© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Höchststeigende Blütenpflanzen.

Versuch einer vergleichenden Darstellung, von *J. Podhorsky.*

Für die Entwicklung des Alpinismus ist gewiß nicht zuletzt der Umstand bezeichnend, daß sich die Erforschung der Gebirge anfangs mehr auf die naturwissenschaftlichen Fächer als auf rein bergsteigerische Taten erstreckte oder daß man wenigstens beide Richtungen als gleichwertig und gleich wichtig ansah. Viele der hervorragendsten Bergsteiger waren damals z. B. auch bewanderte Geologen oder Botaniker, mindestens aber auch große Freunde und Bewunderer der lebenden Bergnatur; ich nenne nur Saussure, den „Montblanc-Sucher", nach dem die große Gattung der „Schartenkräuter" benannt wurde; die Gebrüder Schlagintweit, die u. a. die Wunder des zentralasiatischen Hochgebirges in Wort und Bild (Gemälden) uns näher brachten; unsern engeren Landsmann, Ludwig Purtscheller, der neben dem Blick für das Gigantische der Hochgebirgswelt auch das kleine Pflänzchen auf höchstem Grate nicht übersah, und nach dem so manches Moos und manche Flechte des von ihm zweimal bestiegenen Kilimandscharo, z. B. *Rinodina Purtschelleri* Stein, sowie eine Verwandte von Linnes „Trauerblume", die dort noch bei 4400 m gefundene *Bartsia Purtschelleri* Engler, ihre Namen tragen. Schon 1898 erreichte der weitgereiste Schimper (A. F. W.), nach den Schlagintweit, fast jene Höhe im Himalaya, wo 1921 Wollaston die heute als höchststeigende geltende Pflanze der Erde, das Moosartige Sandkraut, *Arenaria musciformis* Wallich, bei 6223 m entdeckte (das von tieferen Fundorten schon seit 1828 bekannt war).

Von diesem Handinhandgehen zwischen Touristik und wissenschaftlicher Forschung ist man dann immer mehr und mehr abgekommen, als erstere teils unter der Vorgabe der notwendigen Ausfüllung gewisser „noch weißer" Landkartenflecke, teils mit dem mächtigen Aufkommen der Bergsportbewegung um des Sportes, der körperlichen „Selbstzucht" selbst willen, ihre eigenen Wege ging und die Natur, früher noch als ein erhabenes Gesamtwunder empfunden und in allen ihren Erscheinungen gewürdigt, mehr oder weniger nur noch als Mittel zu großen Leistungen (Rekorden) ansah. Zwar nahm auch die naturwissenschaftliche Hochgebirgsforschung ihren Fortgang, aber vielfach war sie auf ihre eigenen Mittel (Kosten) angewiesen, während den Bergsteigern von seiten Einzelner oder großer Vereine um so größere Hilfen, wohl meist verbunden mit geographisch-geodätischen Arbeiten, zur Verfügung standen, als die große Mehrzahl der Bergfahrer nach immer neuen Gelegenheiten zur Betätigung ihres bergsteigerischen Könnens, selbst in den entferntesten Ländern,

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

fahndete. Botanische Belange wurden dabei wenigstens sehr stiefmütterlich berücksichtigt, wie die „Erschließertätigkeit" der letzten Jahre in solchen Ländern zeigt.

Und doch wäre eine „kollektive" Zusammenarbeit auch heute noch unschwer möglich; besonders durch entsprechende vorherige Fachschulung der oder bestimmter „Nur-Bergsteiger", wenn der etwa mit der Expedition mitgehende Botaniker kein geeichter Bergsteiger ist; eine Schulung, die natürlich durchaus nicht mit vollkommener Stoffbeherrschung enden soll, sondern bloß als Hilfe und Unterstützung des botanischen Teilnehmers gedacht ist, oder, wo ein solcher fehlt, wenigstens eine entsprechende Sammeltätigkeit des geschulten Bergsteigers ermöglichen soll. Der Pflanzen- (oder Tier-) forscher ist ja nicht immer auch ein geübter Bergsteiger, und umgekehrt.

Für die Erforschung der Pflanzenwelt der Hochgebirge, selbst unserer Alpen, und zwar nicht nur der vorkommenden Arten, sondern insbesondere der Pflanzengesellschaften, Ökologie, Biologie usw., stehen heute ja noch weit mehr „weiße Flecke" in den Karten als geographische oder noch nicht bergsteigerisch „erschlossene". So sagt z. B. R. Pampanini, der kritische Bearbeiter der Karakorum-Flora (um 1926): „Trotzdem seit 1820 nicht weniger als 46 Expeditionen von botanischem Interesse in das Karakorumgebirge stattgefunden haben, sind dessen bis jetzt bekanntgewordenen Pflanzenarten in ihrer Gesamtheit, obwohl bis zu einer Höhe von 5790 m erforscht, noch nicht imstande, über die Florenzusammensetzung dieses mächtigen Kettengebirges, welches gut 1400 Geviertkilometer umfaßt und bis 8600 m aufsteigt, dabei 150 bis 300 km breit ist, ein richtiges Bild zu geben, wenn man bedenkt, daß dessen Vegetation von 1500 bis mindestens 5600 m, also rund 4000 m hoch reicht, und daß jene Expeditionen fast immer wieder ein und dasselbe Gebiet (am oberen Indus und Nubra) zum Gegenstand ihrer Forschung machten."

Andererseits wird von dem Schweizer G. Beauverd, dem Monographen der Gattung Edelweiß, betont, daß „von den Kräutersammlern der alten Zeit bis zu den modernen Biochemikern und Geobotanikern noch viele andere Forscher berechtigt und berufen sind, Probleme" wie jenes der lückenhaften Verbreitung unseres Alpen-Edelweiß (das ja merkwürdigerweise im Kaukasus keinerlei Verwandte besitzt, im Himalaya dagegen über 30) lösen zu helfen. „Diesem Programm (Edelweiß) allein zuliebe möchte man dem Edelweiß alle Menschenmorde verzeihen, die von ihm unbewußt durch den Zauber seines seltsamen Anblicks begangen worden sind" (Beauverd „Une plante mal connue", 1925). — Man kann also nicht, wie mir gegenüber von einer in gesamtalpinen Belangen sehr zuständigen Stelle eingewendet wurde, behaupten, daß eine Beteiligung bergsteigerischer Auslandsexpeditionen mit botanischen Fachleuten nicht nötig sei, „da die Hochgebirge floristisch bereits genügend erforscht seien"; solcher Probleme gibt es heute ja noch unzählige, auch faunistische, die dringend zu lösen wären! Dazu gehört z. B. das „Gipfelphänomen", das

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Studium jener Bedingungen, von denen die Nivalflora im allgemeinen und deren höchststeigende Pioniere im besonderen abhängig sind.

Auf letzteres sei hier nur kurz eingegangen, da die alpine Literatur in letzter Zeit mehrfach eingehender darüber berichtete. „Bei allen Hochgebirgen steht das Maximum des Pflanzenreichtums im Verhältnis zur Schneegrenze", sagt Pampanini; „dieser Reichtum gipfelt in der unmittelbar unterhalb dieser folgenden Höhenzone, weil hier das alpine Element in seiner ganzen Fülle, mit dem größten Teil seiner Nivalpflanzen sich vorfindet, und weil auch das montane Element (also vor allem die obere Waldgrenze, wie ich hinzufügen möchte) bis dorthin noch in größerer Menge vordringen (bzw. wirksam werden) kann. In dieser Zone kann die Pflanze sich eben noch in Massen halten, während weiter hinauf durch die elementaren Verhältnisse nur da und dort ein gruppenweises Vordringen ermöglicht, bzw. eine Massenwanderung verhindert wird".

Allerdings gibt es einige Kettengebirge, wo zwischen der von der Schneeregion(grenze) abhängigen und der von der Nähe des Waldes bedingten Höhenvegetation Streifen oder Gürtel von wüsten- oder hochsteppenartigem Charakter sich einschieben, die oft fast ganz vegetationslos sind, wie im tibetanischen Innenrand des Karakorum oder Himalaya (wo auch die Monsunwinde keine Niederschläge mehr verursachen können), oder wo zwischen den Regenwald (z. B. der Anden) und die Nivalstufe, von beiden nur durch kurzrasige Steppen getrennt, eine niedrigere, aber dichte Gehölzformation (in den Anden vor allem von einem Rosazeenstrauch, der „Quiñua" [*Polylepis*]) gebildet, eingebettet ist, die manchmal allerdings bis an die Hängegletscher heranreicht.

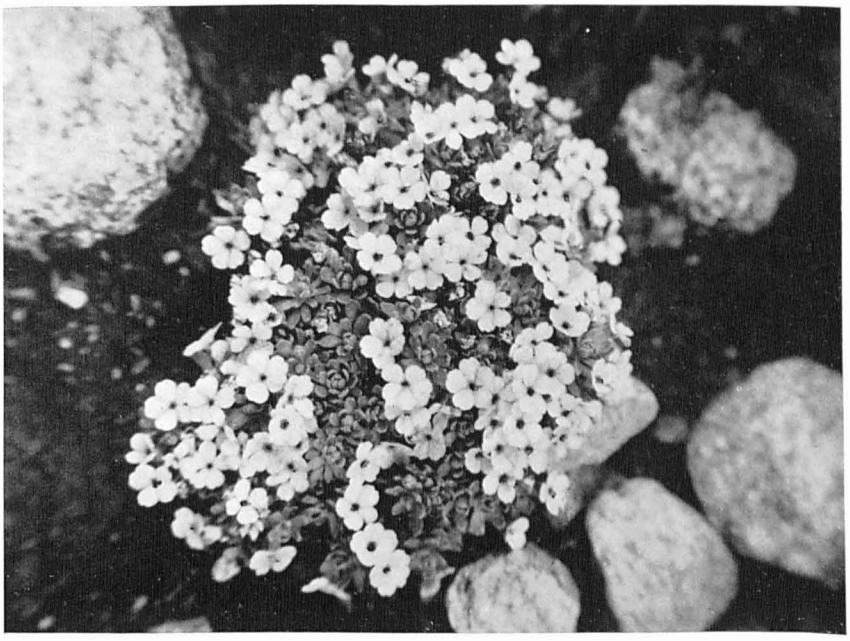
Für die höchsten Pflanzenpioniere wird aber wohl, zumal es durchwegs „Einzelgänger" sind, nicht so sehr das Makro-, als vielmehr das örtlich beschränkte Mikroklima maßgebend sein, das wieder von der Auslage (Exposition), dem Wassergehalt (weniger von der chemischen Gesteinszusammensetzung) des Bodens (Felsens) und von der Luftfeuchtigkeit, Sturmwinden, Besonnung usw. abhängt. In dieser Hinsicht brauche ich nur auf die „Nunatakker" der Arktis hinzuweisen, deren wir ja in den Alpen wie in anderen Hochgebirgen zur Eiszeit auch hatten und heute noch haben (sog. „Härtlinge"). Man schreibt den Nivalpflanzen im allgemeinen Xerophytencharakter zu (Felsenpflanzen ohne genügend lange Wasserzufuhr sind es sicher); doch gerade unser Gletscherhahnenfuß, *Ranunculus glacialis*, der „König der Alpen" (am Matterhorn und Finsteraarhorn bis 4270 m), beweist, daß es hier keine allgemeinen Regeln gibt; und tatsächlich unterscheiden sich auch fast alle jene Spezies, die in dem und jenem Hochgebirge der Erde am höchsten hinauf gelangten, bzw. gefunden wurden, in ihrem Habitus und in ihrer inneren Einrichtung ganz wesentlich voneinander.

Beim Gletscherhahnenfuß, einer arkto-alpin-altaischen, eher amphibisch veranlagten, an eiskaltes Wasser gebundenen Schutt- oder Felsenpflanze von durchaus nicht nivalem Aussehen, da er keines der für ein solches sonst

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Aufnahme J. Podhorsky.

Abb. 2. Gletscher-Hahnenfuß, Ranunculus glacialis L.



Aufnahme J. Podhorsky.

Abb. 3. Alpen-Mannsschild, Androsace alpina Lam.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

üblichen Schutzmittel[1]) erkennen läßt, muß man letzten Endes eine spezifische innere Anlage voraussetzen, wie sie vielleicht auch dem nur unter Wasser lebenden, unmittelbar über oder unter dessen Oberfläche blühenden Haarblättrigen Hahnenfuß *(Ranunculus flaccidus)* eigen sein dürfte, welcher bis in die höchsten Hochgebirgsseen (Oberengadin bis 2580, Himalaya bis 5100 m) vordringt. Der bedeutend kleinere, daher meist übersehene Zwerg-Hahnenfuß, *Ranunculus pygmaeus*, dagegen, der mit *Ranunculus glacialis* im Himalaya die gleiche Höhe erreicht (5100 m), bleibt in den Alpen schon bei 2840 m zurück (geht aber vielleicht doch höher!). Die vegetative Vermehrungsfähigkeit des Gletscher-Hahnenfußes kann jedenfalls nicht als ausreichender Grund für sein sporadisches Vorkommen in ausgesetztesten Felslagen angesehen werden. Eher verhilft ihm hierzu seine „Strohtunika" (Kelch- und Laubblätter fallen nach der Befruchtung der Blüten nicht ab, sondern verbleiben noch lange Zeit an der Pflanze: Schutz für den reifenden Samen?), eine Eigenheit, die ihn von allen anderen seiner Gattung unterscheidet (daher er auch einer eigenen Gattung, Oxygraphis, zugewiesen wurde).

Wie auch aus diesem uns am nächsten liegenden Beispiel hervorgeht, läßt sich ein halbwegs orientierendes Bild über die vorhin erwähnten Zusammenhänge zwischen den verschiedenen höchststeigenden Blütenpflanzen der einzelnen Hochgebirge durch Vergleich solcher erzielen, die nach der Entstehung ihrer Pflanzendecke Gemeinsamkeiten aufweisen, wie z. B. jener Eurasiens, wo auch die gegenseitigen Einwanderungsverhältnisse relativ am besten erforscht sind (siehe z. B. insbesondere C. Schroeter, Das Pflanzenleben der Alpen, 2. Auflage, 1926); die seither neu bekannt gewordenen „Höchststeigenden", besonders der Alpen, sind in den nachfolgenden Tabellen bereits berücksichtigt, soweit sie mir erreichbar waren. Doch auch die Beziehungen der arktischen Flora zu den eurasiatischen Gebirgen sind nicht unbedeutend und müssen in diesen Vergleich einbezogen werden. C. Schroeter fand, daß z. B. die Zahl der Alpenpflanzenarten der Schweiz, welche auch in der Arktis und im Altai vorkommen, 22,5% (94 Arten) der gesamten Alpenpflanzenarten dieses Landes beträgt (während dieser Anteil, bezogen auf die Gesamtzahl der schweizer Phanerogamen 64% für die Arktis allein ausmacht, nämlich 270 Arten von 420.) Es mag sonach auffallen, daß von den die 4000 m-Grenze der Alpen

[1]) Als wenig beachtetes Gegenstück zu der „gar nicht hochalpinen" Tracht unseres „Gletscherbeherrschers", des Gletscherhahnenfußes, möchte ich unser „Stiefmütterchen", *Viola tricolor*, und zwar besonders dessen großblütige Gartenformen anführen, die ja auch „fast nichts anhaben" und dennoch die oft monatelangen Barfröste des schneelosen Tieflandes ohne jeden natürlichen oder künstlichen Schutz, selbst im Blüten- oder wenigstens Knospenzustande, ohne wesentlichen Nachteil zu ertragen vermögen. Im Herbst gebildete Knospen blühen nach Eintritt warmer Frühlingstage auf, als ob sie nicht bei 10 bis 15 Grad Kälte „eingefroren" gewesen wären! Die großblütigen Formen desselben stammen eben aus höheren Gebirgslagen (*Viola tricolor* steigt in unseren Alpen bis 2700 m und geht in der Arktis bis zum 70. Grad n. Br.; nach Wittrock und H. Gams ist die Gebirgsform sehr wahrscheinlich auch die ursprüngliche).

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

überschreitenden, in der Tabelle 1 ausgewiesenen 12 Arten nur zwei *(Ranunculus glacialis* und *Draba fladnitzensis)* auch im Himalaya und in der Arktis vorkommen; doch sind die übrigen eben überwiegend Endemismen der Alpen selbst, während jene beiden aus ihrer weit größeren Heimat, der Arktis, zur Eiszeit nach Süden gewandert sein dürften, wobei die Frage, ob der Weg von dort zu uns unmittelbar oder über die Gebirge Mittelasiens führte, für unseer Betrachtung weniger Bedeutung hat. Übrigens nimmt man vielfach an, daß

Abb. 1. Moosartiges Sandkraut, Arenaria musciformis. (Die höchststeigende Blütenpflanze der Erde).

sich die arktischen Einwanderer im südwestlichen China (z. B. Yünnan), bzw. in dessen Hochgebirgen reiner und ursprünglicher erhalten haben als etwa im Himalaya oder Karakorum, und zwar insbesondere im Zusammenhange mit der allem Anscheine nach noch immer in Hebung begriffenen Gebirgsbildung dieser beiden jüngeren Ketten, namentlich der letzteren, wie z. B. R. Pampanini an Hand der Florenverbreitung in derselben annimmt.

Nach Tabelle 1 und 2 kulminiert die Phanerogamenflora dieser beiden zusammenhängenden Hochgebirge in einer und derselben Art, dem Moosartigen Sandkraut, wenn auch in ziemlich verschiedenen Höhen. Obwohl diese zu den Nelkengewächsen zählende Polsterpflanze sehr unserem Leimkraut, *Silene acaulis*, besonders aber dem grünlichblühenden *(Cherleria sedoides)*, ähnelt, die es ja auch oft bis zum „Vollkugelpolster" bringen, sei hier eine kurze Charakteristik dieses kleinen „Weltwunders" von Pampanini wiedergegeben:

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

„Trotz der bedeutenden Höhe ... ist die Hochfläche des Karakorum nicht allen Pflanzenlebens bar. Aber was für ein Leben! Da und dort winzige, schuttvermengte Detritusablagerungen, besonders der welligen Abhänge. Auf dem Boden eigentümliche, dichte, rundliche bis halbkreisförmige, grünlich-gelbliche Polster einer Pflanze verstreut, die beim ersten Blick wie ein Moosfleck aussieht, später sich jedoch als Phanerogame mit lauter kleinen weißen Blüten entpuppt. Diese Polster wachsen von innen nach außen, und an ihren tiefsten Stellen spalten sie sich oft in größere, mit warzigen Erhebungen versehene Abschnitte. In den größten und ältesten derselben vertrocknet und stirbt das Innere ab, einen braunen, von der grünlichen Krone der lebenden Pflanze umgebenen Fleck bildend. Sie sehen dann aus wie ein Geschwür, wie eine Krankheit, eine Art „Lepra des Bodens". Moose und Flechten sind kaum irgendwo zu sehen ..."

Ein ganz anderes, geradezu märchenhaftes Aussehen zeigt die Zweithöchststeigende des Himalaya, das „Himalaya-Edelweiß", *Saussurea tridactyla*: „Vom Scheitel bis zur Sohle" in einen schneeweißen, feinhaarigen Samtpelz wie eine Prinzessin aus Tausend und eine Nacht gehüllt, bis 20 cm hoch, mit einem „Stern" wie unser Alpenedelweiß, aus dessen Wollköpfchen aber schwärzliche Tragblätter und dunkelviolette Röhrenblüten neben den gelben Staubgefäßen in seltenster Farbenzusammenstellung leuchten, trotzt diese zarte, aber immerhin stattliche Pflanze noch in 6000 m Höhe dem außerordentlich raschen Wechsel von südlicher Tagesbesonnung und nächtlichen Polarkälte; und die große Zahl der mit ihr in gleicher Höhe ausharrenden Edelweißarten von ähnlicher bergsteigerischer Ausrüstung (mindestens 4 Arten) beweist wohl, daß diese Art der Ausrüstung — neben jener der Rosettenausbildung der drei höchststeigenden Steinbrecharten (Tabelle 3) — die den örtlichen Verhältnissen am besten angepaßte ist. Auch unser Edelweiß mag somit seinen Pelz nicht so sehr aus der sibirischen Steppe, als von solchen riesigen Höhen geholt haben, wenn es auch in den Alpen nicht zu den höchststeigenden Pflanzen zählt. Solche Pelze besitzen übrigens noch mehrere andere im Himalaya und Karakorum sehr hoch vorkommende Saussureen, wie z. B. *Saussurea gnaphaloides*, *S. Dainellii*, während tiefer wohnende Arten, wie *S. depsangensis*, *S. Aster*, mit dem gewöhnlichen Zwerg (Rosetten-) wuchs ihr Auslangen zu finden scheinen.

Geographische Übersicht.

In Verfolgung unseres Gegenstandes kommt es bei dem Stande der heutigen Forschung nicht so sehr auf die in einem Hochgebirge höchststeigende, sondern seine höchststeigenden Arten an; ihre Rangordnung kann sich ja von heute auf morgen ändern, gemeinsam mag ihnen aber im Bestehen ihres Lebenskampfes in ungefähr gleich unwirtlichen Höhen etwas sein, das zu erheben, einer besonderen Aufgabe würdig wäre. Dazu fehlen jedoch heute noch in den

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

meisten Fällen genauere ökologische Erhebungen, die gegenüber den rein systematischen zur Gewinnung des Lebensbildes einer Art oder ganzer Pflanzengesellschaften unentbehrlich sind; hierzu erscheint allerdings der Fachbotaniker allein berufen, wenn ihm auch der entsprechend vorgeschulte Bergsteiger dabei gute Dienste leisten könnte.

In den beigegebenen Tabellen habe ich versucht, aus der überaus zerstreuten, mir zugänglichen Literatur und anderen Behelfen das Wichtigste zusammenzustellen und, soweit dies bildmäßig möglich ist, zu erläutern; sie machen daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die zugehörigen Profile (schematische Schnitte) mußten Raummangels leider entfallen.

Tabelle I:

Die derzeit bekannten Höchstvorkommen von Blütenpflanzen in den wichtigsten Hochgebirgen von Eurasien.

1. Alpenkette:

Höchste Erhebung: 4810 m (West-Alpen), 3798 m (Ost-Alpen).
Ewigschnee (Firn-) grenze: 3000—3200 m (West-Alpen), 2700—3000 m (Ost-Alpen).
Obere Waldgrenze (Bäume und Sträucher): bis durchschnittlich 2500 m (West-A.) 2000 m (Ost-A.).
Obere Vegetationsgrenze (Phanerogamen): bis durchschnittl. 4200 m (West-A.), 3800 m (Ost-A.).

a) Kräuter und Stauden von 4000 m aufwärts:

Pflanzenart	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Si = Kieselhold, Ca = Kalkhold, Ha = mit Haarkleid, Ho = mit Holzwucha; P = Polsterwuchs, R = Rosettenwuchs, O = ohne besondere erkennb. Schutzmittel; § = oft von Bächen viel tiefer herabgeschwemmt; Hi/Ka/a kommt auch im Himalaya/Karakorum/d. Arktis vor
Gletscher-Hahnenfuß *Ranunculus glacialis* L.	4275 W.A. 3798 O.A.	2200	Si, O, Hi, a in Gletschertälchen, auf überrieselten Felsen
Alpen-Leinkraut *Linaria alpina* (L.) Mill.	4203 2840	1800 §	Ca, O, Schuttüberkriecher
Fladnitzer Hungerblümchen *Draba fladnitzensis*	4203 3200	1600	Si (Ca), P (Rasen), Gratfelsen a: bis 80° n. Br.; Hi (Altai)
Alpen-Rispengras *Poa alpina L. var. minor* Hoppe	4203 2500	1400 §	Si und Ca; verbreitetes Rasengras a: in d. Ebene
Piemontesische Rapunzel *Phyteuma pedemontanum* Sch.	4010 —	1800 (1300)	Si, R; nur westalpin
Zweiblütiger Steinbrech *Saxifraga biflora* All.	4200 3000	2000	Ca, lockere P. Schneetälchen
Moosartiger Steinbrech *Saxifraga muscoides* All.	4200 3000	2300 (1800)	Si, P, Pionierrasen
Kurzblättriger Enzian *Gentiana brachyphylla* Vill.	4200 3100	1800	Si, R, Schneetälchen

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Aufnahme E. Mecklenburg.

Abb. 4. Moschusduftender Steinbrech, Saxifraga moschata Wulf.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Pflanzenart	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Si = Kieselhold, Ca = Kalkhold, Ha = mit Haarkleid, Ho = mit Holzwuchs; P = Polsterwuchs, R = Rosettenwuchs, O = ohne besondere erkennb. Schutzmittel; § = oft von Bächen viel tiefer herabgeschwemmt; Hi/Ka/a kommt auch im Himalaya/Karakorum/d. Arktis vor
Alpen-Mannsschild	4200	2270	Si, P, Ha, Alpen endemisch
Androsace alpina (L.) Lam.	3400		Schneetälchen (feinsandig)
Moschusduftender Steinbrech	4200		Altai-Westasien;
Saxifraga moschata Wulf.	3200	1500	Ca (Si), Felsen- u. Schuttbewohner
Schwarze Schafgarbe	4270	1700 §	Ca (Ha) Schutthalden; Eiskapelle beim
Achillea atrata L.	2700	(1300)	Königssee bei 823 m

b) Holzgewächse (Bäume und Sträucher):

(Zwerg-)Wacholder	3570[1])	1600	[1]) Mte. Rosa. Si u. Ca Zwergstrauch
Juniperus communis, L. var. nana Loud.	2500		(Hi, Ka) in besonderen Arten
Rostblättrige Alpenrose	3200[2])	210[5])	[2]) Seealpen; [3]) Ötztaler A.; [4]) Steier-
Rhododendron ferrugineum L.	2940[3])		mark; [5]) Alpen-Südfuß. Si, Block-
	2030[4])		schuttfelder
Zirbe, Zirbelkiefer	2700[6])	1600	[6]) nach F. Vierhapper
Pinus Cembra L.	2250		Si u. Ca (Nordasien)
Bergspirke (Baumkiefer)	(2550)[7])	600[8])	[7]) nach F. Vierhapper; [8]) Bayer.
Pinus montana Mill.f. arborea Tub.	2187		Hochebene; Alpenendemisch
	1500		
Säbenstrauch	(3000)[9])	ca. 900	Si u. Ca; Wald- und Felsstrauch,
Juniperus Sabina L.	2400		seltener-baum. Mittel- u. Nordasien
	1900		[9]) am Gornergrat, nach H. Gams
Europäische Lärche	(2400)	Mittel-	Si (Ca)
Larix decidua Mill.	1900	gebirge	
	1600		
Latsche, Legföhre	2370	Ebene	Si u. Ca. Mittel- u. Südeuropa
Pinus montana, f. prostrata	2270		Pionier auf Grob- und Feinschutt
Fichte, Rottanne	2200	Ebene	Si u. Ca. Sibirien
Picea excelsa Link	2000		
Eberesche, Vogelbeerbaum	2300	Ebene	Ca u. Si. West-Sibirien
Sorbus aucuparia L.	2400		

Über die Nivalflora der Alpen, die in neuester Zeit besonders von Dr. H. Gams, Innsbruck (einschließlich der Moose und Flechten) eingehender erforscht wurde, siehe auch Zeitschrift des Deutschen Alpenvereins 1938 (V. Vareschi), ferner die einschlägigen Abhandlungen von Dr. H. Gams in unseren Jahrbüchern von 1933, 1936, 1937 und 1938. Als Beitrag zum hier behandelten Gegenstande dürfte auch die gegenwärtig von Oberforstmeister F. Leeder neu bearbeitete „Flora von Salzburg" in Betracht kommen, wenn auch die Erhebungen über Höchstvorkommen gegenüber denjenigen über die horizontale Artenverbreitung vielfach zurücktreten mußten.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

2. Karakorum:

Ewigschnee-Grenze südseitig bei ca. 5500, nordseitig bei ca. 5000 m; Waldgrenze (obere) W—O bei 3700, bzw. 4000 m; obere Vegetationsgrenze für Phanerogamen im Westen bei ca. 5100—5400 m, im Osten bis 5800 m maximal ansteigend.

Pflanzenart	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Anmerkungen a: Vorkommen auch in der Arktis; A: auch in den Alpen
Arenaria polytrichoides Edgew.	5796	4575	= *A. musciformis* Wallich Im Himalaya bis 6223 m; als *Ar. polytr. var. perlevis* im Karak. bis 5355 m
Potentilla sericea L. *f. alpina*	5790	3000	
Waldheimia tridactylites Kar. et Kir.	5638	4150	Komposite; „gemein bis 5638 m"
Saxifraga imbricata Royle	5600	5000	Blattrosetten ähnlich *S. caesia*
Delphinium Brunonianum Roy.	5575	4025	Verbreitet; vgl. *D. glaciale* im Himalaya!
Isopyrum grandiflorum Fisch.	5500	4875	Ranunculacee, selten
Braya oxycarpa Hook.	5500	4000	*Crucifere*; *B. alpina* in d. Alpen 16—2600 m
(*Braya oxycarpa* Hook.) *Pycnoplinthus uniflora* Sch.	5500	4575	Crucifere (Braya-Gruppe)
Saussurea Schultzii	4855	4000	
Saussurea subulata	5485	4000	
Saussurea gnaphaloides	5475	4000	
Gentiana prostrata Haenke	5475	5175	A: 22—2720 m, Hi (Tibet-China); a: andin (bis 4800 m)
Astragalus Arnoldii	5475	4830	
Tanacetum senecionis	5475		
Parrya exscapa C. Meyer	5475	3350	Crucifere
Sedum tibeticum	5456	—	
Ephedra Gerardiana	5450	—	Gnetacee; Verwandte bis zur Polargrenze
Cerastium trigynum Vill.	5450	—	A: 17—3000 m, Hi, a
Gentiana falcata	5450	4025	
Oxytropis proboscidea	5450	4830	
Leontopodium leontopodinum (DC) H. Mazzetti	5450	4650	= *L. alpinum* DC (also nicht unser Alpenedelweiß!)
Leontop. pusillum H. Mazz.	5360	3100	= *L. alpinum var. pus.* Beauverd
Saxifraga hirculus L.	5400	5278	als *var. alpina*; Hi (bis 5600 m)

Ferner einige auch in den Alpen vorkommende Arten:

Poa pratensis	5355	3000	a: bis zum 80. Grad n. Br. als *var. alpigena:* A: bis 2300 m
Cystopteris fragilis	5334	—	a: bis z. nördl. Polarkreis A: 500—3000 m. Kosmopolit!
Trisetum spicatum	5200	—	a: und Antarkt. Hi: bis 5000 m

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Pflanzenart	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Anmerkungen A: auch in den Alpen a: auch in der Arktis Hi: auch im Himalaya
Androsace chamaejasme	5175	—	a: bis 75° n. Br.; A: 13—3000 m
Saxifraga oppositifolia	5175	§ —	a: bis 700 m bei 83° 24' n. Br. Höchststeigende Art der Arktis! A: 18—3450 m *(ssp. arcto-alpina)*
Cerastium caespitosum v. tibeticum	5175	—	A: bis 2500 m; Kosmopolit.
Oxytropis lapponica	5100	—	a: bis 70° n. Br.; A: 18—3050 m
Sedum roseum	5000	—	Hi:, A: (900, bz. 3000 m); a
Erigeron uniflorus	5030	4125	A: bis 3600 m
Thymus serpyllum	5030	—	Hi: bis 4500 m; A: bis 3000 m; a: bis 72° n. Br.

b) Holzgewächse (Waldbaumarten):

Myricaria germanica	5175	—	a: bis 70° 30' n. Br.; A: bis 2350 m
Juniperus macropoda	4250	—	*J. nana* in d. A. bis 2500 m
Salix hastata	4000	—	A: bis 2520 m
Hippophae rhamnoides	3657	—	A: bis 1900 m; Tibet als *v. Tibethana* bis 5000 m
Betula fruticosa	3500	—	
Populus ciliata	3450	—	
Populus euphratica	3350	—	
Sorbus aucuparia v. glabrata	3200	—	A: bis 2400 m
Ulmus parvifolia	3050	—	
Abies Webbiana	2750	—	*L. decidua* in d. A. bis 2400 m

3. Himalaya:

Ewigschneegrenze 48—5300, am Mt. Everest (Tschomalungma) nach Wollaston bis 6100 m; Waldgrenze um 4000 m; Zusammenhängende obere Vegetationsgrenze 54—56(57)00, letzte Phanerogamen-Pioniere bis 6200 m.

a) Kräuter und Stauden:

Arenaria musciformis Wall.	6223	—	Tschomalungma; im Karakorum bis rund 5800 m
Leontopodium (3 Arten)	6000	—	nach Wollaston (in Schroeter)
Leontopodium leontopodinum (himalayanum)	5904	—	Sikkim
Leontopodium nanum	5904	—	NW.-Himalaya
Leontopodium Jacquotionum	5904	—	Sikkim
Leontopodium monocephalum	5904	—	Tschomalungma
Leontopodium haastioides	5904	—	Tschomalungma
Saussurea tridactyla Schultz-Bip.	(5800) 6038	5700	West-Tibet, Ost-Turkestan

nach H. Mazzetti die höchststeigenden Edelweißarten des Himalaya

Pflanze bis 20 cm hoch

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Pflanzenart	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Anmerkungen A: auch in den Alpen a: auch in der Arktis Hi: auch im Himalaya
Saxifraga flagellaris Willd.	6000	—	nach Hegi wahrsch. noch höher!
Saxifraga Jacqumontiana Dec.	6000	—	
Saxifraga hemisphaerica Hook. et Thoms.	6000	—	
Acantholimon lycopodoides Boisse	5900	5100	„Igelpolster"; in Pamir Wüstensteppenpflanze
Meconopsis horridula Hook. et Thoms.	5790	—	Mohnart mit blauen, bis 6 cm breiten Blüten und gelben, dichten, langen Stacheln
Saussurea Thomsonii *Saussurea Kunthiana* *Saussurea Werneroides*	5800		West-Tibet
Delphinium glaciale	5690		In Sikkim 5300 bis 6000 m!
Saxifraga hirculus L.	5600	3300	a: bis 80° n. Br.; A: bis 1100 m Karakor. bis 5400 m
Gentiana amoena	5490	4270	mit 3 cm breiten Blüten

Anmerkung zu: *Leontopodium leontopodinum:* ähnlich dem Abruzzen-Edelweiß (in der Behaarung; diese oft goldgelb), dem Wuchse nach dem Alpen-Edelweiß.

L. nanum: Deck(Stern-)blätter nicht, wie beim Alpen-Edelweiß, abstehend, sondern aufrecht; in hohen Lagen Rasen bildend (auf Torfböden).

L. Jacquotianum: Stern immer weiß, biologisch sehr veränderlich.

L. monocephalum: das zierlichste aller E.arten, Moränenpflanze, Wurzelstock fadendünn mit zahlreichen feinen Wurzeln; Stern meist 1köpfig.

L. haastioides: Polsterpflanze, „Stern" undeutlich entwickelt, Polsterrasen an „liegende Schafe" („Haastien") erinnernd.

Von hochsteigenden Himalaya-Arten, die auch in den Alpen größere Höhen erreichen, seien noch genannt: *Ranunculus pygmaeus* und *R. glacialis* (bis 5100 m) und *Draba alpina* (ebenso hoch).

b) Höchststeigende Holzgewächse (Bäume und Sträucher):

Juniperus Wallichiana und *J. macropoda*, an Südhängen bis 4700 m;
Tundrensträucher (3 *Rhododendron*arten, *Cassiope fastigiata* und *Gaultheria* spec.) . . . . . bis 4700 m;
Rhododendron lepidotum, *campanulatum* u. a. bei 3700 bis 4000 m;
Pinus excelsa, Thränenkiefer . . . . . bis 3800 m;
Betula utilis . . . . . bis 3700 m;
Abies Webbiana . . . . . bis 3550 m (im Karakorum bis 2750 m).

Wenn wir kurz noch das Gebiet des tibetanischen Hochlandes (um das Kuenluen-Gebirge) zum Vergleich heranziehen, so ergeben sich hier nach W. Boßhard, Zürich

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

(1927/28), als höchststeigende Arten, mit Ausnahme von *Crepis gracilipes* und *Acantholimon lycopodioides*, die hier bis 5900 m hinaufreichen, etwa folgende (bis 5700 m) vorgefundene Arten:

Ranunculus pulchellus, *Braya foliosa* Pamp., *Potentilla sericea var. genuina* (Karakorum bis 5790 m), *Astragalus confertus* Bung., *Oxytropis glacialis* und *O. proboscidea* (Karakorum ebenso hoch), *O. microphylla* DC., *Pedicularis rhinanthoides*, *Tanacetum tibeticum* Hook., *Saussurea glanduligera* Sch. Bip. Das Moosartige Sandkraut, *Arenaria musciformis*, das sowohl im Karakorum wie Himalaya als Sieger hervorgeht, bleibt im angrenzenden Tibet schon bei 5100 bis 5400 m zurück; auch sein naher Verwandter, *A. Karakorensis*, überschreitet nicht 5100 m. Dagegen fällt der bis 20 cm hoch werdende *Ranunculus pulchellus* Mey., eine Salzpflanze mit 3lappigen Blättern, auf, die gleichsam die vertikale Fortsetzung des *R. glacialis* bildet, der dem Karakorum zu fehlen scheint, und dies um so mehr, als *R. flaccidus*, diese ausgesprochene Wasserpflanze, die auch im Engadin bis 2580 m vorkommt, in SW-Tibet noch 5100 m erreicht. Übrigens läßt auch die bedeutende Höhe, welche *Saxifraga hirculus*, bei uns ein seltenes Eiszeitrelikt tieferer Lagen (Hochmoore), im Himalaya und im Karakorum erklimmt (5600 bzw. 5400 m), darauf schließen, daß diese Hochgebirge trotz der außerordentlichen Steilheit ihrer Flanken noch immer, wenn auch seltener als in den Alpen, Moränenstauungen mit Moorbildungen in größten Höhen besitzen und daß die Höhenlage an sich für gewisse Arten nur eine geringe Rolle spielt („eurytherme" Arten). So weist z. B. das höchstgelegene Moor der Schweiz (bei St. Moritz i. Eng.) bei 1850 m einen Bergkiefernbestand auf, welcher zu 90% Moorspirken enthält, eine Holzart, die in den Ostalpen selten über 1300 m vorkommt.

Was den obersten Baum- und Strauchwuchs betrifft, so kann man für die drei bisher betrachteten Gebirgsketten gemeinsam die „Palme" der Gattung *Juniperus* um so mehr zuerkennen, als ja auch *Juniperus nana* nichts anderes ist als ein alpiner *J. communis*, und als diese Gattung, wie sich aus später folgenden Ausführungen ergibt, auch im Hohen Atlas Nordafrikas den höchststeigenden Baum (*J. thurifera*) stellt, sowie noch im abessinischen Hochland durch Baumwuchs bei 3300 m *(J. procera)* vertreten ist.

Die Hochgebirge Afrikas.

Raummangels halber können im folgenden nur kurz drei dieser Gebirge behandelt werden: der nordafrikanische Atlas, etwa in Großglocknerhöhe kulminierend (Ari Ayaschi, 3876 m), ein ebenfalls westöstlich (30.—35. Grad n. Br.) streichendes Kettengebirge; das Hochland von Abessinien, ein altes, von jungen Eruptivgesteinen überlagertes Massengebirge, in etwa Monte Rosa-Höhe gipfelnd (4620 m), zwischen 10. und 15. Grad n. Br., und der Vulkanblock des mit 6010 m höchsten Gebirges des schwarzen Erdteiles, der Kilimandscharo (3. Grad s. Br.).

Sie haben für unsere Betrachtung den Umstand gemeinsam, daß die oberste Vegetationsgrenze, beim Kilimandscharo die Kryptogamen einbezogen, bei allen dreien die höchsten Erhebungen erreicht (beim Atlas mindestens sehr wahrscheinlich), während andererseits die Zusammensetzung der Pionierfloren große Verschiedenheiten aufweist, was ja schon aus der gegenseitigen geographischen

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Lage dieser drei Eckpfeiler des Kontinents erklärlich ist. Auch im geologischen Aufbau, in klimatischer Beziehung, besonders hinsichtlich der Niederschlagsstärke und -verteilung herrschen von Grund aus verschiedene Verhältnisse, die die vertikale Floren- bzw. Vegetationsentwicklung in jedem derselben eigenartig

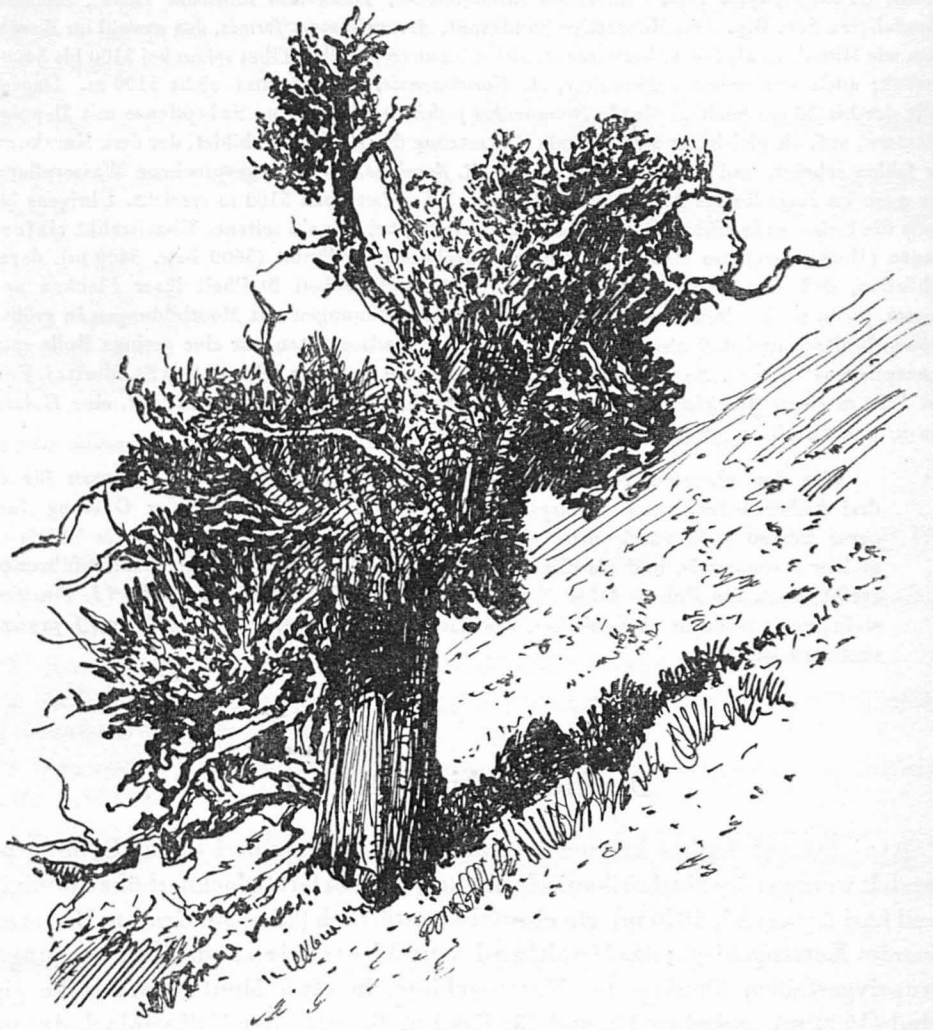


Abb. 5. Juniperus thurifera, bis 2500 m Höhe im Atlas. (Stammumfang 7,80 m in Brusthöhe).

beeinflußten, wenn auch vor allem in den tieferen Lagen. Die sogenannte Nivalstufe (soweit von einer solchen beim Atlas und abessinischen Hochland überhaupt gesprochen werden kann), läßt immerhin einige, wenn auch nur leichte gegenseitige Beziehungen und auch solche zu unseren Alpen erkennen, was aus den beigegebenen Florentabellen ersichtlich sein dürfte.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Was insbesondere die oberste Pionierflora betrifft, so scheint auch für manche, wenigstens des Kilimandscharo, ähnlich wie z. B. bei unserem Gletscherhahnenfuß, die Ausschaltung der Konkurrenz eine wesentliche Lebensbedingung zu sein; freilich liegen mir hiefür noch zu wenig biologische Ergebnisse aus diesen Gebieten vor, selbst aus dem wiederholt, zuletzt von Dr. v. Wettstein (1929)[1]) bis zum Hauptgipfel, pflanzenkundlich gut erforschten, einst deutschen Kilimandscharogebirge.

Auch sonst finden wir bei diesen Pionieren mancherlei Beziehungen zur Flora unserer Alpen, von den Flechten und Laubmoosen ganz abgesehen; selbst der äquatorial, im heißesten Erdgürtel gelegene Riesenblock des letztgenannten Gebirgsstockes hat mehrere Gattungen und sogar einige Arten mit jenen gemeinsam (z. B. *Scabiosa columbaria*, *Cerastium caespitosum*, *Cardamine pratensis*, *Erigeron*, *Veronica*), namentlich auch *Senecio*, den wir übrigens in verwandten Formen noch in den Hochanden finden, wo er wie hier meist in Baumgestalt auftritt und ähnlich wie die baumförmige, aber unverzweigte Riesen-Lobelie Abessiniens, *Lobelia Rhynchopetalum* Hemsl., gern als Einzelgänger bis weit in die dürren Grassteppen der alpinen Region vordringt.

Letztere, die „Djibarra" der Äthiopier, nach F. Rosen noch unmittelbar unterhalb der höchsten Gipfel Semiens zwischen dem Blockgewirr von mageren Schneeresten zehrend, bis 8 Meter hoch, wovon etwa die Hälfte auf den mit tausenden stahlblauer Blüten besäten Blütenkolben entfällt, ist noch in anderer Hinsicht als eine „Wundererscheinung" anzusprechen. Sie hat nämlich eine Doppelgängerin in den Hochanden Perus und Boliviens, ebenso hoch wie sie, ganz gleich gestaltet, nur trägt letztere den „Blätter-Schilfrock" tiefer am Stamm, dadurch einen förmlich menschlichen, gespenstischen Eindruck erweckend: es ist die seltene, durch den Unverstand der Puna-Hirten (Brandlegung) immer seltener gewordene und den Europäern daher erst in neuerer Zeit bekanntgewordene „Puya" oder *Pourretia gigantea* Raimondi, eine Bromeliazee.

Die Bezeichnung „Maskentänzer", welche ihr der Erforscher der bolivianischen Andenflora, Th. Herzog, verlieh, paßt schließlich auch für die zu den Senezionen gehörige *Culcitium*-Gruppe dieses Gebirges, nur nennen die Eingeborenen diese seltsamen Bergwanderer dort „Mönchskutten", „Frajlejons".

Es sind mit den vorhin genannten „Baumarten" sicherlich die merkwürdigsten, weil äußerlich in keiner Weise gegen die unwirtlichen Verhältnisse ihrer hohen Wohnorte (die „Djibarra" bleibt durchaus ober der Waldgrenze!) gewappneten, dabei alle ihre Begleiter an Höhe weit überragenden Bergsteiger der Welt. Die Frage, woher und wie sie dazu geworden, bleibt für uns ungelöst — — — wie viele andere, die — nach Beauverd, dem Edelweißforscher — „die Pflanzen selbst an uns stellen"!

---

[1]) Die botanischen Ergebnisse dieser Expedition sind meines Wissens noch nicht veröffentlicht worden.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

4. Hoher (Östlicher) Atlas (Kettengebirge):

Höchste Erhebung (Ost-Atlas): 3876 m (Ari Ayachi); (West-Atlas 4420 m?).
Schneegrenze bei etwa 3000 m, Schneefälle vom November bis Mai; Schneedecke auf Nordseiten in zerstreuten Flecken bis Juni-Juli.

Obere Vegetationsgrenze: bis zu den höchsten Gipfeln (etwa 3700 m).
Obere Waldgrenze: bei 3000 m *(Juniperus thurifera)*.

Namen der höchststeigenden Blütenpflanzen	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Anmerkungen
a) Kräuter und Stauden:			
Matthiola scapifera (Levkojen-Art)	3600+?	3300	Kreuzblütler mit Schoten; zwischen losen Kalkblöcken; Pfahlwurzel; Wurzelstock lange von älteren Blättern bedeckt; Blätter weißfilzig
Ononis cenisia L.	3500	2900	Felsige Abhänge und Rücken
Asperula lutea var. pulvinaris Boiss. (*A. pumila* Mor.)	3500+?	3200	Gipfel- und Kammpflanze, Blüten rötlich, Staubgefäße lila
Asperula aristata L. *subsp. brevifolia* Batt. *var. laevis* Batt.	3500	3200	
Leucanthemum Mairei	3500	2500	
Senecio Chalureaui	3500	3300	Endemische Art
Jurinea humilis DC.	3500+?	3000	
Festuca Yvesii Lit.	3500	2500	Europäisch-Mediterrane Arten
Myosotis alpestris Schm.	3400	2800	
Herniaria glabra L.	3300	—	
Rhamnus pumila Turra	3250	—	
Cerastium arvense ssp. strictum Gaud.	3200	2700	
Arenaria Dyris	3300	2800	(hierzu noch: *Ribes alpinum*, *Hutchinsia petraea*, *Galium lucidum)*
Arenaria pungens Clem.	3300	2500	
Arenaria serpyllifolia var. viscida DC.	2700	2500	
b) Holzpflanzen (Waldbäume):			
Juniperus thurifera	3000	2400 (2100)	Lichte Bestände (rein) bildend; Stämme bis 12 m hoch, 1,3 m Dm. Unterwuchs: stachlige Xerophyten.
Cedrus libanotica ssp. atlantica	2450	2200	Waldgürtel mit *Rosmarinus officinalis*, *Teucrium chamaedrys var. gracile*, *Salix purpurea*, *Silene inflata*
Quercus ilex var. Ballota	2450	1600	
Juniperus phoenicea	2200	1600	

Unterhalb des Hochwaldes 1300—1600 m: Steppe mit *Stipa tenacissima* (Alfa-Gras) und *Artemisia herba-alba* („Chih").

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

5. Abessinisches Hochland.

Schneegrenze: Schneefall bis ± 3000 m, Dauer der Schneedecke kurz. Niederschläge zwischen 1600 u. 3200 m, im Jahresmittel 1300—2000 mm.
Obere Waldgrenze: 3300—3600 m; Nadel- und (meist) immergrüner Laubwald.
Obere Vegetationsgrenze: bis zu den höchsten Berggipfeln (4600 m).
Obere Grenze des Getreide- (Gersten-) anbaues bei 3800 m.

Namen der höchststeigenden Pflanzen	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Anmerkungen
a) Kräuter und Stauden:			
Senecio farinaceus	4700[1])	3900	Bergwiesenpflanze; [1]) nach A. Engler; wäre, da die höchste Erhebung nur 4620 m erreicht, entsprechend richtig zu stellen
Senecio nanus	4600	—	Felsenpflanze
Swertia Richardi	4600	—	Bergwiesenpflanze
Veronica beccabunga	4600	—	Sumpfpflanze
Helichrysum citrispinum	4500	—	Felsenpflanze
Galium simense	4500	—	Felsenpflanze
Alchemilla abyssinica	4500	—	Felsenpflanze
Saxifraga hederaefolia	4500	—	Felsenpflanze
Poa pumila und	4500	—	Felsenpflanze bzw.
Dianthoseris Schimperi	4500	(3100)	Bergwiesenpflanze
Thlaspi Olivieri	4500	—	Felsenpflanze, endemisch
Mediterran-europäische Arten; noch bei 4350 m: *Cystopteris fragilis*, *Aspidium lobatum*, *Cerastium vulgatum* L., *Arabis albida*, *Limosella aquatica*; bis 3500 m: *Galium aparine*, *Scabiosa columbaria* (3600 m) usw.			
b) Gehölze (Holzpflanzen):			
Lobelia Rhynchopetalum (Hchst.) Hemsl. („Djibarra")	4400	3600	Bis 8 m hoher, unverzweigter „Baum" mit bis 3,5 m langem Blütenkolben, mit einigen Tausend stahlblauer, fingerlanger Blüten; in lockeren Beständen oder vereinzelt
Erica arborea	4000	—	
Buddleya polystachya	3600	—	
Ficus Dahro („Worka")	2600	—	Stets vereinzelt stehende Bäume mit Riesenkronen
Hagenia abyssinica (Kossobaum)	4300[2])	3000[2])	[2]) nach A. Engler
	3100	2700	Obere Waldregion („Dega"); Rosacee
Juniperus procera	3200	1600	Mit *Podocarpus gracilior* abwechselnd Bestände bildend; Baumhöhe bis 50 m

Selbst die höchsten Gipfel sind auf ihren meist ebenen Scheiteln noch mit einer stark humosen Erdkrume bedeckt; nur die Abstürze bestehen aus nacktem Fels oder Geröllhalden.
Im Blauen Nil-Gebirge (Uollega) schiebt sich zwischen Hochwald und alpine Zone bei ± 3000 m eine Bambusformation ein.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

6. Kilimandscharo.

Höchste Erhebung: 6010 m (Kibo, erloschener Vulkan).

Untere Schneegrenze: je nach der Auslage (Exposition) stark wechselnd (siehe die Profildarstellung!), durchschnittlich bei 4200 m. Untere Grenze des Schneefalles bei 3700 m, des geschlossenen Kibo-Eisfeldes bei 5480 m, Eisdecke bis 70 m mächtig. Luftfeuchtigkeit bei 5800 m nur 15% jener an der Meeresküste.

Obere Vegetationsgrenze: Zusammenhängende Staudenflur bis 4000 m, auf Lava-Blockfeldern zerstreut bis 5000, nach v. Wettstein (1929) bis 5700 m.

Pflanzenname	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Anmerkungen
a) Kräuter und Stauden:			
Senecio Telekii Schweinf.	5700[1])	—	[1]) Nach briefl. Mitteilg. von Dr. Fr. v. Wettstein (1934)
Festuca abyssinica Hochst.	5700[1])	—	
Senecio Serra Schwf.	4960	—	Felsenpflanze auf sonst vegetationslosem Hochplateau; Heimat unbekannt
Dianthoseris Schimperi Sch.-Bip.	4900	—	Bergwiesenpflanze, Korbblütler; in Abessinien 3100—4500 m
Senecio Meyeri Joh.	4800	—	
Scabiosa columbaria L.	4800	2800	Mediterran-boreale (in Europa verbreitete) Bergwiesenpflanze; in Arabien bis 2500, in Abessinien bis 3600 m
Helichrysum Newii Oliv. et Hier. *f. brevicaulis* Engl.	4800	3100	
Helichrysum Hoehnelii Schwf.	4800	3800	
Helichrysum abyssinicum Sch.-Bip.	4800	3500	Bergwiesenpflanze, auch in Arabien und Südafrika
Ranunculus oreophytus	4800? (4300?)	2400	Bergwiesenpflanze, auch in Arabien und Südafrika
Trachydium abyssinicum (Hochst.) Benth. et Hook., *var. kilimandscharica* Engl.	4800	2800	Doldenblütler; Verwandte im Himalaya
Anemone Thomsonii Oliv.	4800?[2])	2900	[2]) von A. Engler andererseits für „die oberen Grasflächen über 2900 m" angegeben, daher vermutl. unter 4800 m
Rhamphicarpa Meyeri Joh. Engl.	4800	2800	Scrophulariacee mit 5—6 dm langen Stengeln u. 1,5—2 dm lg. Zweigen
Arabis albida Stev. (*A. caucasica* Willd.)	4700	2000	(In Mitteleuropa adventiv vorkommende) Felsenpflanze, nahe verwandt mit *A. alpina* L. der Alpen
Erigeron Telekii Schwf.	4700	—	
Helichrysum fruticosum	4700	3000	
Veronica myrsinoides	4700	3500	
Landtia Rüppellii	4700	4000	auch in Südafrika
Cerastium vulgatum auct. (= *Cerastium caespitosum* Gil.)	4500	2500	Kosmopolit; im Karakorum bis 5175 m

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Pflanzenname	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Anmerkungen
Helichrysum Kilimandscharicum Oliv.	4500	2700 (1800)	
Helichrysum Meyeri Joh.	4500	3000 (1800)	
Alchemilla Johnstonii und andere Arten bis 4500 m	4500	4000	auch in Vorderindien
Einige auch in Europa vertretene Gattungen:			
Anagallis Quartiniana	4500	—	auch in Abessinien
Myosotis abessynica	4300	—	
Hypericum Kiboense	4000	—	
Bartsia Purtschelleri	4400	3000	
Cardamine pratensis L. *f. alpina*	4400	3000	
Swertia kilimandscharica Engl.	3600 (4400)[3])	2600	auch in Vorderindien [3]) nach J. Meyer
Ferner: *Lobelia Dekenii*	3800	2100	auch in Vorderindien

b) Gehölze (Bäume und Sträucher):

Baumgrenze (nach J. Meyer) bei 3200 m. Vegetations- (Wald-) stufengliederung siehe das Profil!

Nach A. Engler:			
Europs dacryoides	4360	3300	Südafrikanisches Holzgewächs mit niedergestreckten Ästen, zwischen Lavablöcken zerstreut
Blaeria glutinosa	4000	3500	Nach J. Meyer: 4700—3000 m
Blaeria Meyeri Joh. Engl. zwischen 4700 und 3000 m			
Senecio Johnstonii	3900	2800	*S. adnivalis* am Ruwenzori bis 4100 m
Blaeria Johnstonii	3600	2600	
Adenocarpus Mannii	3500	—	Schmetterlingsblütler
Podocarpus Mannii	2000	1300	Nadelholzbaum (Stielfruchtgewächs), auch im Kamerungebirge

c) Flechten: Von den 74 bisher bekannten Flechtenarten des Kilimandscharo gehören 25 zu den verbreitetsten Formen der Ebene und erscheinen am Kilimandscharo zwischen 3000 und 5000 m genau in demselben Kleide, das sie in der norddeutschen Ebene zeigen; 15 davon sind polar-alpin. Der Kilimandscharo ist überhaupt ein Sammelgebiet für Vertreter aller Flechtengebiete, aber noch nicht vollständig erforscht.

Höchststeigende Flechten des Kilimandscharo:

Gasparinia elegans Lk.	6000	4400	Identisch mit der alpinen Form, arktisch-polar. Auf Lavablöcken des Gipfels noch reichlich fruchtend, orangerot

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Pflanzenname	Höchstes Vorkommen (m)	Tiefstes Vorkommen (m)	Anmerkungen
Parmelia molliuscula Ach.	5500	3000	Locker auf Felsen oder dem Erdboden aufsitzend, *var. Kilimandscharica* an Basalt- und Lavafelsen
Gyalolechia epixantha Ach.	5000	—	Moose inkrustierend
Placodium melanophthalmum Ram. *var. africana* St. sowie mehrere andere bis 5600 m steigende Arten	5355	4600	Noch auf der Spitze des Mawensi
Rinodina Purtschelleri Stein	2000	—	Auf Quarz-Gipfelfelsen des Ugueno-Gebirges

d) Laubmoose: Über 3000 m viele Gattungen unserer Alpen (*Andraea*, *Polytrichum*, *Grimmia*, *Bryum* usw.):

Campylopus procerus	4800	3000	Nahe verwandt mit *C. altissima* Kolumbiens (Südamerika)
Bryum bicolor	4800	3000	Zwergform der europäischen Art

e) Lebermoose: Diese gehören überwiegend dem Waldgürtel und der mittleren Bergregion an; in höheren Lagen nur vereinzelt an schattig-feuchten Orten. Die meisten sind mit der tropischen Bergflora der Maskarenen und Madagaskars verwandt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: 11_1939

Autor(en)/Author(s): Podhorsky Jaro

Artikel/Article: Höchststeigende Blütenpflanzen. 72-90