

Notizen über die Wassergewächse des Oberengadins.

Von

E. Overton.

Von allen in den Alpen vorkommenden Pflanzen ist wohl keine Gruppe so sehr vernachlässigt worden als diejenige der Wassergewächse. In den verschiedenen lokalen Pflanzenverzeichnissen pflegt ihre Aufnahme in der Regel entweder ganz zu unterbleiben, oder dieselben werden nur sehr unvollständig aufgeführt. Es ist dies insoferne begreiflich, als ja die Mehrzahl der Wassergewächse ziemlich unscheinbare Blüten besitzen, die sich namentlich neben den so zahlreichen echten Alpenblumen, die mit allen Reizen der Form und Farbe ausgestattet sind, sehr wenig vorteilhaft präsentieren.

Wie weit diese Vernachlässigung der in den Alpen vorkommenden Wasserpflanzen gegangen ist, kann man am Besten daraus ersehen, dass Schenck, welcher ein besonderes Kapitel seiner interessanten Schrift „Die Biologie der Wassergewächse“ der geographischen Verbreitung der Wasserpflanzen in horizontaler und vertikaler Hinsicht widmet, keine einzige wasserbewohnende Gefässpflanze anzugeben weiss, welche bis zu einer Höhe von 6000' hinaufsteigt, und nur sechs Gefässpflanzen aufzuführen vermag, welche eine Höhe von 4000' übersteigen.

Bei seinen Höhenangaben hat sich Schenck hauptsächlich auf die Daten gestützt, welche in Sendtners „Vegetationsverhältnisse Südbayerns“ (1854), in Dalla Torres „Anleitung zur Beobachtung und zum Bestimmen der Alpenblumen“ (1882) und in Caflisch's „Excursionsflora für das südöstliche Deutschland“ enthalten sind. Was nun Dalla Torres Buch

anbetrifft, so muss bemerkt werden, dass dieses Werk keinen Anspruch darauf macht, solche Gewächse, die nicht echte Alpenpflanzen sind, vollständig aufzuzählen, und in der That fehlen in demselben zahlreiche in den Alpen vorkommende Pflanzenarten, die keineswegs zum „Proletariat der gemeinsten Ubiquisten“ gehören, welche letztere prinzipiell ausgeschlossen wurden. Schenck hat, nebenbei gesagt, *Sparganium minimum* übersehen, das nach Dalla Torre bis 2000 m vorkommt. Im Uebrigen ist zu bemerken, dass Dalla Torre die oberen Grenzen der Verbreitung der Alpenpflanzen mehrfach viel zu niedrig setzt, wie einige beim Durchblättern seines Buches zufällig herausgegriffene Beispiele zeigen werden; so findet sich für *Eritrichium nanum* die Höhenangabe 1800—2300 m, während dasselbe wenigstens in der Schweiz sich sehr selten überhaupt unter 2500 m findet und auf dem Piz Languard, dem Piz Corvatsch (beide im Oberengadin) und auf vielen andern Bergen über 3200 m noch häufig vorkommt. Für *Atragene alpina* wird 800—1400 m angegeben, im Engadin findet sich dieselbe an verschiedenen Stellen bis 1900 m. Für *Vaccinium uliginosum* giebt Dalla Torre 1300—2000 m an, während dasselbe bis mindestens 2800 m hinaufgeht; für *Arctostaphylos alpina*, die thatsächlich noch über 2500 m vorkommt, wird 1500 bis 2000 m angegeben u. s. w.

Wenn nun, wie gesagt, die in den Alpen vorkommenden Wassergewächse im allgemeinen nicht denselben ästhetischen Genuss darbieten können wie so viele jener Pflanzen, welche die Alpen zur eigentlichen Heimat haben, so hat die Kenntnis ihrer vertikalen Verbreitung und allfälliger Modifikationen in ihren Lebenserscheinungen an höheren Standorten speziell für den Pflanzenphysiologen ein besonderes Interesse, indem sich nirgends die äusseren Vegetationsbedingungen so präcis ermitteln lassen, als bei den eigentlichen Wasserpflanzen, namentlich bei den submersen, aber nur in etwas geringerem Grade auch bei den Schwimmpflanzen. So lassen sich z. B. die Temperaturverhältnisse, unter welchen die Vegetation stattfindet, bei den Wassergewächsen viel genauer feststellen, als dies bei den Landpflanzen möglich ist, da die ersteren niemals Temperaturen annehmen können, welche von denen des umgebenden Wassers sehr verschieden sind. Ebenso lassen sich die chemischen Verhältnisse des Mediums viel leichter überblicken bei den Wasserpflanzen als bei den Landgewächsen.

Bekanntlich haben besonders die sorgfältigen Untersuchungen von Klebs¹⁾ bei Algen und Pilzen gezeigt, dass der Entwicklungsgang vieler Pflanzen in hohem Grade von den äusseren Vegetationsbedingungen auch qualitativ abhängig ist; unter andern Dingen hat sich namentlich herausgestellt, dass das Milieu (in weitestem Sinne des Wortes) bei zahlreichen Thallophyten einen grossen Einfluss auf die Propagationsweise ausübt.

Für mich schien eine Untersuchung über den etwaigen Einfluss des Alpenklimas auf den Lebensgang der Wassergewächse um so wünschenswerter, als ich bei Gelegenheit einer grossen Anzahl Versuche über die Wirkung, welche die äusseren Vegetationsbedingungen auf die osmotischen Druckhöhen des Zellsaftes verschiedener Organe von *Hydrocharis morsus ranae* ausüben — Versuche, die sich über eine Anzahl Jahre erstrecken — die Beobachtung machte, dass auch bei dieser Pflanze das Milieu nicht allein für die Geschwindigkeit, sondern auch für den qualitativen Gang der Entwicklung, von grosser Bedeutung ist. Als z. B. im Frühling des Jahres 1897 je circa 60 Winterknospen von *Hydrocharis* in zwei Bottiche gesetzt wurden, von denen der eine an heiteren Tagen circa drei Stunden in direktem Sonnenlicht stand, sonst sich in mässigem Schatten befand, der andere Bottich, der in nächster Nähe lag, dagegen circa neun Stunden lang insoliert wurde, war zwar in der Raschheit der vegetativen Vermehrung der beiden Kulturen kein sehr grosser Unterschied wahrzunehmen; während aber die länger insolierten Pflanzen von Mitte Juni bis Ende Juli mehr als 500 Blüten hervorbrachten, wurde von der weniger besonnten Kultur nur eine einzige Blüte gebildet.

Bei Wiederholung des Versuchs in diesem Jahre (1898) wurden in der länger besonnten Kultur von Ende Juni bis Ende August über tausend Blüten gebildet und zwar blühten in vielen Fällen sowohl die unmittelbar aus den Winterknospen hervorgehenden Pflanzen, wie auch alle drei oder vier der successive darauf folgenden Generationen. Dabei war es sehr bemerkenswert, dass die Tendenz zur Blütenbildung durch die Stolonen von der einen auf die nächste Generation unmittelbar übertragen wurde, indem

¹⁾ G. Klebs, Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen, Jena 1896.

z. B. bei den dritten und vierten Generationen die Blüten in ihrer Entwicklung schon weit vorgeschritten waren zu einer Zeit, wo noch kein einziges Blatt der betreffenden Generationen sich entfaltet hatte. — In der weniger insolierten Kultur wurde dagegen keine einzige Blüte gebildet. Als aber Ende Juni und Mitte Juli einzelne Pflanzen aus dieser Kultur an sonnigere Stellen versetzt wurden, bildeten diese innerhalb circa vier Wochen Blüten, trotzdem das Wasser künstlich kühl gehalten wurde, so dass die Temperatur nie über 20° C. stieg, und auch diese Temperatur nur an den heissesten Tagen während einer Dauer von circa 3—4 Stunden am Nachmittag erreicht wurde, sonst aber unter 17° C. blieb. Die mittleren und maximalen Temperaturen, unter welchen diese versetzten Pflanzen vegetierten, waren bedeutend niedriger als diejenigen, unter welchen die nicht versetzten Pflanzen der Schattenkultur wuchsen. Weitere Versuche zeigten, dass *Hydrocharis* Pflanzen, welche von ihrem ersten Treiben aus den Winterknospen an in sonniger Lage in Wasser gehalten wurden, dessen Temperatur nie über 20° stieg und meist unter 17° C. blieb, dennoch ziemlich reichlich blühten; nur giengen die ersten Blüten derselben 3—4 Wochen später auf als bei Pflanzen, die an der Sonne kultiviert wurden, ohne dass die Temperatur des Wassers künstlich niedrig gehalten wurde.

Versuche mit *Elodea* haben ergeben, dass diese Pflanze ebenfalls noch ziemlich reichlich blüht, selbst wenn das Kulturwasser während des ganzen Frühlings und Sommers eine Temperatur von 17° C. nie übersteigt, sofern sie in seichtem Wasser (1—1½ Fuss in einem Cementbasin) an sonnigem Standorte kultiviert wird, dass dagegen Exemplare, welche an schattigeren Standorten (ähnlich verhalten sich auch Pflanzen in tiefem Wasser an sonnigen Stellen) selbst bei bedeutend höheren mittleren und maximalen Temperaturen kultiviert werden, nicht zum Blühen kommen.

Selbst für *Hydrocharis* und *Elodea* scheint es mir aber sehr wohl möglich, dass es eine gewisse Minimaltemperatur giebt, unterhalb welcher zwar eine einigermassen gute vegetative Entwicklung noch stattfinden kann, aber auch bei bester Beleuchtung keine Blüten sich bilden dürften, und ich halte es für ganz sicher, dass bei einigen Wasserpflanzen ein starkes Licht (das wahrschein-

lich der Blütenbildung immer förderlich ist) nicht eine so sehr vorherrschende Rolle spielt wie bei *Hydrocharis* und *Elodea*.

Wenn nun Beobachtungen im Freien nur sehr selten ohne jegliche Beihülfe von Experimenten zu einer ganz sicheren Einsicht über die genaue Bedeutung eines einzigen Faktors aus dem Komplex der äusseren Bedingungen für einen bestimmten Entwicklungsvorgang führen, so können solche Beobachtungen nicht allein vielfach Anregung geben, sondern auch, wenn dieselben mit Genauigkeit und Umsicht gemacht werden, die spätere experimentelle Arbeit durch Präcisierung der Fragestellung sehr erleichtern und abkürzen; im Uebrigen ist es für eine gesunde Entwicklung der Physiologie von grosser Bedeutung, dass eine rege Wechselwirkung stattfindet zwischen jenen Anschauungen, welche durch Beobachtungen in unmittelbarem Verkehr mit der freien Natur erlangt werden, und denjenigen, welche ihren Ursprung aus Erfahrungen des Laboratoriums ableiten. Wenn im Laboratoriumsversuche der Einfluss der einzelnen Faktoren besser analysiert werden kann, so werden andererseits aus solchen Versuchen leicht zu allgemeine Schlüsse gezogen, indem eine Anzahl Faktoren, die an gewissen Punkten im Freien eine bedeutsame Rolle spielen, in dem Laboratoriumsversuche vielfach fehlen oder weniger zur Geltung kommen. Es ist überhaupt in der Ebene im Laboratoriumsversuche häufig fast unmöglich, solche Kombinationen von äusseren Bedingungen herzustellen, wie sie z. B. in den Bergen gegeben sind.

Nach diesen Vorbemerkungen ist es an der Zeit, zu unserer eigentlichen Aufgabe überzugehen, einer Zusammenstellung der Notizen über Wasserpflanzen, welche im Oberengadin gemacht wurden. Das an grösseren und kleineren Gewässern so überaus reiche Oberengadin schien für meinen Zweck besonders geeignet. Bei wiederholten Besuchen dieses Hochthals seit dem Jahre 1888, die zu verschiedenen Jahreszeiten, zwischen Ende Juli und Anfang Oktober, gemacht wurden, habe ich eine grössere Anzahl Temperaturbestimmungen zahlreicher Gewässer zu verschiedenen Tageszeiten und bei verschiedenen Witterungsverhältnissen gesammelt, und obgleich ich mich erst im vergangenen Sommer (1898) spezieller mit der Verbreitung der phanerogamen Wassergewächse abgegeben habe, so wurden nebenbei schon in früheren Jahren eine ziemlich grosse Anzahl Beobachtungen darüber gemacht.

Im Folgenden werden die submersen und schwimmenden phanerogamen Gewächse des Oberengadins wohl ziemlich erschöpfend aufgeführt werden. Zuerst soll die Verbreitung jeder Art einzeln angegeben werden, mit Notizen über die Temperaturverhältnisse des Mediums, über Vorhandensein oder Fehlen blühender (resp. fructificierender) Exemplare u. s. f. Darauf sollen die wichtigeren Gesellschaften verschiedener Arten kurz besprochen, und zum Schlusse einige Angaben über das Vorkommen einzelner charakteristischer Sumpf- und Ufer-Pflanzen gemacht werden. Ausser der Verbreitung der einzelnen Arten im Oberengadin und dessen Seitenthäler, wird nebenbei die Verbreitung im Unterengadin und im Davoser Gebiet berücksichtigt werden, im Ersteren hauptsächlich nach den Angaben des vor wenigen Jahren verstorbenen Dr. Killias, in seiner Flora des Unterengadins¹⁾, im Letzteren nach eigenen Beobachtungen.

Die Höhenangaben sind für das Oberengadin und für das Davoser Gebiet nach der Siegfriedkarte (topographischen Karte), für das Unterengadin nach Zieglers Karte des Unterengadins gemacht worden.

Ich beginne mit der Verbreitung der im Engadin reichlich vertretenen Potamogetenarten.

Potamogeton fluitans: Diese Art, welche an ihren mit wirklichen Spreiten versehenen und lange frisch bleibenden Wasserblättern von den sonst ähnlichen *Pot. natans* leicht zu unterscheiden ist, kommt massenhaft in zwei kleinen Seen, welche oberhalb und östlich des Campfersees liegen und als *Lej nair* (circa 1900 m) und *Lej inarsch* (circa 1800 m) bezeichnet werden. Blühende oder fructificierende Exemplare wurden nicht bemerkt. Temperaturen an warmen Septembertagen bis 18 und selbst 19° C. Die Seen liegen ziemlich schattig und werden vermutlich erst spät im Juni eisfrei werden. Die betreffenden Seen habe ich erst in diesem Jahre (1898) besucht. Sie scheinen die einzigen Fundorte im Engadin für diese Art zu sein.

Potamogeton rufescens (*Pot. alpinus*): Diese in den Alpen häufige Art kommt in grosser Menge in dem Inn etwas unterhalb

¹⁾ Als Anhang zum Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens XXXI Jahrgang, Chur 1888 erschienen.

der Innschlucht, etwa Cresta gegenüber (circa 1720 m) und in einem Sumpf westlich von der Strasse zwischen Samaden und Celerina (1717 m) vor, an beiden Stellen zum Teil mit Schwimmblättern versehen, und an beiden mässig reichlich blühend. Maximaltemperatur des Inns im Sommer circa 17° C., mittlere Temperatur von Ende Juli bis Ende September circa 14° C.

Potamogeton lucens: massenhaft mit *Pot. fluitans* in Lejnair (östlich vom Campfersee, 1900 m), aber hier nicht oder jedenfalls sehr spärlich blühend; ziemlich zahlreich im südöstlichen Teil des St. Moritzer Sees und an dieser Stelle mässig reichlich blühend. (Maximaltemperatur des St. Moritzer Sees 17° C., mittlere Temperatur von Ende Juli bis Ende September circa 14° C.; See eisfrei Ende Mai bis Anfang Juni.)

Potamogeton perfoliatus: Bildet grosse Kolonien im Inn zwischen Samaden und der Innschlucht, im St. Moritzer See und in Lac Gazögl (bei Sils, circa 1800 m) und an diesen Stellen im September reichlich blühend; weniger häufig im Silsersee, Campfersee und Silvaplanersee, fehlt im Pontresiner Thal, kommt in wenigen nicht blühenden Exemplaren am Ausfluss des Cavlociosees (1908 m, Temperatur um 11.30 a. m. des 17. September 1898 16° C.). In seichteren Bächen scheint *Pot. perfoliatus* überhaupt selten zu blühen und ziemlich zwerghaft zu bleiben.

Potamogeton marinus: In grosser Menge und sehr üppig wachsend im Inn zwischen der Innschlucht und Samaden. In der Seenkette zwischen Maloja und St. Moritz kommt derselbe nur an den Ausflüssen und verengten Stellen in üppiger Entwicklung vor; im Pontresiner Thal scheint derselbe nicht vorzukommen. Diese Art hat jedenfalls eine starke Vorliebe für fliessendes Wasser und erreicht nur in solchem ihre volle Entwicklung; sie unterscheidet sich auch in dieser Beziehung von dem nahe verwandten *Pot. pectinatus*. Blühend habe diese Art (*P. marinus*) nur im Inn angetroffen, wo stellenweise blühende Exemplare ziemlich reichlich vorkommen.

Potamogeton rubellus? Sehr weit verbreitet im Oberengadin, und am höchsten hinaufsteigend kommt eine *Potamogeton*-Form vor, welche zum Verwandtschaftskreis von *Pot. pusillus*

gehört, sich aber durch die rote Farbe der Blätter auszeichnet. Ich habe diese Art nirgends blühend angetroffen, es war daher unmöglich, dieselbe genauer zu bestimmen; was die vegetativen Charaktere anbelangt, so stimmen sie gut überein mit der Beschreibung derselben bei *Pot. rubellus*. Diese Form kommt in sehr grossen Mengen und kräftig entwickelt im Inn mit *Pot. marinus* zusammen, von welchem sie sich leicht unterscheidet durch die flachen, grasartigen Blätter und die viel ausgeprägtere rote Farbe (*Pot. marinus* hat einen braunlich-grünen Farbenton, die fragliche Art eine hellrote Farbe). Sie kommt ferner in der Seenkette zwischen Maloja und St. Moritz, im Cavloccio-See (1908 m), im Lago della Crocetta (2306 m, dicht neben dem Bernina-Hospiz liegend) und an manchen anderen Stellen vor.

Ausser diesen sechs Potamogetenarten kommt an seichten Stellen der nördlichen Seite des St. Moritzer Sees eine wenige Zoll hohe, buschig verzweigte Potamogetenform vor, welche ich ursprünglich für eine Jugendform, etwa von *Pot. lucens*, hielt. Es ist mir indessen seither sehr viel wahrscheinlicher geworden, dass es sich um eine Form von *Potamogeton gramineus* ohne Schwimmblätter handelt; wenigstens stimmen die Blätter in ihrer Form mit den Wasserblättern des *Pot. gramineus* vollkommen überein.

Für das Unterengadin führt Killias (l. c.) nur *Potamogeton natans* (in einem versumpften Teiche bei der Ruine Steinsberg, 1550 m, und im Schwarzen See ob Avrona, 1500 m) und *Potamogeton lucens* (Tarasper See, 1400 m) an.

Im Davoser-See (1562 m) fand ich *Pot. perfoliatus*, *Pot. lucens* und *Pot. pusillus*, alle (anfangs September) blühend. Auch im Schwarzsee (1507 m) bei Laret (in der Nähe des Davoser Kulms), kommt *Pot. lucens* an einer Stelle massenhaft vor, bildet aber hier, wohl wegen Lichtmangel (die Stelle liegt ziemlich schattig), keine Blüten.

Sparganium: Von dieser Gattung kommen im Oberengadinergebiet zwei Wasser bewohnende Formen vor, einerseits das echte *Sparganium minimum*, welches sich z. B. am S. W.-Ende des St. Moritzer Sees (1770 m) findet und mässig reichlich blüht, und andererseits eine Form, welche ich für das nordische *Sparganium*

natans Fries¹⁾ halte. Letztere Form, welche ganz sicher von *Sparganium minimum* völlig verschieden ist, kommt im Pontresinerthal im Lago minore (2220 m) und in einem kleinen Teich auf dem Wege von den Bernina-Häusern nach dem Diavolezza-See, in einer Höhe von zirka 2350 m, vor. An beiden Orten fand ich die Pflanze (Mitte September) fructifizierend. Es scheinen mindestens zwei männliche Infloreszenzköpfechen vorzukommen, vielleicht mehr. Weitans am charakteristischsten sind indessen die langen, hell braungelblichen Blätter, die schmaler als bei *Sp. minimum* sind und einen mehr rundlichen Querschnitt haben. Die Blätter sind ferner wirklich schwimmend. Die Pflanze fällt schon aus einer Entfernung von mehreren Hundert Fuss auf. Man kann in einer solchen Entfernung die Pflanze etwa mit abgeschnittenen Binsen verwechseln, die in Wasser geworfen worden sind und sich verfärbt haben. Dass diese Pflanze eine einfache Standortsform von *Sp. minimum* darstelle, davon kann nicht die Rede sein. Letztere Art ist überhaupt gar nicht stärker veränderlich. In St. Moritz-See z. B. hat *Sp. minimum* genau denselben Habitus, wie am Katzensee bei Zürich, und ebenso habe ich diese Art in einer Höhe von zirka 2000 m im Berner Oberland in durchaus typischer Form gefunden. Ihre Blätter behalten stets eine reine grasgrüne Farbe und sind nie eigentlich schwimmend, oder doch nur an ihren oberen Enden.

Die Form, die ich für *Sparganium natans* Fries halte, kommt auch am nördlichen Ende des Davoser Sees vor.

Für das Unterengadin gibt Killias nur *Sp. simplex* und *Sp. ramosum* an, Arten, die ich im Oberengadin nicht gefunden habe.

Lemnaceen: Obgleich ich *Lemna* im Oberengadin speziell gesucht habe, habe ich keine Art auffinden können, ebensowenig ist sie mir aus dem Davosergebiet bekannt, dagegen gibt Killias das Vorkommen von *Lemna minor* für das Unterengadin an, ohne indessen Fundorte spezieller anzuführen.

¹⁾ Auch Arcangeli in seinem «Compendio della Flora italiana» führt neben *Sparganium minimum* ein *Sp. natans* an und gibt als Standort «Laghi e paludi delle reg. alp. e subalp. delle Alpi». Sonst kenne ich keine Angaben über das Vorkommen dieser Art in den Alpen.

Ranunculus trichophyllus: Diese sehr variable *Ranunculus*-Art, welche viele Autoren mit *Ran. aquatilis* vereinigen, kommt ungemein häufig im Oberengadin vor und steigt höher hinauf, als jede andere mir bekannte phanerogame Wasserpflanze. Sie kommt in enormen Mengen z. B. im Inn vor, wo sie grosse Polster bildet. Sehr merkwürdig ist es, dass diese Pflanze sehr häufig unter Wasser blüht, aber dennoch ihre Blüten öffnet. In der Literatur wird immer angegeben, dass, wenn die Wasser-Ranunkeln unter Wasser blühen, die Blüten nicht geöffnet werden. Vielleicht spielt das intensivere Licht der Alpen hierbei eine Rolle; wie aber dem auch sei, kann an der Thatsache des Oeffnens der Blüten unter Wasser im Engadin kein Zweifel bestehen. Zwischen Samaden und der Innschlucht z. B. sieht man im Inn millionen solcher Blüten, die häufig 1—1½ Fuss unter dem Wasserspiegel liegen. Von einem nachträglichen Steigen des Wassers kann nicht die Rede sein. In diesem Sommer (1898) war der Inn zur Zeit meines Besuches niedrig und im steten Sinken begriffen. Steht man an der Brücke oberhalb des Innfalls, so sieht man mitten im Flusse einen Polster von *Ranunculus trichophyllus* mit hunderten geöffneter Blüten mindestens ein Fuss unter dem Wasserspiegel; dieses Polster würde, selbst wenn das Wasser soweit sinken sollte, dass kein Abfluss mehr stattfinden könnte, vollständig untergetaucht bleiben. Diese unter Wasser sich öffnenden Blüten haben immer einen Stich ins Gelbliche, wahrscheinlich wegen einer teilweisen Injektion der Intercellularen mit Wasser. Auch in ganz seichten Gräben mit stagnierendem Wasser öffnen sich die Blüten dieser *Ranunculus*-Art im Engadin häufig unter Wasser. Wenn aber die Polster sich bis zur Oberfläche erheben, blühen die Exemplare entschieden bedeutend reichlicher. Von höheren Standorten dieser Pflanze führe ich folgende an: Lago della Crocetta (Passhöhe der Bernina, eisfrei Ende Juni bis Anfang Juli; um 3.00 p. m. d. 8. September — Wetter seit längerer Zeit prachtvoll — 15° C.), hier blühend, aber nur unter Wasser (Blüten geöffnet); einen kleinen See am Wege von Silvaplana nach der Fuorcla Surley in einer Höhe von zirka 2500 m, auch hier blühend, aber nur spärlich und nur unter Wasser (Blüten geöffnet), Temperatur des Sees um Mittagzeit eines prachtvollen Septembertages 14½° C., eisfrei Anfang-Mitte Juli (?); ferner einen kleinen See oben im Val Sertig (nicht

mit Sertig-Thal zu verwechseln), der in einer Höhe von zirka 2580 m liegt (in der Siegfried-Karte eingezeichnet, aber ohne Namen). Hier wächst diese Art in grosser Menge, aber in ziemlich tiefem Wasser (5—8 Fuss und noch tiefer) und kommt trotz der sonnigen Lage nicht zum Blühen. Der See wird vermutlich erst Mitte Juli eisfrei werden; um 11.30 a. m. d. 4. Sept. (seit langer Zeit schönes Wetter) Temperatur $13\frac{1}{2}^{\circ}$ C., um 1.00 p. m. $14\frac{1}{2}^{\circ}$ C.

Ranunculus trichophyllus kommt auch im Unterengadin und im Davoser-Gebiet häufig vor, derselbe dürfte überhaupt die gemeinste phanerogame Wasserpflanze der Alpen sein.

Myriophyllum spicatum: Sehr reichlich im St. Moritzer See (1770 m), namentlich am unteren Ende; ziemlich häufig im Inn zwischen der Innschlucht und Samaden; in den Sümpfen ausserhalb Samaden gegen Celerina; weniger häufig im Silser See (1800 m); fehlt im Pontresinerthal. Blüht reichlich (September) im St. Moritzer See und bei Samaden. Auch im Davoser See (1562 m) ziemlich häufig und blühend. Für das Unterengadin wird dasselbe nicht angegeben.

Hippuris vulgaris: In der südlichen Ecke des St. Moritzer Sees in bedeutenden Mengen, aber meist submers oder nur ein bis zwei Zoll über die Wasseroberfläche sich erhebend. Stengel sehr schlaff, Blätter recht lang. Nach mehrjährigen Beobachtungen zu beurteilen, kommt die Pflanze hier nie zum Blühen; vormittags ist die betreffende Partie des Sees z. T. schattig. Ausser im St. Moritzer See kommt *Hippuris* im Pontresinerthal in dem Lago minore (Lej pitschen, 2220 m), und zwar in einer Anzahl Kolonien vor. Stellenweise tritt *Hippuris* hier auch als Landpflanze auf, aber selbst in diesem Falle ist der Stengel so schlaff, dass derselbe horizontal am Boden liegt. Sowohl die Land-, als auch die Wasserpflanzen bleiben hier recht zwerghaft und blühen nicht, obgleich sie in völlig freier Lage stehen; an Licht kann also kein Mangel sein. Der See wird erst Ende Juni oder später eisfrei, erreicht aber im September bei länger dauerndem schönen Wetter am Nachmittag eine Temperatur von $15,5$ — 16° C. Der See ist nirgends mehr als 2—3 Fuss tief, wird also schnell zufrieren. Für das Unterengadin wird *Hippuris* nicht angegeben, ebensowenig ist mir derselbe aus dem Davoser Gebiet bekannt.

Callitriche: Im Engadin kommen zwei Arten von *Callitriche* häufig vor. *Callitriche verna* ist recht häufig in den Gräben und Tümpeln in der Thalsohle zwischen Ponte und Celerina resp. Pontresina und blüht hier meist ziemlich reichlich. Ausser dieser Art kommt namentlich in grösseren Höhen eine vollständig submerse Art mit linealen Blättern, die stets eine etwas bräunlichgelbe Farbe besitzen. Die Pflanzen sind selten mehr als zwei Zoll hoch. Diese Art kommt besonders häufig im Pontresinerthal vor; so findet sie sich in nächster Nähe des Ufers in sehr grosser Anzahl um den ganzen Lago della Crocetta (2306 m) und in sehr vielen Tümpeln in der Nähe der Bernina-Passhöhe. Selbst in Wasserlachen von nur 2—3 Zoll Tiefe bildet dieselbe keine Schwimmblätter. Im Pontresinerthal habe ich sie nicht blühend oder fructifizierend aufgefunden, wohl aber im Salsamathal in einer Höhe von zirka 2000 m; leider gingen aber die gesammelten Exemplare zu grunde, ehe sie genauer untersucht werden konnten. Für das Unterengadin wird *Callitriche verna* (in nicht blühenden Exemplaren) von Killias angegeben, aber nur für eine einzige Stelle (in einer Sumpffläche der Alp Fless, 2117 m), wo sie im Jahre 1868 beobachtet wurde. — Ich kann mich nicht erinnern, *Callitriche* im Davoser Gebiet gefunden zu haben; sie wird aber dort doch wahrscheinlich vorkommen.

Utricularia minor: Diese Pflanze fand sich im Jahre 1897 in einigen verlassenen Torflöchern am Wege von St. Gian nach dem Statzer See, cirka 10 Minuten von St. Gian entfernt, vor. In schönen Jahren (wie z. B. 1898) vegetiert sie hier sehr lebhaft, kommt aber trotz der sonnigen Lage nicht zum Blühen. Das nur seichte Wasser erreicht am Nachmittag häufig Temperaturen von über 20 °C., wird aber morgens immer ziemlich kühl sein und dürfte nicht selten auch im Sommer zufrieren. Es ist diese die einzige mir bekannte Stelle im Engadin, wo die Pflanze vorkommt, obgleich ich auf sie besonders gefahndet habe. Für das Unterengadin wird sie nicht angegeben; ebenso wenig konnte ich sie im Davoser Gebiet auffinden.

Polygonum amphibium: Wird von Caviezel¹⁾ in dem Pflanzenverzeichnis des Oberengadins für Samaden (1717 m) ange-

¹⁾ Caviezel, Das Oberengadin. 5. Auflage (Chur 1886).

geben, ob dasselbe aber hier als Landform oder Wasserform auftritt, wird nicht mitgeteilt. (Die Wasserpflanzen des Oberengadins sind sonst von Caviezel in seinem Verzeichnis nicht aufgenommen.) Ich habe die Pflanze nicht angetroffen. — Im Unterengadin kommt diese Art nach Killias als Wasserform im Tarasper See (circa 1400 m) vor.

Damit wäre die Aufzählung der eigentlichen, phanerogamen Wasserpflanzen beendet. Bevor ich aber zu der Mitteilung einiger Notizen über die Ufer- und Sumpfpflanzen übergehe, mögen den wichtigeren Gesellschaften der Wasserpflanzen einige Worte gewidmet werden.

Besonders reich an Wasserpflanzen ist der Inn zwischen der Innschlucht und Samaden. Das Bett desselben ist an dieser Strecke fast ganz überwachsen von Wassergewächsen, wobei stellenweise eine Pflanzenart so sehr prädominiert, dass sie fast in Reinkultur vorliegt, an anderen Stellen wieder ein buntes Gemisch von Arten unter einander vorkommt. *Ranunculus trichophyllus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Pot. marinus*, *Pot. rubellus*(?), an einzelnen Stellen *Pot. rufescens* und *Nitella opaca* spielen die Hauptrollen an dieser Vegetation. *Myriophyllum* kommt mehr vereinzelt vor. Sehr häufig ist auch eine *Zygnema*-Art.

Eine reiche Gesellschaft beherbergt auch der St. Moritzer See. Am südlichen, resp. südwestlichen Ende des Sees kommen *Potamogeton perfoliatus* und *Pot. lucens*, *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum spicatum* und *Sparganium minimum* in grösseren Mengen vor. Am nordöstlichen Ende des Sees wiegt *Potamogeton perfoliatus* vor; *Myriophyllum spicatum* ist aber hier namentlich in nächster Nähe des Ufers sehr häufig. An der nördlichen Seite kommt auch *Pot. gramineus*(?) ziemlich zahlreich vor. *Nitella opaca* bildet grosse Polster oder ausgebreitete Wiesen an sehr vielen Stellen des Sees. Mehr vereinzelt kommen *Pot. marinus* und *Pot. rubellus*(?) vor. Im Silser See, Silvaplana See und Campfer See kommen dieselben Arten mit Ausnahme von *Hippuris vulgaris* und *Sparganium minimum* vor, aber meist viel weniger zahlreich als im St. Moritzer See.

Im Lago minore (Lej pitschen) haben wir *Sparganium natans* Fries(?), *Hippuris vulgaris* und in grosser Menge eine sehr zierliche kleine *Nitella*-Art (vergl. Anhang).

Im Lago della Crocetta: *Ranunculus trichophyllus*, *Callitriche spec.* (in grosser Anzahl) und dieselbe *Nitella*-Art wie im Lago minore, aber in viel geringerer Menge.

In der folgenden Tabelle sind die höchsten Fundorte der Wassergewächse des Oberengadins zusammengestellt.

Ranunculus trichophyllus: 2580 m in einem See oben im Val Sertig.

Sparganium natans (?) Fries circa 2350 m in einem Tümpel auf dem Wege nach dem Diavolezzasee.

Callitriche spec.: 2306 m im Lago della Crocetta, noch etwas höher in einigen Tümpel seitlich von der Bernina-Passhöhe.

Potamogeton rubellus (?): 2306 m im Lago della Crocetta.

Hippuris vulgaris: 2220 m im Lago minore (Lej pitschen) im Pontresinathal.

Potamogeton perfoliatus: 1908 m am Ausfluss des Cavlocchio-Sees.

Potamogeton lucens: } circa 1900 m im Lej nair (ober-
Potamogeton fluitans: } halb und östlich vom Campfersee).

Callitriche verna: bis circa 1850 m, vielleicht auch höher.

Potamogeton marinus: } 1802 m im Silser See.

Myriophyllum spicatum: }

Utricularia minor: circa 1780 m in einem Torfloch ob St. Gian gegen den Statzer See.

Sparganium minimum: } circa 1770 m im St. Moritzer

Potamogeton gramineus: } See.

Potamogeton rufescens (alpinus): circa 1720 m im Inn unterhalb der Innschlucht.

(*Polygonum amphibium*): 1717 m bei Samaden.

Nymphaeaceen, *Ceratophyllum*arten, *Potamogeton natans*, *Pot. densus*, *Pot. crispus* und *Pot. pectinatus* und wahrscheinlich Lemnaceen fehlen im Oberengadin vollständig; mit Ausnahme von *Pot. natans* und *Lemna minor*, die für das Unterengadin angegeben werden, fehlen alle diese Pflanzen auch im Unterengadin und im Davoser Gebiet.

Was die Ufer- und Sumpfpflanzen anbelangt, so habe ich das Augenmerk nur auf die Verbreitung einzelner Arten gerichtet,

zahlreiche andere vorkommende Arten werde ich hier nicht anführen.

Phragmites communis: Diese Pflanze findet sich in vereinzelt elenden Exemplaren, die nicht zum Blühen kommen, an mehreren Stellen des Statzer Sees (1812 m), sonst scheint sie im Oberengadin nicht vorzukommen. — *Phragmites* tritt in etwas zwerghaften Exemplaren mit mageren Inflorescenzen ziemlich zahlreich um den Davoser See (1562 m) auf; die Bestände sind aber auch hier relativ sehr licht, lange nicht so dicht wie in der Ebene, und die Pflanzen erreichen selten die Höhe von mehr als etwa einem Meter. Im Unterengadin kommt derselbe nach Killias am Ufer des Tarasper (circa 1400 m) und Schwarzen-Sees (circa 1500 m), ferner bei Fetan (1647 m). Killias bemerkt aber ebenfalls, dass die Pflanze an diesen Stellen mehr vereinzelt vorkommt und weniger charakteristisch auftritt.

Carex-Arten: Eine der grossen Ufer-*Carex*-Arten kommt noch in üppiger Entwicklung am Rande des Lago minore (Lej pitschen), 2220 m, vor. In der Thalsohle zwischen Ponte und Maloja kommen am Rande der Teiche, Sümpfe und Gräben verschiedene grosse *Carex*-Arten vor und bilden dichte Bestände.

Menyanthes trifoliata: Diese Pflanze ist im Oberengadin ungemein häufig. Sie kommt in sehr üppiger Entwicklung am Ufer des Lej nair (ob dem Campfersee) vor, wo sie förmliche Wälder bildet. *Menyanthes* steigt bis mindestens 2200 m. — Auch im Davoser Gebiet und im Unterengadin ist die Pflanze sehr häufig.

Equisetum limosum: Im Oberengadin in der Thalsohle sehr häufig, namentlich in dem Sumpfbereich zwischen Samaden und Celerina und in Lac Gazögl (1800 m). — Auch im Unterengadin.

Caltha palustris: In der ganzen Thalsohle häufig, im Pontrenathal bis über 2000 m, ebenso häufig auch im Unterengadin und im Davoser Gebiet.

Comarum palustre: Im Oberengadin sehr häufig (S. E.-Ecke des Silser Sees und des St. Moritzer Sees, in der Umgebung des Cavlocio-Sees (1908 m), rings um den Lej nair, den Lej inarsch und den Statzer See u. s. f.; steigt bis ca. 2000 m. — Im Unter-

engadin wie es scheint weniger häufig; findet sich auch auf der südlichen Seite des Davoser Sees.

Drosera-Arten: An der S. O.-Ecke des Silser Sees in der Nähe des Kurhauses Maloja kommen sowohl *Drosera rotundifolia* als auch *Drosera longifolia* in prachtvollen, blühenden Exemplaren vor; die Blätter sind grösser und zahlreicher, als ich sie an Exemplaren der Ebene jemals gesehen habe. *Drosera rotundifolia* kommt auch am Statzer See, am Lej inarsch und in Sumpfwiesen etwas unterhalb des Cavloccio-Sees vor. Sie scheint am letzteren Orte in einer Höhe von ca. 1870 m ihre oberste Grenzlinie gefunden zu haben. Die Winterknospen werden im Engadin früh angelegt; nach Ende August scheinen sich keine neuen Blätter zu entfalten. — Killias führt keine *Drosera*-Art für das Unterengadin an. *Drosera rotundifolia* kam früher, wie mir mein Freund Hr. A. Coppen Jones mitgeteilt hat, am südlichen Ende des Davoser Sees vor. Sie scheint dort jetzt entweder ganz ausgestorben oder doch sehr selten geworden zu sein, obgleich das Terrain immer noch sehr günstig für ihre Vegetation aussieht.

Pinguicula grandiflora kommt im Engadin bis mindestens 2200 m vor, wahrscheinlich noch höher.

Typha-Arten fehlen sowohl im Oberengadin wie im Unterengadin; auch aus dem Davoser Gebiet sind mir keine Arten bekannt. Das Vorkommen von *Sparganium simplex* (massenhaft im Ardezer-Teich, 1523 m) und von *Sp. ramosum* (in der Nähe von Fetan, 1647 m) im Unterengadin ist schon erwähnt worden.

Anhang: Die Characeen des Oberengadins.

In meinen „Notizen über die Grünalgen des Oberengadins“ (Ber. der schweiz. botanischen Gesellschaft, Heft VII, 1897) habe ich bereits über das massenhafte Vorkommen von *Nitella opaca* im Oberengadin berichtet. Zu der Zeit, wo jene Notizen niedergeschrieben wurden, war diese *Nitella*-Art die einzige mir bekannte Characeae aus dem Engadin. Nunmehr sind mir aber drei weitere Arten bekannt geworden, über deren Vorkommen ich an dieser Stelle noch einige Angaben machen möchte; zuvor aber

will ich einige ergänzende Bemerkungen über *Nitella opaca* nachtragen. In meiner ersten Mitteilung wurde angegeben, dass im Oberengadin nur männliche und sterile Exemplare von *Nitella* gefunden werden konnten; inzwischen habe ich auch weibliche Exemplare aufgefunden. Der Umstand, dass die Chromatophoren der Rindenzellen der Eiknospen fast dieselbe Farbe besitzen wie diejenigen der Antheridienwände, kann leicht zu Täuschungen Veranlassung geben, wenn man die Pflanzen mit unbewaffnetem Auge untersucht; und es ist sehr wohl möglich, dass ich in früheren Jahren weibliche Pflanzen gelegentlich vor Augen gehabt habe, ohne es gemerkt zu haben; thatsächlich kommen aber auf weiteren Strecken häufig nur männliche Exemplare vor, wenn auch an anderen Stellen die weiblichen Pflanzen nicht selten sind. Ausser in der Seenkette zwischen Maloja und der Innschlucht und in dem Inn zwischen Celerina und Samaden etc. kommt *Nitella opaca* auch in dem Cavloccio-See (1908 m) vor, der nicht zu dem Wassersystem des Inns, sondern zu demjenigen der Adda gehört. In dem Longhino-See (der Quelle des Inns) kommt sie nicht vor, ebenso wenig im Pontresiner Thal.

Im letzten Sommer (1898) habe ich eine weitere, sehr zierliche *Nitella*-Art im Pontresiner Thal aufgefunden. Die betreffende Art kommt massenhaft in dem Lej pitschen (Lago minore, 2220 m) vor. In diesem seichten See (meist nur 1—2 Fuss tief) wächst die Pflanze fast horizontal am Boden, ganz wie eine *Vaucheria*-Art, für welche ich dieselbe thatsächlich hielt, bis ich die Pflanzen aus dem Wasser gezogen hatte. In dem daneben liegenden Lago nero, der bedeutend tiefer ist, kommt diese *Nitella*-Art ebenfalls in grösseren Mengen vor, hat aber hier einen mehr aufrechten Wuchs, zweifellos infolge der geringeren Lichtintensität in der grösseren Tiefe. Ausser in diesen beiden Seen, welche zu dem Wassersystem des Inns gehören, findet sich dieselbe *Nitella*-Art, jedoch spärlich, in dem Lago della Crocetta (2306 m), der zum Wassersystem der Adda gehört. Dieser See dürfte der höchste Standpunkt sein, an welchem eine *Characeae* bis dahin in Europa jemals gefunden worden ist. In dem etwas trüben Lago bianco, der ebenfalls zu dem Wassersystem der Adda gehört und in welchen der Abfluss des Lago della Crocetta zunächst mündet, kommt die *Nitella* nicht vor.

Diese *Nitella*, welche zu der Abteilung der *Diarthro-dactylae* gehört, hat zweimal geteilte Blätter; doch pflegen nur ein Teil der Strahlen, aus der ersten Teilung, sich weiter zu verzweigen. Die Fruktifikationsorgane finden sich in der Regel nur an der ersten, gelegentlich findet man aber solche auch an der zweiten Teilungsstelle. Obgleich ein Antheridium und eine Eiknospe nicht gerade selten zusammen vorkommen, ist es häufiger, dass entweder die Bildung des Antheridiums oder der Eiknospe unterdrückt worden ist. Meistens ist es die Eiknospe, die fehlt. Ich war geneigt, die Art für eine abweichende Form von *Nitella confervacea* zu halten. Prof. Migula, dem ich die Pflanze zugeschickt habe, schreibt mir aber, dass sie als eine sehr zarte und wenig geteilte *Nitella gracilis* aufgefasst werden muss, die allerdings grosse habituelle Aehnlichkeit mit *Nitella confervacea* besitzt. Er hält sich dabei besonders an den regelmässig dreizelligen Endsegmenten der Blätter. Die unregelmässige Ausbildung der Geschlechtsorgane schreibt er den klimatischen Verhältnissen zu.

Ausser diesen beiden *Nitella*-Arten kommt etwas ausserhalb Samaden gegen *Celerina* zu, in einem Teiche auf der östlichen Seite der Strasse, *Chara aspera* vor, hauptsächlich in weiblichen Exemplaren (ich habe bis jetzt keine männliche Pflanzen gefunden, solche sind aber wahrscheinlich doch vorhanden). Sie kommt hier (1717 m) in Gesellschaft mit *Nitella opaca* und *Potamogeton rufescens* vor. Ausser dieser *Chara*-Art findet sich im Oberengadin *Chara foetida*, und zwar in fruktifizierenden Exemplaren, in einem länglichen seichten Teich (ca. 1800 m), der östlich von dem Campfersee (von demselben durch die Crestalta getrennt) in der Nähe von Surlej gelegen ist. Der betreffende Teich ist an der Siegfriedkarte eingezeichnet, aber ohne Namen belassen. Hier kommt die *Chara* sehr reichlich vor. Wir haben also im ganzen nicht weniger als vier *Characeen* im Oberengadin und zwar alle in fruktifizierenden Exemplaren.

Zürich, im Januar 1899.
