

# Die geographische Verbreitung der Seegräser.

Von Dr. P. Ascherson.

(Mit Karte, s. Tafel 13.)

Unter dem allgemein verständlichen Ausdruck „Seegräser“ erlaube ich mir diejenigen Pflanzen-Arten zusammenzufassen, welche ich in einer früheren rein botanischen Veröffentlichung <sup>1)</sup> als Meer-Phanerogamen bezeichnet habe. Es sind diejenigen mit wirklichen Blüten versehenen Gewächse, welche ihre Lebensverrichtungen ganz oder doch grösstentheils untergetaucht im Meerwasser vollziehen und nur in diesem Medium vollziehen können. Obwohl zwei verschiedenen, allerdings nahe verwandten Gewächsfamilien, den Hydrocharitaceen und Potameen, angehörig, sind doch diese Pflanzen in Einklang mit ihren gemeinschaftlichen Lebensbedingungen äusserlich so ähnlich gestaltet, dass mehrfach Verwechselungen zwischen den verschiedenen Familien angehörigen Arten vorgekommen sind. Die grosse Mehrzahl besitzt schmale, grasähnliche, nicht gestielte Blätter, wie unser Nord-Deutsches Matratzen-See gras (*Zostera marina*, L.), welchem die grosse Mehrzahl (ausser den *Posidonia*- und *Phyllospadix*-Arten) auch durch den weithin kriechenden Wurzelstock gleicht, vermöge dessen sie weite Strecken des Meeresbodens wiesenartig überziehen. In der Blattbildung weichen nur *Cymodocea isoëtifolia* und *C. manatorum*, Aschs., durch ihre binsenähnlichen, stielrunden, so wie die *Halophila*-Arten durch ihre breiteren, in einen Stiel verschmälerten Blätter von den übrigen ab.

Ich habe diese Gewächse seit vier Jahren, zunächst durch die auch in dieser Gruppe ungewöhnlich reichhaltigen Sammlungen von der ersten Reise meines Freundes Dr. Schweinfurth <sup>2)</sup> dazu veranlasst, mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt und glaube nunmehr mit Ausnahme der botanischen Museen in London, resp. Kew, und in Nord-Amerika nahezu Alles gesehen zu haben, was an Seegräsern überhaupt bisher gesammelt worden ist. Das freundliche Entgegenkommen, welches man mir bei diesen Studien fast überall widerfahren liess, kann ich nicht dankbar genug anerkennen. Obwohl mein Material sowohl in botanischer als in geographischer Hinsicht noch manche Lücken lässt, so dürfte es doch ausreichen, die pflanzengeographischen Verhältnisse dieser Gewächse, welche in dem Haushalte der

Natur keine unwichtige Rolle spielen, vorläufig anzudeuten. Vielleicht giebt auch gerade die Veröffentlichung in dieser allgemein geschätzten und verbreiteten Zeitschrift Veranlassung, mir manches zur Ausfüllung dieser Lücken geeignete Material zuzuführen. Besonders erwarte ich in dieser Hinsicht viel von der freundlichen Theilnahme der Seefahrer Deutscher Nation, welche ja unsere Flagge auch an den entlegensten Küsten zeigen und daher die beste Gelegenheit hätten, durch Mitbringen von See gras-Proben, welche nicht einmal nach der bei sonstigen Pflanzen-Exemplaren beliebten Methode gepresst zu sein brauchen, sondern entweder an der Luft getrocknet oder noch besser, namentlich falls sie Blüten und Früchte besitzen, in Weingeist aufbewahrt sein können, der Wissenschaft einen wesentlichen Dienst zu leisten. Mit Ausnahme der arktischen (und vermuthlich der antarktischen) Gewässer dürfte keine Erdgegend diese Gewächse entbehren. Da sie nur in verhältnissmässig seichtem Meere, etwa bis zu einer Tiefe von 30 Fuss <sup>1)</sup>, vorkommen, sind sie nur in der Nähe von Land zu erwarten, die meisten finden sich nur auf sandigem und schlammigem Grund (innerhalb der Tropen gern auf Korallensand), in welchem die kriechenden Wurzelstöcke keinem Hinderniss begegnen, vor; doch wächst die mit mächtigen Wurzeln befestigte rasenförmige *Posidonia oceanica* (L.), Del., im Mittelmeer auch auf dem an dessen überwiegend steilen Küsten vorherrschenden steinigen Grunde. Manche Arten treten auch mit Vorliebe in die brackischen Küstengewässer, Flussmündungen, Lagunen &c. ein, wo wohl nicht der geringere Salzgehalt des Wassers (dessen Fehlen wohl keine See gras-Art ertragen kann), sondern der Schutz vor Brandung und der schlammige Grund ihr Gedeihen begünstigen. An solchen Stellen werden die See gras-Bänke zur Ebbezeit öfter halb entblösst und sind dann besonders geeignet, das reiche Vorkommen dieser Gewächse, bei denen wie bei anderen Pflanzengruppen die Anzahl der Individuen die geringe Zahl der Gattungen und Arten mehr als aufwiegt, zur Anschauung zu bringen, wie diess z. B. jeder Besucher Venedig's gesehen haben wird.

Ich werde nun zunächst die hierher gehörigen Gewächse

<sup>1)</sup> Vorarbeiten zu einer Übersicht der phanerogamen Meergewächse, *Linnaea*, Neue Folge, I, SS. 152—208.

Hinsichtlich der botanischen Einzelheiten verweise ich bei jeder Art auf diese Arbeit, resp. auf später von mir über diesen Gegenstand veröffentlichte Notizen.

<sup>2)</sup> S. Geogr. Mitth. 1868, S. 113 ff.

Petermann's Geogr. Mittheilungen. 1871, Heft VII.

<sup>1)</sup> *Posidonia oceanica* (L.), Del., wurde von Lorenz im Quarnero noch in der fünften Tiefenregion (15 bis 35 Faden, also 90 bis 210 Fuss) beobachtet. (Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golfe, Wien 1863, S. 249.)

in systematischer Reihenfolge aufzählen und dabei die mir über ihre Verbreitung bekannten Thatsachen aufführen, alsdann die Seegras-Flora der Oceane aufstellen und mit den sich daraus ergebenden pflanzengeographischen Folgerungen schliessen.

### I. Hydrocharitaceae, L. C. Rich.

#### 1. Enhalus, L. C. Rich.

1. *E. acoroides* (L. fil.), Steud. (Linnaea a. a. O. S. 158). Diese Pflanze charakterisirt sich durch ihren robusten Wuchs, die breiten Blätter, welche nach ihrer Zerstörung zwei lange, glänzend schwarze Fäden hinterlassen, und besonders durch den eigenthümlichen Bau ihrer zweihäusigen Blütenstände. Die männlichen sind kurz gestielt und tragen sehr viele kleine Blüten, welche sich von dem sie tragenden Stiele losreissen und auf der Oberfläche des Meeres schwimmen, die weiblichen dagegen sind lang gestielt und tragen nur Eine ziemlich grosse Blüthe, aus der sich eine wallnuss-grosse, mit kammförmigen Schuppen bedeckte Frucht bildet. Vor und nach der Blüthezeit ist dieser Stiel spiralig (der alte Rumph vergleicht ihn naiver Weise mit einem Schweineschwanz — varkensstaart) zusammengewunden. Es ist wohl nicht zweifelhaft, dass wie bei der verwandten Vallisneria spiralis, L., die Befruchtung vor sich geht, während die weibliche Blüthe über die Oberfläche des Wassers hervorragt, worauf auch der kugelförmige Blütenstaub deutet, während bei den übrigen Seegräsern (abgesehen von Thalassia) die Befruchtung unter Wasser vor sich geht, wozu die schlauchförmige Gestalt, welche der Blütenstaub schon im Staubbeutel annimmt, vorzüglich geeignet ist. Diese merkwürdige Pflanze findet sich im Indischen Ocean, dessen Grenzen sie nirgends zu überschreiten scheint. Im Indischen Archipel ist sie häufig, ich sah sie auch vom Kap York in Queensland, ferner von Ceylon und aus dem Rothen Meere (Jambo).

#### 2. Thalassia, König.

Diese Gattung unterscheidet sich von Enhalus durch die einblüthigen männlichen Blütenstände, welche wie die weiblichen kurz gestielt sind. Die Frucht ist mit weichen Stacheln besetzt und zerreisst in viele schmale Abschnitte, die sich sternförmig ausbreiten. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Befruchtung über Wasser vor sich geht, da die Pflanze nur an sehr seichten Stellen blüht. Auch fand ich den Blütenstaub (an einer allerdings noch nicht geöffneten Blüthe) kugelförmig. Die Thalassia-Arten sind kleiner und zarter als Enhalus, doch robuster als unsere Zostera.

2. *Th. testudinum*, Kön. (Linnaea a. a. O. S. 159). Ist bisher nur im tropischen Atlantischen Ocean und zwar im Antillen-Meere, namentlich an den Ufern der Inseln von Cuba bis Martinique beobachtet worden; von der Festlands-

Küste habe ich sie nur aus Venezuela (Cabo Blanco und Maracaybo) gesehen; wie weit sie sich nach Norden und Süden erstreckt, ist nicht bekannt. Die reife Frucht dieser Pflanze ist noch nicht bekannt.

3. *Th. Hemprichii* (Ehrb.), Aschs. (Schizotheca Hemprichii, Ehrb. Linnaea a. a. O. S. 159). Findet sich im Indischen und im Stillen Ocean innerhalb der Tropen. In ersterem kennt man sie im Rothen Meere, an den Küsten von Ceylon, von Java, in letzterem von der Philippinischen Insel Mindanao, dem Lieu-kieu-Archipel und Neu-Caledonien. Nach Abschluss der Karte erhielt ich sie auch von Zanzibar, so dass als ihre muthmaassliche Südgrenze der Wendekreis des Steinbockes anzunehmen ist. Die weibliche Blüthe ist noch unbekannt.

### II. Potameae, Juss. em.

#### 3. Cymodocea, Kön.

Diese Gattung zeigt eine unter den Seegräsern ungewöhnliche Mannigfaltigkeit im äusseren Aussehen der Arten, welche indess in den wesentlichen Merkmalen der Blüten übereinstimmen dürften. Dieselben sind zweihäusig. Die männlichen bestehen aus zwei verhältnissmässig sehr grossen Staubbeuteln, welche der Länge nach mit einander verwachsen sind, die weiblichen aus zwei neben einander stehenden Fruchtknoten, deren jeder zwei bandförmige lange Narben trägt. Nach ihrem verschiedenen Aussehen gliedern sich die Arten in folgende Abtheilungen.

##### a. Sektion Phycagrostis (Willd.).

Stengeltheile krautartig, weich, getrocknet einschrumpfend; Blätter flach, besonders gegen die abgerundete Spitze zu gezähnelte; Blüten einzeln, die männlichen lang gestielt, aus den Scheiden der sie umgebenden Laubblätter hervorragend, die weiblichen von diesen eingeschlossen, nur den oberen Theil der Narben hervorstreckend. Die Früchte sind daher im Sande vergraben und werden fast nie an das Ufer geworfen, wie die Rhizome und Blätter.

4. *C. nodosa* (Ucria), Aschs. (Naturforschende Freunde Berlin's, Februar 1869, C. aequorea, Kön., Linnaea a. a. O. S. 161). Diese zierliche Seegras-Art steht in der Grösse zwischen den beiden Europäischen Zostera-Arten etwa in der Mitte, von denen sie sich durch die gezähnelten Blätter und die lange ausdauernden, stellenweis durch dicht stehende Blattnarben geringelten Verzweigungen des Wurzelstockes leicht unterscheidet. Ihr Verbreitungsgebiet umfasst hauptsächlich das Mittelländische Meer, an dessen Nord- und Südküste wie um die Inseln sie an geeigneten Stellen überall zu finden ist. Ob sie in das Schwarze Meer eindringt, ist mir nicht bekannt, dagegen ist sie ausserhalb der Strasse von Gibraltar an der Spanischen Küste bei Cadix, an den Ufern der Canarischen Inseln und an der West-

Afrikanischen Küste noch bei Joal in Senegambien gesammelt worden.

5. *C. rotundata* (Ehrb. u. Hempr.), Aschs. u. Schweinf. (Naturf. Fr. Berlin's, Dezember 1870). Der vorigen Art sehr ähnlich, aber robuster, durch kürzere und breitere Blätter mit zahlreicheren Nerven und unregelmässigen, sich ablösenden Blattscheiden verschieden. Diese bisher nur unfruchtbar bekannte Pflanze ist der *Thalassia Hemprichii* so ähnlich, dass ich sie früher damit verwechselte und, obwohl sie Ehrenberg und Hemprich bereits 1823 als *Phycagrostis rotundata* unterschieden hatten, in der *Linnaea* a. a. O. S. 160 als Synonym derselben aufgeführt habe. Der anatomische Bau der Blätter macht es indess gewiss, dass vielmehr hier ihre richtige Stelle ist. Sie ist bisher nur im Rothen Meere (Tor, Kossër, Mirsa Wadi Lechuma, Suakin) gesammelt worden, dürfte sich aber jedenfalls auch ausserhalb desselben im Indischen Ocean finden.

6. *C. serrulata* (R. Br.), Aschs. u. Magnus (Naturf. Fr. Berlin's, Dezember 1870). Unterscheidet sich von der vorigen durch breitere, dabei aber verhältnissmässig kürzere Blätter mit ganz kurzen Scheiden. Die männliche Blüthe und Frucht noch unbekannt. Diese Pflanze gehört dem Indischen Ocean und der Südsee an. Man kennt sie aus dem Rothen Meere, von Kossër und Suakin, von den Küsten der Ost-Afrikanischen Inseln (Nossi-Beh), von der Küste Coromandel, aus der Strasse von Singapore, von der Südküste Neu-Hollands, von Port Denison in Queensland, endlich von Neu-Caledonien.

b. (?) Sektion *Amphibolis* (Agardh).

Stengeltheile holzartig hart, die aufrechten Triebe gewöhnlich sehr verlängert und fast baumartig verzweigt, während sie bei *Phycagrostis* wie bei den meisten Seegräsern kurz und unverzweigt sind. Blätter flach, Blütenstand wie bei *Phycagrostis*.

7. *C. ciliata* (Forsk.), Ehrb. Der *C. serrulata* so ähnlich, dass ich diese bis vor Kurzem von ihr nicht unterschieden habe; ausser der derben Beschaffenheit der Stengeltheile unterscheidet sich *C. ciliata* noch dadurch, dass die Blattnarben bei ihr (wie bei den meisten Seegräsern) geschlossene, bei *C. serrulata* aber mehr oder weniger weit geöffnete Ringe darstellen. Die Blätter sind gewöhnlich am stärksten von allen bekannten Seegräsern gezähnt. Männliche Blüthe und Frucht unbekannt. Man kennt diese Art bisher nur aus dem Indischen Ocean; im Rothen Meere scheint sie sehr häufig, eben so im Ost-Afrikanischen Archipel (Mayotte, Nossi-Beh, Réunion); aus dem östlichen Theile des Oceans kenne ich sie nur vom Kap York (Nordspitze von Neu-Holland).

8. *C. antarctica* (Labill.), Endl. (*Amphibolis antarctica*, Aschs. u. Sond. *Linnaea* a. a. O. S. 164). Kleiner und zarter

als die vorige. Beim ersten Blick unverkennbar durch die an der Spitze halbmondförmig ausgeschnittenen, übrigens ganzrandigen, kurzen, aber verhältnissmässig breiten Blätter. Die Keimpflanzen (deren erste Laubblätter an der Spitze abgerundet sind) sind am Grunde mit einem eigenthümlichen, kammförmig zerschlitzten Becher von knorpliger Consistenz umgeben. Diese merkwürdige Art ist nur von der West-, Süd- und Ostküste Neu-Hollands so wie von Tasmanien bekannt; nach Norden scheint sie den Wendekreis nicht zu überschreiten.

c. Sektion *Phycoschoenus*, Aschs.

Blätter binsenähnlich, stielrundlich; Blüten zahlreich, auf eigenen Zweigen, von kleinen (Hoch-) Blättern umhüllt.

9. *C. manatorum*, Aschs. (Naturforsch. Freunde Berlin's, Juni und Oktober 1868). Unter diesem Namen habe ich das Manitsee-Gras des alten Sloane der neueren Systematik wieder zugeführt. Die Blüten sind kleiner als bei *C. nodosa*, aber viel grösser als bei der folgenden Art; die reife Frucht kenne ich noch nicht. Die Blätter sind länger und dünner und nehmen beim Trocknen wie die meisten Seegräser eine schwärzliche Farbe an. Es ist bisher nur aus dem tropischen Atlantischen Ocean und zwar dem Antillen-Meere bekannt; ich sah Exemplare von Cuba, Haïti und Martinique.

10. *C. isoëtifolia*, Aschs. (*Linnaea* a. a. O. S. 163). Blätter kürzer und dicker als bei der vorigen, beim Trocknen ihre graugrüne Farbe beibehaltend. Diese Art findet sich im Indischen und Stillen Ocean; ich sah sie aus dem Rothen Meere, wo sie häufig und tonangebend ist, von Nossi-Beh, von den Küsten von Ceylon und Vorder-Indien, von Neu-Caledonien.

4. *Halodule*, Endl.

Eine der vorigen sehr nahe stehende Gattung; sie hat die Tracht der Sektion *Phycagrostis*, indess unterscheiden sich die männlichen Blüten dadurch, dass die beiden Staubbeutel nicht genau neben einander stehen, sondern der eine etwas höher als der andere, die weiblichen dagegen dadurch, dass jeder Fruchtknoten nur Eine Narbe trägt. Die schmalen Blätter, welche unserer *Zostera nana* etwa gleichkommen, haben an der Spitze zwei oder drei stark hervortretende Zähne, sind aber sonst ganzrandig.

11. *H. Wrightii*, Aschs. (Naturf. Freunde Berlin's, Juni und Oktober 1868). Findet sich im tropischen Atlantischen Ocean und zwar im Antillen-Meere (Cuba, Haïti, St. Thomas); ich glaube hierher auch eine sterile, von dem hochverdienten Welwitsch an der Westküste Afrika's bei Loanda und Ambriz gesammelte Pflanze vorläufig rechnen zu dürfen.

12. *H. australis*, Miq. (*Linnaea* a. a. O. S. 163). Staubbeutel viel kleiner als an der vorigen Art, weibliche Blüthe

und Frucht unbekannt. Im Indischen und Stillen Ocean. Ich sah sie aus dem Rothen Meere (tonangebend), von Nossi-Beh und Madagaskar, Pondichery, aus dem Indischen Archipel (Sumbawa, Flores), von den Marianen, Viti-Inseln und Neu-Caledonien.

#### 5. *Zostera*, L.

Die Arten dieser Gattung sind blühend sehr leicht an ihrem Blütenstande zu erkennen. Ein flachgedrückter Kolben trägt nur auf Einer Seite aus einem Staubbeutel und einem neben demselben stehenden Fruchtknoten bestehende Blüten, welche der Art über einander gestellt sind, dass die beiden senkrechten Zeilen abwechselnd aus je einem Fruchtknoten und einem Staubbeutel gebildet werden. Dieser Kolben ist völlig in die Scheide des obersten Blattes (Hüllblatt) eingeschlossen.

13. *Z. marina*, L. (Linnaea a. a. O. S. 165). Unser bekanntes Matratzen-Seegras findet sich zunächst im nördlichen Atlantischen Ocean und zwar an der Amerikanischen Küste von West-Florida (nach Chapman) nordwärts längs der Ufer der Vereinigten Staaten (ich sah Exemplare von Connecticut und Massachusetts), in den Europäischen Gewässern an der Nordküste des Mittelmeeres (ich sah Exemplare von den Ufern Spaniens, Frankreichs, Italiens [auch von Messina], Istriens, Dalmatiens, Griechenlands und Klein-Asiens [Smyrna], auch von der Nord- und Südküste des Schwarzen Meeres, aber nicht von Syrien, Nord-Afrika und selbst nicht von Corsika und Sardinien), ausserhalb der Strasse von Gibraltar an den Küsten der Iberischen Halbinsel, Frankreichs, der Britischen Inseln, in der Nord- und Ostsee überall, an der Westküste Norwegens bis zum Waranger Fjord und noch an der Murmanischen Küste in Knjuschaja gubá; doch bemerkt Wahlenberg, dass die Pflanze nach Norden abnehme und unfruchtbar bleibe. Indess sah ich sie noch von der Küste Islands und es dürfte das von Kapitän Johannesen in den „Geogr. Mitth.“ 1870, S. 199, erwähnte Seegras an der Weissen Insel im Karischen Meere wohl hierher gehören. An der Küste Ost-Grönlands, wenigstens an der von der zweiten Deutschen Nordpolar-Expedition besuchten Strecke, wurde nach Dr. Pansch, der sich mit dieser Pflanzengruppe mit besonderem Interesse beschäftigt hatte, kein Seegras bemerkt und ich sehe mich durch dessen freundliche Mittheilung veranlasst, eine Polargrenze dieser Art anzunehmen. Sie findet sich ausserdem noch im nördlichen Stillen Ocean an den Küsten der Mandchurei, Japan's (besonders bei Jokuhama) und am Ufer von Unalashka.

14. *Z. nana*, Rth. (Linnaea a. a. O. S. 166). Die zarteste und schwächste der *Zostera*-Arten und überhaupt unter den Seegräsern. Sie hat, so viel bisher bekannt, drei

getrennte Verbreitungsbezirke: 1. Im nördlichen Atlantischen Ocean, wo ihre Verbreitung weiter nach Süden, aber lange nicht so weit nach Norden reicht als die der *Z. marina*, L. Sie ist an der Amerikanischen Küste nicht bekannt, dagegen an den Canarischen Inseln, an allen Küsten des Mittelmeeres mit Einschluss der Inseln, des Schwarzen und Kaspischen Meeres, an den Küsten der Iberischen Halbinsel, Frankreichs, Irlands (Dublin) und Gross-Britanniens (doch ist sie an dessen Westküste nördlich nur bis zur Grafschaft Argyle und an der Ostküste bis Northumberland bekannt), an der Niederländischen und Deutschen Nord- und Ostseeküste östlich bis zur Danziger Bucht; in den Dänischen Gewässern kennt man sie nördlich bis zum Liim-Fjord, an der Küste der Skandinavischen Halbinsel, so viel ich weiss, nur im Kattegat am Ufer von Bohus-Län und Halland, aber nirgends in Norwegen. 2. Im nördlichen Stillen Ocean, bisher nur bei Kanagawa an der Japanischen Küste gesammelt. 3. In den Süd-Afrikanischen Gewässern: am Kap der Guten Hoffnung, Port Natal und Nossi-Beh (letztere bisher nur unfruchtbar gesammelt, aber von der Europäischen nicht zu unterscheiden).

15. *Z. Muelleri*, Irmisch (Linnaea a. a. O. S. 168). Der vorigen sehr ähnlich, aber etwas robuster, die Blätter an der Spitze breit ausgerandet (bei *Z. nana* nur mit einem kleinen Einschnitt). Beobachtet an der Südküste Neu-Hollands und an den Ufern Tasmaniens, vermuthlich auch Neu-Seelands; hierher glaube ich auch vorläufig eine von dem trefflichen Philippi bisher nur unfruchtbar gesammelte Pflanze von Coquimbo in Chile rechnen zu dürfen.

16. *Z. tasmanica*, G. v. Martens (Linnaea a. a. O. S. 168). Von den drei anderen Arten auffallend durch die Hüllblätter unterschieden, welche viel breiter sind als die anderen Laubblätter und mit ihren bauchigen Scheiden der Pflanze ein eigenthümliches Ansehen geben. Ich kenne sie bisher nur von Port Phillip an der Südküste Neu-Hollands.

#### 6. *Phyllospadix*, W. J. Hooker.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Zostera* nur durch die zweihäusigen Blüten, welche in der Achsel deutlich entwickelter Deckblättchen stehen, die übrigens bei den drei letzten *Zostera*-Arten ebenfalls angedeutet sind; die (bisher allein bekannten) weiblichen Blüten bestehen aus einem Fruchtknoten, der ganz dem von *Zostera* gleicht. Der Wurzelstock kriecht nicht weithin, wie sonst bei den meisten Seegräsern; die Blätter sind denen der *Zostera marina* nicht unähnlich.

17. *Ph. Scouleri*, Hook. (Linnaea a. a. O. S. 169). Nächst der *Zostera tasmanica* ist diese Art bisher auf dem beschränktesten Gebiete gefunden worden, nämlich an drei Orten der Westküste Nord-Amerika's von 46° bis 36° N. Br., an der

Mündung des Oregon, unweit der ehemaligen Russischen Niederlassung Ross und bei Monterey in Californien.

18. (?) *Ph. serrulatus*, Rupr. (Linnaea a. a. O. S. 169). Diese zweifelhafte Art unterscheidet sich, so viel bisher bekannt, von *Ph. Scouleri* nur durch die wie bei den Arten von *Cymodocea*, Sektion *Phycagrostis*, geähnelten Blätter. Sie wurde von zwei Russischen Sammlern jedenfalls aus den zum jetzigen Territorium Alaska gehörigen Gewässern mitgebracht; indess steht nicht fest, ob von Sitka und Unalashka oder nur von einem dieser Punkte.

### 7. *Posidonia*, König.

Diese Gattung umfasst die grössten und breitblättrigsten Seegräser mit kräftigem, dickem, nicht kriechendem Wurzelstock, welcher unterwärts von den zerfaserten Resten der Blattscheiden fast das Ansehen einer Hasenpfote hat, und mässig lang gestieltem, zusammengesetztem, von laubartigen, obwohl kleineren Blättern umhülltem Blüthenstand. Die Blüthen sind meist zwittrig, sie bestehen aus drei flach gedrückten Staubbeutel, welche einen sehr grossen, von einer sternförmig zerschlitzten Narbe gekrönten Fruchtknoten umgeben, der sich in eine olivenfarbige Frucht umbildet.

19. *P. oceanica* (L.), Del. (Linnaea a. a. O. S. 170). Diese Art ist im Mittelmeer allgemein verbreitet, wo sie, wie oben S. 241 bemerkt, in beträchtlichen Tiefen noch beobachtet wurde. Aus dem Schwarzen Meere kenne ich sie nicht, doch dürfte sie an der West- und Südküste Kleinasiens und in Syrien, woher ich sie auch nicht sah, schwerlich fehlen. Ausserhalb der Strasse von Gibraltar sind nach Süden weitere Standorte nicht bekannt, nach Norden dagegen findet sie sich noch an der Küste Portugals, der Nordküste Spaniens und auch noch im innersten Winkel der Bai von Biscaya, bei Biarritz.

20. *P. australis*, J. D. Hook. (Linnaea. a. a. O. S. 171, Naturf. Fr. Berlin's, November 1869). Sehr ähnlich der vorigen Art, von welcher sie sich besonders durch mehrblüthige, lockerere Blüthenstände unterscheidet. Sie findet sich an der Süd- und Ostküste Neu-Hollands (vermuthlich nur südlich vom Wendekreis) und an den Ufern Tasmaniens.

### 8. *Halophila*, Du Petit Thouars.

Die Arten dieser Gattung haben einen meist zarten, auf dem Meeresboden kriechenden Stengel, welcher weissliche Schuppenblätter und ausserdem paarweis genäherte, gestielte, zarte hellgrüne Laubblätter trägt, welche hie und da je eine Blüthe einschliessen. Diese Blüthen sind meist zweihäusig, von zarten weisslichen Hüllblättern umgeben; die männlichen bestehen aus drei verwachsenen Staubblättern, die weiblichen aus einem flaschenförmigen Fruchtknoten, der meist drei, zuweilen bis fünf lange fadenförmige

Narben trägt. Die Frucht ist im Gegensatz zu allen übrigen Seegräsern mehrsamig.

21. *H. stipulacea* (Forsk.), Aschs. (Linnaea a. a. O. S. 172). Blätter meist grösser als bei der folgenden Art, kurz gestielt, am Rande fein gesägt. Die Frucht dieser merkwürdigen Pflanze ist mir noch nicht bekannt. Dem Indischen Ocean eigenthümlich, wenigstens ausserhalb desselben nicht mit Sicherheit bekannt. Häufig und tonangebend im Rothen Meere, wo die am Ufer ausgeworfenen Exemplare mit blasig-höckerigen Blättern als eigene Art (*Zostera bullata*, Del.) beschrieben worden sind. Ausserdem sah ich sie aus dem Ost-Afrikanischen Archipel von Nossi-Beh, Madagaskar und Mauritius. Exemplare vom „Kap der Guten Hoffnung“ oder vom „Kap Agulhas“, welche ich in einigen Herbarien sah, scheinen alle aus derselben, mir verdächtigen, Quelle zu stammen, doch ist diess Vorkommen immerhin möglich; ferner wird sie von der Küste von Ceylon angegeben, so wie, falls *Caulinia spinulosa*, R. Br., wie ich vermüthe, dieselbe Art ist, von der Nordküste Neu-Hollands. Ein sehr unvollkommenes Exemplar von den Philippinen gehört vielleicht auch hierher.

22. *H. ovalis* (R. Br.), J. D. Hook. (Linnaea a. a. O. S. 173). Meist zarter und kleinblättriger als die vorige; Blätter lang und dünn gestielt, ganzrandig. Im Indischen Ocean und in der Südsee allgemein verbreitet; ich sah Exemplare aus dem Rothen Meere, wo diese Art eben so häufig wie die vorige gefunden wird, aus dem Ost-Afrikanischen Archipel von Nossi-Beh, Madagaskar und Mauritius, aus dem Persischen Meerbusen, von der Küste Coromandel, aus dem Ost-Indischen Archipel (Celebes, Sumbawa, Flores, Timor), von der Südküste Neu-Hollands (Adelaide), von Tasmanien, Neu-Caledonien, den Viti-Inseln, den Marianen und von der Pratas-Bank südlich von Canton.

Diess sind die Elemente, welche mir beim Entwerfen der beiliegenden Karte zu Gebote standen. Bei der Dürftigkeit derselben ist es natürlich, dass die Grenzen der Arten nur mit ziemlicher Unsicherheit gezogen werden konnten; ich habe mich oft durch negative Gründe leiten lassen; wenn ich von einer gut ausgebeuteten Lokalität eine leicht kenntliche Art nicht erhielt, habe ich angenommen, dass sie dort fehlt; ich werde also wohl die Grenzen eher etwas zu eng als zu weit gezogen haben; wo ich über den Verlauf derselben aus Mangel an Daten zu unsicher war, habe ich dieselben offen gelassen, so z. B. die Bezirke der Indisch-Pacifischen Arten im östlichen Polynesien, wo dieselben vermüthlich auch nicht fehlen werden, was ich aber gegenwärtig nachzuweisen ausser Stande bin. Ausser dieser Meeresgegend empfehlen sich besonders noch zur Untersuchung die Küste China's (wichtig wegen der Abgrenzung der Indisch-Pacifischen und der Nord-Pacifischen Arten,

möglicher Weise durch Sammlungen in den beiden oft besuchten Emporien Shang-hai und Tschifu festzustellen), die ganze Afrikanische Küste von der Strasse Bab-el-Mandeb bis zur Strasse von Gibraltar und die Küsten des Amerikanischen Festlandes mit Ausnahme der östlichen Unionsstaaten. Trotz dieser Unsicherheit dürften die Bezirke der einzelnen Arten in ihrer gegenseitigen Lage im Ganzen und Grossen wohl richtig angegeben sein.

Es lassen sich von dieser Karte manche interessante pflanzengeographische Resultate ablesen, von welchen wir hier zunächst constatiren wollen, dass die grosse Mehrzahl der Arten entweder der Tropenzone oder der einen oder anderen gemässigten Zone fast ausschliesslich angehört; nur *Cymodocea serrulata* und *Halophila ovalis* greifen aus der Tropenzone beträchtlich in die südliche gemässigte, *Zostera marina* aus der nördlichen gemässigten in die kalte hinüber. Ich will das Vorkommen in den nunmehr folgenden Seegras-Floren (früher habe ich, einen Ausdruck der Algologen anwendend, dieselben als phanerogame Nereis bezeichnet) durch die Buchstaben c (heisse Zone), t. a. (südliche gemässigte Zone), t. b. (nördliche gemässigte Zone) und f. b. (nördliche kalte Zone), die Küsten der Erdtheile, an welchen jede Art gefunden ist, aber durch die Anfangsbuchstaben andeuten. Die übrigen pflanzengeographischen Bemerkungen will ich diesem Verzeichnisse folger lassen.

#### I. Seegras-Flora (phanerogame Nereis) des nördlichen Eismeer.

1. *Zostera marina*, L. f. b.; Eur., As.

#### II. Seegras-Flora des Atlantischen Oceans.

1. *Thalassia testudinum*, Kön. c.; Am.
2. *Cymodocea nodosa*, Aschs. t. b.; Eur., As., Afr.
3. *Cymodocea manatorum*, Aschs. c.; Am.
4. *Halodule Wrightii*, Aschs. c.; Am., Afr. (?).
5. *Zostera marina*, L. t. b.; Am., Eur., As.
6. *Zostera nana*, Rth. t. b., t. a.; Eur., As., Afr.
7. *Posidonia oceanica*, Del. t. b.; Eur., Afr.

#### III. Seegras-Flora des Indischen Oceans.

1. *Enhalus acoroides*, Steud. c.; As., Austr.
2. *Thalassia Hemprichii*, Aschs. c.; Afr., As.
3. *Cymodocea rotundata*, Aschs. u. Schweinf. c.; Afr., As.
4. *Cymodocea serrulata*, Aschs. u. Magnus. c., t. a.; Afr., As., Austr.
5. *Cymodocea ciliata*, Ehrb. c.; Afr., As., Austr.
6. *Cymodocea antarctica*, Endl. t. a.; Austr.
7. *Cymodocea isoëtifolia*, Aschs. c.; Afr., As.
8. *Halodule australis*, Miq. c.; Afr., As.
9. *Zostera nana*, Rth. t. a.; Afr.
10. *Zostera Muelleri*, Irm. t. a.; Austr.
11. *Zostera tasmanica*, Martens. t. a.; Austr.
12. *Posidonia australis*, J. D. Hook. t. a.; Austr.
13. *Halophila stipulacea*, Aschs. c.; Afr., As., Austr. (?).
14. *Halophila ovalis*, J. D. Hook. c., t. a.; Afr., As., Austr.

#### IV. Seegras-Flora des Stillen Oceans.

1. *Thalassia Hemprichii*, Aschs. c.; As., Austr.
2. *Cymodocea serrulata*, Aschs. u. Magnus. c., t. a.; Austr.
3. *Cymodocea antarctica*, Endl. t. a.; Austr.
4. *Cymodocea isoëtifolia*, Aschs. c.; Austr.
5. *Halodule australis*, Miq. c.; Austr.

6. *Zostera marina*, L. t. b.; As., Am.
7. *Zostera nana*, Rth. t. b.; As.
8. *Zostera Muelleri*, Irm. t. a.; Austr., Am. (?).
9. *Phyllospadix Scouleri*, W. J. Hook. t. b.; Am.
10. *Phyllospadix serrulatus*, Rupr. t. b.; Am.
11. *Posidonia australis*, J. D. Hook. t. a.; Austr.
12. *Halophila stipulacea*, Aschs. c.; As. (?).
13. *Halophila ovalis*, J. D. Hook. c., t. a.; As., Austr.

#### Numerische Zusammenstellung aller Seegräser.

Gattungen.	Im nördlichen Eismeer	Im Atlantischen Ocean	Im Indischen Ocean	Im Stillen Ocean	Im ganzen Weltmeer
	Arten	Arten	Arten	Arten	Arten
<i>Enhalus</i> . . . . .	—	—	1	—	1
<i>Thalassia</i> . . . . .	—	1	1	1	2
<i>Cymodocea</i> :					
Sektion <i>Phycagrostis</i>	—	1	2	1	3
Sektion <i>Amphibolis</i> .	—	—	2	1	2
Sekt. <i>Phycoschoenus</i>	—	1	1	1	2
<i>Halodule</i> . . . . .	—	1	1	1	2
<i>Zostera</i> . . . . .	1	2	3	3	4
<i>Phyllospadix</i> . . . . .	—	—	—	2	2
<i>Posidonia</i> . . . . .	—	1	1	1	2
<i>Halophila</i> . . . . .	—	—	2	2	2
Summe	1	7	14	13	22

#### Pflanzengeographische Bemerkungen.

Die Arten der Seegräser bewohnen in der Regel zusammenhängende Gebiete. Die beiden Verbreitungsbezirke der *Zostera marina* im nördlichen Atlantischen und nördlichen Stillen Ocean stehen möglicher Weise durch ein Vorkommen dieser Art längs der Nordküste Asiens in Verbindung, welchen Zusammenhang die Beobachtung des Kapitäns Johannesen, falls ich sie richtig deute, wahrscheinlich machen würde. Ob ein ähnlicher Zusammenhang auch mittelst der arktischen Gewässer im Norden Amerika's Statt finde, ist wohl sehr zweifelhaft. Dagegen ist allerdings für *Zostera nana* ein Zusammenhang des Nord-Atlantischen und des Nord-Pacifischen Bezirkes auf dem eben bezeichneten Wege sehr unwahrscheinlich, da im ersteren diese Art nirgends nördlich von 60° N. Br. bekannt ist. Auch ob diese Art von den Canarischen Inseln längs der tropischen Westküste Afrika's sich bis zum Kap verbreitet, müssen wir im Hinblick auf das oben constatirte Gesetz der vorwiegend tropischen oder vorwiegend temperirten Bezirke dahingestellt sein lassen.

Ferner ergibt ein Blick auf die Karte, dass nur wenige Arten, so weit bekannt, über die ganze Breite eines Oceans hinweg sich von der einen Küste bis zur gegenüberliegenden auch in dem Fall verbreitet haben, wo diese sich nirgends bis auf geringere Entfernungen nahe kommen. Das einzige sichere derartige Beispiel dürfte das Vorkommen der *Zostera marina* an der Europäischen und Amerikanischen Küste sein, da die Identität der *Halodule Wrightii* an der Afrikanischen und der *Zostera Muelleri* an der Amerikanischen Westküste beim Mangel der Blüten immerhin

noch zweifelhaft bleibt. Im Fall der vollständigen oder annähernden Continuität der Küsten sehen wir dagegen mehrere Arten bei gleichen klimatischen Bedingungen auf beträchtlich grössere Strecken sich ausdehnen, als die Breite des Atlantischen Oceans und selbst noch weiter, als die des Stillen Oceans zwischen Neu-Seeland und Süd-Amerika beträgt; letztere Küsten sind etwa 110 Längengrade von einander entfernt, während die Indisch-Pacifischen Arten *Cymodocea ciliata* und *isoëtifolia*, *Halodule australis* und *Halophila ovalis* von Madagaskar mindestens bis Neu-Caledonien, resp. bis zu den Viti-Inseln, also über 120 bis 130 Längengrade verbreitet sind. Verhältnissmässig beschränkt sind dagegen, so weit bekannt, die Gebiete der West-Indischen (*Thalassia testudinum*, *Cymodocea manatorum*), Mittelmeer- (*Cymodocea nodosa*, *Posidonia oceanica*) und Süd-Australischen Arten (*Cymodocea antarctica*, *Zostera tasmanica*, welche allerdings kaum auf eine einzige Lokalität beschränkt sein dürfte, *Posidonia australis*), ferner die der beiden Nord-Pacifischen *Phyllospadix*-Formen. *Cymodocea rotundata* und *ciliata* werden sich wohl so gut wie die übrigen Arten des Rothen Meeres als weiter im Indischen Ocean verbreitet zeigen.

Dagegen sind die Verbreitungsbezirke der Gattungen, resp. der Sektionen von *Cymodocea*, welche sich physiologisch und geographisch wie Gattungen verhalten, im Gegensatz zu denen der Arten vorwiegend getrennt. Abgesehen von der monotypischen Gattung *Enhalus* und von *Phyllospadix*, wo die Unterscheidung der beiden Formen als Arten noch Zweifeln unterliegt, macht nur *Halophila* eine Ausnahme von dieser Regel.

Innerhalb der einzelnen Gattungen lassen sich (selbstverständlich mit Ausnahme der oben genannten sicher oder möglicher Weise monotypischen Gruppen) die Arten in zwei Reihen paarweis gruppieren. Einmal bewohnen eine Anzahl von Arten-Paaren, welche nur durch verhältnissmässig geringfügige, öfter nur relative Merkmale sich unterscheiden, getrennte Bezirke; solche sind:

<i>Thalassia testudinum</i> . . . . .	Th. Hemprichii,
<i>Cymodocea (Phycagrostis) nodosa</i> . . . . .	C. (P.) rotundata,
<i>Cymodocea (Phycoschoenus) manatorum</i> . . . . .	C. (P.) isoëtifolia,
<i>Halodule Wrightii</i> . . . . .	H. australis,
<i>Zostera nana</i> . . . . .	Z. Muelleri,
<i>Posidonia oceanica</i> . . . . .	P. australis.

Dagegen bewohnt eine andere Reihe von Arten-Paaren, welche sich durch beträchtlichere und auffallende Merkmale unterscheiden, annähernd denselben Verbreitungsbezirk:

<i>Cymodocea (Phycagrostis) rotundata</i> . . . . .	C. (P.) serrulata,
<i>Zostera marina</i> . . . . .	Z. nana,
<i>Zostera Muelleri</i> . . . . .	Z. tasmanica,
<i>Halophila stipulacea</i> . . . . .	H. ovalis.

Vielleicht werden auch die Verbreitungsbezirke von *Cymodocea (Amphibolis) ciliata* und *C. (A.) antarctica* wenigstens theilweis über einander greifen.

Eine merkwürdige Thatsache ist auch die fast vollständige Congruenz der Bezirke mehrerer zu verschiedenen Gattungen gehöriger Arten; hierher gehören die oben aufgeführten West-Indischen, Mittelmeer- und Süd-Australischen Artengruppen; bei vollständigen Daten wird sich wohl auch von der Mehrzahl der Indisch-Pacifischen Arten dasselbe sagen lassen.

Diese somit über die jetzige Verbreitung der Seegräser festgestellten Thatsachen scheinen mir nun einige Rückschlüsse auf die Geschichte dieser merkwürdigen Gewächse zu gestatten. Die grösstentheils getrennten Bezirke der Gattungen machen es wahrscheinlich, dass diese bereits zu einer Zeit existirten, wo eine andere Vertheilung von Land und Wasser Verbreitungswege offen liess, welche gegenwärtig geschlossen sind, vielleicht auch andere klimatische Bedingungen Verbreitungen zuliesse, welche jetzt nicht mehr möglich sind. Dagegen deuten die zusammenhängenden Gebiete der meisten Arten darauf hin, dass diese erst von einer Zeitepoche datiren, in welcher die Begrenzung der Meeresbecken und die klimatischen Bedingungen annähernd die jetzigen waren; bei den Arten der ersten Reihe dürfen wir sogar in der Aufhebung der ursprünglichen Continuität ihrer Bezirke die Ursache ihrer spezifischen Differenzirung vermuthen. Die Gegenwart der *Zostera nana* im Kaspischen Meere macht die Vermuthung wahrscheinlich, dass der Zusammenhang desselben mit dem benachbarten, dieselbe Art besitzenden Schwarzen Meere noch in einer relativ neuen Zeit existirte. Die Seltenheit des S. 244 erwähnten, bei *Zostera marina* beobachteten Falles der Verbreitung quer über weite Meeresstrecken erklärt sich ungezwungen aus der Schwierigkeit der Wanderung dieser an seichtes Wasser gebundenen Gewächse über die breiten Abgründe der Tiefe, da der Transport fast immer zu lange dauern würde, als dass losgerissene Pflanzen oder Samen (welche sicher zu früh keimen würden), falls sie an ein geeignetes Gegengestade geführt würden, ihre Lebensfähigkeit noch bewahrt haben könnten. In vielen Fällen dürfte auch die Richtung des Transportes eine ungünstige sein; so würden etwa die West-Indischen Arten, wenn durch den Golfstrom an die Europäische Küste geführt, dort keine geeignete Stätte finden. Dagegen ist die Verbreitung einer Art längs continuirlicher oder nur durch schmale Wasserstrassen unterbrochener Küstenstrecken keiner Schwierigkeit unterworfen.

Das schlagendste Beispiel der Abhängigkeit der jetzigen Verbreitung der Seegräser von der gegenwärtigen Meeresbegrenzung ist wohl die Thatsache, dass die Seegräs-Floren zu beiden Seiten der geologisch betrachteten neuen Landenge von Sues so verschieden als möglich sind. Von den vier Arten des Mittelmeeres (*Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* und *nana*, *Posidonia oceanica*) ist nicht nur keine mit einer der neun

des Rothen Meeres (*Ehalius acoroides*, *Thalassia Hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *serrulata*, *ciliata*, *isoëtifolia*, *Halodule australis*, *Halophila stipulacea*, *ovalis*) identisch, sondern sie gehören auch mit Ausnahme von *Cymodocea*, Sektion *Phycagrostis*, beiderseits durchaus verschiedenen systematischen Gruppen an. In dieser Gruppe scheint allerdings das Vorkommen der *Cymodocea rotundata* im Rothen Meere darauf hinzuweisen, dass die nahe verwandte *C. nodosa* des Mittelmeeres eine ältere Bewohnerin dieses Beckens ist als die vielleicht erst nach dem Durchbruch der Strassen von Gibraltar und Constantinopel eingewanderten *Zostera*-Arten, von denen sich *Z. marina* auch heute noch auf die Nordküste beschränkt.

Diese *Cymodocea* und *Posidonia oceanica* haben sich dagegen vielleicht umgekehrt erst aus dem Mittelmeer an die angrenzenden Atlantischen Küsten und nicht allzu weit von dessen Öffnung verbreitet. Eine bemerkenswerthe Thatsache wäre es, wenn beide wirklich im Schwarzen Meere fehlten. Auch für die *Posidonia* des Mittelmeeres deutet der Sitz ihrer noch jetzt existirenden Gattungsverwandten auf eine Einwanderung aus Südosten, wobei die so paradoxe Übereinstimmung einer Mittelmeer- mit einer Australischen Art unwillkürlich an das von den Paläontologen erkannte Vorkommen Neu-Holländischer Typen in manchen Tertiärfloren Europa's erinnert.

## Untersuchung der Vulkanberge Shasta, Rainier und Hood im Westen der Vereinigten Staaten und Entdeckung wirklicher Gletscher auf denselben.

Von *Clarence King*, U. S. Geologist <sup>1)</sup>.

Die Forscher im Westen haben ihre Arbeiten gewöhnlich auf die zugänglicheren Höhen beschränkt, erst innerhalb der letzten zehn Jahre sind die höheren Partien des grossen Westens untersucht worden. Merkwürdig ist die Abwesenheit von Gletschern auf diesen höchsten Höhen. Man hat ausgedehnte Gebirgs-Areale gefunden, deren Configuration und durchschnittliche Höhe den Gletscher tragenden Bergen der Schweiz äquivalent und hie und da von tiefen Lagern ewigen Schnee's, in seiner Beschaffenheit dem *névé* (Firn) der Alpen ähnlich, bedeckt sind. Die ganze Topographie der höheren Cordillera innerhalb der Vereinigten Staaten ist von jetzt verschwundenen Gletschern modificirt worden: ausgedehnte Moränen ziehen sich an den höher gelegenen Schluchten hin; Geröll- und Sandmassen, erratische Blöcke, *roches moutonnées* und die schönsten Beispiele von Felspolirungen zeigen sich in Menge, sobald eine beträchtliche Bergmasse die Höhe von 9000 Engl. Fuss überschreitet. Die Frische dieser Spuren setzt in Erstaunen. Wohin man in den hohen Sierras oder den höheren Gegenden der Rocky Mountains auch reisen mag, überall scheint es, als betrete man die Bahn eines Gletschers von gestern. Künftige Forschungen werden ohne Zweifel die ganzen chronologischen Verhältnisse der Eiszeit dieser Bergketten aufklären. Die Untersuchungen von Professor Whitney und seinem Corps auf den Höhen der Sierra Nevada haben eine Reihe verschwundener Gletscher enthüllt, die in jeder Hinsicht der früheren Grossartigkeit des Gletschersystems der

Alpen gleichkamen; aber mit Ausnahme von ein oder zwei rudimentären Eismassen ist in den Sierras Nichts weiter zurückgeblieben als die Felder ewigen Firns. So tief und gross diese auch sind, so reicht doch ihre Ausdehnung und die Schneeanhäufung während des Winters nicht hin, eine Gletscher-Bewegung in Gang zu bringen. Sonderbarer Weise zeigen sich die Höhen von Colorado noch weniger schneeig als die Sierras, die Firnmassen sind kleiner und schmelzen in der trockenen Zeit viel stärker ab. Bei den Wind River-, Wahsatch- und Uintah-Bergen, die vom Verfasser untersucht wurden, ist zwar die Ausdehnung hoher Gipfel viel grösser, aber sie haben noch weniger Schnee als die Höhen der Laramie-Kette in Colorado. Die durchschnittliche Jahres-Temperatur der Cordillera nördlich vom 36. Breitengrad liefert den klaren Beweis, dass das Klima nicht zu warm für die Existenz von Gletschermassen ist und dass die Geringfügigkeit des Schneefalles hauptsächlich von dem Mangel an Feuchtigkeit der Luft abhängt. Diese ganze Region wird von einem fast unveränderlichen Westwind bestrichen, dessen untere Schichten durch die aus den Thälern aufsteigenden warmen Luftströme ihrer Feuchtigkeit beraubt werden, und obgleich die Gipfel der Berge in diesen Wind hineinragen, ist doch der wirkliche Betrag der Feuchtigkeit zu gering, um eine grosse Anhäufung von Firn zu schaffen. Daher charakterisirt sich die Gipfel-Zone durch die Abwesenheit von Gletschern und eine Tendenz der ganzen Flora, höher zu steigen als in den entsprechenden Zonen der Alpen. Ein einzelner zu grosser Höhe emporsteigender Punkt genügt nicht, viel Niederschlag zu bewirken, eine ausgedehnte Hochregion ist nöthig zur Erzeugung eines

<sup>1)</sup> On the discovery of actual glaciers on the mountains of the Pacific Slope. By Cl. King. (American Journal of Science and Arts, März 1871.)