z. B. *Telekia speciosa* Baumg., *Doronicum macrophyllum* Fisch.; *Senecio Othonnæ* M. Bieb. tritt am Athos auf der Halbinsel Chalkidike auf. Auch *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Meyer und *Campanula latifolia* L. sind beiden Gebieten gemeinsam. Den Kirschlorbeer (*Prunus Laurocerasus* L.) trifft man auch als Unterholz der Wälder Ostrumeliens, Südostserbiens, Thrakiens und Griechenlands an. L. Adamovič fasst ihn für die Balkanländer als Tertiärrelikt auf. Auch unter den Holzpflanzen gibt es eine Anzahl interessanter Uebereinstimmungen. Neben *Celtis australis* L. findet man auf dem Balkan auch die orientalische *Celtis caucasica* Willd., mit der gemeinen Hainbuche (*Carpinus Betulus* L.) ist die kaukasische Art (*C. orientalis* Mill.) vergesellschaftet. Der gemeine Haselstrauch (*Corylus Avellana* L.) tritt neben *C. Colurna* L. auf.

In den Balkanländern ergeben sich somit Vegetationsbilder, die bereits deutliche Anklänge an die kolchischen Hochstaudenfluren und den Niederungswald der Ostpontis zeigen. Aber selbst bis in die Oreophytenstufe sind solche Verbindungen wahrscheinlich. Die Verbreitungsverhältnisse von *Erigeron alpinus* L. und *E. uniflorus* L. geben dafür Anhaltspunkte. *Anemone alpina* L. und *Ranunculus montanus* L. sind zwei alpine Oreophyten, die ausser im Alpensystem nur noch im Kaukasus auftreten; in den Balkangebirgen finden sich einige vermittelnde Stationen.

Doch vergessen wir neben all' diesen Fremdlingen die eigentlichen Kinder des Kaukasus nicht! Unbedeutende Abarten weitverbreiteter Spezies spielen nur eine untergeordnete Rolle. So ist *Aconitum Lycoctonum* L. var. *orientale* Regel eine weisslich-blühende Rasse unserer Wolfswurz. *Anemone narcissiflora* L. tritt neben dem Typus auch in der goldgelblütigen Varietät *chrysantha* F. et C. A. Mey. auf; *Anemone alpina* L. var. *aurea* ist orange- und nicht schwefelgelb wie unsere Urgebirgspflanze. *Polygonum Bistorta* L. tritt in einer niedrigeren Form mit dunkelrosafarbenen Blüten auf. *Trollius patulus* Salisb. ist eine unserem *T. europæus* L. nahstehende

Pflanze; *Aquilegia alpina* L. der Alpen und des nördlichen Apennin wird durch *A. olympica* Boiss. vertreten usw.

Das sind alles kleine Abweichungen mehr oder weniger weit verbreiteter Spezies oder Sippen vikarierender, naheverwandter Arten, Unterarten oder Abarten, Differenzen, die auf eine verhältnismässig rezente Entstehungsgeschichte hinweisen.

Viele kaukasische Endemismen, es sind gerade die schönsten, glanzvollsten oder 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. Auf einzelne Beispiele einzugehen ist hier nicht der Ort.

Bis in das Tertiär müssen diese alten Elemente der oreophyten Kaukasusflora zurückreichen. Sie lehren, dass offenbar schon vor der Eiszeit der hohe Kaukasus eine reiche Flora besessen hat, die bei der nicht sehr starken allgemeinen Vergletscherung des Kaukasus, in den Nachbarländern Standorte fand, wo sie die ungünstige Zeitepoche überdauern konnte, um am Schluss 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 Gebirgslagen des westlichen Kaukasus, ebensowenig wie in den Alpen, der Ausdruck gleichartigen Ursprungs, sondern derjenige der vereinheitlichenden, ausgleichenden Arbeit der daselbst herrschenden Lebensbedingungen ist.
