

700

600

500

400

Nutzungsbedingungen

300



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Terms of use

200



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

100

100

200

300

400

500

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

info@digizeitschriften.de

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

IX.

P. v. Ssemenof's Forschungsreisen in den Transsibirischen Alatau und zum Issyk-Kul,
ausgeführt in den Jahren 1856 und 1857.

Nach dem Russischen von F. Marthe.

(Schluß von S. 137.)

Im folgenden Jahre 1857 hatte der treffliche Führer, dem wir bisher gefolgt sind, Gelegenheit, seine Kenntnisse vom westlichen Flügel des Alatau durch eine Excursion in das Thal des Kebin zu vervollständigen. Es war diesmal in besserer Jahreszeit, am 17. August n. St., als er in Begleitung eines höheren Localbeamten mit einer Bedeckung von 5 Kosaken aus Wärnoje aufbrach. Die Reise ging an der Almaty oder Almatinka, an welcher bekanntlich Wärnoje liegt, aufwärts und war in ihrem ersten Theile die Wiederholung einer Excursion, welche Ssemenof schon am 31. Mai im Almaty-Thale bis zur Grenze der Waldvegetation ausgeführt hatte.

Zwölf Werst oberhalb Wärnoje beginnt der Eintritt in die Vorberge des Alatau. Das schöne Thal der Almatinka nimmt von hier aus bald den Anblick eines künstlich bepflanzten Gartens oder Parkes an; Gruppen wilder Apfel- und Aprikosenbäume sind untermischt mit anderen Laubbäumen, namentlich von der neu entdeckten Ahornart (*Acer Semenowii*), der gemeinen Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*), der Espe (*Populus tremula*), *Crataegus pinnatifida* und von Sträuchern der schwarzen Berberitze (*Berberis heteropoda*). Zu den in dieser Zone wachsenden Gräsern gehören u. A. *Paeonia anomala* (*var. hybrida forma intermedia*), *Scrophularia aquatica*, *Rheum leucorhizum*. Das erste, zu Tage stehende Gestein ist Syenit. Nach 1½ Stunden Steigens gehen Fluß und Thal in zwei Aeste auseinander, die Aprikosen- und Apfelbäume hören auf (in einer Höhe von 4—4500 Fufs), es beginnt der Fichtenwald, immer noch untermischt mit den vorhin genannten Laubbäumen, von denen übrigens der Ahorn bei 5000 Fufs seine Grenze erreicht. Die in der Zone der Nadelhölzer vorherrschenden Sträucher sind: Geißblatt (*Lonicera tatarica*, *L. coerulea*, *L. hispida*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Johannisbeere (*Ribes atropurpureum* und *diacanthum*), Wachholder (*Juniperus pseudosabina*). Unter den Kräutern der Waldzone fielen dem Reisenden die Vertreter von Familien auf, die im Thian-Shan und Alatau selten sind, namentlich aus der Familie der Orchi-

deen: *Coeloglossum viride* und *Goodyera repens*, ferner zwei Species *Pyrola*. Außerdem wuchsen hier: *Aquilegia vulgaris*, *Atragene alpina*, *Chelidonium majus*, *Draba incana* (var. *habecarpa*), *Cerastium dahuricum*, *Orobus luteus*, *Lathyrus pisiformis*, *Geranium rectum*, *Pedicularis verticillata*, *Veronica biloba*. Die Reisenden waren den westlichen Arm der Almatinka hinaufgegangen, der steile Pfad führte durch Walddickicht und ungeheure Stein- und Felsblöcke hindurch. Nach 3 Stunden Weges in der Nadelholzzone trafen sie in einer Höhe von 7500 Fufs, kurz unterhalb der Grenze dieser Zone, Anstalten zum Nachtlager. Die Flora trug hier schon den Charakter der sub-alpinen Zone, vorherrschend standen hier: *Ranunculus rutaefolius*, *Trollius patulus*, *Anemone narcissiflora*, *Aconitum Napellus* var. *racemosa* (sonst auch *A. Lobelianum*), *Viola altaica*, *V. biflora*, *Parnassia Laxmani*, *Linum perenne*, *Thermopsis alpina*, *Alchemilla vulgaris*, *Saxifraga sibirica*, *Cnidium carvifolium*, *Primula nivalis*, *Androsace septentrionalis*, *Polemonium coeruleum*, zwei Arten *Carex* u. a. Das Gestein, das am Orte des Nachtlagers austrat, war Syenit.

Am 18. August kamen die Reisenden nach halbstündigem mühseligem Marsche durch Syenitfelsen und Fichtenwald aus der Waldzone heraus und betraten zunächst die Zone der Alpensträucher, bald die der ausschließlichen Alpenkräuter. Die üppige, durch Mannigfaltigkeit der Blumen und Lebhaftigkeit der Farben ausgezeichnete Flora der Alatauschen Alpenzone bestand aus folgenden Pflanzen: *Ranunculus altaicus* var. *trilobus*, *Hegemone lilacina*, *Delphinium caucasicum* var. *hirsutum*, *Aconitum Napellus*, *A. Lycoctonum*, *A. rotundifolium*, *Papaver alpinum*, *Corydalis Semenowii*, *Draba pilosa*, *D. lactea*, *Lychnis apetala*, *Alsine verna*, *Cerastium trigynum*, *Geranium saxatile*, *Thermopsis alpina*, einige alpine Species von *Astragalus* und *Oxytropis*, *Hedysarum obscurum*, *Potentilla fruticosa*, *Saxifraga hirculus*, *S. flagellaris*, *S. sibirica*, *Aster alpinus*, *Erigeron alpinum*, *Leontopodium alpinum*, 2 *Saussurea*, *Doronicum altaicum*, *Campanula glomerata*, *Primula nivalis*, *Primula farinosa*, *Soldanella alpina*, *Myosotis alpestris*, *Eritrichium villosum*, *Gymnandra altaica*, 2 Arten *Carex*. Endlich hörte aller Pflanzenwuchs auf, und die Reisenden arbeiteten sich durch frischgefallenen Schnee gegen Mittag zum Gipfel des Passes hinauf. Das Thermometer zeigte hier $+ 3,5^{\circ}$ C., als absolute Höhe des Passes ergab sich aus der Temperatur des siedenden Wassers 10,650 russ. Fufs.

Ueber ein Schneefeld hinweg stiegen die Reisenden zu einem kleinen, hübschen Alpensee hinab, aus welchem der Ik-Koi-Ssu, einer der Quellarme des Kebin, abfließt. Der ganze Abstieg war äußerst steil. Das austretende Gestein bestand zuerst aus Granit, dann aus Syenit, dem endlich Schiefer folgte, welcher von O. nach W. streichend

nach Süd abfiel. Nach 5 Stunden Absteigens war das Thal des Kebin erreicht, nicht weit von dem obersten Theile dieses schönen Längspaltes. Beim Hinuntersteigen zum Kebin konnte deutlich wahrgenommen werden, wie dieser Fluß aus mehreren Gebirgsbächen entsteht, welche hauptsächlich dem Gebirgsjoch entspringen, das die Nord- und Südkette des „Trans-Ilischen“ Alatau verbindet und die Quellen des Kebin und des ostwärts laufenden Tschilik von einander scheidet. Der erste Zufluß des Kebin von der Südkette her ist der Koi-Ssu. Dem Laufe des Kebin folgten die Reisenden in dem ziemlich breiten Thale, dessen Gräser von den Heerden der Kara-Kirgisen nach den Erfahrungen des vorangegangenen Jahres nicht berührt worden waren. Die Richtung war direct westlich. Bis zur Mündung des Ak-Ssai, der von rechts in den Kebin fällt, ist das Thal vollständig waldlos, einige Alpenpflanzen, z. B. *Leontopodium alpinum* und *Parnassia Laxmani*, wachsen an den Rändern des Flusses, und unter den Millionen hier aufgeschütteter Steine *Patrinia rupestris*. Die Reisenden setzten auf das linke Ufer hinüber und verfolgten ihren Weg am Saume eines Fichtenwaldes, der sich nicht gerade weit den Berg hinaufzog. Kurz vor der Mündung des wasserreichen, schäumenden Aitambet-Tschoku, der von links zum Kebin fließt, gingen sie wieder auf das rechte Ufer hinüber. In der Ferne sahen sie auf der linken Seite die Mündung der Schlucht, aus welcher sich der uns schon bekannte Dürenyn-Ssu in den Kebin ergießt, und welche auf beiden Seiten mit einem breiten Streifen Fichtenwaldung umkränzt ist. Sie sollten nicht bis dahin gelangen. Der mitgenommene kirgisische Führer sah plötzlich mit immer ängstlicherer Miene aufmerksam am Boden umher. Die Europäer bemerkten hier nichts als frische Pferdespuren; aber der Kirgise behauptete nach Beendigung seiner Prüfung, daß an dieser Stelle vor etwa einer Viertelstunde eine große Baranta, über 100 Mann, der Ssara-Bagisch gerastet habe. Und richtig, nicht weit davon stieß man auf einen Haufen noch glimmender Kohlen. Die Kirgisen besitzen überhaupt, ähnlich den rothhäutigen Steppenbewohnern Nordamerikas, eine erstaunliche Fertigkeit darin, aus gefundenen Spuren zu erkennen, wann dort Menschen waren, wieviel und von welchem Stamme. Um das Zusammentreffen mit den freien Kindern der Steppe zu vermeiden, warf sich die Reisegesellschaft in die erste Schlucht der Nordkette des Alatau. Es war ein öder, wilder Querspalt, in welchem sie noch so weit hinanstieg, daß das Nachtlager in einer Höhe von etwa 8500 Fufs, sicher vor jeder Gefahr, genommen werden konnte. Ein schroffer, aus Kieselstiefen bestehender Felsen schützte vor jeder Ueberraschung. Die Nacht war hell und kalt, schon am Abend das Zelt bereift.

Am Morgen des 19. August um 7 Uhr stand das Thermometer

auf 0°, ringsum war der Felsboden mit Reif überzogen. Die Reisenden gelangten mit großer Mühe in 2 Stunden den steilen Kamm hinauf, der die Schlucht schloß und sich als 10,490 Fufs hoch erwies. Auf dieser Höhe wuchsen einige Pflanzen der oberen Alpenzone, unter anderen die kreuzblüthige *Hutchinsia pectinata* Bge. Am Nordabhange zeigte sich ein kleines Eisfeld ewigen Schnees. Nachdem die steile Niederkunft vom Hauptkamme glücklich vollendet war, wendeten sich unsere Reisenden etwas westlich und gelangten bald an den östlichsten Quellbach des Keskelen, an dem sie bis zur obern Grenze der Waldvegetation hinabzogen und dann Halt machten, um die Höhe dieser Grenze hypsometrisch zu bestimmen. Sie stellte sich hier auf 8060 Fufs, eine Ziffer, die mit früheren Beobachtungen gut übereinstimmte. Man würde danach am Nordabhange des Trans-Illischen Alatau die äußerste Grenze des Waldwuchses zwischen 8000 und 8500 Fufs zu suchen haben. Höher hinauf, bis 9000 und 9500 Fufs, gehen alpine Sträucher, wie z. B. *Lonicera hispida*, *Potentilla fruticosa*, *Juniperus pseudosabina* u. a.

Als die Reisenden noch weiter hinab, zum Zusammenflusse der Quellarme des Keskelen gekommen waren, befanden sie sich auf einem uns schon bekannten Wege. Ssemenof hatte diesmal Zeit, die untere Grenze der Nadelhölzer hypsometrisch zu bestimmen. Es fand sich, daß sie hier im Keskelenenthal bei 5290 Fufs Meereshöhe liegt. Die Baumvegetation des Thales wird von da an ärmlich; das aus sandigem Diluvialboden bestehende Terrain ist trocken und umschließt eine Menge Steine, oft von ungeheurer Größe, die aus Granit und Syenit bestehen und Versprengte vom Hauptstock des Alatau sind. Apfel- und Aprikosenbäume sind im unteren Thale des Keskelen nicht häufig, dagegen fehlt es nicht an hohen Sträuchern, namentlich sind vertreten: *Hippophae rhamnoides*, *Crataegus pinnatifida*, *Cotoneaster multiflora*, *Rosa platyacantha* und *cinamomea*, *Berberis heteropoda*. Unter den niedrigen Gewächsen des unteren Thales (von 4000—2200 Fufs) überwiegen *Glycyrrhiza asperifolia*, *Sophora alopecuroides*, *Erysimum canescens*, *Salvia silvestris* d. h. solche Pflanzen, welche beweisen, daß die Steppenflora auch den untern Theil des Thales beherrscht.

Als man zuletzt auch die oben beschriebene Porphyrschlucht passiert hatte und in die heiße, an das Gebirge sich lehrende Ebene hinaustraten war, zeigte das Thermometer Abends 8 Uhr nach Sonnenuntergang etwas über 17,6° C. Als absolute Höhe dieser Ebene fand Ssemenof 2302 Fufs. Auf einer Insel des hellen, rauschenden Keskelen wurde übernachtet und am andern Morgen der Rückweg nach Wärnöje angetreten.

Unser Gewährsmann machte im J. 1857 noch verschiedene andere Excursionen, namentlich in dem gesicherten Ostflügel des Gebirges,

bei welchen er alle irgend möglichen Bergübergänge in beiden Ketten zu passiren suchte und an Ort und Stelle mittelst der Temperatur des siedenden Wassers 35 hypsometrische Bestimmungen ausführte. Das Resultat dieser wissenschaftlichen Ausflüge fassen wir mit ihm summarisch zusammen.

Der „Trans-Iliche“ Alatau erstreckt sich in einem mittleren Abstände von 50—60 Werst = $7 - 8\frac{1}{4}$ Meile südlich vom Flusse Ili in der Richtung von ONO. gegen WSW. Hiernach erklärt sich sein Name „Trans-Ilich“, der ihn von dem Ssemiretschinskischen („der sieben Flüsse“) oder dsungarischen Alatau unterscheidet¹⁾. Das breite Stepenthal des Ili, aus dem der Trans-Iliche Alatau sich erhebt, hat eine Meereshöhe von 1000—3000 Fufs, indem es vom Bett des Ili bis zum Fusse des Gebirges allmählich ansteigt (das Niveau des Ili hat am Piket Iljiskoje nach Ssemenof's hypsometrischer Bestimmung 1230 F., nach der barometrischen Golubef's 1300 F. absoluter Höhe). Die absolute Höhe am Nordfusse des Trans-Ilichen Alatau wird durch folgende Messungen Ssemenof's bestimmt: am Austritt des Keskelen aus den Vorbergen (s. oben) 2302 russ. F., Wärnoje 2270 F. (nach barometr. Bestimmung Golubef's 2430 F.), am Austritt des Flusses Issyk 2940 F., am Austritt des Flusses Turgen 2970 F., am Austritt des Flusses Tschilik 2810 F. Die Höhe am Südfusse des Gebirges ergibt sich aus den oben mitgetheilten Bestimmungen über die Höhe des Seeniveaus im Issyk-Kul.

Vom Ili aus gesehen, erscheint der Trans-Iliche Alatau wie eine hohe steile Mauer, ohne alle Vorberge und ohne bedeutendere Ausschnitte in dem welligen Kamm; am höchsten erscheint und ist die Mitte des ganzen Zuges, die über die Schneelinie hinausgeht, zu beiden Seiten sinkt dann der Kamm allmählich und symmetrisch ab. Namentlich die Formen des mittleren, schneebedeckten Theiles treten im Sonnenlicht bei der durchsichtigen Atmosphäre Centralasiens, z. B. von Iljiskoje aus deutlich hervor, während die unbedeutenden Contreforts und Vorberge dem Auge völlig in einander fliefsen.

Als östliches Ende des Trans-Ilichen Alatau nimmt Ssemenof den Punkt an, wo der Karkara und Kegen, welche den Tscharyn, einen linken Zuflufs des Ili bilden, zusammenfliefsen, als Westende die Stelle, wo der Tschu aus der Schlucht von Buam hervorbricht. In diesen Grenzen hat das Gebirge eine Länge von reichlich 28 geogr. Meilen (200 Werst). Doch setzt sich diese Erhebung nach beiden Seiten hin fort: nach Osten hin in die chinesische Ili-Provinz unter

¹⁾ Den die Russen aber consequenter den „Cis-Ilichen“ benennen würden, da er eben nördlich vom Ili liegt.

verschiedenen Benennungen (Kullok, Temirlik, Tschanpanyn), weiterhin unter dem allgemeinen Namen Nan-Schan, bildet hier über den Durchbruch des Tekes hinaus die Vorkette des Thian-Schan und schließt sich dem gigantischen Bergjoch Bogdo-Oola an. Nach Westen zu bildet die Verlängerung des Trans-Illischen der Kirgisy-Alatau (oder das Alexandergebirge), der sich zwischen dem Tschu und Talas erstreckt und mit dem westlichen Thian-Schan (von Ssäwerzof Urtak-Tau benannt) durch das Bergjoch in Verbindung steht, welches die Wasserscheide zwischen den oberen Zuflüssen des Koschkar und des Talas herstellt. Mit diesen östlichen und westlichen Fortsätzen bildet der Trans-Illische Alatau unzweifelhaft die Vorkette des Thian-Schan, von welchem er auch in seinem geognostischen Bau wenig verschieden ist.

Wir betrachten hier nur den Trans-Illischen Alatau im engeren Sinne innerhalb der oben bezeichneten Grenzen. Die höchst charakteristische Eigenthümlichkeit dieses Gebirgszuges ist die merkwürdige Symmetrie seiner orographischen Gestaltung. Das Gebirge besteht aus zwei hohen Parallelkämmen, der oft genannten Nord- und der Südkette. Beide Kämmen sind beinahe im Meridian der Mitte des Issyk-Kul durch ein Querjoch verbunden, welches das tiefe, beide Ketten trennende Längsthal wie durch eine Scheidewand in zwei mit den Spitzen zusammenstossende Längsthäler abtheilt, aus denen nach West in der Richtung nach WSW. der Grofse Kebin zum Tschu, nach Ost in der Richtung nach ONO. der Tschilik, ein linker Zufluß des Ili, abfließen. Dem Querjoch entspricht in der Nordkette der höchste Punkt des ganzen Gebirges, der Talgarnyn-Tal-Tschoku, zu dessen beiden Seiten auf je 7 Meilen hin das Gebirge ewigen Schnee auf seinem Rücken trägt. Jedes der beiden Längsthäler hat etwa eine Länge von 14 Meilen (100 Werst) bei einer Breite von 2½—3 Werst. Der Tschilik bricht aus seinem Längsthale durch einen Querspalt der niedriger gewordenen Nordkette und wendet sich weiterhin nach Norden, der Kebin durchschneidet zuletzt in einer wilden Schlucht diagonal die Südkette und strömt im nördlichen Theile des Engpasses von Buam in den Tschu ein.

Es gehört ferner zur Symmetrie dieses merkwürdigen Gebirges, dafs die beiden Ketten desselben an ihrem östlichen und westlichen Ende allmählich aus einander treten, dafs demnach die beiden Längsthäler in demselben Verhältnifs sich erweitern, und dafs in jedes dann eine mit den Hauptketten parallele Zwischenkette eingeschoben ist. Im Osten heifst dieser Nebenzug Dalaschik und scheidet von dem Längsthale des Tschilik das nördliche kürzere Längsthal Dschenischke. Im Westen heifst diese Zwischenkette Utsch-Konur und trennt vom Grofsen Kebin den nördlichen, sehr kurzen Kleinen Kebin. (Die

Verhältnisse hier im Westen kennt Ssemenof indess nicht aus eigener Anschauung¹⁾.

Der Kamm beider parallelen Hauptketten besteht seiner ganzen Länge nach aus Granit und Syenit. Am Nordabhange der Nordkette erscheinen hie und da Kieselschiefer, die stark zerrissen und metamorphosirt sind von Porphyren, aus denen alle Vorberge des Nordabhanges bestehen; Kalke, aber ohne organische Ueberreste, liegen auf der Nordseite nur im Querthale des Turgen. Zwischen beiden krystallinischen Ketten breiten sich in den Längsthälern Flötzgesteine aus, namentlich Schiefer, Sandstein und Kalke paläozoischer Formationen, in denen sich viele Versteinerungen befinden, in den untern Schichten aus der devonischen (z. B. *Atrypa reticularis*), in den oberen aus der Steinkohlen-Formation (so z. B. *Productus semireticulatus*, *Pr. cora* u. a.). Im Thale des Tschilik, wie in dem des Kebin ist der Fall der Flötzschichtungen ein synklinischer, d. h. sie sind durch die gleichzeitige Hebung beider Parallelkämme emporgetragen worden. Das Zwischengebirge Dalaschik besteht ganz aus Flötzformationen, deren Schichten eine antiklinische Falte bilden, die sich in der Mitte des Längsthales, parallel den krystallinischen Kämmen gebildet hat. Am Südabhange der Südkette liegen dieselben Kieselschiefer und Kalke, auch fand Ssemenof hier Versteinerungen aus der Steinkohlenformation im Thale des Tabulgaty. Porphyre bilden ebenfalls hie und da Vorberge auf der Südseite des Alatau. Dioritadern begegnen an verschiedenen Punkten des Gebirges.

Nach allem diesem zerfällt das Relief des Trans-Illischen Alatau in drei Haupttheile: 1) die Nordkette mit ihren Vorbergen, 2) die beiden Längsthäler mit den einliegenden Zwischenketten und Hochebenen, 3) die Südkette.

Die Nordkette ist in ihren allgemeinen Zügen genugsam geschildert worden. Der besondere, östliche Theil derselben, der vom Durchbruch des Tschilik bis zum Tscharyn reicht, ist unter dem Namen Turaigyr bekannt. Die Höhe ihres Hauptgipfels, des Talgarnyn-Tal-Tschoku, wurde von Ssemenof nicht speciell gemessen, doch vermuthet er nach seinen Bestimmungen über die Höhe der Schneelinie und nach einer Vergleichung der schneelosen und schneebedeckten Theile dieses Berges, daß seine Höhe nicht bedeutend über 15000 russ. Fufs hinausgehen könne. Die mittlere Höhe der Nordkette überhaupt würde sich ungefähr aus den von Ssemenof gemessenen Höhen einiger Bergübergänge ergeben, es sind vom Talgarnyn-Tal-Tschoku aus im

¹⁾ Orographisch betrachtet ist es also die Nordkette, welche sich an ihrem östlichen und westlichen Ende gabelförmig theilt.

Westflügel: der Almaty 10,620 F., der Keskelen 10,490 F., der Ssuok-Tübbe 7500 F., im Ostflügel: der Turgen-Assy 8060 F., der Turaigyr 6336 Fufs hoch. Hiernach würde sich die mittlere Kammhöhe der Nordkette etwa auf 8600 Fufs stellen. Den schönen Querthälern des Nordabhanges der Nordkette entströmen rasche, rauschende Gebirgsflüsse, von West nach Ost gezählt: der Kastek, der Kara-Kastek (bei Ssemenof beide Male Kestek), der Kargaly, der Tschemolgan, der Keskelen, der Ak-Ssai, zwei Almaty, der Talgar, der Issyk, der Turgen, der Tschebdar, der Tschilik u. a. Alle diese Flüsse werden nach ihrem Austritt in die Steppenebene durch Bewässerungscanäle stark angegriffen und erreichen ausser einigen sehr wasserreichen, wie z. B. der Tschilik, nicht den Ii. — Die Porphyrvorberge der Nordkette, deren Höhe im Verhältniß zu letzterer an sich unbedeutend ist, treten zu den Vorsprüngen oder kurzen Querriegeln derselben so nahe heran, daß sie mit ihnen fast zusammenfliessen. Nur vom Turgen an nach Osten werden diese Vorberge in dem Mafse, als der Hauptkamm sinkt, bedeutender, und indem sie sich allmählich ganz vom Hauptkamme ablösen, treten sie östlich vom Durchbruche des Tschilik als eine besondere Porphyrkette Boguty auf, die in dem Bergpasse Sseirek-Tas eine Meereshöhe von 4990 Fufs erreicht und von dem Osttheile der Hauptkette, dem Turaigyr, durch ein vollständig ebenes Plateau getrennt ist, welches letztere bei 15 Werst = $2\frac{1}{7}$ Meilen Breite eine absolute Höhe von 3580 russ. Fufs hat.

Was die beiden Längsthäler unseres Gebirges betrifft, so hat das Kebinthal bei der Einmündung des Dürenyn reichlich 6350 Fufs absolute Höhe¹⁾, da diese Messung indess im oberen Theile des Thales ausgeführt wurde, und der Kebin bei seiner Mündung in den Tschu schwerlich über 4000 Fufs hoch liegt, so wird als mittlere Meereshöhe des Kebinthaales 5000 russische Fufs anzunehmen sein. Das Thal des Tschilik liegt in seinem obersten Theile nach Ssemenof's Messung 6550 Fufs hoch, an der Stelle, wo der Tschilik die Wendung zum Durchbruche macht, 5010 Fufs, seine mittlere Höhe würde sich also auf 5700 Fufs stellen. Das mit diesem parallele, kürzere Längsthal des Dschenischke lag an einer Stelle, wo Ssemenof es durchschnitt, 5820 Fufs hoch. Der zwischen beiden Thälern streichende Dalaschik hat in dem Passe Mai-Bulak 7835 Fufs und in seinem höchsten Gipfel 9530 Fufs Meereshöhe. Oestlich von der Wendung des Tschilik breitet sich zwischen den beiden niedriger gewordenen Hauptketten ein hohes, sehr ebenes Steppenplateau aus, von den Eingeborenen

¹⁾ Zwischen dieser Angabe und der obigen (S. 135) ist ein Widerspruch, den ich nicht zu lösen vermag.

Dschelanaschtsch genannt; es liegt im Westen d. h. an der Biegung des Tschilik reichlich 5000 Fufs hoch, in seinem östlichen Theile, namentlich jenseit der Vereinigung des Karkara und Kegen, 5300 F., und im N. oder vielmehr NW. am Fusse des Turaigyr 4570 Fufs. Diese Hochebene nun ist geologisch und topographisch sehr merkwürdig. Offenbar war sie ursprünglich ein tiefes, zwischen den Parallelketten eingesenktes Kesselthal, welches allmählich durch jüngere Niederschläge, bestehend aus Sand und Lehm nebst zahllosen Steinen ausgefüllt wurde. Das Alles bildet nun eine Art schwach cementirten Conglomerats, welches so leicht zerfällt und verwittert, dafs die drei Flüßchen Merke, welche dieses Hochplateau durchrinnen, sowie ferner der Karkara und Kegen bei ihrer Vereinigung, endlich der aus letzterer gebildete Tscharyn sich tiefe Betten in dasselbe gegraben haben. Die Thäler dieser Flüsse sind in das Hauptplateau bis in eine Tiefe von 700 — 800 Fufs eingeschnitten und gehen mit ihrer Sohle durch das Angeschwemmte hindurch bis zum festen Gestein, welches an der zweiten Merke aus Bergkalk mit seinen Versteinerungen besteht. Dies furchtbar zerschnittene Terrain ist das Haupthindernifs auf dem sonst besten Wege, der von Wärnoje zum Issyk-Kul geht und über den Sseirek-Tas, den Turaigyr, die drei Merke und den sehr bequemen Pafs der Südkette Ssan-Tasch führt. Zur Erklärung jener colossalen Ablagerungen nimmt Ssemenof an, dafs der Kessel einst geschlossen war, und viele Bergströme Steine, Geröll und abgspülte Erdschollen in ihn schütteten, bis der Kessel mehr und mehr sich füllte, das Niveau des Sees, der sich in ihm gebildet hatte, stieg und endlich die Gewässer einen gewaltsamen Durchbruch nach Norden suchten, wohin noch jetzt der Tschilik und der Tscharyn abfließen. Seitdem mußten sich die drei Gebirgsbäche Merke in dem ebenen Hochplateau, dessen Bestandtheile der Kraft eines raschen Bergstromes wenig Widerstand entgegensetzen konnten, ihre tiefen Betten eingraben, die endlich bis auf das feste Berggestein hinabgelegt wurden. Die vereinigten Flüsse durchwühlten dann auch die harte Felsbank, die unter dem losen Conglomeratgebilde am Boden des Tscharyn-Thales verborgen liegt, und es entstanden so in der tiefen Schlucht bei der Mündung der Flüsse Merke in den Tscharyn die prächtigen und malerischen Wasserfälle des letzteren, welche unter dem Namen Ak-Togoi bekannt sind, „der weifse Strom“, weil das ganze Wasser des Tscharyn sich hier in silberglänzenden Schaum und Wasserstaub auflöst.

Die Südkette ist der nördlichen in ihrem Bau ähnlich, nur scheint sie im mittleren Theile niedriger als diese zu sein, fällt dafür aber allmählicher auf ihren Flügeln ab, ihre Pässe sind ferner in dem

Hauptkammer sehr wenig eingeschnitten, und so ihre mittlere Kammerhöhe etwas bedeutender als die der Nordkette. Im westlichen Theile konnte Ssemenof keine hypsometrischen Bestimmungen ausführen; den von ihm überschrittenen Pafs Dürenyn-Assy schätzte er auf 9000 bis 10,000 Fufs. Im Ostflügel mafs er vier Pässe: den Kurmety 10620 F., den Schaty 10,040 F., den Tabulgaty 8790 F. und den Ssan-Tasch 5850 Fufs. Danach würde sich als mittlere Kammerhöhe 8825 russ. Fufs ergeben. Die mittlere Höhe der Bergpässe in beiden Ketten des Trans-Illischen Alatau übertrifft also die mittlere Höhe der Alpenpässe, und nur die Pässe im Hauptkammer des Kaukasus können sich an Höhe mit denen des Alatau messen.

Zuletzt giebt der ausgezeichnete Forscher eine Uebersicht der Vegetationszonen im Trans-Illischen Alatau. Er unterscheidet deren fünf resp. sechs, welche eine über der anderen liegen.

Die erste ist die Steppenzone, welche bis 2000 Fufs hinauf d. h. eben nur an den Fufs des Alatau hinangeht. Wälder giebt es in derselben gar nicht. Nur der Rand der Flüsse, des Ili und anderer ist hie und da mit Bäumen umsäumt, Pappeln (*Populus pruinosa* und *P. diversifolia*), Dschidda (*Elaeagnus angustifolia*) und einer Eschen- (*Fraxinus*-) Art. Dies sind nach Ssemenof die einzigen Bäume, welche in dieser Zone im Trans-Illischen Striche vorkommen. Dagegen ist die Steppenzone ungleich reicher an Sträuchern. Hierher gehören: *Clematis soongorica* Bge., *Cl. orientalis* L., *Berberis integerrima* Bge., *Ammodendron Sieversii* Fisch., *Halimodendron argenteum* D. C., *Caragana frutescens* D. C., *C. tragacanthoides*, *Hultheimia berberifolia* Dumort., *Rosa Gebleriana* Schr., *Tamarix elongata* Led., *T. laxa* W., *T. Pallasii* Mey., *T. hispida* W., *Lycium* sp., ferner Ssaksaul (*Anabasis Ammodendron*), einige Arten *Calligonum*, *Salix* und *Ephedra*.

Die Flora der Steppenzone unterscheidet sich überhaupt von den über ihr liegenden scharf durch ihren, dem europäischen Typus fremden Character. Nicht nur ist es die starke Proportion reiner Steppenformen, wie z. B. der zahlreichen Salsolaceen und Tamariscineen, von Leguminosen — die Astragalus-Arten, ferner *Hedysarum*, *Alhagi*, *Halimodeudron*, *Ammodendron*, unter den Doldenpflanzen — die *Ferula*, von den Caryophyllen *Acanthophyllum*, unter den Compositen — die *Saussurea*, ferner von Polygonen — die *Calligonum*, endlich *Cynomorium coccineum* L. u. a. mehr, sondern es ist nicht minder auch der äufsere Anblick, der Habitus dieser Steppenpflanzen, der dem europäischen Wanderer auffallen und neu erscheinen wird. So erblickt er halbstrauchartige, vielverzweigte, stehende oder fleischige Formen, das Grün oft mehr aschgrauarben, oder wo es fleischig ist, mit einem

graulichen Schmelz, wie bei der reifen Pflaume, überzogen. Er vermifst den zusammenhängenden Rasen, vielmehr schimmert durch die in Zwischenräumen von einander stehenden Pflanzen-Individuen der nackte Boden hindurch, endlich sieht er selten verschiedene Arten durch einander gemischt, sondern in der Regel jede einzelne zu mehr oder weniger ausgedehnten Gruppen oder Gesellschaften vereinigt. Europäische Pflanzenformen bilden in der Steppenzone höchstens 10 Procent ihrer Flora, und auch diese sind mehr Formen, die den Uferländern des Schwarzen und des Kaspischen Meeres angehören, wenige, die auch in Mitteleuropa heimisch sind. Der größte Theil dieser Steppengewächse gehört zur Flora der Aralo-Kaspischen Niederung, die sich hier in die Tiefe Mittelasiens, zwischen die äußersten nordwestlichen Verzweigungen des großen centralen asiatischen Berglandes eindringt. Manche dieser Pflanzen gehen allerdings auch über die Grenzen jener Niederung hinaus, theils nach NO. in die Barabinskische Steppe und zum Fusse des Altai, theils südwestlich nach Persien und ein die südlichen Uferländer des Schwarzen und des Mittelländischen Meeres, bis nach Syrien und Nordafrika hin. Dafür sind aber auch nicht wenige, die bis jetzt nur in den Grenzen der Ili- und Balchasch-Niederung gefunden wurden. Es sind: *Clematis soongorica* Bge., *Farsetia spathulata* Kar., *Helianthemum soongoricum* Schr., *Acanthophyllum paniculatum* Regel et Herder, *Erodium Semenowii* R. et H., *Haplophyllum Sieversii* Fisch., *Zygophyllum* R. et H., *Oxytropis Semenowii* R. et H., *Astragalus brachypus* Schr., *A. cognatus* Schr., *A. sphaerophysa* Kar., *A. Turczaninowii* Kar., *A. spartioides* Kar., *A. lanuginosus* Kar., *A. flexus* Fisch., *A. lagocephalus* Fisch., *A. alopecias* Pall., *A. Semenowii* R. et H., *A. ilensis* R. et H., *A. farctus* R. et H., *A. chlorodontha* R. et H., *A. halodendron* R. et H., *Orobus Semenowii* R. et H., *Hedysarum Semenowii* R. et H., *Rosa Gebleriana* Schr., *Eryngium macrocalyx* Schr., *Ferula soongorica* Pall., *Achillea trichophylla* Schr., *Artemisia juncea* Kar., *Saussurea rigida* Led., *S. coronata* und noch manche andere.

Es lassen sich in der Steppenzone 2 Etagen unterscheiden, die auch in ihrer horizontalen Erstreckung zwei besondere Gebiete bilden. Die erste, von 500—1000 Fufs gehende, ist durch *Ssaksaul* und überhaupt die charakteristischen Pflanzen der Aralo-Kaspischen Niederung, ferner durch locale Typen gekennzeichnet. Die zweite von 1000 bis 2000 Fufs gehende characterisirt sich durch *Artemisia* und begreift eine größere Zahl europäischer Typen als die erstere. Klima und Boden der Steppenzone zeichnen sich durch außerordentliche Trockenheit aus. Flüsse, welche die drei nächst höheren Zonen als muntere Bergströme durchheilen, nehmen rasch an Umfang ab, sobald sie die Steppenzone

berühren, bilden lange Trockenstellen oder salzhaltige kleine Seen und sterben endlich ganz ab, indem theils der durstige Boden, theils die erhitzte Atmosphäre ihr Wasser verschlucken. Für Kolonisation ist die Steppenzone darum ungeeignet, und die einzige russische Ansiedelung derselben, Iljiskoje an einer Ueberfahrtsstelle des Ili, hat keine ökonomische, sondern nur strategische Bedeutung. Dagegen hat die Steppenzone für die Oekonomie der Eingeborenen, der Kirgisen, eine um so größere Wichtigkeit, denn sie gewährt ihnen die beste Ueberwinterungsstätte und gutes Viehfutter während des kurzen, wenig schneeigen Winters, der dieser Zone eigenthümlich ist.

Die zweite Zone, welche die Kultur- und Gartenzone heißen könnte, erstreckt sich nicht nur am Fusse des Alatau, sondern geht auch seine Vorberge und Thäler bis zur untern Grenze des Nadelholzes hinauf, d. h. von 2000—4500 Fufs am Nord- und bis 5000 Fufs am Südabhange des Gebirges. An Laubwaldungen ist in dieser Zone kein Mangel, besonders sind solche Wäldchen in den untern Theilen der Querthäler, welche den Nordabhang des Alatau durchbrechen, nicht selten und üppigen Parkanlagen zu vergleichen. Unter den Baumgattungen dieser Zone treffen wir auch Obstbäume, die in Sibirien völlig fremd sind, so den wilden Apfel- und den wilden Aprikosenbaum, im westlichen Thian-Schan auch Pistacien- und Wallnufsbäume. Ausserdem gedeihen in dieser Zone: *Populus laurifolia*, *P. tremula*, *Betula davurica*, die schöne, neuentdeckte Ahornart *Acer Semenowii*, *Sorbus aucuparia*, *Prunus padus* und *Crataegus pinnatifida*. Von diesen steigen auch in die folgende Zone hinauf: Birke, Espe und Vogelbeere. Sträucher sind ebenfalls in dieser Zone zahlreich vertreten: *Clematis soongorica* Bge., *Cl. orientalis* L., *Berberis heteropoda* Schr., *Caragana frutescens* Dc., *C. tragacanthoides* Poir., *C. pygmaea* Dc., *Halimodendron argenteum* Dc., *Prunus prostrata* Lab., *Spiraea hypericifolia* L., *S. multifida* L., *S. crenata* L., *S. trilobata* L., *Rubus idaeus* L., *Rosa pimpinellifolia* Dc., *R. platyacantha* Schr., *R. cinamomea* L., *R. acicularis* Lind. var. *Gmelini*, *Cotoneaster vulgaris* Lindl., *C. nummularia* Fisch., *Myricaria alopecuroides* Schr., *Ribes heterotrichum* Mey., *Lonicera tatarica* L., *Viburnum opulus* L., *Hippophae rhamnoides* L., einige *Calligonum* und *Ephedra*. Die Flora dieser Zone schliesst im Ganzen über 60 Procent europäischer Arten in sich, und zwar besonders Vertreter der mitteleuropäischen Flora. Unter den rein asiatischen Typen gehören einige zur sibirisch-altaischen Flora, andere zur Aralo-Kaspischen, die meist aus der vorhergehenden Zone höher hinauf gezogen sind, eine dritte Abtheilung endlich bilden die der Dsungarei d. h. den Stufenländern des Thian-Schan, der beiden Alatau und des Tarbagatai eigen-

thümlichen Pflanzen, die theilweise auch weiter südlich, am Rande des asiatischen Hochgebirges d. h. im östlichen Persien verbreitet sind.

Zur ersten Kategorie zählen: *Paeonia anomala* L., *Sysimbrium brassicaeforme* Mey., *Cerastium maximum* L., *C. davuricum* Fisch., *Geranium albiflorum* Led., *Thermopsis lanceolata* R. Br., *Caragana pygmaea* Dc., *C. tragacanthoides* Poir., *Astragalus vicioides* Led., *A. hypogaeus* Led., *A. Arbuscula* Pall., *A. armatus* Kar., *Hedysarum polymorphum* Led., *Hed. neglectum* Led., *Spiraea trilobata* L., *Potentilla pensylvanica* L., *P. dealbata* Bge., *P. multifida* L., *P. bifurca* L., *P. chrysantha* L., *P. sericea* L.

Zur zweiten Kategorie gehören: *Clematis orientalis* L., *Anemone biflora* Dc., *Ranunculus platyspermus* Fisch., *Papaver arenarium* Bieb., *Glaucium squamigerum* Kar., *Euclidium tataricum* Dc., *Chorispora tenella* Dc., *Leptaleum filifolium* Dc., *Goldbachia laevigata* Dc., *Dianthus crinitus* Sm., *D. recticaulis* Led., *Acanthophyllum spinosum* Mey., *Peganum harmala* L., *Trigonella polycerata* L., *Glycyrrhiza asperrima* L., *Halimodendron argenteum* Dc., *Oxytropis floribunda* Dc., *Astragalus Pallasii* Fisch., *Prunus armeniaca* L., *P. prostrata* Led., *Cotoneaster nummularia* Fisch., *Tamarix Pallasii* Desv., *Valerianella plagiostephana* Fisch. Einige von diesen Arten gehen südlich über die Aralo-Kaspische Niederung hinaus und sind auch in Persien heimisch, wie *Anemone biflora* und *Acanthophyllum spinosum*.

Der dritten Kategorie endlich gehören an: *Clematis soongorica* Bge., *Berberis heteropoda* Schr., *Helianthemum soongoricum* Schr., *Silene Semenowii* R. et H., *S. holopetala* Bge., *Acanthophyllum paniculatum* Reg., *Acer Semenowii* R. et H., *Haplophyllum Sieversii* Fisch., *Oxytropis macrocarpa* Kar., *O. merkensis* R. et H., *O. instans* R. et H., *Astragalus leucocladus* Bge., *A. lasiopetalis*, *A. ellipsoideus* Led., *A. Sieversianus* Pall., *A. arganaticus* Bge., *A. petraeus* Kar., *A. Schrenkianus* Mey., *Hedysarum soongoricum* Bong., *Onobrychis pulchella* Schr., *Rosa platyacantha* Schr., *Crataegus pinnatifida* Bge., *Myricaria alopecuroides* Schr., *Umbilicus platyphyllus* Schr., *Ribes heterotrichum* Mey., *Carum setaceum* Schr., *Dipsacus azureus* Schr., *Inula grandis* Schr., *Pyrethrum* R. et H., *Artemisia Olivieriana*, *Ligularia macrophylla* Dc. und andere.

Die Kulturzone ist nicht nur überhaupt für Acker- und Gartenbau geeignet, sondern auch durch große Fruchtbarkeit ausgezeichnet, — aber unter der Bedingung, daß die Möglichkeit künstlicher Bewässerung vorhanden ist. Da diese nun von dem Wasserreichthum der aus der Schneeregion herabkommenden Flüsse abhängt, so sind innerhalb dieser Zone nur die Bergpartien fruchtbar, welche unter den schneebedeckten oder wenigstens hohen Theilen des Alatau liegen; wo aber der Ge-

birgskamm unter 6000 Fufs sinkt, wird auch die darunter liegende Kulturzone trocken und unfruchtbar und nähert sich dem Steppencharakter. Ihre besondere Wichtigkeit hat diese Zone für die russische Kolonisation, wie denn auch alle russischen Ansiedelungen mit einer Ausnahme innerhalb derselben liegen. Auch die kirgisischen und karakirgisischen Kulturfelder gehören größtentheils eben dieser Zone an, nicht minder ihre Winterquartiere überall da, wo der orographische Bau der von ihnen besetzten Territorien ihnen die Benutzung der warmen Steppenzone versagt. Am Nordabhange des Trans-Illischen Alatau hat übrigens die russische Kolonisation die Kirgisen aus allen gut bewässerten Theilen dieser Zone vollständig verdrängt und ihnen nur die trockeneren, unfruchtbaren Theile übriggelassen. Das ist aber, meint unser russischer Gewährsmann, kein Schade für die so Deposediten, denn in ihrem unbestrittenen (?) Besitze sind die für ihre Wirthschaft d. h. für die Viehzucht wichtigsten Zonen geblieben, die Steppenzone zur Winterweide und die alpine zur Sommerweide. Ihr Ackerbau hat natürlich gelitten, dafür ist ihnen die Möglichkeit gegeben, gegen die Erzeugnisse des russischen Ackerbaues mit Vortheil die Ueberschüsse ihrer Heerdenwirthschaft umzusetzen, welche letztere durch die seit der russischen Besitzergreifung hergestellte Sicherheit gegen Raub und Plünderung einen mächtigen Aufschwung genommen haben soll. Die russischen Ackerbau-Kolonien sind jedenfalls, nach des eben Genannten Meinung, vortheilhafter für die eingeborenen Nomaden als militärische Posten, da der Bauer-Kosak dem nomadisirenden Nachbar nicht mehr als Feind und Bedränger erscheinen, sondern durch den nothwendigen gegenseitigen Austausch der beiderseitigen Producte freundnachbarliche Beziehungen mit diesem zu unterhalten geneigt und genöthigt sein wird. (Die Meinung der in so glückliche ökonomische Verhältnisse gestellten Kirgisen wird nicht mitgetheilt.)

Die dritte Zone wäre als Zone der Nadelhölzer oder subalpine zu bezeichnen. Sie erstreckt sich von 4500 oder 5000 Fufs bis zu den Grenzen der Waldvegetation d. h. 7600 und 8000 Fufs. Die vorherrschende Art dieser Zone ist die Fichte (*Picea Schrenkiana*). Dafs auch Laubbäume hier noch vorkommen, wurde oben schon bemerkt. Zu den Sträuchern dieser Zone gehören: *Athragene alpina* L., *Berberis heteropoda* Schr., *Eronymus Semenowii* R. et H., *Rhamnus cathartica* L., *Spiraea hypericifolia* L., *Sp. oblongifolia* Wald., *Rosa pimpinellifolia* Dc., *Cotoneaster nummularia* Fisch., *Cot. multiflora* Bge., *Myricaria davurica* Ehr., *Ribes rubrum* L., *R. atropurpureum* Mey., *Lonicera tatarica* L., *L. xylosteum* L., *L. microphylla* W., *L. hispida* Pall., *L. coerulea* L., *L. Karelini*, *L. humilis* Kar., *Hippophae rhamnoides* L., *Juniperus pseudo-sabina* Fisch., zwei Arten *Salix*.

Das Verhältniß der europäischen Gewächse ist in dieser Zone dasselbe wie in der vorigen, über 60 Procent, es sind aber in den oberen Partien der Zone alpine und polare Typen, wie z. B. *Atragene alpina* L., *Anemone narcissiflora* L., *Papaver alpinum* L., *Viola grandiflora* L., *V. biflora* L., *Alsine verna* Bartl., *A. Villarsi* Mert., *Lychnis apetala* L., *Cerastium alpinum* L., *Astragalus alpinus* L., *Hedysarum obscurum* L., *Potentilla nivea* L., *Epilobium latifolium* L., *Saxifraga hirculus* L., *Neogaya simplex* Meissn., *Erigeron uniflorus* L., *Leontopodium alpinum* Cass. u. s. w.

Von den asiatischen Formen, welche 40 Procent dieser Flora bilden, gehört die grössere Hälfte zu den Gewächsen des sibirischen Nordens (altaisch-ssajanskische und zum Theil polare Typen), die übrigen stimmen mit denen des Kaukasus und Himalaya oder sind endlich locale Formen aus dem Alatau-Thian-Schan-Gebiet.

Als sibirische Formen sind zu bezeichnen: *Pulsatilla albana* Spr., *Ranunculus pulchellus* Mey., *Trollius altaicus* Mey., *Chorispora Bungeana* Fisch., *Eutrema alpestre* Led., *Parnassia Lazmani* Pall., *Silene grammifolia* Otth., *Cerastium maximum* L., *C. lithospermifolium* Fisch., *C. davuricum* Fisch., *Geranium albiflorum* Led., *Impatiens parviflora* Dc., *Thermopsis lanceolata* R. Br., *Medicago platycarpus* Led., *Astragalus altaicus* Trautv., *A. vicioides* Led., *Lathyrus altaicus* Led., *Hedysarum polymorphum* L., *Sanguisorba alpina* Bge., *Potentilla bifurca* L., *P. pensylvanica* L., *P. sericea* L., *Cotoneaster multiflora* Bge., *Myricaria davurica* Ehr., *Sedum hybridum* L., *Ribes atropurpureum* Mey., *Saxifraga sibirica* L., *Bupleurum ranunculoides* L., *Libanotis condensata* Fisch., *Archangelica decurrens* Led., *Chaerophyllum sphallerocarpos* Kar., *Aster flaccidus* Bge., *A. alpinus* L., *Artemisia rupestris* L., *A. sacrorum* Led., *Doronicum altaicum* Pall., *Senecio sibiricus* Less., *Saussurea pygmaea* Spr. (?) u. a.

Dem Kaukasus-Typus gehören an: *Trollius patulus* Salisb. (auch in Kamtschatka heimisch), *Delphinium caucasicum* Mey., *Silene saxatilis* Sims., *Dianthus crinitus* Sm., *Alsine globulosa* Mey., *Cicer soongoricum* Steph., *Cotoneaster nummularia* Fisch., *Cnidium carvifolium* Bieb., *Scabiosa caucasica* Bieb., *Pyrethrum caucasicum* W. u. a.

Der Flora des Himalaya entsprechen: *Anemone Falconeri* Thoms., *Oxytropis Kashmirica*, *Potentilla Salessowii* Bge., *Sedum coccineum* Royle., *Carum indicum*. Wahrscheinlich wird sich die Zahl dieser Pflanzen mit der Zeit noch grösser herausstellen.

Locale Typen des Thian-Schan und Alatau sind: *Ranunculus soongoricus* Schr., *Corydalis Semenowii* R. et H., *Silene lithophila* Kar., *Geranium saxatile* Kar., *G. rectum* Trautv., *Evonymus Semenowii* R. et H., *Oxytropis ochroleuca* R. et H., *O. instans* R. et H., *Astragalus lithophilus* Kar., *A. hemiphaca*, *Umbilicus Semenowii* R. et H., *U. platyphyllus*

Schr., *Carum bupleuroides* Schr., *Chamaescidium albiflorum* Schr., *Aulacospermum alataense* R. et H., *Semenovia transiliensis* R. et H., *Peucedanum transiliense* R. et H., *Schrenkia vaginata* Fisch., *Lomatopodium Lessingianum* Fisch., *Lonicera humilis* Kar., *L. Karelini*, *Rhinactina limonifolia* Less., *Brachyactis ciliata* Led., *Linosyris scoparia* Kar., *Tanacetum fruticosum* Led., *Saussurea cana* Led. u. a.

Dafs so manche Gewächse der alpinen Zone in der Zone der Nadelhölzer auftreten, erklärt sich aus der Migration derselben, insofern die rasch fließenden kalten Bergströme die Samen derselben aus der oberen in die untere Zone hinabtragen und durch fortdauernde Bespülung der Ufer und Inseln mit frischem Schneewasser den hierher verpflanzten Gewächsen die nöthigen Lebensbedingungen schaffen. Auch diese Zone hat für die russische Kolonisation unverkennbare Wichtigkeit, insofern sie ihr Bau-, Nutz- und Brennholz bietet. Das Baumaterial liefert fast ausschließlich die dortige, kerzengerade zuweilen zu gigantischen Verhältnissen erwachsende Fichte — *Picea Schrenkiana*. Die russischen Ansiedler klagen zwar, dafs das Holz derselben mit der Zeit leicht Risse und Sprünge bekomme, aber dieser Umstand ist weniger schlechten Eigenschaften des Holzes, als der Trockenheit des Klimas zuzuschreiben; wenn der in der oberen Zone gefällte Baum dort auch längere Zeit zum Trocknen gelegen hat, so ist die Kulturzone, in welcher er sodann verwendet wird, doch so viel trockener, dafs das Platzen des Holzes nicht Wunder nehmen darf. Auch aus der Nadelholzzone sind die Kirgisen überall, wo dieselbe zwischen der von den Russen besetzten unteren und der alpinen Zone liegt, verdrängt worden. Dafür finden sie dort, wo über dieser Zone keine Schneegipfel und unterhalb derselben nicht russische Ansiedelungen liegen, auf den subalpinen Wiesen, welche hier den dunklen Fichtenwald ersetzen, gute kühle Plätze für ihre Sommerweiden. Diesen subalpinen Character nimmt die jetzt betrachtete Zone auf den äußersten Flügeln des Trans-Illischen Alatau an, z. B. auf dem Turaigyr, in den obern Theilen der Längsthäler des Kebin und Tschilik, auf den Abhängen der in diese eingelagerten Zwischenketten, endlich an vielen Stellen auf der Südseite des Gebirges am Issyk-Kul.

Die vierte Zone, die wir die alpine nennen können, geht von der oberen Grenze des Waldwuchses bis zur Schneelinie, d. h. von 7600 und 8000 Fufs bis 10,500 und 11,000 Fufs hinauf. Die Baumvegetation hört hier völlig auf, Sträucher kommen im Allgemeinen noch bis 9000 Fufs vor, daher könnte diese Zone in eine untere alpine, oder Zone der Alpensträucher und in eine obere alpine oder Zone der Alpenkräuter getheilt werden. Doch ist der Unterschied dieser letzteren Unterabtheilung von der ersteren aufser dem negativen

Merkmal des Verschwindens aller Sträucher und vieler Kräuter kein scharfer, da die charakteristischen Kräuter der ober-alpinen Zone auch in die unter-alpine hinabgehen.

Die Sträucher der alpinen Zone gehören folgenden, nicht zahlreichen Arten an: *Caragana jubata* Poir., *Spiraea laevigata* L., *Sp. oblongifolia* W. K., *Potentilla fruticosa* L., *P. Salessowii* Bge., *Myricaria davurica* Ehr., *Ribes atropurpureum* Mey., *Lonicera Karelini*, *L. humilis* Kar., *L. n. sp.*, *Salix glacialis* L., dazu noch zwei andere alpine Weidenarten, endlich auch *Juniperus pseudosabina*. Zu bemerken ist, daß Alpenrosen (*Rhododendron*) weder in beiden Alatau, noch im Himmelsgebirge zu finden sind, was durch die Trockenheit des mittelasiatischen Klimas zu erklären sein wird.

Ueberhaupt weicht die Flora der Alpenzone in ihren Analogieen von der Flora der unter ihr liegenden Nadelholz- und Kulturzone sehr ab. Die europäischen Pflanzen dieser Zone betragen etwas über 25 Procent, und auch diese gehören meistens dem nordisch-alpinen Typus an, so z. B. *Thalictrum alpinum* L., *Anemone narcissiflora* L., *Ranunculus hyperboreus* Rottb., *Papaver alpinum* L., *Draba hirta* L., *D. incana* L., *Eutrema Edwardsii* R. Br., *Viola grandiflora* L., *V. biflora* L., *Lychnis apetala* Fisch., *Dianthus alpinus* L., *Alsine verna* Bartl., *A. Villarsii* Mert., *A. biflora* Wahl., *Cerastium trigynum* Vill. *C. alpinum* L., *Astragalus alpinus* L., *Hedysarum obscurum* L., *Potentilla nivea* L., *Saxifraga hirculus* L., *S. flagellaris* W., *Erigeron uniflorus* L., *Leontopodium alpinum* Cass. u. a. Nur sehr wenige Pflanzenformen der alpinen Zone gehören zu solchen, welche auch in den Ebenen des mittleren Europas auftreten, so z. B. *Thalictrum minus* L., *Ranunculus acris* L., *Barbarea vulgaris* L., *Stellaria glauca* With., *Linum perenne* L., *Spiraea oblongifolia* W. K., *Alchemilla vulgaris* L., *Potentilla fruticosa* L., *Galium vernum* L., *Gnaphalium silvaticum* L. u. a.

Der größte Theil der Pflanzen aus der alpinen Flora gehört zum sibirisch-alpinen Typus, d. h. zu den Pflanzen, welche der alpinen Zone des altaisch-ssajanskischen Systems und den Polarstrichen Sibiriens eigenthümlich sind, aber auch einerseits auf den Kaukasus, andererseits nach dem nördlichen Amerika übergehen. Dergleichen sind: *Pulsatilla albana* Spr., *Ranunculus pulchellus* Mey., *R. Cymbalariae* Pursh, *R. altaicus* Laxm. (mit seinen localen Varietäten *R. fraternus*, *R. trilobus*), *Oxygraphis glacialis* Bge., *Callianthemum rutaefolium* Mey., *Trolæus patulus* Salisb., *Hegemone lilacina* Bge., *Isopyrum grandiflorum* Fisch., *Draba rupestris* R. Br., *D. pilosa* Ad., *D. stellata* Jacq., *D. lactea* Ad., *Thlaspi cochleariforma* Dc., *Chorispora Bungeana* Fisch., *Erysimum cheiranthus* Pers. (?), *Taphrospermum altaicum* Mey., *Hutchinsia pectinata* Bge., *Viola Gmeliniana* Roem., *Parnassia Laxmani* Pall., *Silene gramini-*

folia Oth., *Cerastium lithospermifolium* Fisch., *Thermopsis alpina* Led., *Caragana jubata* Poir., *Oxytropis oligantha* Bge., *Hedysarum polymorphum* Led., *Spiraea laevigata* L., *Sanguisorba alpina* Bge., *Potentilla sericea* L., *P. multifida* L., *P. fragiformis* W., *Dryadanthe Bungeana* Led., *Myricaria davurica* Ehr., *Sedum Ewersii* Led., *Ribes atropurpureum* Mey., *Chrysoplenium nudicaule* Bge., *Saxifraga sibirica* L., *Archangelica decurrens* Led., *Libanotis condensata* Fisch., *Calimeris altaica* Nees, *Pyrethrum pulchrum* Led., *Doronicum altaicum* Pall., *Senecio sibiricus* Lep., *Artemisia sericea* Web., *A. globularia* Ch., *Saussurea pygmaea* Spr. (?) u. s. w.

Wenige Pflanzen der hiesigen alpinen Zone werden auch im Himalaya gefunden, nämlich: *Anemone micrantha* Klotzsch, *Corydalis Gortschakoffii* Schr., *Potentilla Salessowii* Bge., *Sedum coccineum*.

Endlich Localtypen der alpinen Flora des Alatau und Thian-Schan sind: *Isopyrum anemonoides* Kar., *Aconitum rotundifolium* Kar., *Parrya stenocarpa* Kar., *Bryomorpha rupifraga* Kar., *Geranium saxatile* Kar., *Oxytropis frigida* Kar., *O. amoena* Kar., *O. platysema* Schr., *O. heteropoda* n. sp. (R. et H.), *O. fruticulosa* n. sp., *O. cana* n. sp., *O. algida* n. sp., *O. rupifraga* n. sp., *O. melaleuca* n. sp., *Astragalus atratus* n. sp., *A. nivalis* Kar., *Onobrychis pulchella* Schr., *Umbilicus platyphyllus* Schr. *U. alpestris* Kar., *Sedum gelidum* Schr., *Schrenkia vaginata* Fisch., *Lonicera Karelini* L., *L. humilis* n. sp., *Galium soongoricum* Schr., *Valeriana globularifolia*, *Brachyactis ciliata* Led., *Pyrethrum discoideum* Led., *Saussurea sorocephala* Schr. u. a.

Außerordentlich reich ist die alpine Zone an Wiesen und Weiden, und daher steht sie im ökonomischen Leben der eingeborenen Noma-~~n~~den an erster Stelle. Den letzteren gehört sie auch unbestritten an, da die Russen, mit Ausnahme friedlicher Eroberer im Dienste der Wissenschaft und weniger kühner Jäger, sich fast nie in diese Zone versteigen.

Die fünfte Zone ist die des ewigen Schnees, welcher mit seiner glänzenden Decke alle Berggipfel dieser Zone bekleidet, wenn nicht ihre felsigen Abhänge so steil sind, daß der Schnee sich nicht darauf halten kann oder nur in einer so dünnen Schicht, daß die brennenden Strahlen der Sommersonne, die sich bis auf 17 Grad dem Zenith des Issyk-Kul nähert, ihn zerschmelzen. Von diesen dunkeln Flecken stammt, wie wir wissen, der kirgisische Name des Gebirges — Alatau. Die Höhe der Schneelinie wurde von Ssëmenof überall da, wo er in der zweiten Hälfte des Sommers bis zur Grenze des Schnees vorzudringen vermochte, hypsometrisch (mittelst der Temperatur des siedenden Wassers) bestimmt. Die Resultate vieler Beobachtungen ergaben für den Nordabhang des Himmelsgebirges und die Südseite des „Kungei“-Alatau,