

Ueber die Vegetations-Formationen der taurischen Halbinsel und ihre klimatischen Bedingungen.

Von

Dr. A. Rehmann.

(Vorgelegt in der Sitzung am 3. März 1875.)

Unter allen Provinzen des südöstlichen Europa eignet sich am besten die taurische Halbinsel zu geobotanischen Untersuchungen. Durch einen schmalen Landstreifen mit dem Continente verbunden, an der Grenze zweier in klimatischer und botanischer Hinsicht gesonderten Gebiete gelegen, trotz des geringen Umfanges reich mit endemischen Erzeugnissen ausgestattet, bietet sie noch diesen Vortheil, dass ihre Flora durch die bisherigen Arbeiten von Pallas, Marschall-Bieberstein, Steven u. A. hinreichend erforscht wurde, und wäre gewiss im Stande, über die wichtigsten geobotanischen Fragen interessante Aufschlüsse zu liefern. So sehr auch das Terrain dazu einladet, wären doch Untersuchungen über das Wesen des hiesigen Endemismus, über die Wanderungsverhältnisse der einzelnen Pflanzenformen u. a. voreilig, so lange die Flora der Nachbarländer, vor Allem der anatolischen Küste nicht genauer erforscht ist. Gegenwärtig können nur Fragen mehr localer Natur berührt werden, und unter diesen liefert die Abhängigkeit der Vegetation vom Klima und Boden gewiss ein nicht uninteressantes Problem und sie soll auch den Inhalt der vorliegenden Arbeit bilden.

Die Vegetation der taurischen Halbinsel steht in einem engen Zusammenhang mit der plastischen Configuration des Bodens. In topographischer Hinsicht zerfällt die Halbinsel in zwei ungleiche Hälften. Der nördliche Theil derselben bildet eine weite, gleichmässige Ebene, welche nur im Süden zu dem 4000—5000' hohen Gebirge schwach ansteigend von den tieferen Furchen der hiesigen Flüsse durchschnitten wird. Das südliche Ufer der Krim wird mit Ausnahme des östlichsten Theiles, der Halbinsel von Kertsch, von dem Taurischen Gebirge, welches hier eine zusammenhängende, nach Norden schwach geneigte, gegen das Meer steil herabfallende Kette bildet, eingenommen. Die nördlichen Ebenen charakterisirt der vollkommene Mangel baumartiger Gewächse, sie werden nur von einer krautartigen Vegetation, in Russland Steppen

genannt, bedeckt. Baumartige Gewächse sind in der Krim nur auf das Gebirge beschränkt, im Gegensatz zu den Steppen bildet dasselbe das sogenannte Waldgebiet. Eine eigenthümliche Vegetation hat sich unter dem Einflusse des Salzgehaltes des Bodens entwickelt; sie ist namentlich an flachen Ufern des Meeres stellenweise stark entwickelt und bildet die sogenannte Halophyten-Formation.

Die hiesigen Steppen nehmen ungefähr $\frac{3}{4}$ Theile der ganzen Oberfläche der Halbinsel ein und wiewohl ihr Aeusseres je nach der Lage und Eigenschaft der Erdkrümme, nach der Regenmenge des Jahres bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, so bleiben doch die Hauptbestandtheile der Vegetation dieselben. Im Allgemeinen gilt die Regel, dass die höher, also dem Gebirge näher gelegenen Steppen, eine mannigfaltigere Vegetation besitzen, während in den Niederungen, fern vom Gebirge die Zahl der Pflanzenarten bedeutend abnimmt. Einige charakteristische Züge bleiben aber allen Positionen gemeinschaftlich.

Unter den zahlreichen Arten, welche die Pflanzendecke der hiesigen Steppen bilden, gibt es einige Formen, welche stets in grösserer Menge auftreten, andere Formen stellenweise ganz verdrängen und durch ihr gesellschaftliches Vorkommen den Charakter der Vegetation bestimmen. Solche charakteristische Pflanzen für hiesige Steppen liefert vor allem die Familie der Gramineen. Als gemeinschaftliches Merkmal südrussischer Steppen kann das gesellschaftliche Auftreten von Stipa-Arten betrachtet werden; sie bilden die s. g. Tirsiformation. Während aber auf den chersonischen Steppen von Ufern des Meeres bis zur Waldgrenze zwischen dem Dniestr und Ingull zwei Arten mit federiger Granne, nämlich *St. pennata* L. und *St. Lessingiana* Trin. den Charakter der Vegetation bestimmen,¹⁾ ist für die taurischen Steppen die dritte Art mit kahler Granne, die *St. capillata* L. charakteristisch. Von den zwei obengenannten Arten habe ich in der Krim die zweite nur an felsigen Ufern des Meeres bei Teodosia, die erste sehr häufig im Gebirge, in den Steppen aber nur an steinigen Orten in geringer Menge, als eine Localerscheinung beobachtet. Die *St. capillata* L. ist unstreitig die häufigste Pflanze auf den Steppen, sowohl hoher als niederer Positionen, erscheint fast immer in grösserer Menge von Exemplaren und bedeckt zuweilen, vor allem auf seichtem, hügeligem Boden grössere Räume, ohne eine andere Vegetation zuzulassen. In solchem Zustande habe ich sie auf der ganzen Strecke von Sympheropol bis Teodosia beobachtet, namentlich bei Suja, zwischen Karasubasar und Burunduk, bei Kierniczky und Teodosia. Auf festerem Boden wird sie seltener und verschwindet stellenweise gänzlich. Die Ueppigkeit ihres Wuchses hängt im hohen Grade von der Feuchtigkeit des Bodens ab, im Ganzen hat sie aber höhere Halme, als beide nördlicheren Arten, und dieser Umstand, so wie die grüne Farbe aller ihrer Theile ist nicht ohne Einfluss auf die äussere Phisiognomie der Steppe. Die Dichtigkeit des Wuchses der Stipa-Arten wurde schon häufig besprochen.

¹⁾ Vergl. A. Rehmann. Einige Notizen über die Vegetation der nördlichen Gestade des schwarzen Meeres 1872.

Ich besuchte die Krim in einem fast ausnahmsweise feuchten Jahre und habe bei der *Tirsa* überall einen ziemlich dichten Wuchs beobachtet, ich möchte denselben mit dem Wuchse mitteleuropäischer Wiesen auf magerem, sandigem Boden vergleichen. Andere Pflanzenformen waren aber nur selten vollständig ausgeschlossen. Ein häufiger Begleiter dieser *Stipa* auf den Steppen ist *Andropogon Ischaemum* L., ich habe dieses Gras fast überall in ihrer Gesellschaft angetroffen, dasselbe wächst auch in grösserer Anzahl von Exemplaren, und bedeckt zuweilen als selbstständige Formation bedeutende Räume, wiewohl niemals in solchem Massstabe wie die *Stipa*. Die Dichtigkeit des Wuchses bei *Andropogon* ist nicht grösser als bei *Stipa*, einen zusammenhängenden Rasen habe ich bei dieser Pflanze nirgends beobachtet. Vielleicht eine ebenso häufige Erscheinung bildet *Triticum cristatum* L. mit dem nächstverwandten *T. pectinatum* MB. Beide Arten bilden namentlich an Stellen, wo *Stipa* und *Andropogon* zurücktreten, den wichtigsten Bestandtheil der Vegetation, werden aber in der Regel von einer grossen Menge anderer Stauden begleitet, und bilden keine selbstständige Formation.

Was die anderen Bestandtheile der hiesigen Steppen anbelangt, so steht ihre Menge und Mannigfaltigkeit im umgekehrten Verhältnisse zu den beiden Repräsentanten; je vollständiger die *Stipa*- und *Andropogon*-formationen ausgebildet sind, desto geringer ist die Zahl der sie begleitenden Stauden- und Kräuter-Pflanzenformen, welche durch das massenhafte Auftreten den beiden Graminaeen wenigstens theilweise ein Gleichgewicht zu halten im Stande wären, liefert nur die Familie der Compositen, indem drei Arten und zwar *Xeranthemum radiatum* Lam., *Tanacetum millefolium* L. und *Inula germanica* L. allgemein verbreitet und zuweilen sehr reichlich vertreten sind. An diese reiht sich unmittelbar *Scabiosa ucrainica* L. und drei Euphorbien, *E. Gerardiana* Jacq., *E. glareosa* MB. und *E. agraria* MB. Eine grössere Anzahl von Formen liefern die Labiaten; dieselben wachsen zwar zerstreut, aber durch ihren stattlichen Wuchs und Reichthum an Formen sind sie doch im Stande, der Steppe einen eigenen Charakter zu verleihen. Allgemein verbreitet sind folgende Formen: *Salvia Sclarea* L., *S. Aethiopis* L., *S. austriaca* L., *S. sylvestris* L., *Sideritis montana* L., *Marrubium peregrinum* L., *Stachys germanica* L., *S. recta* L., *Phlomis pungens* Wild., *Teucrium Chamaedrys* L., *T. polium* L. und *Ajuga Laxmanni* Benth. Zwei stattliche Steppenstauden, wiewohl nicht allgemein verbreitet, sind *Crambe maritima* L. und *C. tatarica* Jacq. Die übrigen Familien liefern eine bedeutende Menge von Formen, welche die hiesigen Steppen beleben. Die Zahl derselben vermehrt sich mit dem Abnehmen der Graminaeen und erreicht ihr Maximum mit dem gänzlichen Verschwinden der Haupttypen; dann wachsen die Stauden bunt durcheinander, verleihen der Steppe eine eigene Physiognomie, und bilden eine Formation, welche ich als Staudensteppe bezeichnen möchte. Mehr oder weniger häufig sind folgende Arten: *Thalictrum collinum* Wallr., *Nigella arvensis* L., *Delphinium Ajacis* L., *D. Consolida* L., *Glaucium corniculatum* Curt., *Arabis Turrilita* L., *Hesperis tristis* L., *Sisymbrium Loeselii* L., *S. Columnae* Jacq., *S. Pannonicum* Jacq., *S. Sophia* L., *Erysimum cuspidatum* D.C.,

E. canescens Roth., *E. repandum* L., *Camelina sativa* Crantz., *Lepidium Draba* L., *L. perfoliatum* L., *L. latifolium* L., *Erucastrum elongatum* Led., *Rapistrum rugosum* L., *Reseda lutea* L., *Helianthemum vulgare* D.C., *Viola tricolor* L., *Polygala vulgaris* L., *Dianthus atrorubens* L., *D. capitatus* D. C., *D. prolifer* L., *Silene inflata* Sm., *S. Otites* Sm., *S. dichotoma* Ehrh., *Arenaria serpyllifolia* L., *Stellaria granimeia* L., *Linum hirsutum* L., *Malva sylvestris* L., *Hypericum perforatum* L., *H. elegans* Steph., *Tribulus terrestris* L., *Peganum Harmala* L., *Haplophyllum Tauricum* Spach., *Anthyllis Vulneraria* L., *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *Melilotus officinalis* Lam., *Trifolium ochroleucum* L., *Tr. pannonicum* Jacq., *Tr. alpestre* L., *Tr. fragiferum* L., *Tr. montanum* L., *Tr. arvense* L., *Tr. filiforme* L., *Astragalus Onobrychis* L., *A. austriacus* L., *Vicia tenuifolia* Roth., *Lathyrus tuberosus* L., *L. pratensis* L., *Orobus canescens* L. fil., *Coronilla varia* L., *Onobrychis sativa* L., *Spiraea filipendula* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Potentilla recta* L., *P. inclinata* Vill., *P. argentea* L., *P. verna* L., *Scleranthus annuus* L., *Herniaria incana* Lam., *Eryngium campestre* L., *Falcaria Rivini* Host., *Pimpinella Tragium* Vill., *P. peregrina* L., *Bupleurum rotundifolium* L., *Seseli campestre* Bess., *Ferula orientalis* L., *Heracleum sibiricum* L., *Tordylium maximum* L., *Daucus Carota* L., *Asperula cynanchica* L., *A. galioides* MB., *A. humifusa* Bess., *Gallium Mollugo* L., *G. verum* L., *G. tenuissimum* MB., *Scabiosa Columbaria* L., *Linosyris villosa* Dl., *Inula Oculus Christi* L., *I. squarrosa* L., *I. ensifolia* L., *Anthemis arvensis* L., *A. ruthenica* MB., *A. tinctoria* L., *Achillea Millefolium* L., *A. nobilis* L., *Artemisia scoparia* W. K., *A. austriaca* Jacq., *A. vulgaris* L., *A. Absinthium* L., *Tanacetum vulgare* L., *Helichrysum arenarium* D. C., *Antennaria dioica* Gaertn., *Filago germanica* L., *Senecio Jacobaea* L., *Echinops Ritro* L., *Xeranthemum cylindricum* Sibth. et Sm., *Centaurea Jacea* L., *C. Scabiosa* L., *C. ovina* Pall., *C. diffusa* Lam., *C. orientalis* L., *C. solstitialis* L., *Carduus nutans* L., *C. hamulosus* Ehrh., *C. albidus* MB., *Cirsium incanum* MB., *Serratula Xeranthemides* MB., *Jurinea linearifolia* Dl., *J. arachnoidea* Buge., *Cichorium Intybus* L., *Tragopogon campestris* Bess., *Picris hieracioides* L., *Lactuca sagittata* W. K., *Chondrilla juncea* L., *Taraxacum serotinum* Sadl., *Barkhausia foetida* Moench., *Campanula sibirica* L., *Vincetoxicum officinale* Moench., *Erythraea Centaurium* L., *Convolvulus arvensis* L., *Cerinthe minor* L., *Echium vulgare* L., *Anchusa officinalis* L., *A. leptophylla* Gmel., *Onosma stellulatum* W. K., *Lithospermum officinale* L., *Echinosperrum Lappula* Lehm., *Verbascum phlomidoides* L., *V. phoeniceum* L., *V. Chaixii* Vill., *Linaria vulgaris* Mill., *L. genistaefolia* Mill., *Veronica spicata* L., *V. austriaca* L., *Melampyrum arvense* L., *Thymus Serpyllum* L., *Calamintha Acinos* Clairv., *Salvia verticillata* L., *Prunella vulgaris* L., *Polygonum Convolvulus* L., *Passerina annua* Wickstr., *Euphorbia falcata* L., *E. virgata* W. K., *E. esula* L., *Chenopodium album* L., *Atriplex laciniata* L., *Ceratocarpus arenarius* L., *Salsola Kali* L., *Tulipa sylvestris* L., *Muscari ciliatum* Gaud., *Allium rotundum* L., *Hordeum murinum* L., *Triticum repens* L., *Bromus inermis* Leyss., *B. tectorum* L., *Eragrostis poaeoides* P. B., *Melica ciliata* L.

In einer früheren Arbeit ¹⁾ habe ich die Aenderungen angedeutet, denen die Steppenvegetation im südlichen Russland unter dem Einflusse der Kultur unterliegt und dasselbe gilt auch für die taurischen Steppen. Dieselbe Wirthschaft wird auch hier betrieben; der ursprüngliche Steppenboden, die sogenannte Cilina, gilt hier als die beste Bodenart, wird fleissig aufgesucht, mehrere Jahre zur Kultur verwendet, und nachher ihrem eigenen Schicksale überlassen. Auf solche Weise verschwinden jährlich bedeutende Strecken hiesiger Steppen, ihre Stelle wird von Cerealien eingenommen. Während aber im südlichen Russland in Folge eines solchen Verfahrens die ursprüngliche Vegetation stellenweise fast vollkommen vertilgt wurde, sind in der Krim die Räume noch immer zu gross, und die Bevölkerung zu dünn, als dass von einer Ausrottung der hiesigen Steppen die Rede sein könnte. Wird der Kulturboden der Ruhe überlassen, so bedeckt er sich mit der Zeit mit einer eigenthümlichen Vegetation, welche ich als regenerirte Steppe bezeichnet habe. Die regenerirten Steppen unterscheiden sich von den primitiven hauptsächlich dadurch, dass das ursprüngliche Gleichgewicht zerstört wird, in Folge dessen eine grosse Menge der dem primitiven Steppenboden eigenthümlichen Pflanzenarten verschwindet, und andere, sonst nicht gewöhnliche Formen in grosser Menge auftreten. Die auffallendste Erscheinung dieser Art bildet vor Allem *Althaea ficifolia* Cav., häufig im Gebirge, gehört sie zu den selteneren Steppenpflanzen, dagegen auf den Brachfeldern scheint sie besonders günstige Verhältnisse zu finden, denn sie bedeckt zuweilen grosse Strecken, ohne eine andere Vegetation zuzulassen, und gewährt im Herbst, wenn ihre klafferhohen Stengel mit grossen, blassgelben Blumen sich bedecken, eine höchst auffallende Erscheinung. In diesem Zustande habe ich diese Pflanze zwischen Karasubasar und Teodosia und gegen den Schiwasch an vielen Stellen beobachtet. In grosser Menge habe ich auf regenerirten Steppen auch *Cephalaria transsylvanica* Schrad. gefunden; für die ersten Zustände solcher Steppen ist dagegen sehr charakteristisch ein einjähriges *Triticum* aus der Section *Cerealia* Gris., (nächstverwandt dem *Tr. villosum* MB.), welches ich für neu halte und *Tr. tauricum* genannt habe. Diese Pflanze wächst nicht selten als Unkraut unter den Saaten, dagegen auf den Brachfeldern erscheint sie zuweilen in solcher Menge, dass sie den Eindruck einer kultivirten Pflanze hervorruft. In den folgenden Jahren wird dieses *Triticum* durch andere Stauden, welche nach und nach festen Fuss fassen, verdrängt und verschwindet mit der Zeit fast gänzlich. Von einjährigen Begleitern dieses *Triticum* ist namentlich *Xeranthemum radiatum* Lam., von Stauden *Centaurea diffusa* Lam., *Cirsium incanum* MB., *Anchusa officinalis* L., *A. leptophylla* Gmel., *Linaria vulgaris* Mill., *Stachys germanica* L., *Euphorbia Gerardii* Jacq., *Salsola Kali* L. und *Triticum repens* L. häufig.

Die eben erläuterten Vegetationsverhältnisse der hiesigen Steppen widerholen sich in dem ganzen Steppengebiete und wiewohl gewissen Schwankungen unterworfen, namentlich was die Menge der accessorischen Stauden und Kräuter anbelangt, so stellen sie doch den mittleren, typischen Zustand der hiesigen

¹⁾ L. c. p. 24.

Steppenvegetation dar. Von diesem Typus weichen die Steppen in zweifacher Richtung ab; in der Nähe des Gebirges durch Aufnahme von Gebirgspflanzen, und bei dem vermehrten Salzgehalte des Bodens durch das Auftreten der Halophyten. Bevor ich zur Schilderung dieser Uebergangsformen übergehe, will ich noch eine andere Erscheinung erwähnen, nämlich der Süßwasser-Formationen des Steppengebietes. Der hiesige Steppenboden ist in Folge seiner Gestaltung im Allgemeinen sehr trocken, geringere Ansammlungen von Süßwasser sind nur an hiesige Flüsse und an die niedrigsten Positionen am Schiwasch gebunden. Die hiesigen Flüsse sind wegen ihrer Wasserarmuth allgemein bekannt; nur der Salgir und Karasu führen im Sommer eine geringe Quantität von Wasser, alle übrigen verlieren dasselbe ohne das Ziel zu erreichen, wozu freilich auch die Menschen viel beitragen; um den Wasservorrath zu sichern, wird der Fluss bei einer jeden Ansiedelung durch einen Querdamm aufgehalten, der nur das überflüssige Wasser durchlässt. Auf solche Weise entsteht eine Reihe von kleinen Wasserbehältern, bei denen mit dem Laufe des Flusses die Menge des Wassers sich immer vermindert so, dass im Sommer nicht ein Tropfen desselben den Schiwasch, in welchen sie münden, erreicht. Die Süßwasser-Vegetation, welche durch solche Verhältnisse hervorgerufen wird, ist sehr arm und monoton. Im Wasser selbst habe ich nur den *Potamogeton pusillus* L. und eine *Chara* beobachtet; am Ufer derselben wächst gewöhnlich in Menge *Scirpus lacustris* L. und *S. maritimus* L., seltener *Veronica anagalloides* Guss, *Sium lancifolium* MB. Kleinere Vertiefungen in der offenen Steppe sind gegen den Schiwasch zu nicht selten, sie haben aber nie ein reines Wasser, kleinere oder grössere Mengen von Salz sind demselben immer beige-mengt. Ist die Vertiefung stark genug, so wird sie mit einem Dickicht von den obenerwähnten Rohrgräsern entweder vollständig erfüllt, oder mit seiner breiten Zone derselben umsäumt, so, dass in der Mitte der freie Wasserspiegel zurückbleibt. Bei geringerer Tiefe pflegt auch der Salzgehalt des Wassers grösser zu sein, und dann ist auch die Vegetation viel mannigfaltiger. Am Ufer solcher Salzsümpfe wächst gewöhnlich in Menge *Echinochloa Gruss Galli* P. B., zuweilen auch *Glyceria fluitans* R. Br.; ausgetrocknete Stellen bedeckt dagegen reichlich *Crypsis aculeata* Ait., *Cr. schoenoides* Lam., *Sueda prostrata* Pall., *S. maritima* Dum., *Atriplex laciniata* L., *A. hastata* L., *Spergularia media* Pers., und solche Stellen bilden den Uebergang zu der eigentlichen Halophyten-Formation, welche ihren eigentlichen Sitz an den flachen Ufern des Schiwasch findet.

Die Menge des Salzes, dessen die Halophyten zu ihrem Gedeihen bedürfen, ist bei verschiedenen Formen verschieden, auch existirt ein grosser Unterschied zwischen derjenigen Quantität, welche für das Leben einer Form unentbehrlich ist, und derjenigen, die sie noch ertragen kann, und da der Salzgehalt des Bodens nicht überall gleich ist, sondern von der Nähe des Meeres, von der plastischen Gestaltung des Terrains und seiner Erhebung abhängig ist, so wird auch die normale Steppenvegetation durch eine ununterbrochene Reihe von Uebergangsformen mit der Halophyten-Formation verbunden. Als erste,

aber auch wichtigste Glieder dieser Reihe kann man die hiesigen Staticen betrachten. Ihre Existenz ist von dem Salzgehalte des Bodens abhängig, und bei ihrem häufigen Vorkommen und auffallender Physiognomie übernehmen sie für den salzigen Boden dieselbe Rolle, wie die *Stipa* für die gewöhnliche Steppe. Die Zahl der Formen ist im Ganzen nicht gross, ich fand nur *St. Gmelini* Willd., *St. latifolia* Sm., eine mit dieser verwandte Form, welche ich wegen ihrem charakteristischen Wuchse *St. caespitosa* nenne, und *St. tatarica* L. Allgemein verbreitet sind vor Allem die zwei ersten Species, einzelne Exemplare derselben sind nicht selten auf höheren, entlegenen Positionen, wo die *Stipa* prädominirt, und vertragen sich sehr gut mit anderen untergeordneten Bestandtheilen dieser Formation. Der grössere Salzgehalt des Bodens wird erst näher dem Schiwasch, durch eine starke Abnahme dieser Bestandtheile angedeutet, dieselben werden durch das plötzliche und massenhafte Auftreten der *Artemisia maritima* L. und einiger anderer Salsolaceen ersetzt. Die Schärfe dieser Grenzlinie ist nicht überall gleich markirt, stellenweise reicht die Staudensteppe in einem wenig geänderten Zustande bis an das Wasser des Schiwasch, namentlich wenn seine Ufer gehoben, mit einem stärkeren Falle versehen sind, ihr Inhalt wird dann durch das Auftreten von *Buffonia tenuifolia* L., *Acroptilon Piceris* C. A. M., *Galatella punctata* Lindl. und *Cynanchum acutum* L. charakterisirt, vier salzliebende Pflanzen, welche sich von den Ufern des Meeres nicht zu entfernen scheinen. In anderen Fällen greift eine breite Zone der echten Halophyten tief in die Steppen herein und verdrängt ihre Vegetation, es bleiben nur die erwähnten Statice-Arten und neben diesen grosse Mengen von *Obione verrucifera* Moqn., Tand., *Salsola brachiata* Pall., *S. Kali* L., *Halimocnemis Volvox* C. A. M., *Corispermum nitidum* Kit., *Sueda altissima* Pall., *Echinopsilon hirsutum* Moqn., Tand., *E. hyssopifolium* Moqn., T., *Camphorosma perennis* Pall. und *Artemisia maritima* L.

Das faule Meer, zu Lande Schiwasch genannt, bespült die östlichen Ufer der Krim und bildet einen Theil des Asow'schen Meeres, von dem es nur durch eine niedrige, schmale Sandbank, die s. g. Arabatskaja Kosa getrennt wird. An ihrem nördlichen Ende, bei dem Dorfe Geniczy, ist diese Kosa unterbrochen, in Folge dessen unter dem Schiwasch und dem Asow'schen Meere eine Communication und steter Wasseraustausch existirt. Da die westliche Seite der Halbinsel stärker gehoben ist, so fällt das Terrain sanft gegen den Schiwasch; und seine Ufer sind sehr niedrig, im nördlichen Theile aber sehr unregelmässig mit zahlreichen Einbuchtungen. Der Grund des Schiwasch ist sehr seicht, flache Sandbänke schauen sehr häufig aus dem Wasser heraus, auch scheint das Niveau des Wassers Aenderungen zu erleiden, worauf aus dem allmäligen Vordringen der Sandvegetation zu schliessen wäre. Alle namhaften Flüsse der Krim münden in den Schiwasch ein, bei ihrer Wasserarmuth üben sie aber auf seinen Salzgehalt gar keinen Einfluss ein, im Gegentheile ist sein Wasser wegen starker Vaporation und gehindertem Zuflusse viel salziger, als das des offenen Meeres, der sandige Boden bedeckt sich hier mit einer starken Salzkruste und wird, sowie das Wasser selbst, zur Gewinnung dieses Minerals verwendet.

Wer auf seinen Wanderungen viele Wochen ununterbrochen an Ufern des Meeres zugebracht und sein Auge an das unruhige Element gewöhnt hat, und dann nach langer Sehnsucht die Ufer des Schiwasch erreicht hat, auf den macht die Scenerie einen höchst eigenthümlichen Eindruck. Die spiegelglatte, unbewegliche Wasserfläche, von schneeweissen Sanddünen unterbrochen, der unbegrenzte Horizont, der gänzliche Mangel eines Gegenstandes, auf dem das Auge ruhen könnte, die leblose Stille, welche überall herrscht — Alles das weckt im Gemüthe das unfreundliche Gefühl der Einsamkeit und Verlassenheit, welche dem Vordringen eine unüberwindliche Grenze setzen. Die traurigste Steppe ersetzt den Mangel eines reellen Genusses durch ihre Mirage, die Ufer des Meeres liefern die Contraste des festen und flüssigen Elementes — am Schiwasch verliert man unwillkürlich den Boden unter den Füßen, als wäre man nicht im Stande denselben vom Wasser zu unterscheiden. Diese leblose Stille wird nur selten durch eine Schaar vorüberziehender Wasservögel unterbrochen und noch seltener das müde Auge durch einige fremdartige Gestalten überrascht, welche aus dem Wasser auszutauchen scheinen, und in denen es bei genauer Betrachtung einen Haufen bizarrer Kameele erkennt, welche theils stehend, theils niedergestreckt, wie versteinert stundenlang unbeweglich verweilen, und vor Sonnenglut und Insecten fern von der Steppe im Wasser des Schiwasch Schutz suchen.

Während das Meereswasser an den Ufern der Krim überall von zahlreichen Algen, stellenweise von enormen Mengen der *Zostera marina* L. (Sebastopol, Kerez) und *Z. nana* Roth. (Teodosia) belebt wird, habe ich das Wasser des Schiwasch vollkommen pflanzenfrei gefunden. Seine Vegetation besteht nur aus Halophyten, welche den mit Salz gesättigten Boden bedecken. Unter den zahlreichen Bestandtheilen dieser Formation nimmt die Familie der Salsolaceen die erste Stelle ein, sie liefert die meisten und die häufigsten Formen. Ausserdem zeichnen sich die wichtigsten Formen durch einen eigenthümlichen Bau aus; entweder sind die Blätter dick und saftig, oder sie fehlen gänzlich, ihre Functionen werden dann vom Stengel übernommen, welcher dick und fleischig wird, und seine Frische das ganze Jahr behält, so dass im Spätsommer, wenn die Steppen ihr Pflanzenkleid schon längst verloren haben, an Ufern des Schiwasch noch immer ein grüner Rasen zu finden ist. Einen ausgezeichneten Repräsentant dieser Form finden die Salsolaceen hier in dem *Halocnemum strobilaceum* MB., es ist sehr häufig am Schiwasch; wird der Boden vom Wasser befreit, so ist diese Pflanze immer die erste, welche Wurzel schlägt, und wegen ihrem rasenförmigen Wuchse bedeckt sie am schnellsten den Boden. Von demselben Baue und ihre häufigen Begleiter sind *Halocnemum caspicum* MB. und *Salicornia herbacea* L. Nebst diesem *Halocnemum* ist die häufigste Pflanze am Schiwasch die *Sueda maritima* Dum., welche hier zuweilen in den lebhaften Nuancen der blauen Farbe prangt und die Monotonie des grünen Rasens unterbricht. Von anderen Salsolaceen sind häufig *Atriplex laciniata* L., *A. hastata* L., *Obione pedunculata* L., *O. verrucifera* Moqn. Tand., *Camphorosma perrennis* Pall., *Echinopsilon hirsutus* Moqn. Tand.,

Corispermum nitidum Kit., *Sueda altissima* Pall., *S. prostrata* Pall., *Salsola Kali* L. und *S. brachiata* Pall. Von Graminaeen gesellt sich diesem grünen Rasen nur selten *Atropis convoluta* Gris., von Pflanzen, welche mit vollständigen und gefärbten Blumen versehen sind, habe ich nur drei Formen gefunden: *Spergularia media* Pers., *Frankenia pulverulenta* L. und *Fr. hispida* D. C.

Alle diese Pflanzen ertragen einen feuchten oder sogar nassen Boden, und bilden eine grüne Zone, deren Breite von der Gestaltung des Bodens abhängt. Ist das eigentliche Ufer sehr steil, so verschwinden die meisten Formen plötzlich, der Abhang wird nur in grosser Menge von *Artemisia maritima* L., *Echinopsylon hyssopifolium* Moqn. Tand., *Camphorosma perennis* Pall. und *Obione verrucifera* Moqn. Tand., zu denen sich mehrere Steppenpflanzen gesellen, bedeckt. Bei flachen Ufern wird die Mannigfaltigkeit des Pflanzenkleides durch eine eigene Erscheinung gehoben, hier tritt eine mittlere Schicht auf, welche den Uebergang von der Steppe zu der Salsolaceen-Zone vermittelt. Diese mittlere Schicht wird durch das massenhafte Auftreten von *Statice Gmelini* Willd. und *Artemisia maritima* L. charakterisirt; beide Pflanzen bilden auf dem sandigen Boden zerstreute Gruppen, die Zwischenräume werden von anderen, zum Theil sehr charakteristischen Pflanzen aber nur unvollständig ausgefüllt. Die interessanteste Erscheinung bildet hier die Graminaee *Aeluropus litoralis* Parlat., was der *Cynodon Dactylon* L. für lehmige Abhänge der südlichen Krim ist, das ist dieses Gras für den sandigen Boden am Schiwasch: seine kriechenden Stolonen erreichen eine Länge von zwei bis drei Meter, die Pflanze vermehrt sich sehr schnell und wiewohl sie nie einen zusammenhängenden Rasen bildet, trägt sie doch bedeutend zur Befestigung des Bodens bei. Von anderen Pflanzen nehmen an der Bildung dieser Schicht noch folgende Arten Antheil: *Spergularia media* Pers., *Frankenia hispida* D. C., *Fr. pulverulenta* L., *Cynanchum acutum* L., *Statice caspia* Willd., *Plantago hungarica* W. K., *Polygonum Belardi* All., *Juncus glaucus* Ehrh., *Catabrosa aquatica* P. B. und in niedrigem Grade die Salsolaceen *Atriplex laciniata* L., *A. hastata* L., *Obione verrucifera* Moqn. Tand., *Camphorosma perennis* Pall., *Salicornia herbacea* L., *Sueda altissima* Pall., *S. prostrata* Pall., *S. maritima* Dum. und *Salsola brachiata* Pall. Es ist auffallend, dass die Salsolaceen in dieser mittleren Schicht eine so untergeordnete Rolle spielen, sie werden von den anderen Pflanzen dieser Formation verdrängt, und bilden eine selbstständige, scharf geschiedene, äussere Zone, welche bis an das Wasser des Schiwasch reicht.

Ich kehre noch einmal zu den Steppen zurück, um die Aenderungen zu schildern, welchen sie unter dem Einflusse des Gebirges unterliegen. Dieselben liegen hauptsächlich darin, dass der Inhalt der Steppen auf der ganzen Linie, wo sie sich mit dem Gebirge berühren, durch Aufnahme von Gebirgspflanzen bereichert wird, und es kann als Regel gelten, dass ihre Vegetation, je näher dem Gebirge, desto mannigfaltiger wird. Von Pflanzen, welche hier in grosser Menge auftreten, kann ich nur *Xeranthemum cylindricum* Sibth. et S. anführen; ein locale Erscheinung scheinen einige Gramineen zu sein, und zwar *Elymus crinitus* Schreb., *Aegilops triaristata* Willd., *Ae. triuncialis* L. und

Ae. hirsuta Rehm., welche ich auf der Steppe gegen Bałakława in Menge gefunden habe. Zwei ausgezeichnete endemische Gebirgspflanzen der Krim, welche in die Steppen heruntersteigen, sind *Asphodeline taurica* Kunth und *Sideritis taurica* MB., von denen die erste zwischen Sympheropol und Karasubasar ziemlich häufig, die zweite auf steinigem Boden seltener vorkommen. Ebenso charakteristisch ist das häufige Auftreten von *Dianthus bicolor* MB., *Alsine glomerata* MB., *Linum nodiflorum* L., *L. tenuifolium* L., *L. symmulosum* Rad., *Convolvulus Cantabrica* L. und *C. lineatus* L., die letzte Pflanze entfernt sich am meisten vom Gebirge, denn ich fand sie noch an Ufern des Schiwasch bei Tustuszjkit. Eine der Positionen liefern die Hügel bei Karasubasar. Die Zahl der Gebirgspflanzen, welche in die Steppen heruntersteigen, erreicht hier ihr Maximum; auf einem kleinen Raume fand ich hier *Odontharrhaena alpestris* Led., *Erysimum cuspidatum* D. C., *Helianthemum procumbens* Dunal., *Polygala major* Jacq., *Dianthus pseudoarmeria* MB., *Genista albida* Willd., *Doryenium intermedium* Led., *Hedysarum candidum* MB., *Seseli dichotomum* Pall., *S. varium* Trev., *Ruma taurica* Hoffm., *Galium tauricum* R. et Sch., *Crupina vulgaris* Cass., *Kentrophyllum glaucum* Fisch. et M., *Intybella purpurea* D. C., *Convolvulus lanuginosus* Derouss., *Nonnea Taurica* Led., *Veronica taurica* Willd., *Salvia Horminum* L., *S. Sibthorpii* Sm., *S. Verbenaca* L., *Sideritis taurica* MB., *Echinopsilon hyssopifolius* Moqn. T., *Asphodeline taurica* Kunth. In Gesellschaft dieser Pflanzen wächst auch in Menge *Salvia Hablitziana* Willd. und *Hedysarum tauricum* Pall., zwei endemische Gebilde der Krim, welche ich sonst nirgends gesehen habe, und *Amygdalus nana* L., der einzige Strauch, den die taurischen Steppen aufzuweisen haben.

Das südliche Ufer der Krim wird, mit Ausnahme der Halbinsel von Kertsch, welche den Steppen angehört, vom Gebirge eingenommen. Dasselbe bildet eine zusammenhängende Kette, deren Länge vom Kap Chersones, am südwestlichen Ende der Halbinsel, wo sie ziemlich sanft vom Meere hinaufsteigt, bis zu ihrem östlichen Ende bei Teodosia ungefähr 160 Werst, die mittlere Breite 35 Werst betragen kann. Die Höhe des Kammes schwankt zwischen 3000' und 4000', und bildet eine zusammenhängende, felsige, vielfach gebogene Fläche, welche von den Tataren Jaiła genannt wird. Die mittlere Breite der Jaiła kann ungefähr drei bis vier Werst betragen; den grössten Raum nimmt die Karabi-Jaiła ein, ihre grösste Breite kann 12 bis 14 Werst betragen. Unterbrochen ist die Jaiła nur oberhalb Aluschtsa, wo der Kamm des Gebirges an zwei Punkten tief in die Waldregion heruntersteigt und den Czatyrdagh zu einer eigenen Berggruppe absondert. Die höchsten Spitzen des Gebirges, der Czatyrdagh, Babugan und Kemel-Agerek erreichen fast die nämliche Höhe von 5000' ü. d. M. Da die südlichen Abhänge des Gebirges sehr steil zum Meere herunter fallen, so hat diese Seite nur sehr kurze Querthäler aufzuweisen, welche jedoch gegen Osten, wo der Kamm des Gebirges sich allmählig vom Meere entfernt, immer länger werden und im Thale von Sudak die grössten Dimensionen erreichen. Der nördliche Abfall ist viel sanfter, hier finden wir acht längere Querthäler, von denen fünf westliche gegen WN., drei übrige gegen N. verlaufen. Ueber

die klimatischen Verhältnisse des Gebirges wird unten die Rede sein, hier erwähne ich nur, dass das Gebirge im Ganzen sehr trocken ist. Tiefe Thäler, welche in mitteleuropäischen Gebirgen von Wasser strotzen, leiden hier im Sommer an Dürre; reicher an Wasser sind am südlichen Ufer der Krim nur die Gebirgsbäche zwischen Atupna und Jaſta. Ebenso trocken ist die Jaſta, einen Theil ihres Wasservorrathes für den Sommer bildet der Winterschnee, welcher in tieferen, nördlich exponirten Schluchten sich das ganze Jahr erhält, auf der Babugan-Jaſta habe ich ihn noch im August angetroffen.

Das südliche Ufer der Krim unterscheidet sich in botanischer Hinsicht von den nördlichen Ebenen sowohl durch eigene Pflanzenformen, als auch durch Vegetations-Formationen; die Halbinsel bietet uns die Kontraste des waldlosen und bewaldeten Gebietes. Was die Pflanzenformen des Gebirges anbelangt, so muss vor Allem hervorgehoben werden, dass eine grosse Zahl derselben hier ihre östliche Grenze findet, während ihr eigentliches Verbreitungsgebiet in den Ländern am Mittelmeere sich befindet, in Folge dessen die südliche Krim von Griesebach als ein Theil des Mediterrangebietes erklärt wurde. Wenn dieser Zusammenhang mit Rücksicht auf die einzelnen Bestandtheile der Vegetation nicht geläugnet werden kann, so weichen doch die Vegetations-Formationen der Krim in mancher Beziehung von den normalen am Mittelmeere bedeutend ab.

Unter den letzteren ist es vor Allem die Formation der immergrünen Laubhölzer, welche das Mediterrangebiet im Gegensatze zu dem Waldgebiete des nördlichen Continentes charakterisirt, und hier die s. g. Maquis bildet; sie nimmt die unterste Region ein, und wiewohl ihre Bestandtheile in den einzelnen Ländern vielfachen Aenderungen unterliegen, so wird sie doch auf der weiten Strasse von Gibraltar bis Lasistan nirgends vollständig vermisst. Gerade in dieser Hinsicht bildet die Krim eine Ausnahme, diese Formation ist hier sehr schwach vertreten. Ich habe hier nur zwei Arten gefunden, welche dieselbe repräsentiren, den *Cistus creticus* L. und *Arbutus Andrachne* L. Die Cisten bilden, sowohl in pflanzengeographischer, als auch in physiognomischer Hinsicht ein ausgezeichnetes Glied der Mediterran-Flora und auf der iberischen Halbinsel, wo die Zahl der Arten das Maximum erreicht, vereinigen sich einige grossblättrige Formen zu einer eigenen Formation, welche stellenweise meilenweite Strecken bedeckt.¹⁾ In der Krim wächst nur eine immergrüne Form, und bei weitem nicht unter Umständen, als dass man ihr eine hervorragende Bedeutung zuschreiben könnte; nur bei Magaratsch ist der *Cistus creticus* häufig, sonst sah ich ihn bei Laspi, Jaſta und Kara-bagh, aber überall in geringer Menge, mit zahlreichen vertrockneten Exemplaren, vielleicht in Folge des strengen Winters 1873/4, was jedenfalls auf eine gezwungene Existenz deuten dürfte. Auf der nördlichen Seite wurde die Pflanze, so viel ich weiss, nirgends beobachtet. Noch schlimmer sieht es hier mit *Arbutus Andrachne* L. aus; dieser schöne, wegen des periodischen Abwerfens seiner rothen Rinde merkwürdige Baum, gehört zu den seltenen Erscheinungen der Krim; Steven zählt die

¹⁾ Griesebach: Die Vegetation der Erde, I. p. 295.

Pflanze in seinem Verzeichnisse auf, ohne irgend einen Standort anzuführen; ich fand sie nur auf dem Berge Kastell bei Bujuk-Lambat, auf steilen, unzugänglichen Abhängen, in wenigen (6 oder 7) Exemplaren, welche in dem letzten Winter alle Blätter verloren haben, was in Griechenland, wo die Pflanze zu Hause ist, und einen wichtigen Bestandtheil der dortigen immergrünen Region bildet, nie stattfindet. Es ist natürlich, dass bei einem so beschränkten und gefährdeten Vorkommen, die Pflanze auf die Physiognomie der Landschaft gar keinen Einfluss ausübt und höchstens ein pflanzengeographisches Interesse wecken kann.

Nicht besser ist die immergrüne Region der Krim durch Kulturpflanzen vertreten; die meisten Formen, welche die italienischen Gärten beleben, gedeihen zwar auch hier, aber nur an geschützten Stellen. In Folge dessen könnte hier auch die Kultur des Oelbaumes nie den Grad eines Industriezweiges erreichen. Der Baum ist nur auf der kleinen Strecke zwischen Laspi und Alupka häufiger, seine Früchte werden aber nur selten vollkommen reif; im Thale Sudak, welches den östlichen Winden ausgesetzt ist, gedeiht er schon nicht mehr. L'éveillé, welcher den botanischen Theil in Démidoff's Voyage dans la Russie méridionale bearbeitet hat, behauptet zwar, es werde in der Krim eine eigene Spielart des Oelbaumes gebaut, welche die hiesige Winterkälte (ausnahmsweise bis — 18) erträgt, ohne zu Grunde zu gehen. Ich gestehe offen, dass es mir nicht gelang, diese Spielart aufzufinden und der Ansicht L'éveillé's muss ich diejenige von Steven, welcher als Wirthschafts-Inspector fast 50 Jahre lang die Krim bereist und längere Zeit bewohnt hat, entgegenstellen, über den Oelbaum sagt er: „Nur an der Südseite, westlich von Amschtsa in der Nähe des Meeres, und offenbar nicht verwildert, sondern Reste früherer Pflanzungen. . . Der Oelbaum trägt hier sparsam, die Früchte werden selten hinlänglich reif, und würden grün eingemacht, den Besitzern mehr Vortheil bringen, als wenn sie Oel daraus machen“.¹⁾

Wenn es sich um die verticale Verbreitung der Vegetations-Formationen handelt, so müssen in der südlichen Krim vier Regionen unterschieden werden, und zwar auf der Südseite des Gebirges die unterste, unmittelbar an das Meer reichende, durch *Juniperus foetidissima* Wild. und *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. charakterisirte, welche ich die Region der Pistacia nennen möchte, die zweite ist die Region der Eichen, die dritte Region der Buche und die vierte die baumlose Region der Jaiła. Auf der Nordseite des Gebirges fehlt die untere Region gänzlich, hier berühren sich die Eichenwälder unmittelbar mit dem baumlosen Gebiete.

Wiewohl gegenwärtig in der Krim die Wälder in der Regel von den Ufern des Meeres bis hoch unter die Jaiła reichen, so wurden sie doch auf den weiten Strecken von Menschen vollständig ausgerottet, wie überhaupt das Land während der langen Reihe von Jahrhunderten, wo es von Griechen, Italienern und Tataren nacheinander in Besitz genommen und colonisirt wurde, seine

¹⁾ Steven: Verzeichniss der auf der taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen, p. 20.

ursprüngliche Physiognomie bedeutend geändert hat. Dass die Wälder, welche gegenwärtig bei Mys-Aja endigen, ehemals viel weiter gegen Westen sich erstreckten, beweist am besten Bałakława, die schöne Bucht, in welcher im Jahre 1854 eine ganze Kriegsflotte stationirte, ist gegenwärtig von nackten Bergen umgeben, aber ein dichtes Gestrüpp von *Quercus*- und *Carpinus*-Arten, welches die Schluchten erfüllt und stellenweise den Kamm des Gebirges erreicht, beweist am besten, dass die Gegend einmal bewaldet war. Nach Steven¹⁾ sollen ehemals die Wälder im Westen sogar den Kap Chersones bedeckt haben. Dass Bałakława ehemals viel belebter war, und gegenwärtig im Zustande des Verfalles sich befindet, beweisen am besten grossartige Ruinen genuesischer Festungen, welche den Eingang in die schöne Bucht bewachen. Spuren ehemaliger Wälder habe ich auch im Osten bei Teodosia gefunden, und das nackte Gebirge, welches zwischen Sudak und dieser Stadt sich erstreckt, ist auch von Menschen seines waldigen Schmuckes beraubt worden. Teodosia war zur Zeit der genuesischen Herrschaft die blühendste Stadt der Krim, und hätte ohne natürliche Anlagen diesen Aufschwung nie erreichen können. Gegenwärtig soll ihre Bevölkerung auf den fünften Theil der damaligen Zahl heruntergekommen sein.

Grössere Waldpartien sind gegenwärtig in der Krim ausschliesslich an das höhere Gebirge beschränkt, eine zusammenhängende Zone bilden sie nur dort, wo sie sich unmittelbar mit der Jaiła berühren. Wo baumartige Formationen bis an die Ufer des Meeres reichen, da besteht ihre Masse gewöhnlich aus mehreren Formen, wiewohl ihre Grundlage immer von *Quercus pubescens* Willd. gebildet wird. Unter allen Bestandtheilen verdient besondere Aufmerksamkeit *Pistacia mutica* Fisch. et Mey.; denn während die übrigen vom Ufer des Meeres bis in die Region der Eichen sich verbreiten, bleibt diese dem ausschliesslichen Eigenthum der untersten Region, sie ist so an das Meer gebunden, dass ich bei ihr sogar einen Salzbedarf vermuthen möchte. Dieser Baum wächst von Mys-Aja bis Sudak fast überall, ohne aber diese Linie zu überschreiten; auf der Nordseite des Gebirges habe ich ihn nirgends gesehen, ich halte ihn für das wichtigste Merkmal der untersten Region der südlichen Krim. Diese *Pistacia* bildet hier gewöhnlich kleinere Haufen, nur einzelne Exemplare entfernen sich mehr vom Meeresufer; sie erreicht im Ganzen eine mittlere Grösse, die stärksten Exemplare, welche ich gesehen habe, waren im Durchmesser kaum 14 Zoll dick und wiewohl sie habituell zu der *Fraxinus*-form gehört, so unterscheidet sie sich doch auf den ersten Blick durch die dunkelgrüne Farbe ihres festen, glänzenden Laubes. Eben so häufig ist in der unteren Region ein anderer Repräsentant des Mediterrangebietes, die *Celtis Tournefortii* Lam. Sie kommt hier in zwei Varietäten vor, welche gewöhnlich strauchartig bleiben, seltener zu kleineren Bäumen auswachsen, dieselben spielen aber wegen ihres einfachen Blattes, worin sie mit den *Ulmus*- und *Carpinus*-Arten übereinstimmen, in physiognomischer Hinsicht eine untergeordnete Rolle. In grösseren Mengen wächst hier *Carpinus duinensis* Scop., zuweilen auch

¹⁾ L. c. p. 9.

C. Betulus L. Die Eiche dieser Region gehört zu der allgemein in der Krim verbreiteten *Quercus pubescens* Willd.; diese Art variiert hier, was die Gestalt des Blattes und seine Behaarung anbelangt, ins Unendliche, im Allgemeinen aber überwiegen hier die stärker behaarten Formen, von denen eine, angeblich mit süßen Früchten, von Steven als *Qu. crispata* unterschieden wurde. Die Eichen bilden gewöhnlich sehr lichte Bestände, starke Exemplare sind sehr selten, sie scheinen ohne Ausnahme einer jüngeren Generation anzugehören.

Die aufgezählten Formen bilden eine selbstständige Formation, welche an den Ufern des Meeres als Laubbestände dominirt. Neben diesen erscheinen stellenweise in grosser Menge zwei östliche Juniperus-Arten und zwar *Juniperus foetidissima* Willd. und *J. Marschalliana* Stev. Wiewohl beiden unteren Regionen gemeinschaftlich, treten sie nur an Ufern des Meeres in solcher Menge auf, dass sie mit dem vollständigen Ausschlusse fremder Bestandtheile eine selbstständige Formation bilden. Massgebend ist vor Allem die erste Form, sie erreicht gewöhnlich die Grösse eines stattlichen Baumes, und fällt auf durch ihre pyramidale Form und dunkle Farbe des schuppenartigen Blattes. Die zweite Form erinnert in der Blattbildung und der Tracht an *J. communis* L. und bleibt gewöhnlich strauchartig. Beide Arten vereinigen sich zu lichten Beständen, welche durch ihre dunkle Farbe und düstere Physiognomie mit den Laubbeständen auffallend contrastiren.

An einer Stelle in der Krim, auf den felsigen Abhängen des Mys-Aja, zwischen Bałakława und Laspi, wächst in Gesellschaft der beiden Juniperus-Arten die taurische Kiefer, *Pinus Laricio* Poir. und erreicht hier das Meeresufer. Diese Erscheinung scheint aber mehr localer Natur zu sein, in wieferne die steilen Abhänge des Berges das Heruntersteigen des Baumes zu erleichtern scheinen. Auf dieser kleinen Strecke vermischen sich alle aufgezählten Formen in der Weise, wie ich es in der Krim sonst nirgends gesehen habe.

Von eigenen Sträuchern hat die Region der Pistacia nur fünf Arten aufzuweisen. Ueber *Cistus creticus* L. und *Arbutus Andrachne* L. ist schon oben die Rede gewesen; zwei andere sind *Vitex agnus castus* L. und *Tamarix tetrandra* Pall., beide wachsen im feuchten Boden an Ufern des Meeres und steigen zuweilen im Gerölle der Gebirgsbäche zu geringer Höhe hinauf. An ähnlichen Stellen habe ich auch die fünfte Form, die *Cercis Siliquastrum* L. beobachtet, dieselbe scheint aber in der Krim nicht einheimisch, sondern ein Gartenflüchtling zu sein. Die übrigen strauchartigen Formationen der Region der Pistacia gehören auch der Eichenregion an, und werden unten ausführlicher behandelt werden.

Wo tiefere Schluchten an Ufern des Meeres von Gebirgsbächen bewässert werden, da entwickelt sich unter ihrem Einflusse eine üppige, von der beschriebenen ganz abweichende Formation. Die Hauptmasse derselben besteht immer aus *Alnus glutinosa* L., welche gewöhnlich von einzelnen Exemplaren der *Fraxinus excelsior* L., *Fr. oxyphylla* MB. und *Salix fragilis* L. begleitet wird. Seltener ist *Ulmus campestris* L., *U. effusa* Will. und *Acer campestre* L.; zuweilen gesellen sich auch einzelne stattliche Exemplare von *Quercus sessiliflora* Sm.

dazu. Alle diese Bäume wachsen in gedrängter Reihe und bilden ein dunkles Dickicht, dessen Wildheit durch einige Schlingpflanzen noch erhöht wird; die häufigsten sind *Clematis Vitalba* L. und *Vitis vinifera* L., beide Pflanzen steigen bis auf die höchsten Aeste der Bäume hinauf und bilden zuweilen undurchdringliche, grüne Wände, welche durch ihre Ueppigkeit und Frische mit den durchsichtigen Juniperus- und Quercusbeständen der unteren Region auf das äusserste contrastiren. Der Boden selbst und die steilen Abhänge, welche die Schlucht begrenzen, werden fast immer von *Rubus fruticosus* L. dicht bewachsen, an lichterem Stellen erscheint zuweilen *Tamus communis* L. und *Vincetoxicum medium* Decaisn.

Die Region der Eiche unterscheidet sich von der unteren in physiognomischer Hinsicht dadurch, dass ihre baumartigen Formationen viel einfacher gebaut werden, sie treten aber dafür in grösserer Menge auf, die Wälder bedecken hier grössere Strecken und zeichnen sich durch höheres Alter und einen üppigeren Wuchs aus. In der Regel sind es reine Eichenwälder, aber neben der oben erwähnten *Qu. pubescens* Willd. tritt zahlreich *Qu. sessiliflora* Sm. auf, und an der oberen Grenze der Region, wo der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens grösser ist, werden beide diese Formen durch *Qu. pedunculata* Ehrh. verdrängt. Andere Bestandtheile erreichen hier nie diese Bedeutung wie in der Region der Pistacia. Der einzige Baum, der hier neben den Eichen in grösserer Anzahl von Exemplaren erscheint und selbstständige Gruppen bildet, ist *Carpinus Betulus* L. und zuweilen auch *C. duinensis* Scop. In vereinzelter Exemplaren wachsen *Fraxinus excelsior* L., *Fr. oxyphylla* MB., *Acer campestre* L., *Tilia dasystyla* Stev. und *T. rubra* D. C.; die Aeste der Tilien werden nicht selten von *Viscum album* L. bewohnt. In älteren Wäldern ist der Boden gewöhnlich frei von Gesträuchen und ernährt nur wenige Stauden und Kräuter; in jüngeren Beständen wird er von zahlreichen Sträuchern belebt, welche zuweilen dem Walde eine nördliche Physiognomie verleihen. Die häufigste Erscheinung dieser Art bildet *Corylus Avellana* L., seltener ist *Cornus mascula* L., *Evonymus latifolius* Scop. und *Coleutea arborescens* L. An diese gesellt sich zuweilen *Hedera Helix* L., welche hier sehr üppig vegetirt und nicht selten ältere Stämme mit einem dichten Geflecht von Blättern und Aesten bedeckt.

Ausgedehnte Wälder soll in der Eichenregion der Krim ehemals auch *Pinus Laricio* Poir. gebildet haben, dieselben wurden aber so ausgerottet, dass gegenwärtig der Baum selbst eine Seltenheit bildet. Spuren eines solchen Waldes habe ich am Mys-Aja gefunden und ein anderer soll sich bei Mangub, an der Nordseite des Gebirges befinden. Bei Nikita und Jakta kommt auch *Pinus sylvestris* L. im Gebirge vor.

Wo die Wälder ausgerottet wurden und der Boden nicht culturfähig ist, da bedeckt er sich mit undurchdringlichem Dickicht strauchartiger Pflanzen, welche gewöhnlich den obenaufgezählten Formen angehören, aber neben diesem künstlichen Gestrüppe werden in der Region der Pistacia und der Eiche weite Räume von natürlichem Gestrüppe bedeckt, welches den Maquis des Mediterangebietes entspricht. Diese Formation wird in der Krim von zahlreichen

Arten gebildet, aber nur zwei Formen treten massenhaft auf und machen Ansprüche auf Selbstständigkeit, nämlich *Paliurus aculeatus* L. und *Rhus Coriaria* L. *Paliurus* repräsentirt hier die Form der Dornsträucher, welche weiter im Oriente so stark entwickelt ist, er kommt auf beiden Seiten des Gebirges vor, ist an den unfruchtbarsten Boden gebunden und bedeckt nicht selten grosse Strecken, namentlich auf der nördlichen Seite des Gebirges, wo die Eichenwälder aufhören. Das dichte, stachelige und deswegen unzugängliche Gestrüppe ist gewöhnlich frei von anderen Bestandtheilen, nur selten verbindet sich mit demselben *Prunus spinosa* L. und in tieferen Schluchten wird die Monotonie durch einige Rosa- und Rubus-Arten unterbrochen. Die zweite Art, *Rhus Coriaria* L., habe ich nur am südlichen Ufer angetroffen; sie wächst hier auf steilen und trockenen Abhängen gewöhnlich gesellschaftlich, erreicht eine Höhe von 2—3 Meter, und bildet namentlich auf lehmigen Abhängen am Meere, welche sonst aller anderen Vegetation zu entbehren pflegen, eine sehr freundliche Erscheinung. Die Gestalt und Grösse ihrer Blätter variiren sehr, im Ganzen sind aber die der untersten Region eigenthümlichen Formen durch ein sehr üppiges Laub ausgezeichnet; an der oberen Grenze der Eichen wachsen Formen mit kriechendem, kurzem Stengel, bei denen die einzelnen Blättchen kaum die Oberfläche eines halben Quadratzolles erreichen. Neben diesen selbstständigen Formationen erscheint noch eine dritte, welche von mehreren Arten gebildet wird, ohne irgend eine hervorragende zu besitzen. Das Gestrüpp tritt gewöhnlich in geringer Menge in Schluchten und auf steilen felsigen Abhängen auf, und wird in systematischer Hinsicht ganz ausgezeichnet durch *Jasminum fruticans* L., *Pyrus elaeagnifolia* Pall., *Prunus Mahaleb* L. und *Crataegus tanacetifolia* Pers. charakterisirt; sonst nehmen an der Bildung der ganzen Formation folgende Formen Theil: *Prunus spinosa* L., *Crataegus Oxyacantha* L., *C. melanocarpa* MB., *C. Pyracantha* Pers., *C. Aria* L., *Amelanchier vulgaris* L., *Sorbus domestica* Pall., *Cotoneaster vulgaris* L., *Cydonia vulgaris* L., *Mespilus germanica* L., *Viburnum Opulus* L., *V. Lantana* L., *Ligustrum vulgare* L., *Evonymus europaeus* Ehrh., *E. verrucosus* Ehrh., *Rhamnus cathartica* L., *R. frangula* L., *Berberis vulgaris* L. und *Juniperus Marschalliana* Steven; die Aeste dieser letzten Pflanze werden zuweilen von *Arceutobium Oxycedri* MB. bewohnt; an diese Formen gesellen sich nicht selten einige Rosa- und Rubus-Arten.

Wo der Boden in den zwei unteren Regionen von strauch- und baumartigen Formationen freibleibt, da wird er, insofern er unter Cultur nicht verwendet werden konnte, von lehmigen steilen Abhängen, oder von anstehenden Felsen gebildet, welche in der Regel zahlreichen Stauden und einjährigen Gewächsen die Wohnstätte verleihen. So wie in den Steppen einzelne Formen in grösserer Anzahl von Exemplaren auftreten und die Physiognomie der Vegetation bestimmen, so hat auch das Gebirge seine eigenthümlichen Formen, welche auf die Physiognomie der einzelnen Standorte einen überwiegenden Einfluss ausüben. Die Absonderung der zwei unteren Regionen in der südlichen Krim findet auch in dieser Hinsicht eine Bestätigung, inwiefern eine jede von

ihnen Formen besitzt, durch welche sie sowohl in systematischer als auch in physiognomischer Hinsicht ganz ausgezeichnet charakterisirt wird. Denn obwohl die meisten Pflanzen dieser Formation von den Ufern des Meeres bis in die Buchenregion sich erstrecken, und eine nicht geringe Reihe derselben sogar die unwirthbaren Gegenden der Jajka besteigt, so liefert doch die Region der Pistacia einige ausgezeichnete Formen, welche das Ufer des Meeres nie verlassen und das ausschliessliche Eigenthum der unteren Region bilden. Dahin gehören die salzliebenden Pflanzen. Sie bilden hier, je nach ihrem Salzbedarfe, zwei ziemlich gut gesonderte Schichten; die erste Schichte wird von denjenigen Formen gebildet, welche unter dem unmittelbaren Einflusse des Meerwassers stehen, und nur den flachen Boden bewohnen, ohne das steile Ufer zu berühren. Zwei ausgezeichnete Repräsentanten dieser Formation sind: *Eryngium maritimum* L. und *Crambe maritima* L.; sie wachsen nur in sandigem Boden stellenweise, wie bei Ałuszta und Sudak in sehr grosser Menge. Viel seltener erscheint hier *Elymus sabulosus* MB., *Verbascum pinnatifidum* Vahl. und *Daucus pulcherrimus* C. Koch. In Laspi fand ich noch *Euphorbia Paralias* L., und in Sudak *Polygonum nitens* Rehm. Wo dem sandigen Boden eine geringe Quantität von Lehm durch das Regenwasser zugeführt wird, was am Fusse lehmiger Abhänge ununterbrochen zu geschehen pflegt, da bildet eine häufige Erscheinung *Euphorbia Peplis* L., *Heliotropium littorale* Stev., etwas seltener ist *Tournefortia argusia* R. et Schult. In Sudak fand ich auf solchem Boden *Ziziphora taurica* MB. und bei Laspi wächst in Menge *Apocynum venetum* L. Wo das Meer von steilen Hügeln begrenzt wird, da tritt, namentlich auf lehmigem Boden *Capparis herbacea* Willd. und *Zygophyllum Fabago* L. auf, zwei Stauden, welche durch ihr üppiges, helles Grün und auffallende Blumen, namentlich dort, wo die steilen Abhänge vom herunterfliessenden Wasser ununterbrochen entblösst werden, den Boden beleben. Ihre häufigen Begleiter sind *Glaucium luteum* Scop. und *Chamepeuce echinocephala* D. C., die letzte Pflanze ist aber nicht ausschliesslich an das Meer gebunden. Stellenweise erscheint auch in Menge *Triticum pungens* Pers. und in Sudak, wo niedrige Hügel grössere Räume einnehmen, werden sie von mehreren echten Halophyten, welche wir bereits an Ufern des Schiwasch kennen gelernt haben, bewohnt, ich fand hier *Camphorosma perennis* Pall., *Echinopsilon hyssopifolius* Moqn. T., *E. hirsutus* Moqn. T., *Sueda altissima* Pall., *S. maritima* Dum., *Salsola brachiata* Pall., ausserdem *Atraphaxis spinosa* L. und *Acroptilon picris* C. A. M. Wo Felsen unmittelbar an das Meer treten, da werden sie gewöhnlich von *Mulgedium tataricum* D. C., *Artemisia maritima* L., *Obione verrucifera* Moqn. Tand. und *Ephedra vulgaris* L. bedeckt; eine ausgezeichnete Erscheinung solcher Stellen bildet die endemische *Euphorbia rigida* MB. und an einzelne Standorte sind gebunden *Euphorbia Chamaesyce* L. (Kara-Bagh), *Echinophora tenuifolia* L. und *Nitraria Schoberi* L. (beide in Sudak).

Was die Vegetation der Eichen- und der Pistacia-Region anbelangt, so wird diese im hohen Grade von den Jahreszeiten beeinflusst, und in der Krim muss man die Frühlingsflora von den Erscheinungen des Sommers unterscheiden.

Die erste unterscheidet sich durch das Ueberwiegen der Monocotyledonen, die zahlreichen Irideen, Liliaceen und Orchideen sind ihr ausschliessliches Eigenthum. Durch die belebende Wärme des Frühjahrs zum Leben berufen, bedecken sie mit ihren Blumen reichlich den Boden, sämtliche Formen sind aber sehr vergänglich, im Sommer verschwinden sie fast spurlos, ihre Stelle wird von anderen Gebilden eingenommen. Was die Sommervegetation anbelangt, so hängt ihre Mannigfaltigkeit von dem Boden ab, und in dieser Hinsicht nimmt der felsige Boden die erste, der Waldboden die letzte Stelle ein. Der Waldboden trocknet im Sommer, wenn er nicht von Sträuchern bedeckt ist, zuweilen so aus, dass alle kleineren Pflanzen zu Grunde gehen, und der Boden für mehrere Wochen aller Vegetation beraubt wird. Auffallend ist die Armuth der Juniperusbestände; in ihrem Schatten wachsen fast gar keine höheren Pflanzen, sie liefern nur einigen kümmerlichen Flechten Zuflucht. Reichlicher ist die Vegetation in Eichenbeständen, hier bedeckt sich der Boden stellenweise mit einem kärglichen, sehr lockeren Rasen von *Lepturus incurvus* Trin., *Psilurus nardoides* Trin. und *Brachypodium sylvaticum* P. B.; an schattigen Stellen, namentlich auf steinigem Boden, wächst zuweilen in grosser Menge *Arum orientale* MB., aber auch diese Pflanze verliert im Sommer ihre hübschen Blätter, ihre Spuren werden nur durch grosse, rothe Kolben kenntlich. Etwas reichlicher wird die Vegetation, wo im Walde tiefere Schluchten sich einer grösseren Feuchtigkeit erfreuen; da treten zahlreiche Stauden nebeneinander auf, und verbinden sich zuweilen zu einem mannigfaltigen Geflechte, welches in niederen Höhen vor Allem durch *Psoralea palestina* Geouan. und *Althaea cannabina* L. charakterisirt wird, beide Stauden treten gewöhnlich in grosser Menge auf und erreichen bei günstiger Lage die Höhe von zwei Meter; an sie gesellt sich gewöhnlich *Ruscus aculeatus* L., *Convolvulus Cantabrica* L., *Salvia grandiflora* Ett., *Calamintha Nepeta* Lk. et Hofm., *Scutellaria albida* L., *Siler trilobum* L., *Pulicaria dysenterica* Gaertn., *Lithospermum purpureo-coeruleum* L. und *Dorycnium intermedium* Led., die letzte Form bedeckt an schattigen Stellen zuweilen grössere Räume auf eigene Hand; an einzelne Standorte sind gebunden *Astragalus ponticus* Pall. und *Orobis sessilifolius* Sibth. et Sm. Unter diesen Stauden erscheinen einige Schlingpflanzen und zwar *Convolvulus Scammonium* L., *Vincetoxicum medium* Decaisn. und *V. nigrum* Mch., welche die Stengel der anderen Stauden umwinden. Ihre grösste Ueppigkeit erreicht diese Vegetation an höheren Positionen, wo Eichenwälder sich unmittelbar mit Buchenwäldern berühren und unter dem Einflusse ihrer Feuchtigkeit verbleiben, da bedeckt sich der Boden mit einem üppigen, aber monotonen Gramineenrasen, an solchen Stellen fand ich *Lychnis coronaria* Lam., *Pyrethrum corymbosum* Willd., *Astragalus glycyphylloides* D. C., *Cicer* L. und *Lysimachia punctata* L.

Viel reichhaltiger ist die Vegetation offener Stellen; sie gruppirt sich hier in zweifacher Weise, je nachdem die Unterlage aus Lehm oder anstehenden Felsen besteht. Die lehmigen Hügel haben namentlich im Frühjahr eine sehr interessante Vegetation aufzuweisen, welche überwiegend aus Monocoty-

ledonen besteht, die tieferen Schluchten werden dann von den zahlreichen Orchideen belebt, welche auch im Schatten des Gestrüppes sich verbergen. Sämmtliche Formen verschwinden aber im Sommer; es bleiben nur die Blätter von *Iris pumila* L. Die Sommervegetation solcher Hügel ist sehr dürrig, stellenweise werden sie ganz entblösst und nur einige Formen überdauern die Sommerhitze. Die wichtigste unter allen ist die schöne *Chamaepeuce echinocephala* D. C., welche ihre Blumen erst im Sommer entwickelt; sie ist aber nicht ausschliesslich an Lehmboden gebunden, sie kommt auch auf felsiger Unterlage vor. Zwei andere Pflanzen, welche zu ihrer Entwicklung auch der Sommerwärme bedürfen sind *Cynodon Dactylon* L. und der niedliche *Dianthus humilis* Willd. Von anderen Pflanzen fand ich auf solchen Stellen Ueberbleibsel von *Matthiola odoratissima* R. Br., *Oxytropis Pallasii* Pers., *Onosma stellulatum* L., *O. polyphyllum* Led.

Viel mannigfaltiger ist die Sommervegetation des felsigen Bodens; sie entwickelt sich viel gleichmässiger, und im Hochsommer, wenn die lehmigen Hügel, aller Vegetation beraubt, den traurigsten Zustand der Dürre darstellen, fangen auf steiniger Unterlage sehr viele Formen erst an, ihre Blumen zu entwickeln und behalten ihre Frische bis in den Spätherbst. In physiognomischer Hinsicht bilden die wichtigste Erscheinung zwei stachelige Astragalus-Arten, *A. Arnacantha* L. und *A. Criacantha* Stev.; ihr holziger Stengel theilt sich in unzählige Aeste, welche zusammen einen dichten, niedrigen Polster darstellen; die Aeste sind mit langen, stacheligen Blattrippen bedeckt, was der Pflanze eine eigenthümliche Physiognomie verleiht. Beide Arten sind häufig im Gebirge, *A. Criacantha* Stev. scheint aber mehr der unteren Region anzugehören, während *A. Arnacantha* L. sogar die niederen Kämme der Jaila bestiegt. Nicht weniger wichtig ist *Asphodeline taurica* Kunth.; diese stattliche Staude treibt aus einem starken Rhizom zahlreiche, binsenartige Blätter und aus der Mitte derselben erscheint die Blumenrispe, welche mit zahlreichen grossen Kapseln bedeckt das ganze Jahr überdauert. Die Pflanze ist im Gebirge sehr häufig, auf flachen, mit lockerem Geröll bedeckten Stellen wächst sie immer gesellschaftlich und wiewohl sie den Boden nie vollständig bedeckt, so ist sie doch in physiognomischer Hinsicht eine der wichtigsten Formen des felsigen Bodens. An diese reiht sich unmittelbar eine endemische Labiate der Krim, die *Sideritis taurica* MB. Diese Pflanze gehört schon dem südlichen Typus an, ihre mit dichtem, schneeweissem Filz bedeckten Stengel und Blätter contrastiren angenehm mit anderen Formen, sie ist ebenfalls vom Ufer des Meeres bis auf die Jaila verbreitet. Der unteren Region scheinen dagegen zwei andere Formen anzugehören, *Sesseli gummiferum* Pall. und *Euphorbia Marshalliana* Boiss. Beide sind häufig am Ufer des Meeres und entwickeln ihre Blumen erst im Herbst. Die Felsenspalten werden gewöhnlich sehr reichlich mit *Odontharrhena alpestris* Led. erfüllt, welche im Frühjahr durch ihre reichlichen Blumen den Felsen ein gelbliches Colorit verleihen. Von Gramineen, welche durch das häufige Vorkommen für die Vegetation des felsigen Bodens eine Bedeutung erlangen, kann ich nur den *Bromus erectus* Huds. und *Melica*

ciliata var. *taurica* C. Koch anführen. Von Compositen ist namentlich in den oberen Regionen *Inula Oculus Christi* L. sehr häufig.

Diese wären diejenigen Formen des felsigen Bodens, welche durch das häufige Auftreten einigermaßen den hervorragenden Formen des Steppengebietes das Gleichgewicht zu halten im Stande wären. Auffallend ist es, dass in diesem bunten Kleide der südlichen Krim die Gramineen, welche wir für die Steppen so wichtig gefunden haben, eine so untergeordnete Rolle spielen. Alle hervorragenden Formen sind ohne Ausnahme Stauden mit vollständig entwickelten Blumen, an die oben angeführten gesellt sich eine Menge von Arten, welche zum Theil an einzelne Standorte gebunden sind, zum Theil in geringer Anzahl von Exemplaren auftreten, und deswegen weniger auffallen. Im Ganzen habe ich in der südlichen Krim in Sommermonaten noch folgende Arten angetroffen: *Pulsatilla Halleri* D. C., *Anemone sylvestris* L., *Ranunculus illiricus* L., *Nigella taurica* Stev., *N. arvensis* L., *Delphinium hybridum* Willd., *Arabis Turrita* L., *Farsetia clipeata* R. Br., *Alyssum montanum* L., *A. umbellatum* Desf., *A. minutum* Schlecht., *A. campestre* L., *Odontarrhena alpestris* Led., *O. argentea* Led., *Clypeola Jonthlaspi* L., *Hesperis matronalis* L., *Sisymbrium Alliaria* Scop., *Erysimum cuspidatum* D. C., *E. canescens* Roth., *E. repandum* L., *Reseda lutea* L., *Heliantemum niloticum* Pers., *H. salicifolium* Pers., *H. procumbens* Dunal., *H. vulgare* DeC., *Viola campestris* MB., *V. sylvestris* Lam., *Polygala supina* Schreb., *P. major* Jacq., *Velesia rigida* L., *Dianthus pseudoarmeria* MB., *D. atrorubens* All., *D. capitatus* DeC., *D. bicolor* MB., *D. prolifer* L., *Saponaria glutinosa* MB., *Silene saponariaefolia* Schott., *S. Otites* Sm., *S. erosa* Rehm., *S. viridiflora* L., *S. supina* MB., *S. longiflora* Ehrh., *Queria hispanica* Loeßl., *Alsine glomerata* MB., *A. setacea* M. K., *Linum nodiflorum* L., *L. tenuifolium* L., *L. squamulosum* Rad., *Althea phicifolia* Cav., *Hypericum perforatum* L., *Geranium sanguineum* L., *G. pyrenaicum* L., *Rutha divaricata* DeC., *Dictamnus gymnostylos* Stev., *Ononis Columnae* All., *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *M. orbicularis* All., *M. Gerardi* W. K., *M. minima* Lam., *Trigonella gladiata* Stev., *T. monspeliensis* L., *T. azurea* C. A. M., *Melilotus alba* Lam., *M. taurica* DeC., *Trifolium hirtum* All., *T. ochroleucum* L., *T. pannonicum* L., *T. alpestre* L., *T. montanum* L., *T. filiforme* L., *Lotus corniculatus* L., *Astragalus Onobrychis* L., *A. tauricus* Pall., *A. subulatus* MB., *A. utriger* Pall., *A. diffusus* Willd., *A. rupifragus* Pall., *A. physodes* L., *Lathyrus rotundifolius* Willd., *Orobis sessilifolius* Sibth. et Sm., *Coronilla Emerus* L., *C. scorpioides* Koch., *Hedysarum candidum* MB., *Onobrychis Pallasii* MB., *Poterium sanguisorba* L., *P. polygamum* W. K., *Agrimonia Eupatoria* L., *Potentilla recta* L., *P. taurica* Willd., *P. hirta* L., *P. inclinata* Vill., *P. argentea* L., *P. verna* L., *Fragaria vesca* L., *Epilobium montanum* L., *Circaea lutetiana* L., *Portulaca oleracea* L., *Paronychia Cephalotes* MB., *Crassula caespitosa* Cav., *Sedum hispanicum* L., *S. pallidum* MB., *S. album* L., *S. acre* L., *Saxifraga tridactylites* L., *Trinia Kitaibelii* MB., *Falcaria Rivini* Host., *Pimpinella Tragium* Willd., *P. peregrina* L., *Bupleurum commutatum* Boiss., *B. exaltatum* MB.,

Seseli varium Trev., *Rumia taurica* Hoffm., *Ferula orientalis* L., *Tordylium maximum* L., *Laserpitium hispidum* MB., *Turgenia latifolia* Hoffm., *Scandix Pecten* L., *S. australis* L., *Asperula taurina* L., *A. cynanchica* L., *A. galioides* MB., *Crucianella latifolia* L., *C. angustifolia* L., *Galium verum* L., *G. tauricum* R. et Sch., *G. pedemontanum* All., *G. tenuissimum* MB., *Cephalaria centauroides* Curt., *Pterocephalus plumosus* Cult., *Scabiosa ucrainica* L., *S. microcephala* Desf., *S. Columbaria* L., *Galatella punctata* Lindl., *Linosyris vulgaris* Cass., *L. villosa* D. C., *Micropus erectus* L., *Inula Conyza* DeC., *I. squarrosa* L., *I. germanica* L., *I. Britannica* L., *Pulicaria dysenterica* Gärt., *Anthemis tinctoria* L., *Achillea Millefolium* L., *A. tanacetifolia* All., *A. nobilis* L., *A. pubescens* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Artemisia caucasica* Willd., *Helichrysum arenarium* DeC., *Filago germanica* L., *F. arvensis* L., *Senecio erucaefolius* L., *S. Jacobea* L., *S. campestris* DeC., *Echinops Ritro* L., *E. Sphaerocephalus* L., *Xeranthemum radiatum* Lam., *X. cylindricum* Sibth. et Sm., *Carlina vulgaris* L., *Crupina vulgaris* Cass., *Centaurea Jacea* L., *C. Scabiosa* L., *C. Comperiana* Stev., *C. ovina* Pall., *C. diffusa* Lam., *C. orientalis* L., *C. solstitialis* L., *C. calicitrappa* L., *Kentrophyllum lanatum* L., *K. glaucum* Fisch. et Mey., *Onopordon tauricum* Willd., *Carduus hamulosus* Ehrh., *C. uncinatus* MB., *C. albidus* MB., *Jurinea linearifolia* DeC., *J. arachnoidea* Bnge., *Scolymus hispanicus* L., *Cychorium Intybus* L., *Leontodon biscutellaeifolius* DeC., *Podospermum laciniatum* DeC., *P. Jacquini* Koch., *P. molle* Fisch. et Mey., *Tragopogon campestris* Bess., *T. undulatus* Jacq., *Scorzonera taurica* MB., *Lactuca viminea* Koch., *L. sagittata* W. K., *L. hispida* DeC., *L. muralis* L., *Chondrilla juncea* L., *Barkhausia foetida* DeC., *B. rhoeadifolia* DeC., *Crepis rigida* W. K., *C. agrestis* W. K., *Pterotheca bifida* Fisch. et Mey., *Hieracium praealtum* Vill., *H. Pilosella* L., *H. bifurcum* MB., *H. echinoides* Lum., *Campanula sibirica* L., *C. bononiensis* L., *Anagallis arvensis* L., *Samolus Valerandi* L., *Vincetoxicum officinale* Mönch., *Cynanchum acutum* L., *Erythraea pulchella* Fr., *E. Centaurium* L., *Gentiana cruciata* L., *Convolvulus lanuginosus* Derouss., *C. lineatus* L., *C. holosericeus* MB., *C. triquetra* Rehm., *Calystegia silvestris* R. Br., *Heliotropium subcanescens* Stev., *Cerinthe minor* L., *Echium vulgare* L., *E. altissimum* Jacq., *Onosma tinctorium* MB., *Lithospermum officinale* L., *Echinospermum Lappula* Lehm., *E. larbatum* Lehm., *Cynoglossum pictum* Ait., *Physalis Alkekengi* L., *Verbascum thapsiforme* Schrd., *V. phlomoides* L., *V. spectabile* MB., *V. Blattaria* L., *V. gnaphaloides* MB., *V. sinuatum* L., *V. Lychnitis* L., *V. Chaixii* Vill., *Celsia orientalis* L., *Linaria genistaefolia* Mill., *L. minor* Desf., *Anthirrinum Orontium* L., *Scrophularia Scopoli* Hppe., *S. canina* L., *Veronica spicata* L., *V. orientalis* Mill., *V. austriaca* L., *V. latifolia* L., *V. serpyllifolia* L., *V. praecox* All., *Melampyrum arvense* L., *Orobancha cernua* L., *Verbena supina* L., *Origanum vulgare* L., *Thymus angustifolius* MB., *Th. Serpyllum* L., *Satureia hostensis* L., *S. montana* L., *Calamintha officinalis* Moench., *Salvia Hormium* L., *S. Sclarea* L., *S. Aethiopis* L., *S. Verbenaca* L., *Ziziphora capitata* L., *Prunella vulgaris* L., *P. laciniata* Benth., *Scutellaria orientalis* L., *Sideritis montana* L., *Marrubium*

peregrinum L., *Betonica officinalis* L., *Stachys lanata* Jacq., *S. germanica* L., *S. recta* L., *S. angustifolia* MB., *Phlomis pungens* Willd., *Ph. tuberosa* L., *Teucrium Chamaedris* L., *T. polium* L., *T. montanum* L., *Ajuga Chamaepithys* Schrb., *Plantago hungarica* W. K., *Passerina annua* Wickstr., *Euphorbia Gerardi* Jacq., *E. exigua* L., *E. falcata* L., *E. nicaeensis* All., *E. saxatilis* MB., *E. petrophila* C. A. M., *E. esula* L., *Andrachne Telephioides* L., *Parietaria erecta* L., *P. diffusa* Mert. et K., *P. lusitanica* L., *Beta trigina* W. K., *Camphorosma perennis* Pall., *Polycnemum arvense* L., *Orchis fusca* Jacq., *O. militaris* L., *O. tephrosanthes* Vill., *Iris pumila* L., *Crocus reticulatus* MB., *Polygonatum officinale* All., *P. latifolium* Jacq., *Tulipa sylvestris* L., *Gagea bulbifera* Schult., *G. chlorantha* Schult., *Ornithogalum pyrenaicum* L., *O. fimbriatum* Willd., *Allium rotundum* L., *A. moschatum* L., *A. flavum* L., *Eremurus tauricus* Stev., *Asphodeline lutea* Rchb., *Colchicum bulbocodioides* MB., *Carex panicea* L., *C. muricata* L., *C. Michellii* Host., *C. glauca* Scop., *Aegilops caudata* L., *Ae. triaristata* Willd., *Ae. triuncialis* L., *Ae. hirsuta* Rehm., *Hordeum pratense* L., *Triticum villosum* MB., *T. cristatum* L., *T. pectinatum* MB., *Brachypodium distachyon* R. et Schult., *Cynosurus echinatus* L., *Bromus sterilis* L., *B. tectorum* L., *Koeleria phleoides* Pers., *Avena macra* Stev., *Stipa pennata* L., *S. Lessingiana* Trin., *Lappago racemosa* Willd., *Andropogon Ischaemum* L., *Gymnogramme Ceterach* Spr., *Asplenium Ruta muraria* L., *A. Breynii* Retz., *A. Trichomanes* L.

Die Cultur der Nutzpflanzen beschränkt sich im Gebirge auf die zwei unteren Regionen, und zwar wird in den niederen Positionen der Boden fast ohne Ausnahme unter Weinrebe verwendet, weil ihre Cultur die einträglichste ist; auf höheren Positionen, wo diese Pflanze keine hinreichende Temperatur mehr findet, werden Cerealien gebaut. Die Cultur der Weinrebe wird gegenwärtig im grösseren Massstabe fast ausschliesslich auf den südlichen Abhängen des Gebirges betrieben, hier gedeiht sie sehr gut und liefert viele Sorten ausgezeichnete Weine, deren Qualität im hohen Grade von den Localverhältnissen bedingt wird. Die besten Sorten gedeihen auf der Strecke zwischen Alupka und Alusztá; in der Richtung gegen Osten und Westen, sowie mit der wachsenden Höhe verliert die Pflanze ihre edlen Eigenschaften, und wird durch Cerealien ersetzt, welche hier bis unter die Grenzlinie der Buche reichen. Auf der Nordseite des Gebirges wird der Wein fast gar nicht gebaut; seine Früchte werden hier zwar reif und geniessbar, der Wein aber schmeckt nicht gut und ist nicht im Stande die Concurrenz mit den edlen Sorten der Südküste auszuhalten. Die Weinrebe wird hier nur in geringer Quantität in Gärten gehalten, im offenen Felde baut man nur Cerealien.

Die Weingärten der Südküste liefern als Unkraut einige interessante Pflanzen, welche zur Charakteristik der Gebirgsflora beitragen können. Im Frühjahr werden sie von zahlreichen, schön blühenden Monocotyledonen belebt, so z. B. sind hier *Muscari ciliatum* Gaud., *M. tubiflorum* Stev., *Ornithogalum narbonense* L., *O. pyrenaicum* L., *Allium tulipaefolium* Led. und *Eremurus tauricus* Stev. ganz gewöhnliche Pflanzen. Ausserdem fand ich Spuren von

zahlreichen *Gagea*-Arten, welche in der südlichen Krim sehr stark vertreten sind, da Steven in seinem Verzeichnisse zehn Species anführt ohne die Reihe erschöpft zu haben, die von mir beobachteten Formen waren aber abgeblüht und unbestimmbar. Im Monate Juni, wenn die Monocotyledonen bereits verschwunden sind, bildet eine sehr interessante Erscheinung der Weingärten *Convolvulus hirsutus* Stev., seine kriechenden Stengel werden nicht selten drei bis vier Meter lang, das üppige Laub mit unzähligen grossen Blumen bedeckt die Räume zwischen den Pflanzungen vollständig, und muss durch Menschenhände entfernt werden. Zu diesem *Convolvulus* gesellt sich *Linaria spuria* Mill., *Erysimum orientale* R. Br., *Lepidium Draba* L., *Caucalis daucoides* L., *Turgenia latifolia* Hoffm., *Ranunculus arvensis* L., *Delphinium Skirmunti* Rehm., *Anchusa leptophylla* R. et Sch., *A. italica* Retz., *A. stylosa* MB., *Bifora radians* L. Viel monotoner ist die Vegetation der dritten Reihe, welche sich im Sommer, nachdem die oben aufgezählten Formen bei der ersten Bearbeitung des Bodens weggeschafft wurden, entwickelt, sie besteht aus wenigen Formen, von denen eine jede den Boden in unzähligen Exemplaren auf eigene Hand bedeckt, seltener treten zwei oder drei Formen neben einander auf. Diese Sommervegetation der Weingärten wird hier von *Mercurialis annua* L., *Carduus albidus* MB., *Cirsium incanum* MB., *Setaria viridis* P. B. und *S. verticillata* P. B. gebildet.

Einige wichtige Erscheinungen liefert die Vegetation, welche sich in der Nähe der Menschenwohnungen zu entwickeln pflegt. Den wichtigsten Bestandtheil derselben bilden *Peganum Harmala* L. und *Centaurea Calicitrappa* L., welche auf beiden Seiten des Gebirges fast überall an wüsten und verlassenen Orten den Boden in Unmasse bedecken. Zwei andere südliche Formen sind *Sisymbrium confertum* Stev. und *Reseda lutea* L., dieselben fand ich aber nur bei Sebastopol und Bałakława. Allgemein verbreitet sind einige Salsolaceen, vor Allem *Salsola Kali* L. und *Atriplex laciniata* L., die letztere in unzähligen Varietäten; etwas seltener sind *Chenopodium album* L., *Ch. urbicum* L., *Atriplex rosea* L. und *A. patula* L. Von Gramineen bedeckt zuweilen *Bromus tectorum* L. und *Hordeum murinum* L. verlassene Orte, wie z. B. die Ruinen von Sebastopol in enormer Menge, seltener ist *Eragrostis poaeoides* P. B.

Die Grenze zwischen der Eichen- und der Buchenregion ist in der südlichen Krim überall durch eine scharfe Linie markirt. Während in den mitteleuropäischen Gebirgen, so z. B. in der ganzen Karpatenkette, die Buche von den niedrigsten Positionen nirgends vollständig ausgeschlossen wird, gelang es mir nicht in der Eichenregion der Krim irgend eine Spur dieses Baumes zu entdecken. Die Buche tritt hier plötzlich massenhaft auf und bildet im höheren Gebirge eine zusammenhängende Zone, welche, wie mit einem grünen Kranze, die baumlose Jaiła umgibt. Die Buche vegetirt hier auch viel kräftiger, und erneuert sich viel leichter, als die Bestandtheile der unteren Formationen, und diese Umstände sprechen dafür, dass die Feuchtigkeitsverhältnisse in dieser Höhe bedeutenden Aenderungen unterliegen. Ueber die Ursachen dieser Erscheinung wird unten ausführlicher die Rede sein; was aber die schroffe Grenze

zwischen beiden Regionen anbelangt, so glaube ich, dass der Grund derselben in dem Buchenwalde selbst zu suchen ist. Natürlicherweise kann der Einfluss verschiedener Formationen auf die Erhaltung der Feuchtigkeit verschieden sein. In den Eichenwäldern ist die Zahl der Exemplare, welche auf einem gewissen Raume vegetiren, viel geringer, als in einem Buchenwalde und die Sonnenstrahlen, welche in dem ersten Falle zwischen den Baumkronen fast überall freien Durchgang finden, und den Boden austrocknen, werden von dem dichten Laube des Buchenwaldes aufgehalten und der Waldboden wird nirgends ihrer unmittelbaren Wirkung ausgesetzt. In dem Buchenwalde ist die Menge des jährlich herunterfallenden Laubes viel grösser, als in einem Eichenwalde, dasselbe fällt auf einen feuchten Boden, unterliegt schnell der Vermoderung, und im Laufe der Zeiten entsteht hier eine dicke Humusschicht, welche in den Eichenwäldern vollständig vermisst wird. Während in den Eichenwäldern der Böden durch die Regengüsse der heisseren Jahreszeit nur momentan benetzt wird, wird das Wasser im Buchenwalde von der Humusschicht aufgesogen und für längere Zeit aufbewahrt, ich habe hier auch in den heissesten Monaten den Boden immer feucht genug gefunden. Auf solche Weise wirkt die Formation selbst auf die Erniedrigung der Temperatur und Erhaltung der Feuchtigkeit, sie findet in sich die Bedingungen ihrer Selbsterhaltung und das ist die Ursache der schroffen Grenze zwischen beiden mittleren Regionen.

Die Formation der Buche besteht in ihrem ursprünglichen Zustande aus reinen Buchenbeständen, fremde Bestandtheile spielen hier eine untergeordnete Rolle. Von der Region der Eichen reicht nur *Quercus pedunculata* Ehrh. und *Carpinus Betulus* L. in geringer Menge in diese Höhen, dagegen tritt *Fraxinus excelsior* L. zuweilen in kleineren Gruppen auf und nach der Art des Vorkommens scheint dieser Baum ein Eigenthum der Buchenregion zu bilden, welcher unter günstigen Umständen in geringere Höhen heruntersteigt. Von anderen Bäumen, welche hier gesellschaftlich auftreten, könnte ich nur *Betula alba* L. anführen, das Vorkommen dieses Baumes in der Krim beschränkt sich aber ausschliesslich auf eine kleine Gruppe, welche in den letzten Zeiten an den Quellen der Alma entdeckt wurde und muss als eine Localerscheinung betrachtet werden. In vereinzelt Exemplaren erscheinen noch in der Region der Buche *Ulmus effusa* Willd., *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *Tilia parvifolia* Ehrh. und *T. grandifolia* Ehrh.

Da der Boden des Buchenwaldes feuchter ist, als in den Eichenbeständen, so wird er von zahlreicheren Sträuchern und Stauden bewohnt, und wiewohl die meisten Bestandtheile der unteren Region hier verschwinden, so werden sie doch durch einige nördliche Formen ersetzt, und die Mannigfaltigkeit dieser untergeordneten Vegetation habe ich in der Krim viel grösser gefunden, als in den mitteleuropäischen Buchenwäldern. Von strauchartigen Formen ist auch hier *Corylus Avellana* L. die häufigste, wiewohl sie in das Innere des Waldes nicht einzudringen pflegt; ihre häufigen Begleiter sind *Viburnum Opulus* L., *Sorbus Aucuparia* L., *S. domestica* Pall., *Evonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop., *Rhamus frangula* L., *Rh. cathartica* L. Im Inneren des Waldes

vegetirt ziemlich üppig *Rubus caesius* L., und an freien Stellen tritt massenhaft *Salix caprea* L. und *Rubus Idaeus* L. auf, und solche Stellen erinnern lebhaft an unsere mitteleuropäischen Holzschläge.

Da die Buchenwälder in grösserer Menge auftreten, und stellenweise eine zusammenhängende Zone bilden, so sind auch hier freie Stellen viel seltener, als in den unteren Regionen, und strauchartige Formationen finden hier keinen günstigen Boden. Wo steinige Abhänge in den Buchenwald herunterreichen, da entspricht ihre Vegetation schon der Jaiķa und wird unten ausführlicher besprochen werden. Seltener bedecken sie sich mit einem lockeren Gestrüppe, dasselbe besteht in der Regel aus den obenaufgezählten Arten, diese geringe Zahl wird aber durch einige Formen der unteren Region vermehrt, so z. B. durch *Pyrus Aria* Pritz., *P. elaeagnifolia* Pall., *Cotoneaster vulgaris* L., *Crataegus Pyracantha* L. und *Rosa pimpinelifolia* L. Alle diese Formen finden mit der oberen Grenze der Buchenregion auch die Grenze ihres Vorkommens, die einzige Ausnahme bildet *Pyrus elaeagnifolia* Pall., welche nicht selten die Jaiķa besteigt. Was die Stauden und einjährigen Gewächse des Buchenwaldes anbelangt, so ist die Zahl derselben nicht gross, sie vegetiren aber das ganze Jahr, und im Spätsommer, wo in den Eichenwäldern der Boden ausgetrocknet, aller Vegetation beraubt wird, befinden sich hier die meisten Formen noch im Zustande vollkommener Frische. In grösserer Menge gruppiren sich diese Formen um die Gebirgsbäche, welche in der Region der Eichen zu ökonomischen Zwecken verwendet werden, und in unzählige Wasserleitungen zertheilt, verschwinden, ohne das Meer zu erreichen, hier aber in den Sommermonaten dem Boden reichlich Feuchtigkeit ertheilen. An Bächen wächst fast überall *Lysimachia punctata* L., *Scrophularia aquatica* L., *S. nodosa* L., *Nasturtium officinale* R. Br., *Epilobium parviflorum* Schr., *E. roseum* Schr., *E. montanum* L. und *Galega patula* Stev. An schattigen Stellen erscheint zuweilen in sehr grosser Menge *Smyrnum perfoliatum* Mill., *Physospermum aquilegiaefolium* C. Koch., *Siler trilobum* L., *Galium rubioides* L. und *Paeonia triternata* Pall. An höheren Positionen blüht im Frühjahr *Galanthus plicatus* MB. und *Colchicum umbrosum* Stev., später grosse Mengen von *Ranunculus caucasicus* MB. An die Buchenregion scheint auch die schöne *Calamintha grandiflora* Mnch. gebunden zu sein, sie kommt auf dem Czatyrdagh und Demerdzi häufig vor. Von anderen Pflanzen, welche der Buchenregion eigenthümlich sind, kann ich noch notiren: *Astragalus glycyphylloides* DeC., *Orobis hirsutus* L., *Circaea lutetiana* L., *Sanicula europaea* L., *Peucedanum alsaticum* L., *Lampsana intermedia* MB., *Hieracium vulgatum* Fr., *Vincetoxicum nigrum* Mönch., *Symphytum orientale* L., *Myosotis sylvatica* Hoffm., *Cynoglossum montanum* L., *Scrophularia Scopoli* Hppe., *Veronica officinalis* L., *Origanum vulgare* L., *Prunella vulgaris* L., *Scutellaria altissima* L., *Betonica officinalis* L., *Stachys sylvatica* L., *Euphorbia platyphyllos* L., *E. amygdaloides* L., *Mercurialis perennis* L., *Arum orientale* MB., *Anacamptis pyramidalis* Rich., *Cephalanthera pallens* Rich., *C. rubra* Rich., *Listera ovata* R. Br., *Epipactis latifolia* Sw., *Carex muricata* L., *Aspidium Filix Mas* Roth., *Cystopteris fragilis* Bernh.

An offenen Stellen, aber immer unter dem Einflusse des Waldes, vegetirt das prachtvolle *Heracleum villosum* Fisch. mit seinen colossalen, einfachen Blättern, und in Strassengraben unter dem Czatyrdagh fand ich *Equisetum Telmateia* Ehrh.

Die obere Grenze baumartiger Formationen wird in der Krim von der Buche gebildet, über die Buchenregion ragen überall die baumlosen, nackten, düsteren Höhen des Gebirges hervor, welche hier Jaiła genannt werden. Die Jaiła tritt in der Krim in zweifacher Form auf. An allen niederen Positionen wird ihr Boden von ziemlich gleichmässigen, sanft gewölbten Flächen gebildet, welche mit unzähligen kleinen Steinen übersät sind. Dieses Gerölle liegt nur selten ganz locker, gewöhnlich sammelt sich zwischen den Steinen eine geringe Quantität fruchtbarer Erde, welche zahlreichen Stauden eine dürftige Existenz gestattet, und solche Flächen pflegen nie der Vegetation vollständig zu entbehren. In höheren Positionen wird der Boden der Jaiła vielfach gewölbt und zerrissen; er besteht überall aus anstehenden Felsenmassen, welche nur in Vertiefungen von einer dürftigen Vegetationsschicht verdeckt werden. Die homogenen Felsenmassen erheben sich nur mässig über das gemeinschaftliche Niveau in Gestalt kleiner Rücken, welche nicht selten von der einen Seite sanft ansteigend, auf der anderen fast senkrecht herabfallen; zuweilen entfernen sich die einzelnen Rücken von einander und dann entstehen zwischen ihnen weite Vertiefungen, in welchen sich eine reichlichere Humusschicht ansammelt, und unter dem Einflusse der Feuchtigkeit die Entwicklung ziemlich üppiger Alpenmatten gestattet. Die höchsten Erhebungen der Krim, welche ich besucht habe, der Czatyrdagh, Babugan und Demerdzi stellen solche Flächen dar, auf welchen schroffe Felsenmassen mit sanften Vertiefungen ununterbrochen abwechseln.

Der gemeinsame Charakter der Jaiła besteht in ihrem vollständigen Mangel holzartiger Gewächse. Der Uebergang von dem Buchenwalde zu der Jaiła ist sehr plötzlich, in dem hochstämmigen Walde wird der Boden fast unerwartet seiner dicken Humusschicht beraubt, der Wald wird lichter, und in wenigen Minuten erreicht man seine obere Grenze, welche hier eine gleichmässige, fast ununterbrochene Linie darstellt. Die Verkrüppelung der Buche, welche in der ganzen Karpathenkette, an der oberen Grenze dieses Baumes, so charakteristisch auftritt, habe ich hier nirgends beobachtet. Von holzartigen Gewächsen hat die Jaiła nur fünf Sträucher aufzuweisen, und zwar werden die niederen Terrassen derselben zuweilen von *Pyrus elaeagnifolia* Pall. erreicht, dieser Baum ist aber ein Eigenthum der unteren Regionen, wo er an Dimensionen unseren Fruchtbäumen gleichkommt, auf der Jaiła wird er aber kaum $\frac{1}{2}$ Meter hoch und wurde in diesen Höhen noch nie mit Blüthen beobachtet. Von anderen Arten hat die Jaiła zwei Coniferen, *Juniperus depressa* Stev. und *J. Sabina* L. Die erste Art kommt nur auf der höchsten Kuppe des Czatyrdagh vor und zwar in wenigen Exemplaren, welche kaum die Höhe eines Meters erreichen; die andere Form fand ich auf dem Demerdzi und Czatyrdagh, aber ebenfalls in so elendem Zustande, dass die Pflanze unter anderen Stauden sehr leicht hätte übersehen werden können. Zwei winzige Sträucher der Jaiła liefert endlich die Familie der Leguminosen, sie sind *Cytisus polytrichus* MB. und *Genista albida* Willd.

Hiemit ist der ganze Reichthum erschöpft. Frägt man nach der Ursache dieser Erscheinung, so kann der Mangel der Jaiſa an holzartigen Gewächsen nur in der Beschaffenheit ihres Bodens gesucht werden, sowohl anstehende Felsen als das lockere Gerölle liefern keine entsprechenden Bedingungen für das Gedeihen derselben, sie liefern keinen Anhaltspunkt für die starken Wurzeln holzartiger Gewächse, und die Humusschicht ist zu dürrtig, um ihnen hinreichende Nahrung zu verschaffen. Dafür spricht auch die scharfe Grenze des Buchenwaldes und der Umstand, dass ausnahmsweise in diesen Höhen auch Baumwuchs beobachtet wurde; ich fand auf der Jaiſa zwischen Laspi und Baidary eine kleine, kesselförmige, von nackten Felsen umgebene Vertiefung, welche durch ein ungewöhnliches Grün überrascht; in dieser Vertiefung fand ich einige ziemlich gut entwickelte Exemplare der Buche und ich glaube, dass der grössere Gehalt an Humus, welcher im Laufe der Zeit bei günstiger Position des Ortes angesammelt wurde, als Ursache dieser isolirten Erscheinung betrachtet werden muss.

Dass die Baumlosigkeit der Jaiſa durch ungünstige Bodenverhältnisse verursacht wird, beweist auch die allgemeine Depression des Baumwuchses in der Krim. Die Buche bildet nirgends in Europa die obere Grenze der baumartigen Formationen, sie wird überall von anderen Bäumen überragt und erreicht in dem ganzen Mediterrangebiete ein höheres Niveau als hier. Ihr Vorkommen in der Krim will ich nicht mit demjenigen in den Karpathen vergleichen, weil die Gegenden in klimatischer und pflanzengeographischer Hinsicht zu sehr von einander abstehen; zweckmässiger wäre ein Vergleich mit der macedonischen Halbinsel, und hier reicht die Buche auf dem Scardus bis 4340' Meereshöhe, oberhalb derselben wächst aber noch bis zu der Höhe von 4670' *Quercus pedunculata* Ehrh. Im südlichen Macedonien erreicht sie fast die nämliche Höhe 4400', hier wird sie von *Pinus Peuce* überragt, welche bis zu der Höhe von 5800' vegetirt.¹⁾ Die Standorte in Italien haben noch grössere Zahlen geliefert. In dem ganzen Mediterrangebiete wurde die obere Grenze dieses Baumes nur in Dalmatien bei der Höhe von 3000', also etwas tiefer wie in der Krim gefunden, hier steht er aber unter dem feindseligen Einflusse des Karstes, welcher in seinen topographischen Verhältnissen auf eine überraschende Weise mit der taurischen Jaiſa übereinstimmt. Die Analogie wird im hohen Grade dadurch gehoben, dass stellenweise auch in Dalmatien die allgemeine Grenze des Baumwuchses von der Buche gebildet wird. In dem pontischen Becken erreicht dieser Baum schon auf der gegenüberliegenden Küste ein viel höheres Niveau, im Lasistan wurde seine obere Grenze bei 5700' gefunden.

Die Vegetation der Jaiſa besteht, mit sehr wenigen Ausnahmen, aus perennirenden Pflanzen, und wiewohl sie im Ganzen sehr dürrtig ist, und die einzelnen Formen sich fast ohne Ausnahme in der ganzen Gebirgskette wiederholen, so kann doch ihre Zahl nicht gering genannt werden. Die Mannigfaltigkeit wird hier ausschliesslich durch die verschiedene Höhe des Terrains hervorgerufen; in geringen Höhen, wo steinige Flächen in die Waldregion herunter-

¹⁾ Griesbach: Die Vegetation der Erde, I. p. 351.

reichen, wird sie auch durch Vermischung der höheren Formen mit denen der Eichenregion gehoben, diese Vermischung geschieht am leichtesten dort, wo die Wälder durch felsige Partien auf weiten Strecken unterbrochen werden. In diesem Falle gelangen auch die charakteristischen Formen der Eichenregion auf die Jaiġa, so bildet der *Astragalus Arnacanta* eine häufige Erscheinung, in grosser Menge treten auch *Sideritis taurica* MB., *Inula oculus Christi* L., *Campanula sibirica* L., *Galium tauricum* R. et Schult., *Asperula cynanchica* L., *Alyssum montanum* L., *Thymus angustifolius* MB., *Teucrium montanum* L., *Dianthus bicolor* MB., *Helianthemum oelandicum* Wahlenb. etc. auf. Von Pflanzen, welche das Eigenthum der Jaiġa bilden, erscheint hier in Menge *Helichrysum graveolens* DeC. Solche Vegetation bedeckt die flachen Regionen der Jaiġa und ihre Reichhaltigkeit wird auch hier vom Boden beeinflusst; wo derselbe vom lockeren Gerölle gebildet wird, ist sie sehr dürrig; die Zahl der Arten nimmt zu, wo grössere Steine den Boden bedecken, ohne Zweifel, weil auch eine reichlichere Ansammlung von Humus möglich wird.

Diese Verhältnisse ändern sich bedeutend in den grösseren Höhen, wo der Boden von homogenen Felsenmassen gebildet wird. In den sanften Vertiefungen sammelt sich mit der Zeit eine geringe Humusschicht und bedeckt sich mit einem Gramineenrasen, welcher das Bestehen einer Sennwirthschaft im Sommer ermöglicht. Es ist nicht leicht, die Bestandtheile dieses Rasens zu determiniren, da er im Sommer, als ich die Jaiġa besuchte, bereits abgeweidet war; ich kam aber auf die Spur von *Festuca etatior* L. und *Poa pratensis* L., auf schlechterem Boden wird er von *Festuca ovina* L. gebildet. An tieferen Stellen, wo eine dickere Humusschicht und hinreichende Feuchtigkeit eine üppigere Entwicklung gestatten, da gesellen sich an die Gramineen einige charakteristische, nur den höheren Positionen eigene Formen, wie *Potentilla umbrosa* Steud., *Stachys italica* Mill., *Centaurea montana* L., *C. declinata* MB. (Balugan), *Hypericum hyssopifolium* Vill., *Veronica gentianoides* Vahl., *Pedicularis comosa* L. und von unteren Regionen steigen bis hieher *Gentiana cruciata* L. und *Phlomis tuberosa* L. Fast überall auf der höheren Jaiġa fand ich auch den *Carduus nutans* L. in grosser Menge, die Pflanze scheint aber durch die Schafe, welche im Sommer, wenn die Steppen bereits verdorrt sind, von den Niederungen auf die Jaiġa getrieben werden, hiehergeschleppt worden zu sein.

Reicher an Formen, aber nicht an Masse, ist die Vegetation anstehender Felsen. Die Felsenwände sind zuweilen ganz nackt, ihre Spalten und tieferen Schluchten werden aber gewöhnlich von zahlreichen, üppiger vegetirenden Formen erfüllt. Wo Felsenmassen der Jaiġa etwas tiefer in die Buchenregion heruntersteigen, da ist auch der Einfluss der Jahreszeiten nicht zu verkennen; im Monate Juli fand ich auf solchen Stellen *Arabis albida* Steud., *Genista albida* Willd., *Potentilla geoides* MB., *Draba cuspidata* MB., *Clematis integrifolia* L., *Saxifraga irrigua* MB. in der Frucht, während andere Sommerpflanzen im Aufblühen begriffen waren. Höhere Felsenpartien werden von *Helianthemum oelandicum* Wahlenb., *Anthyllis Vulneraria* var. *taurica* Rehm., *Cerastium*

Biebersteinii DeC., *Alyssum montanum* L., *Veronica orientalis* var. *taurica* Willd., *Asperula cynanchica* var. *hirsuta* Rehm., *Viola altaica* Pall. bewohnt, und senkrechte Felsenwände liefern noch der *Scrophularia rupestris* MB. und *Scorzonera crispa* MB. die Zuflucht. In tieferen Schluchten verbergen sich zwei Farne, *Aspidium aculeatum* Sw. und *A. Lonchitis* Sw., von anderen charakteristischen Pflanzen fand ich hier *Heracleum ligusticifolium* MB., *Delphinium hybridum* Willd., *Cytisus polytrichus* MB. und *Arum orientale* MB., welches in der Krim vom Ufer des Meeres bis auf die höchsten Kämme der Jaila verbreitet ist, und hier nicht selten noch im Sommer mit seinen Blumen eine angenehme Ueberraschung verschafft. Die grösste Ueppigkeit erreicht die Vegetation solcher Felsenpartien in der Nähe der Sennhütten, wo sie durch den Mist der Thiere stark befruchtet werden, an solchen Stellen vegetirt ungemein üppig *Symphytum tauricum* Willd., *Myosotis sylvatica* Hoffm., *Potentilla umbrosa* Stev., *Geranium pyrenaicum* L., *Cerastium Biebersteinii* DeC. und einige ganz gewöhnliche Unkräuter, welche ebenfalls durch Schafe hingeschleppt werden. Von anderen Pflanzen fand ich noch auf der hiesigen Jaila folgende Arten: *Pulsatilla Halleri* DeC., *Ranunculus illiricus* L., *R. Villarsi* DeC., *R. dissectus* MB., *Alyssum micropetalum* var. *procumbens* Led., *Odon-tarrhena alpestris* Led., *O. Marshalliana* C. et M., *Iberis taurica* DeC., *Erysimum cuspidatum* DeC., *Alsine setacea* M. K., *Linum nodiflorum* L., *Geranium sanguineum* L., *Trifolium scabrum* L., *T. ambiguum* MB., *Astragalus Onobrychis* L., *Potentilla recta* L., *Epilobium montanum* L., *Sesseli varium* Trev., *Peucedanum ruthenicum* MB., *Galium pedemontanum* All., *G. tenuissimum* MB., *Anthemis sterilis* Stev., *Achillea nobilis* L., *Antennaria dioica* Gärt., *Senecio campestris* DeC., *Centaurea Jacea* L., *Carduus hamulosus* Ehrh., *Leontodon biscutellaeifolius* DeC., *Barkhausia alpina* DeC., *Hieracium praealtum* Vill., *H. bifurcum* MB., *H. echioides* Lumn., *H. vulgatum* Fr., *Campanula sibirica* L., *Vincetoxicum nigrum* Mönch., *V. officinale* Mönch., *Convolvulus triquetra* Rehm., *C. lineatus* L., *C. holosericeus* MB., *Cerinth minor* L., *Euphrasia officinalis* L., *Rhinanthus Crista Galli* L., *Thymus serpyllum* L., *Calamintha Acinos* Clairv., *Prunella vulgaris* L., *P. laciniata* Benth., *Sideritis taurica* MB., *Stachys germanica* L., *Teucrium Chamaedrys* L., *T. Polium* L., *T. montanum* L., *Ajuga orientalis* L., *Euphorbia petrophila* C. et M., *Parietaria diffusa* Mert. et K., *Luzula campestris* DeC., *Triticum pectinatum* MB., *T. hamosum* Rehm., *Bromus variegatus* MB., *Melica ciliata* L., *Koeleria phleoides* Pers., *Phleum pratense* L., *Stipa pennata* L., *Gymnogramme Ceterach* Spr., *Cystopteris fragilis* Bernh.

Die taurische Halbinsel bietet uns in ihrer Vegetation das interessante Beispiel, dass auf einem beschränkten Raume Vegetationsformen und Formationen nebeneinander auftreten, welche in systematischer und physiognomischer Hinsicht verschiedenen pflanzengeographischen Gebieten angehören. Während die nördlichen Gegenden derselben des Baumwuchses entbehren und in ihrer Vegetation mit den südrussischen Steppen so übereinstimmen, dass sie nur als ein integraler Theil des weiten Steppengebietes betrachtet werden können, treten auf der

Südküste baumartige Formationen auf, welche in ihrem Bau die grösste Aehnlichkeit mit den Wäldern des Mediterrangebietes zeigen. Nachdem die Grenzen der pflanzengeographischen Gebiete auf der Erdoberfläche gegenwärtig ausschliesslich durch klimatische Verhältnisse bestimmt werden, dringt sich die Frage auf, wie sich die letzteren in der Krim verhalten und welcher Zusammenhang zwischen ihnen und der Vegetation des Landes besteht.

An einem anderen Orte¹⁾ habe ich zu beweisen versucht, dass das Gedeihen baumartiger Formationen an den Grenzen des Steppengebietes hauptsächlich durch die Menge der Niederschläge und ihre Vertheilung auf die Jahreszeiten bedingt werde, und in übereinstimmender Weise wurden diese Verhältnisse auch von Griesebach²⁾ aufgefasst. Die meteorologischen Arbeiten über die Krim wurden zwar noch nicht so weit fortgeführt, dass sie im Stände wären, uns ein genaues Bild der Regenverhältnisse des Landes zu verschaffen, die bisherigen Beobachtungen liefern uns aber einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der wichtigsten Momente derselben. Das vorhandene Material wurde bereits von Koeppen³⁾ zusammengestellt, und ich entnehme seiner Arbeit eine Vergleichung der Regenverhältnisse von sieben Stationen (Tabelle Nr. 1), von welchen vier erstere nördlich vom Gebirge, also in dem Steppengebiete, drei andere auf der Südküste der Krim gelegen sind. Die Ziffern geben die mittlere Zahl der Regentage für die einzelnen Jahreszeiten, wobei die zweckmässigere Eintheilung des Jahres gewählt wurde, indem der Winter von November bis Januar, das Frühjahr von Februar bis April, der Sommer von Mai bis Juli, und der Herbst von August bis October gerechnet wurde.

Tabelle Nr. 1.

	XI. XII. I.	II. III. IV.	V. VI. VII.	VIII. IX. X.	Procente der Jahressummen			
Orloff	20·0	19·1	22·8	13·7	26·4	25·2	30·4	18·0
Ascania nova .	15·6	10·0	16·3	9·3	30·4	19·6	31·8	18·2
Symphropol . .	22·9	22·0	24·4	18·0	26·2	25·2	28·0	20·6
Jenissala . . .	22·3	21·9	23·1	15·6	26·0	26·7	28·2	19·0
Sebastopol . .	33·1	25·8	21·6	19·1	33·2	26·0	21·7	19·1
Nikita	30·8	20·2	11·7	13·3	40·5	26·6	15·4	17·5
Karabagh . . .	28·3	25·9	20·5	16·8	30·8	28·2	22·6	18·3

Aus dieser Zusammenstellung sehen wir, dass die Halbinsel, in Bezug auf die Regenvertheilung, in zwei ungleiche Hälften zerfällt. Das Steppengebiet

¹⁾ Einige Notizen u. s. w., p. 41.

²⁾ Die Vegetation der Erde I, p. 393, 406 u. f.

³⁾ W. Koeppen: Ueber die Regen- und Windverhältnisse Tauriens, Petersburg, 1869.

stimmt in dieser Hinsicht mit dem mittleren und nördlichen Europa überein, es hat einen regenarmen Winter, das Maximum der Regen fällt hier auf den Sommer und zwar auf die Monate Juni und Juli. Entgegengesetzt verhält sich die Südküste, sie hat einen regenarmen Sommer, die grösste Menge der Niederschläge fällt hier im Winter, sie gehört in das Gebiet der subtropischen Winterregen und stimmt in dieser Hinsicht mit den Ländern am Mittelmeere überein.

Der Einfluss eines solchen Unterschiedes in der Regenvertheilung auf die Vegetation kann nicht verkannt werden. Bei einer normalen Entwicklung der Vegetation handelt es sich nicht so sehr um die Menge der Feuchtigkeit, als um eine dauernde Benetzung des Bodens. In dem Steppengebiete fällt die grösste Wassermenge im Sommer in Gestalt gewaltiger Platzregen, das Wasser gelangt auf den trockenen, erhärteten Boden und findet nicht Zeit, um tief genug einzudringen. Nur die oberste, dünne Schicht des Bodens wird benetzt, eine grosse Menge des gefallenen Wassers fliesst auf dem geneigten Boden schnell in die Schluchten herunter und geht für die Vegetation verloren. Ausserdem fangen hier die Sommerregen zu einer Zeit an, wo die meisten Pflanzen den äussersten Grad ihrer Entwicklung schon erreicht haben, viele derselben durch die starke Hitze bereits vernichtet wurden, und der Feuchtigkeit nicht mehr bedürfen. Es ist kein Fall in dem ganzen Steppengebiete bekannt, dass diese Sommerregen ein eigenes vegetatives Leben hervorzurufen im Stande wären. Da hier nur ein geringer Theil der jährlichen Regenmenge der Vegetation zu Gute kommt, so ist die Quantität nur für kleinere Gebilde, welche ihre Lebensphasen schneller durchmachen, hinreichend, die Steppe ernährt nur Stauden und einjährige Gewächse. Für baumartige Gebilde, bei denen die Menge des Transpirationswassers ein viel höheres Mass erreicht, reicht diese Feuchtigkeit nicht aus und sie gedeihen auch nicht in der Steppe.

Viel günstiger gestalten sich diese Verhältnisse im Gebiete der subtropischen Winterregen. Vor Allem fällt hier die grösste Wassermenge zu einer Zeit, wo der Himmel durchgehends bewölkt und die Temperatur der Luft sehr niedrig ist, in Folge dessen auch die Verdunstung des Wassers nicht so stark vor sich gehen kann. Dann fällt das Wasser in Gestalt mässiger, aber häufiger Regen, nur ein kleiner Theil desselben wird durch Gebirgsbäche entführt, die Hauptmasse findet Zeit genug, um in den Boden zu versinken, derselbe wird bis zu einer bedeutenden Tiefe befeuchtet, und zu einer Zeit, wo die Regen selbst schon aufgehört haben, finden die tief in den Boden eindringenden Wurzeln baumartiger Gewächse hinreichende Feuchtigkeit zu ihrer Ernährung. Der Einfluss dieser Winterregen ist so überwiegend, dass in manchen Gegenden am Mittelmeere, wo die absolute Regenmenge viel geringer ist, als in dem Steppengebiete, doch diese Gegenden des Baumwuchses nicht entbehren.

Wenn es sich um die wirkliche Regenmenge der einzelnen Gegenden handelt, so ist der Unterschied zwischen dem Steppengebiete und der Südküste nicht sicher zu ermitteln; mir stehen nur die Angaben über Sympheropol und Sebastopol zu Gebote, diese Stationen charakterisiren aber nicht hinreichend die verschiedenen Gebiete, denn Sympheropol liegt zu nahe dem Gebirge und

Sebastopol zwar an der Südküste, aber auf einem ziemlich weit in das Meer vorgeschobenen Vorsprunge, wo das Gebirge bereits zu niederen Hügeln herabgesunken ist. In der Regenvertheilung stimmt zwar diese Station mit der Südküste überein, die Regenmenge ist aber so niedrig ausgefallen, dass die Glaubwürdigkeit der betreffenden Angaben bereits von Koeppen bezweifelt wurde. Auf den von Wojejkoff¹⁾ ausgearbeiteten Tafeln wird die mittlere Regenmenge für Sympheropol auf 419·1 Mm., die von Sebastopol auf 233·8 angegeben. Viel grösser ist die Regenmenge, freilich nach dreijährigen Beobachtungen, für Nikita ausgefallen, nach Koeppen²⁾ beträgt die jährliche Regenmenge für Sympheropol 16·51 engl. Zoll, für Sebastopol nach der Reihe 1840 bis 1851 7·67'', nach der zweiten Reihe 1826—1831 14·48'', für Nikita 19·04''.

Wiewohl die Angaben für die Südküste an Genauigkeit keine Ansprüche machen können, so ist doch keine Hoffnung vorhanden, dass hier bei fortgesetzten Beobachtungen die mittlere Regenmenge die Angabe über Nikita übersteigen könnte, im Gegentheile glaube ich, dass diese Grösse für den östlichen Theil des Gebirges bedeutend niedriger ausfallen wird und die mittlere Zahl von mehreren Standorten wird in keinem Falle die Regenmenge von Symphepol erreichen. Denn die Polarströmungen der Atmosphäre, welche bei dem Zusammentreffen mit dem oberen Passate die Sommerregen hervorrufen, finden an höheren Gebirgskämmen im südlichen Europa überall eine unüberwindliche Grenze, die starken Regengüsse des Sommers werden hier überall vermisst und die grosse Wassermenge, welche sie dem Boden zuführen, wird kaum durch die Winterregen ersetzt. Dass die jährliche Wassermenge an der Südküste dem normalen Bedürfnisse baumartiger Gewächse nicht genau entspricht, beweisen die Vegetationsverhältnisse der zwei unteren Regionen; die Wälder erreichen hier nie die Ueppigkeit höherer Breiten, die Zahl der Exemplare, welche auf einem gewissen Raume gedeihen können, ist hier viel geringer, die Bäume wachsen sehr langsam und eine normale Erneuerung des Waldes will fast gar nicht gelingen. Baumartige Formationen, welche mit den Wäldern höherer Breiten einen Vergleich auszuhalten im Stande wären, sind ausschliesslich an grössere Höhen gebunden, und die Ursache dieser Erscheinung muss theils in dem grösseren Feuchtigkeitsgehalte dieser Höhen, theils in den Bedingungen der Vegetation selbst gesucht werden.

Im Gebiete der Sommerregen wurde vielfach die Beobachtung gemacht, dass die Regenmenge in höheren Positionen viel grösser ist, als am Fusse des Gebirges und dasselbe scheint auch für die Region der Winterregen zu gelten. Denn der obere Passat, welcher in seinen jährlichen Schwankungen dem Zenithstande der Sonne folgt, und hier die Quelle der Niederschläge bildet, erreicht nicht auf einmal das Meeresniveau; L. v. Buch³⁾ machte auf dem Pic de Teyde der canarischen Inseln die Beobachtung, dass bei dem Anfange der

¹⁾ Zeitschrift der österr. Gesell. für Meteor. VI, p. 195.

²⁾ L. c. p. 29, 30.

³⁾ Dove: Meteorologische Beiträge, p. 105.

Regenperiode zuerst die Spitze des Berges von dem heruntersteigenden Passate berührt wird, sie hüllt sich in Wolken ein, welche auf dem Berge langsam heruntersteigen, und es vergehen gewöhnlich viele Tage, bis sie das Meeresniveau erreicht haben; in der Höhe regnet es, während unten am Ufer des Meeres der Boden ganz trocken bleibt. Wiewohl das taurische Gebirge keine starke Höhe erreicht, so ist es doch wahrscheinlich, dass auf der Jaiḡa im Herbste die Regen zeitiger anfangen und im Frühjahr später aufhören, als am Ufer des Meeres. Einen grossen Einfluss übt auch die Schneedecke der Jaiḡa auf die Feuchtigkeitsverhältnisse der oberen Regionen aus. Es wurde bereits von Griesebach¹⁾ gezeigt, dass die obere Grenze des Baumwuchses, welche in dem ganzen Mediterrangebiete fast nirgends ihre normale Höhe erreicht, hier durch die Menge des Winterschnees bedingt wird. Während im Winter in der Krim am Ufer des Meeres der Schnee eine seltene Erscheinung bildet, und den Boden nur auf kurze Zeit bedeckt, fällt das Wasser auf der Jaiḡa fast ausschliesslich in der Schneeform, und ihre weiten Flächen gestatten eine reichliche Ansammlung desselben. Ueber das Verschwinden des Schnees von der Jaiḡa stehen mir zwar keine Angaben zu Gebote, dass er aber dort lange verbleibt, beweist am besten der Umstand, dass ich in tieferen, geschützten Schluchten seine Spuren noch im Monate August angetroffen habe. Unter dem Einflusse der Frühlingswärme verschwindet er nur langsam, und die Wälder der höheren Positionen werden durch sein Wasser noch lange benetzt, zu einer Zeit, wo an den Ufern des Meeres die Sommerhitze ihren Einfluss schon verbreitet. Bei dem starken Falle des Gebirges sammelt sich aber dieses Wasser sehr schnell in tieferen Schluchten, und wird überall zur Irrigation des Culturbodens verwendet, so dass die Wälder der unteren Regionen von demselben gar keinen Gebrauch machen können.

In den grösseren Höhen verändern sich auch die Bedingungen der Vegetation. Die Menge des transpirirten Wassers wird im hohen Grade von dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft und von ihrer Temperatur beeinflusst. Je trockener die Luft und je wärmer sie ist, desto rascher wird der Umlauf des Wassers im Organismus. Da die Temperatur in der Höhe viel niedriger ist, als an den Ufern des Meeres, und die Luft sich viel leichter ihrem Sättigungspunkte nähert, so wird auch die Transpiration gehemmt und die Bäume begnügen sich hier mit einer viel geringeren Wassermenge als in den niederen Regionen. Die gehemmte Transpiration und der vermehrte Zufluss von Wasser reichen gewiss aus, um den Unterschied zwischen der Ueppigkeit verschiedener Regionen zu erklären.

Nicht weniger wichtig ist der Einfluss der verschiedenen Temperatur der beiden Gebiete auf ihre Vegetationsverhältnisse. Genaue Angaben für die Krim stehen mir auch nur über Sympheropol und Sebastopol zu Gebote, sie nähern sich aber viel besser den wirklichen Verhältnissen der beiden Gebiete, als es bei den Niederschlägen der Fall war. In der Tabelle Nr. 2 gebe ich die normalen

¹⁾ L. c. I. p. 341.

Mittel für diese zwei Stationen nach Wojejkoff¹⁾, in Temp. Cels. Nach dieser Zusammenstellung beträgt die mittlere Jahrestemperatur für Sympheropol 4·9 C., für Sebastopol 8·5 C. Die Wärmecurve der beiden Stationen hat dabei einen ziemlich parallelen Verlauf, woraus wir sehen, dass die Südküste sich einerseits eines viel milderen Winters erfreut, andererseits aber im Sommer eine viel stärkere Hitze zu ertragen hat. Einen wirklichen Vortheil für die Vegetationsverhältnisse der Südküste gewährt nur die mildere Wintertemperatur und ihr Einfluss äussert sich hier in zweifacher Richtung. Vor Allem wird die Vegetationsperiode, welche in den Steppen durch die niedrige Wintertemperatur und durch die Sommerhitze eine Verkürzung erleidet, hier um einige Wochen verlängert. Es fehlen uns phänologische Beobachtungen aus der Krim, nach denen die Beurtheilung des Unterschiedes zwischen den Entwicklungsphasen der verschiedenen Gebiete möglich wäre, nach den Nachrichten aber, welche ich zu Lande gesammelt habe, soll das Frühjahr auf der Südküste um 4—5 Wochen zeitiger anfangen, als auf den Steppen. Wiewohl der Unterschied zwischen der Temperatur der verschiedenen Positionen nicht hinreichend gross ist, um die obige Angabe zu rechtfertigen, da die Wärmecurven derselben fast ziemlich parallel verlaufen, so muss man doch berücksichtigen, dass der Einfluss der Temperatur durch die Insolation erhöht wird. Wiewohl wir für dieses Agens keinen numerischen Ausdruck besitzen, so ist es klar, dass sein Einfluss bei südlicher Exposition, einem starken Gefälle des Gebirges und felsigen Boden sehr bedeutend sein muss; die geschützten Thäler der Südküste geniessen in dieser Hinsicht gewiss eines grossen Vorzuges vor dem offenen Steppenboden und die obige Angabe scheint nicht übertrieben zu sein. Da die wärmere Temperatur sammt der Insolation auf der Südküste zu einer Zeit eintreten, wo der Boden auch reichlich befeuchtet wird, so können die holzartigen Gewächse ihre Lebensphasen zeitig genug beginnen, um ihre wichtigste Aufgabe, die Bildung des Laubes, vor dem Beginne der Sommerhitze zu beendigen.

Tabelle Nr. 2.

	Jahr.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
Sympheropol	9·6	1·9	—0·1	—0·2	3·1	8·6	14·1	17·9	20·6	19·9	15·5	9·5	4·9
Sebastopol	15·5	3·6	2·2	2·2	4·5	10·0	15·9	20·7	23·7	23·5	20·0	14·9	8·5

Dem milderen Winter hat die Südküste auch ihren Pflanzenreichthum zu verdanken, es gedeiht hier eine Menge von Arten, welche nicht im Stande wären die niedrige Temperatur der Steppen zu ertragen und durch die Winterkälte in ihren Wanderungen nach Norden aufgehalten werden.

Nach Steven's Berechnung wachsen auf der Südküste 258 Pflanzenarten, welche bis jetzt weder auf der Jaiſa, noch auf den Nordabhängen des Gebirges

¹⁾ Zeitschr. d. ö. G. f. Meteor. V, p. 365.

beobachtet wurden. Ein starkes Procent dieser Zahl kommt auf solche Formen, welche in verschiedenen Gegenden des Mediterrangebietes fast allgemein verbreitet, hier die östliche Grenze ihres Vorkommens finden. Die Menge solcher Formen nimmt gegen Osten immer mehr ab und, da das Klima des pontischen Beckens von demjenigen des Mediterrangebietes nur durch die grössere Winterkälte sich unterscheidet, so wird auch die Annahme gerechtfertigt, dass die östlichen Linien der Mediterranpflanzen durch die niedrige Temperatur des Winters bestimmt werden.

Wenn die höhere Wintertemperatur der Südküste nur zu Gunsten der Vegetation gedeutet werden kann, so übt sie im Sommer einen entschieden nachtheiligen Einfluss auf dieselbe aus. Die grösste Hitze tritt hier gleichzeitig mit dem Minimum der Niederschläge auf, und ihr Einfluss ist so stark, dass kleinere Gebilde durch dieselbe ganz vernichtet werden und holzartige Gewächse in ihren Lebensphasen eine Unterbrechung erleiden, es erfolgt bei ihnen ein Stillstand, der mit den Winterphasen der höheren Breiten verglichen werden könnte.

Selbstverständlich finden solche Erscheinungen in einer gewissen Höhe ihre Grenze, sie sind nur an die untersten Regionen gebunden und üben ihren Einfluss auch auf die Culturverhältnisse derselben aus. In der Region der *Pistacia* ist eine künstliche Bewässerung des Bodens die erste Bedingung der Cultur. Unter allen Pflanzen widersteht die Weinrebe am besten der Sommerhitze, bei mangelnder Bewässerung verliert sie zwar nicht ihre Blätter, sie gibt aber keine Früchte, die Beeren fallen nacheinander ab, bevor sie reif werden und deswegen entbehren in dem schönen Thale von Sudak weite Strecken aller Cultur, weil der Wasserzufluss unmöglich wird. Krautartige Pflanzen sind noch empfindlicher, sie gehen (Tabak!) gewöhnlich in den ersten Lebensphasen zu Grunde.

Dieses Verhältniss charakterisirt das ganze Mediterrangebiet und übt einen überwiegenden Einfluss auf die Physiognomie der Vegetation aus. Vor allem wird dadurch die scharfe Scheidung der Frühlingsflora und ihr Reichthum hervorgebracht. Denn die zarteren Formen, welche der Sommerhitze nicht zu widerstehen vermögen, müssen ihre Lebensphasen sehr schnell durchmachen, um vor dem Eintritte derselben die Samen zur Reife zu bringen, und deswegen sind sie an das Frühjahr gebunden. Die Zahl derjenigen Formen, welche durch die Sommerhitze in ihrer Entwicklung nicht gehindert werden, ist hier viel geringer und die Natur hat durchgehends Anstalten getroffen, um sie vor diesem schädlichen Einflusse zu schützen, dazu führen vielfache Mittel. Vor Allem ist es eine allgemeine Thatsache, dass die Sommerpflanzen jener Gegenden sich eines viel reichlicheren Induments erfreuen, beispielweise will ich nur den *Rhus Coriaria* L., *Mathiola odoratissima* R. Br., *Cistus creticus* L., *Sideritis taurica* MB. nennen, welche in ihrer Behaarung bei den nördlichen Formen keine Analogie finden. Da die Trichome schlechte Wärmeleiter sind, so heben sie den Einfluss der hohen Temperatur auf. Ein schlagendes Beispiel dieser Art liefern uns die taurischen Eichen; die Form mit behaarten Blättern

(*Qu. pubescens* Willd.) ist fast ausschliesslich an die niederen, heissen Regionen gebunden, höher wird sie durch kahlblättrige Formen (*Qu. pedunculata* Ehrh. und *Qu. sessiliflora* Sm.) ersetzt; aber auch bei derselben Art bei *Qu. pubescens* Willd. ist die Behaarung eine veränderliche, von der Erhebung des Niveau abhängige Grösse; bei den an höheren Positionen wachsenden Exemplaren nimmt sie allmähig ab, an der oberen Grenze der Eichenregion findet man häufig Formen, bei denen die Blätter ihre Behaarung fast vollkommen verloren haben. Das zweite Mittel, um den schädlichen Einfluss der Sommerhitze aufzuheben, liefert die starke Verdickung der Cuticula, welche ich bei *Sesseli gummiferum* Pall., *S. dichotomum* Pall., *Euphorbia rigida* MB., *E. Marschalliana* Boiss. beobachtet habe, sie schützt das Gewebe des Stengels und der Blätter vor Verdunstung und sie scheint auch bei vielen anderen Pflanzen aufzutreten. Dieselbe Bedeutung haben auch die dicken, saftigen Blätter der *Capparis*, *Zygophyllum*, *Crassula* und zahlreichen *Sedum*-Arten, da die Erfahrung gezeigt hat, dass bei allen Pflanzen, welche mit solcher Structur versehen sind, der Assimilationsprocess sehr langsam vor sich geht, und sie auch längere Zeit des Wasserzufflusses entbehren können. Am mächtigsten widersteht aber der Sommerhitze das immergrüne Laubblatt. Diese Eigenschaft verdankt dasselbe einer stärkeren Verdickung der äusseren Wand der Epidermiszellen und einer reichlichen Einlagerung incrustirender Substanz; wird ein solches Blatt bei vermindertem, oder gänzlich fehlenden Wasserzufflusse der Wirkung einer starken Hitze ausgesetzt, so verliert es seine normale Turgeszenz, die Spaltöffnungen werden verschlossen, in Folge dessen die Transpiration gänzlich aufhören kann. Es erfolgt eine Unterbrechung der Lebensthätigkeit, ein Ruhezustand, der mehrere Monate andauern kann, ohne die Existenz der Pflanze zu gefährden, sie wird immer fähig bei geänderten klimatischen Verhältnissen ihre physiologische Thätigkeit von neuem zu beginnen; den besten Beweis dafür liefert uns der Oelbaum, welcher seine Blumen und Blätter im Frühjahr entwickelt und die Früchte erst im Herbst zur Reife bringt. Obwohl diese Vegetationsform in der Krim sehr schwach vertreten ist, so nähern sich ihr viele einheimischen holzartigen Gewächse; ich will nur an das starre, pergamentartige, glänzende Blatt der *Pistacia*, des *Paliurus*, *Jasminum* und der hiesigen Eichen erinnern, die Structur desselben entspricht in hohem Grade dem immergrünen Laubblatte, der Unterschied liegt nur in der beschränkten Dauer des ersteren. Diese Blätter überdauern ohne Ausnahme die Sommerhitze, fungiren im Herbst und gehen erst unter dem Einflusse der niedrigen Wintertemperatur zu Grunde. Ganz anders verhalten sich unsere nordischen Bäume mit ihrem weichen, saftigen Blatte. Dasselbe wird von der Sommerhitze und dem Wassermangel stark angegriffen und überdauert nicht diese Periode, die Pflanze wird vorzeitig ihres Laubes beraubt und ist nicht im Stande, eine der wichtigsten physiologischen Aufgaben zu erfüllen, nämlich ihre Früchte zur Reife zu bringen. Dies ist die Ursache der plötzlichen Abnahme dieser Vegetationsform im südlichen Europa. In der Krim ist sie nur an die Buchenregion gebunden (*Salix caprea* L., *Tilia parvifolia* Ehrh., *T. grandifolia* Ehrh. u. s. w.), in den unteren Regionen gedeihen solche Formen nur in tieferen Schluchten (*Alnus glutinosa* L., *Salix fragilis* L.), wo der Einfluss der Insolation gemindert und durch Gebirgsbäche ein hinreichender Wasserzufluss gesichert ist.

Das immergrüne Laubblatt gewährt aber der Pflanze noch einen anderen Vortheil, es verlängert die durch die niedrige Wintertemperatur verkürzte Vegetationsperiode. Die nordischen Bäume brauchen mehrere Wochen Zeit, um ihre Blätter zu entwickeln, dagegen beginnen die immergrünen Gewächse ihre normalen Lebensphasen unmittelbar mit dem Eintritte der günstigen Temperatur. Dieser Umstand erklärt uns einige, dem Anscheine nach, anormale Erscheinungen, wie das Gedeihen der Rhododendron-Arten in den europäischen Alpen. In den ostgalizischen Karpathen wächst auf den höchsten Kuppen, wo die Spur des

Krummholzes schon längst verschwunden ist, die niedliche *Azalea procumbens* L. und die Möglichkeit des Bestehens auf dieser Höhe hat sie gewiss nur der Dauerhaftigkeit ihrer Blätter zu verdanken. Ein anderes Beispiel habe ich auf den Alpen des Kaukasus beobachtet. Unter allen baumartigen Gewächsen steigt hier am höchsten unsere nordische Birke hinauf, bei der Höhe von 6800' wird sie aber strauchartig und in dieser Gestalt bildet sie noch eine ungefähr 1600' breite Zone. Wo die Birke als Baum verschwindet, erscheint das prachtvolle *Rhododendron caucasicum* Pall., welches hier die Höhe von 9500' erreicht. Diese Pflanze gehört zu den stattlichsten Alpengewächsen, ihre grossen, immergrünen Blätter und reichliche Blumenbouquette finden nicht ihres Gleichen in diesen Höhen, sie kommt hier so zahlreich vor, dass sie in dem holzarmen Thale des Terek von den Czerkessen überall als Brennmaterial benutzt wird. Ihr Gedeihen in diesen Höhen hat sie nur ihrem immergrünen Laube zu verdanken. Denn die Birke verbraucht sehr viel Zeit, um ihre Blätter zu entwickeln und dies wird bei den starken nächtlichen Depressionen der Temperatur so verzögert, dass sie fast niemals Blüthen bringt; dagegen tritt das *Rhododendron* im Frühjahr mit fertigen Blättern ins Leben ein und gewinnt dadurch so viel Zeit, dass es seine Blumen und Früchte normal entwickeln kann. Die kaukasischen Alpen besitzen noch eine andere verwandte Form mit abfallenden Blättern, die *Azalea pontica* L. und wiewohl ihre jährlichen Lebensphasen dadurch erleichtert werden, dass sie die Blumenknospen im Herbst ansetzt und ihre Blüthen gleich in den ersten Frühlingstagen, vor den Blättern entwickelt, so übersteigt sie doch im Gebirge nicht die Höhe von 7200', sie findet die obere Grenze ihrer Verbreitung dort, wo *Rhododendron caucasicum* erst anfängt.

So erfüllt das immergrüne Laubblatt eine doppelte Aufgabe; vor Allem schützt es die Pflanze vor dem schädlichen Einflusse einer hohen Sommer-temperatur, dann verlängert es ihre Vegetationsperiode. Es wurde oben gezeigt, dass diese Vegetationsform in der südlichen Krim sehr schwach entwickelt ist und, da das Klima dieser Gegend im Allgemeinen mit den normalen Verhältnissen am Mittelmeere ziemlich gut übereinstimmt, so müssen locale Ursachen auf diese Uebergangsform einen schädlichen Einfluss ausüben. Griesebach sucht diese Ursache in der durch die Temperaturextreme zu sehr abgekürzten Vegetationsperiode, dagegen scheint aber dieser Umstand zu sprechen, dass dieselbe nirgends im Mediterrangebiete so starke Verkürzung erleidet, wie an den nordafrikanischen Gestaden und doch ist hier das immergrüne Laubblatt sehr reichlich vertreten. In der Krim glaube ich diese Ursache in der niedrigen Wintertemperatur suchen zu müssen; denn wiewohl der Winter hier in der Regel sehr milde ist, so fällt das Thermometer nicht selten bis —10 R. und da solche Excesse meistens auf die letzten Tage des Winters (März, April),¹⁾ also zu einer Zeit wo die Pflanzen bereits ihr Leben begonnen haben, fallen, so müssen sie auch auf das zarte Laub der immergrünen Pflanzen den schädlichsten Einfluss ausüben. So hat *Arbutus Andrachne* L. im Winter 1873 sein Laub verloren und es ist klar, dass ein solcher Verlust, wenn er mehrere Male nach einander zutreffen würde, die Pflanze ums Leben bringen könnte; so fand ich in dem dichten Rasen des *Cistus creticus* L. viele abgestorbene Exemplare, welche wahrscheinlich durch den Frost des letzten Winters vernichtet wurden. Die niedrige Wintertemperatur scheint überall in Europa das immergrüne Laubblatt an die Küsten des Meeres zu binden, wenigstens zeigt die nordöstliche Grenze dieser Vegetationsform sowohl am Mittelmeere, als am atlantischen Ocean eine auffallende Uebereinstimmung mit den Temperaturlinien des Winters.

¹⁾ Griesebach: Die Vegetation der Erde, I. p. 559.

Die Armuth der Krim an immergrünen Laubböhlzern ist desto mehr auffallend, da diese Vegetationsform in anderen Gegenden des pontischen Beckens sehr stark entwickelt ist, in Migrelien und Lasistan wird sie durch *Buxus sempervirens* L., welcher hier die Höhe von 40' erreicht, durch *Prunus Lauro-cerasus* L., *Rhododendron ponticum* L., *Vaccinium Arctostaphylos* L., *Cistus creticus* L. und einige andere vertreten. Nun zeigt aber die Wintertemperatur dieser Gegenden keinen so grossen Unterschied; denn für Redutkale beträgt sie im December, Januar und Februar $+5.6$, $+5.1$, $+5.7$, und für Kutais $+4.5$, $+3.7$, $+4.5$ C., also im Mittel ist sie kaum um zwei Grade höher als auf der Südküste der Krim; das Thermometer fällt hier aber nie so tief herunter, da die östlichen Ufer des Schwarzen Meeres durch die hohe Alpenkette vor dem unmittelbaren Einflusse der Ostwinde geschützt werden. Was die Temperatur des Sommers anbelangt, so ist sie hier nicht niedriger, als in der Krim, ihr Einfluss wird aber durch die reichlichen Niederschläge fast vollkommen neutralisirt. Das südöstliche Ufer des Schwarzen Meeres geniesst einer zweifachen Regenperiode; mit dem ganzen Mediterrangebiete theilt es die Winterregen, welche hier durch den heruntersteigenden Passat hervorgebracht werden, ausserdem geniesst es sehr reichliche Niederschläge im Sommer, dieselben werden hier durch die nordwestlichen Winde verursacht, welche bei ihrem Durchgange über das Schwarze Meer reichlich mit Wasserdampf gesättigt, an der hohen Alpenkette ein unüberwindliches Hinderniss antreffen. Der jährliche Niederschlag erreicht in Redutkale 1601 und in Kutais 1421.3 Mm., also übersteigt fast fünfmal die Regenmenge der Südküste der Krim. Unter dem Einflusse solcher Feuchtigkeit entwickelt sich auch die Vegetation dieses Winkels ausserordentlich; dieser üppige Pflanzenwuchs, welchen ich im Gebiete des Rion gesehen habe, wurde nirgends mehr am Mittelmeere beobachtet. Diese Vegetation erstreckt sich aber nur so weit, als der Einfluss des Hochgebirges reicht; schon bei Sinope verschwinden die feuchten Wälder Lasistans, von hier bis nach dem Bosphorus steht die Küste unter dem Einflusse des normalen Meditteranklima, ihre Vegetations-Formationen zeigen grosse Aehnlichkeit mit denen der Krim, nur die Bestandtheile derselben werden durch die anatolischen Vegetationscentren stark modificirt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Rehman Antoni

Artikel/Article: [Ueber die Vegetations-Formationen der taurischen Halbinsel und ihre klimatischen Bedingungen. 373-410](#)