

**Programm**

der

**Saldernschen Realschule**

in Brandenburg a. d. S.,

durch welches

**zu dem öffentlichen Redeact****Montag, den 4. April, Nachmittags 2 Uhr,**

ganz ergebenst einladet

**der Director Niebe,**

Ritter des Rothen Adler-Ordens IV. Klasse.

**Inhalt.**

- 1) Ueber die Anpassung der Blätter der Wasserpflanzen an's Medium. Vom Realschullehrer C. Paul.
- 2) Schulnachrichten.

**Brandenburg a./S.**

Gedruckt bei J. Wiefite.

1870.

Ueber

die Anpassung der Blätter der Wasserpflanzen  
an's Medium.

Vom Realschullehrer C. Paul.



## Einleitung.

Die vorliegende Abhandlung ist ein Versuch, die Beziehung der Formen- und Größenverhältnisse der Blätter der einheimischen Wasserpflanzen zu ihrem Medium festzustellen. Diese Beziehung ist ohne Zweifel zum Theil Product einer mehr oder weniger weit gehenden Einwirkung des Mediums auf den Organismus, zum Theil Product einer vom Medium unabhängigen Variabilität der Pflanze; da uns aber die Wissenschaft noch nicht in den Stand setzt, zu entscheiden, wie viel dabei auf Rechnung jedes einzelnen Factors zu setzen ist, so soll jene Beziehung zunächst rein als Thatsache — am Zweckmäßigsten mit dem Worte „Anpassung“ an's Medium bezeichnet — unabhängig von den Ursachen betrachtet werden. Weiterhin soll untersucht werden, ob die an unsern Wasserpflanzen auftretenden Veränderungen, welche die Botaniker zur Aufstellung von Varietäten, Formen u. veranlassen, im Sinne der für das Gros der Individuen einer Art geltenden Anpassung an's Medium sich vollzieht, oder nicht, um eine Vorstellung von dem unmittelbaren Einflusse — von dem mittelbaren läßt sich zur Zeit äußerst wenig sagen — zu gewinnen, den das Medium ausüben mag, wenn eine Wasserpflanze erlischt resp. zur Landpflanze wird, und wenn eine neue Wasserpflanze entsteht.

Im ersten Theile ist die statistische Methode zur Anwendung gekommen, d. h. es sind alle echten Wasserpflanzen zusammengestellt worden und dann ist immer nach einem Gesichtspunkte geforscht worden, unter dem sie sich sämmtlich zusammen fassen ließen. Dabei wurden bloß die Wasserpflanzen von Nord- und Mittel-Deutschland berücksichtigt, für die Unterscheidung der Arten und Varietäten Ascher's Flora der Mark Brandenburg (Berlin 1864) zu Grunde gelegt. Die Beschränkung auf ein so kleines Pflanzengebiet schien geboten, weil die Untersuchung die Benutzung genauer Beobachtungen über die Lebensverhältnisse und Formveränderungen der zu untersuchenden Arten verlangte, die für die Floren größerer Gebiete — der Gesamtflora der Erde ganz zu geschweigen — nur sehr spärlich vorhanden sind. Bei der Kleinheit des gewählten Gebietes haben die Resultate der Untersuchung natürlich nur die Bedeutung eines Schlusses vom Theile auf das Ganze, allein ihr Werth wird dadurch erhöht, daß sie sich als übereinstimmend mit physikalischen Gesetzen von allgemeiner Geltung nachweisen lassen. Vollständige Gewißheit über ihre Richtigkeit oder Falschheit können indeß erst Versuche schaffen, für welche gewissermaßen einen Plan zu entwerfen die eigentliche Aufgabe des vorliegenden Aufsatzes ist. — Daß bei der Unterscheidung von Art, Varietät u. die Angaben einer einzigen, dafür recht zuverlässigen Flora — als welche die Ascher'sche allgemein anerkannt ist — berücksichtigt worden, geschah deshalb, um ein nach einheitlichen Grundsätzen gesichtetes Material bearbeiten zu können.

Bei manchen Pflanzen war die Frage, ob sie zu den echten Wasserpflanzen gehörten, oder nicht, schwer zu entscheiden; solche Pflanzen wurden immer nur dann aus der Liste der Wasserpflanzen weggelassen, wenn sie den aus der Untersuchung der echten Wasserpflanzen sich ergebenden Resultaten nicht zu widerprechen schienen.

L 581. 44  
N 001

582055  
306694

Die bei den Wasserpflanzen überhaupt auftretenden Blätter sind von dreierlei Art: untergetauchte, schwimmende und solche, die mehr oder weniger weit über den Wasserspiegel hervorragten. Man nennt diese drei Arten der Kürze wegen der Reihe nach Wasserblätter, Schwimmblätter und Luftblätter. Vielleicht nur bei *Sagittaria sagittifolia* L. und auch hier bloß ausnahmsweise treten alle drei Arten von Blättern gleichzeitig auf. Dagegen sind die Wasserpflanzen mit zweierlei Blättern zahlreich. So *Trapa natans* L. (mit Wasserblättern und Schwimmblättern), *Sium latifolium* (mit Wasserblättern und Luftblättern). Am zahlreichsten sind die Wasserpflanzen mit einerlei Blättern. So die Utricularieen (mit Wasserblättern), die Nymphaeen (mit Schwimmblättern), *Menyanthes trifoliata* L. (mit Luftblättern). Vor der Hand interessiert uns weniger die Vertheilung dieser drei Arten über die Wasserpflanzen, als das Verhältniß jeder einzelnen Art zu ihrem Medium; wir müssen daher jede Art für sich betrachten und werden zu dem Ende die Pflanzen dreimal gruppiren, indem wir zuerst die Pflanzen mit Luftblättern, sodann die mit Schwimmblättern und endlich die mit Wasserblättern zusammenstellen. Wir erhalten auf diese Weise folgende drei Gruppen:

### I. Gruppe:

#### Pflanzen mit Luftblättern.

<i>Berula angustifolia</i> Koch.	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.
<i>Sium latifolium</i> L.	<i>Scirpus lacustris</i> <sup>1)</sup> L. und noch mehrere andere Cyperaceen.
<i>Oenanthe Phellandrium</i> Lmk.	<i>Equisetum Heleocharis</i> Ehrh.
<i>Helosciadium inundatum</i> Koch.	<i>Alisma Plantago</i> L.
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	<i>Echinodorus parnassifolius</i> Englm.
Callitriche. 3 Arten.	<i>Echinodorus ranunculoides</i> Englm.
<i>Elatine Alsinastrum</i> L.	<i>Sparganium simplex</i> Huds.
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	

### II. Gruppe:

#### Pflanzen mit Schwimmblättern.

<i>Nymphaea alba</i> L.	Lemnae. 5 Arten.
Nuphar. 2 Arten.	<i>Hydrocharis morsus ranae</i> L.
<i>Polygonum amphibium</i> L.	<i>Sparganium minimum</i> Fr.
<i>Limnanthemum nymphaeoides</i> Lk.	Potamogetones. 8 Arten.
<i>Trapa natans</i> L.	<i>Echinodorus natans</i> Englm.
Batrachia. 4 Arten.	<i>Salvinia natans</i> All.

Die Blätter der Gruppe I. weisen, was Form und absolute Größe anlangt, Nichts weniger als einen einheitlichen Charakter auf; es finden sich hier gefiederte, gedrehte, pfeilförmige und andersgestaltete, sowie große und sehr kleine Blätter vor. Anders die Blätter der Gruppe II. In der Größe stimmen sie allerdings wenig überein, obwohl so kleine Blätter, wie in Gruppe I, hier keineswegs vorkommen, die Lemnen allein abgerechnet, die aber, indem sie sich in großer Zahl und dicht gedrängt an einander schließen, gewissermaßen zusammengesetzte größere Blattflächen herstellen, dagegen herrscht (*Spargan. minim.* ausgenommen, das wir aber wegen seiner häufig aufrechten Blätter eben so gut zu Gruppe I ziehen könnten) eine vollkommene Uebereinstimmung in der Form vor, indem die Lamina überall breit und zwar meist breitereförmig und häufig rundlich, außerdem niemals tief getheilt und nur bei den Batrachien gelappt ist. In Folge dessen tritt die Mehrzahl der Wasserblätter, also der Blätter der sogleich aufzuführenden III. Gruppe, in einen Gegensatz zu ihnen, indem nämlich ein Theil der Wasserblätter eine sehr tief getheilte, ein zweiter eine sehr verlängerte Lamina hat. Der Rest weicht zwar in der Form wenig von den Schwimmblättern ab, mehr dagegen in der absoluten Größe, indem die Mehrzahl der hierher gehörigen Wasserblätter sehr klein ist. Die Blätter der Minderzahl — 8 *Potamogetones* — erreichen aber niemals die Größe der größeren Wasserblätter. Diese Verschiedenheiten begründen eine weitere Eintheilung der

<sup>1)</sup> An Stelle der fehlenden Blätter werden bei dieser und bei ähnlichen Pflanzen die Stengel zu untersuchen sein.

## Gruppe III:

## Pflanzen mit Wasserblättern.

## A. Blattfläche zertheilt.

Trapa natans L. <sup>1)</sup>  
 Batrachia. 5 Arten.  
 Sium latifolium L.  
 Berula angustifolia Koch.  
 Oenanthe Phellandrium Lmk.  
 Helosciadium inundatum Koch.  
 Utriculariae. 5 Arten.  
 Aldrovanda vesiculosa Lmk.  
 Hottonia palustris L.  
 Myriophylla. 3 Arten.  
 Ceratophylla. 3 Arten.  
 Salvinia natans All.

## B. Blattfläche verlängert (mindestens lanzettlich).

Callitriche auctumnalis L.  
 Elatine Alsinastrum L.  
 Hippuris vulgaris L.  
 Littorella uniflora Aschs.  
 Lobelia Dortmanna L.  
 Subularia aquatica L.  
 Stratiotes aloides L.  
 Hydrilla verticillata Caspary.  
 Potamogetones. 15 Arten.  
 Ruppiae. 2 Arten.

Zannichelliae. 3 Arten.

Najades. 3 Arten.

Zosteraceae. 2 Arten.

Scirpus fluitans L.

Scirpus lacustris L. und andere Cyperaceen.

Isoetes lacustris L.

Zahlreiche Characeen.

## C. Blattfläche breiter.

## a) Absolute Größe gering.

Elodea canadensis Casp.

Montia rivularis Gmel.

Die übrigen Elatine-Arten. 3 Arten.

Die übrigen Callitriche-Arten. 4 Arten.

Isnardia palustris L.

## b) Absolute Größe bedeutender.

Potamogeton natans L.

„ fluitans Rth.

„ lucens L.

„ praelongus Wulfer.

„ perfoliatus L.

„ densus L.

„ decipiens Nolte.

„ alpinus Balbis.

Hierzu noch folgende erläuternde Bemerkungen. Die Zerteilung der Blattfläche in Gruppe III. A. ist meist so bedeutend, wie vielleicht bei keiner Landpflanze und fällt um so mehr auf, als in den meisten Fällen bei den Wasserpflanzen mit noch einer Art von Blättern auf in die feinsten Zipfel zertheilte Blätter ganz plötzlich unzertheilte Schwimm- resp. Luftblätter folgen, weshalb diese Theilung schon immer den Botanikern aufgefallen ist und bei ihnen als eine charakteristische Eigenschaft gewisser Wasserpflanzen gegolten hat. In der Gruppe III. B. kommen Blätter vor, die von ähnlich geformten an Landpflanzen an verhältnißmäßiger Länge kaum übertraffen werden dürften. Wir erinnern nur an Ruppia.

Nachdem wir das Untersuchungsobjekt fixirt haben, gehen wir über zur Beantwortung der Frage: Ob und in welcher Weise, was Form und Größe anlangt, die Blätter an den aufgeführten Pflanzen ihrem Medium angepaßt sind.

Von den Luftblättern läßt sich von vorn herein erwarten, daß ihre Anpassung an die Luft dieselbe sei, wie die der Blätter an den Landpflanzen, und in der That finden wir bei den Luftblättern weder ihnen allein eigenthümliche, noch vorherrschende, besonders ausgeprägte Formen.

Anders bei den Wasser- und Schwimmblättern. Die hier auftretenden Formen, obwohl vielleicht sämmtlich auch bei den Landpflanzen vorkommend, haben doch einen stark ausgeprägten, in die Augen fallenden Charakter. Ferner sind ihrer nur wenige, und da die Zahl der Wasserpflanzen nicht unerheblich ist, so kehren diese Formen häufig wieder. Auf diesen Verhältnissen — nicht etwa darauf, daß die Wasser- und Schwimmblätter nur ihnen zukommende Arten von Blattformen besäßen, was in dieser Ausschließlichkeit gar nicht der Fall ist — beruht es, daß die Gesamtheit der Wassergewächse den Eindruck einer besondern Provinz des Pflanzenreichs auf den Beschauer macht. Daß diese Verschiedenheit der Physiognomie mit der Verschiedenheit der Medien zusammenhängt, liegt auf der Hand; nicht so leicht jedoch ist es zu entscheiden, welche Eigenschaften der Medien dabei im Spiele sind. Um diese zu ermitteln, könnte man für den geeignetsten Weg halten, die Luftblätter resp. die Blätter der Landpflanzen mit den Wasser- und Schwimmblättern einerseits und die Luft mit dem Wasser andererseits zu vergleichen und die hieraus sich ergebenden zwei Reihen von Resultaten gegen einander zu halten. Dieses Verfahren würde aber sehr weitläufig sein, weil wir dabei auch solche Eigenschaften von Luft und Wasser zu berücksichtigen hätten, die von untergeordneter oder von gar keiner Bedeutung für die zu vergleichenden Blätter sind. Es empfiehlt sich daher, zu versuchen, ob nicht sofort aus der Vergleichung der verschiedenen Art von Blättern eine Andeutung der

<sup>1)</sup> Die hier gemeinten Blätter werden von Manchen, z. B. von Micherson, als Wurzeln aufgefaßt.

Eigenschaften ergibt, mittelst deren die Medien in einer Beziehung zu ihren Bewohnern stehn. Indem wir diesen Weg betreten, lassen wir vorläufig die Schwimmblätter bei Seite; als Bildungen, die halb dem einen, halb dem andern Medium angehören, eignen sie sich nicht sonderlich zur Auffindung von Gesetzen, die erfolgreicher an den Extremen zu studiren sind. Später sollen aber auch sie geprüft werden, um zu sehn, ob und in welcher Weise sie das Gefundene bestätigen.

Wenn wir nun die Wasserblätter mit den Blättern der Landpflanzen vergleichen, so erscheinen — wie schon eben erwähnt — die Formen der ersteren — vielleicht die Schwimmapparate von *Utricularia* und *Aldrovanda* abgerechnet — nur als bestimmte, stark ausgeprägte Formen der letztern. Zwei Formationen allgemeinerer Natur, die eine mit zertheilter und die andere mit lang ausgezogener Lamina, treten besonders deutlich hervor, und zwar nicht bloß wegen ihres ausgeprägten Charakters, sondern auch in Folge ihres häufigen Vorkommens, indem sie sich bei 59 von 77 hierher gehörigen Wasserpflanzen finden, die zahlreichen Characeen noch gar nicht mitgerechnet. Sie sind es auch, die, wie wir gleich sehen werden, die Erkenntniß der Beziehung der Wasserblätter zum Medium erschließen. Allein diese Erkenntniß — obwohl von der Mehrzahl der der Untersuchung unterliegenden Pflanzen abstrahirt — darf erst dann als sicher betrachtet werden, wenn sie auch durch die vorher unberücksichtigt gelassene Minderzahl bestätigt worden sein wird. Dieses ganze Verfahren läßt zwar die Induction unvollständig, ermangelt aber deshalb der Sicherheit nicht, da es durch Deduktion ergänzt wird, und hat vor der strengen Induktion voraus, daß es die Uebersichtlichkeit der Darstellung befördert und außerdem treuer den Weg angiebt, auf welchem trotz des Vorsatzes, die induktive Methode in aller Strenge in Anwendung zu bringen, dennoch in Wirklichkeit die Erkenntniß von Naturgesetzen gewöhnlich zu Stande kommt.

Wenn wir nun so vorläufig die Wasserblätter mit zertheilter und verlängerter Lamina berücksichtigen, so scheint es, als ob die Ausgeprägtheit und das Vorherrschende ihrer zwei Hauptformen mit der größern motorischen Kraft, die das Wasser vor der Luft voraus hat, zusammenhänge. Wir abstrahiren dies von der alltäglichen, trivialen Beobachtung, daß bewegtes Wasser dünne und breite Gegenstände, wenn sie biegsam sind, viel mannichfaltiger verbiegt und, wenn sie zerbrechlich sind, viel leichter zerbricht. Dieser Beschädigung, denken wir uns nun, entgeht ein Blatt, wenn es entweder sehr schmal oder zertheilt ist — und das ist der Fall bei den Wasserblättern der oben aufgeführten Pflanzen. Mit dieser bloßen Vorstellung werden wir uns aber nicht begnügen dürfen; wir werden vielmehr eine genauere Prüfung des Sachverhalts anstellen und zwar dies durch Beantwortung folgender Fragen thun müssen: Ist der Unterschied zwischen der Einwirkung des Wassers und der der Luft wirklich so erheblich, als es den Anschein hat, ferner: Ist das Wasser auch in den sogenannten stehenden Gewässern wenigstens bisweilen in Bewegung und zuletzt, falls die vorhergehende Frage zu bejahen ist: Wie können die am Wasser auftretenden Bewegungen die Blätter schädigen, resp. liegen Erfahrungen vor, nach welchen sie wirklich geschädigt werden.

Ersterer Punkt erledigt sich sehr schnell, wenn wir daran erinnern, daß das Wasser 770 mal dichter ist als die atmosphärische Luft. Zwar ist in Folge dessen ersteres schwerer in Bewegung zu versetzen und zeigt in der freien Natur durchschnittlich eine geringere Geschwindigkeit als letztere, trotzdem ist im Allgemeinen die lebendige Kraft des Wassers doch größer als die der Luft. Einige Beispiele sollen dies erläutern. Für die mittlere Stromgeschwindigkeit eines Flusses nimmt man gewöhnlich 4' und für die des Sturmes 50' an. Wihin verhält sich die lebendige Kraft des Flusses zu der des Sturmes wie 4<sup>2</sup>. 770 zu 50<sup>2</sup>, d. i. wie 12320 zu 2500. Also die Geschwindigkeit des Flusses beträgt ca. den 12. Theil von der des Sturmes, die lebendige Kraft des Flusses dagegen ist fast 5mal so groß als die des Sturmes. Ein Fluß, der dieselbe lebendige Kraft wie ein Sturm von der Geschwindigkeit von 50' in 1 Sekunde haben soll, braucht nur 1,8' in 1 Sekunde zurückzulegen. Wasser, welches sich mit der kaum merklichen Geschwindigkeit von 1'' in 1 Sekunde fortbewegt, wirkt doch noch so stark wie ein Wind von 5,41' Geschwindigkeit. Aus diesen Zahlen geht deutlich hervor, daß Wasserblätter einen bedeutend heftigern Andrang auszuhalten haben, als die Blätter an den Landpflanzen, falls nur — und damit kommen wir zu dem zweiten Punkte — das Wasser in Wirklichkeit überall, auch in den sogenannten stehenden Gewässern, zum Mindesten ab und zu sich in Bewegung befindet. Daß dies aber so ist, wird theils durch tägliche, sich von selbst aufdrängende Erfahrungen bewiesen, theils durch die Vergleichung des Wassers mit ähnlichen Medien z. B. mit der Luft wahrscheinlich gemacht. Der Bewegungsursachen giebt es mehrere. Die unwichtigste sind wohl die von den Pflanzen ausgeathmete Kohlensäure und die aus der Fäulniß von Thier- und Pflanzenüberresten am Grunde sich entwickelnden Gase, welche, zum Wasserpiegel aufsteigend, Wassertheilchen in Bewegung versetzen. Weitans wichtiger ist der Wechsel der Temperatur in den verschiedenen Wasserschichten, welcher auf- und absteigende Strömungen zur Folge hat; und da jener Wechsel unablässig statt hat, so werden auch diese Strömungen nie ruhen. Die stärkste Bewegung jedoch, die am Wasser sich zeigt, scheint von der Einwirkung des Windes herzurühren. Bei der Unregelmäßigkeit des letztern stellen sich zwar die so entstehenden Strömungen nicht regelmäßig ein; da sie aber früher oder später einmal sich geltend machen, so müssen die Wasserpflanzen gegen ihren Andrang eben so gut wie gegen den der periodischen Strömungen geschützt sein. Alle diese

Strömungen werden sich in zwei Gruppen ordnen, die freilich in einander übergehen: in horizontale und vertikale. In fließenden Gewässern werden natürlich die ersten überwiegen, in stehenden dagegen wird ein häufiger Wechsel der beiden Arten stattfinden. Wir haben nun die dritte Frage zu erledigen, ob nämlich durch diese Bewegungen des Wassers die Blätter geschädigt werden können. Um dies zu entscheiden, müssen wir von dem Verhalten der verschiedenen Schichten einer strömenden Flüssigkeit ausgehen. Hinsichtlich dieses Punktes dürfte zwischen Luft und Wasser, trotz ihrer verschiedenen Dichtigkeit, kein wesentlicher Unterschied bestehen. Bei beiden Medien hat zwar jede Strömung eine Gesammtrichtung und Gesammtstärke, aber diese setzt sich aus den entsprechenden Größen verschiedener Einzelströmungen zusammen. Unter letztern werden sich vielleicht solche von entgegengesetzter Bewegungsrichtung befinden, gewiß aber solche mit verschiedener Geschwindigkeit. Denken wir uns z. B. bloß 3 solcher Einzelströmungen einander parallel in einer Ebene wirkend, und stellen wir die beiden äußern mit gleicher Geschwindigkeit aus, die jedoch größer sein möge, als die der mittlern Einzelströmung. Treffen nun diese 3 Strömungen auf einen steifen Körper, so setzen sie sich zu einer einzigen Kraft zusammen, und der Körper zeigt in allen seinen Theilen ein und dieselbe Bewegung. In diesem Falle befinden sich die Blätter der meisten Landpflanzen den Luftströmungen gegenüber. Die Kraft der letztern steht zur Kraft, welche das Blatt einer Verbiegung entgegensetzt, meist in einem solchen Verhältnisse, daß das Blatt nahezu die oben erwähnte Rolle eines steifen Körpers spielt. Anders, wenn auf das Blatt Wasserströmungen einwirken. Diese sind, wie wir gesehen, auch bei geringer Geschwindigkeit noch sehr kräftig und ohne Zweifel immer so stark, daß ihnen gegenüber das Blatt als steifer Körper nicht mehr fungiren kann. Fassen wir auch hier drei Einzelströmungen unter den gleichen Bedingungen wie oben in's Auge. Dieselben setzen sich nicht zu einer einzigen, einheitlichen Kraft zusammen, sondern jede derselben wirkt für sich auf die Stelle des Blattes ein, auf die sie trifft. In Folge dessen erhält die von der mittlern Strömung getroffenen Stelle eine geringere Geschwindigkeit, als die von den beiden äußern Strömungen getroffenen, d. h. es erfolgt eine Biegung des Blattes. Die Zahl solcher Biegungen nimmt natürlich zu mit der Zahl der in ihrer Bewegungsschnelligkeit abweichenden Einzelströmungen, und da letztere mit der absoluten Größe des Blattes wächst, so wird die absolut genommen größere Blattfläche mehr Biegungen erleiden, als die kleinere von gleicher Form. Ja eine Blattfläche, die sehr klein ist, so daß auf sie nicht viele Einzelströmungen und unter diesen demgemäß nur sehr wenige mit abweichender Geschwindigkeit treffen, wird vielleicht gar nicht oder wenigstens nur unerheblich verbogen. Ferner nimmt, wie man aus dem Obigen leicht ableiten kann, die Mannigfaltigkeit in der Richtung der möglichen Biegungen zu, je mehr die Breite im Verhältnisse zur Länge wächst. Es wird also ein rundliches Blatt viel mannigfaltiger verbogen werden, als ein lanzettliches. Ein bandartiges wird in der Richtung der größten Länge niemals, sondern stets nur in Richtungen verbogen werden, welche rechte oder ziemlich große spitze Winkel mit der Längsrichtung bilden. Dieses Verhältniß ist ganz besonders wichtig für Beurtheilung der Folgen, die die Verbiegungen des Blattes nach sich ziehen. Verbiegungen in ein und derselben Richtung nämlich halten die meisten Blätter sehr gut aus, ja man kann viele, ohne ihnen zu schaden, einrollen. Allein Verbiegungen, in verschiedener Richtung gleichzeitig und zwar so vorgenommen, daß sie sich kreuzen, werden ihnen verderblich. Um sich dies zu veranschaulichen, biegt man ein Blatt Papier erst in einer Richtung, so daß es einen Cylindermantel darstellt, sodann, nachdem man es vorher wieder geebnet, in einer auf der vorigen senkrechten Richtung, und es bleiben auf dem Blatte keine Spuren von dem Versuche zurück. Setzt aber nimmt man beide Biegungen gleichzeitig vor und zwar so, daß sie sich kreuzen, und das Papier bricht in 4 resp. 2 Lintien.

Wenden wir nun diese theoretischen Erwägungen auf die Wasserblätter mit zertheilter und die mit sehr gedehnter Lamina an, so erscheinen dieselben jetzt als vorzüglich geeignet zum Aufenthalte im Wasser, indem sie in Folge ihres Baues jenen verderblichen sich kreuzenden Verbiegungen durch ihr Medium entgehen. Nur brauchte man es nicht von vornherein für ausgemacht zu halten, daß diese letztern bei den Blättern auch sofort ein Zerbrechen resp. Zerreißen zur Folge haben müssen. Indessen scheint Letzteres wirklich überall der Fall zu sein. Durch Versuche, die etwa vorlägen, läßt sich das zwar nicht beweisen, allein es erscheint als höchst wahrscheinlich, wenn man berücksichtigt, daß die Wasserblätter entweder sehr dünn und zart und darum leicht zerreißbar, oder — wenn dicker — starr und zerbrechlich sind. Letztere Eigenschaft geht aus verschiedenen Ursachen hervor. Die am häufigsten wirkende scheint der große Wassergehalt der untergetauchten Theile zu sein, der bisweilen so bedeutend ist, daß man die betreffenden Pflanzen recht gut mit den Wasserschläuchen an unseren Feuerstrahlen in dem Zustande, wo sie mit Wasser prall angefüllt sind und leicht brechen, vergleichen kann. Bei anderen Pflanzen, z. B. bei *Batrachium divaricatum* Wimm., bei mehreren Charen, werden Blatt und Stengel dadurch zerbrechlich, daß sich auf dem Wasser eine Kalkkruste auf sie nieder schlägt. Also Brüche und Risse können wir als die unausbleiblichen Folgen der Verbiegungen durch das Wasser betrachten. Dann fragt es sich aber noch, ob jene der Pflanze so verderblich sind, daß die Existenz dieser durch sie auf's Spiel gesetzt wird. Auch hierüber fehlt es an Versuchen; es liegen aber theoretische Gründe vor, welche die große Schädlichkeit der Risse und Brüche für das Blatt, wie ich glaube, hinlänglich beweisen.

Bekanntlich besitzen die Wasserblätter gar keine oder äußerst wenige, die Schwimmblätter nur auf der mit dem Wasser nicht in Berührung kommenden Seite, also auf der Oberseite, Spaltöffnungen, während bei den meisten Luftblättern und den Blättern der meisten Landpflanzen grade die Oberseite es ist, die entweder keine oder weniger Spaltöffnungen als die Unterseite besitzt. Man könnte nun diese Vertheilung der Spaltöffnungen — wenn man sich hiervon nicht dadurch wollte abhalten lassen, daß die letztere für die Wasserblätter wenigstens, allgemein gültig ist — als einen Zufall betrachten, allein dieser Einwand erweist sich als nichtig, wenn man die hier einschläglichen, ganz neuerdings veröffentlichten Resultate der Versuche F. Hildebrand's<sup>1)</sup> berücksichtigt. Derselbe erzielte durch passende Behandlung an einigen Marsilia-Arten Schwimmblätter, und diese besaßen nur auf der nicht mit dem Wasser in Berührung kommenden Oberseite Spaltöffnungen, während die gewöhnlichen, ganz und gar von der Luft unspülten Blätter solche auf beiden Seiten aufweisen. Gleiche Resultate ergaben Sagittaria sagittifolia und Polygonum amphibium. Hieraus sowie aus den oben erwähnten allgemeinen Verhältnissen scheint hervorzugehen, daß etwas Nachtheiliges darin liegt, wenn mit Spaltöffnungen versehene Pflanzentheile mit dem Wasser in Berührung kommen. Und dies ließe sich auch erklären. Mögen die Spaltöffnungen auch noch so klein sein, so ist es doch fraglich, ob sie es in dem Grade sind, daß ein gewaltsames Eindringen des Wassers in sie und eine daraus folgende Ueberschwemmung des Gewebes unmöglich ist. Wollte man die bekanntlich so bedeutende Spannung im Innern der untergetauchten Theile als ein Gegengewicht gegen ein nicht durch Diffusion vermitteltes Eindringen des Wassers in das Blattparenchym betrachten, so würde man fehl gehen; denn jene Spannung besteht eben nur in Folge des Fehlens der Spaltöffnungen und würde bei ihrem Vorhandensein sich vermindern oder ganz fehlen. Ja vielleicht würden Spaltöffnungen an Wasserblättern schon dadurch, daß sie die jetzt zu beobachtende Spannung der Gase verhindern, deren allgemeines Vorkommen und bedeutende Größe darauf hinweist, daß sie für das Leben der Pflanze wichtig, vielleicht gar unentbehrlich ist, schädlich sein, selbst wenn sie das Eindringen des Wassers nicht gestatteten.

Wenn es nun also richtig oder wenigstens sehr wahrscheinlich ist, daß schon die kleinen Spaltöffnungen für Wasserblätter nachtheilig sind, so müssen es Wundflächen in noch viel höherem Grade sein. Aus dem Grunde müssen wir Blattformen, in Folge deren Risse und Brüche unausbleiblich sind, für ungeeignet, dagegen andere, welche die Unverletztheit der Blattfläche sicher stellen, für geeignet zum Aufenthalt im Wasser erklären, und dies jetzt speciell für die Blätter mit zertheilter und für die mit gedehnter Lamina aussprechen. Es bleibt uns nun übrig, zu untersuchen, ob sich die in Gruppe III. C. aufgeführten Pflanzen unter dem Gesichtspunkte betrachten lassen, unter welchem wir uns veranlaßt gesehen haben, diejenigen der Gruppe III. sub A. und B. zusammen zu fassen.

Was nun zunächst die Blätter mit absolut genommen kleiner Lamina (Gruppe III. C. a.) anbetrifft, so folgt für sie aus den oben angestellten theoretischen Erwägungen, welche ergaben, daß kleine Flächen an Verbiegungen durch Wasserströmungen in geringem Grade oder gar nicht zu leiden haben, daß sie der Gefahr äußerer Verletzungen in geringerem Grade oder gar nicht ausgegesetzt sind, so daß sie also nicht sowohl durch ihre Form als vielmehr durch ihre absolute Größe dem Wasser akkomodirt sind.

Nicht so einfach liegt die Sache für die Pflanzen der Gruppe III. B. b., welche ziemlich breite Blätter von nicht ganz unbedeutender Größe besitzen. Bei den Blättern dieser Abtheilung — sie umfaßt lauter Potamogetonen — wird der Mangel einer für den Aufenthalt im Wasser geeigneten Form resp. Größe durch einen gewissen Grad von Steifheit und Festigkeit des Gewebes, die bei manchen Potamogetonen durch einen wellig gebogenen Blattrand erhöht wird, zum Theil ausgeglichen; indessen wirkt zu ihrer Anpassung an's Medium noch ein andres Moment mit, ihre Anbringung am Stengel. Die Blätter der 5 letzten Potamogetonen sind nämlich sitzend, bei 3 sogar stengelumfassend. In Folge dessen in der nächsten Nähe des so viel stärkeren Stengels sich befindend genießen sie seitens desselben in den meisten Fällen einen gewissen Schutz vor dem Andränge der Strömungen, sei es nun, daß dieser vorher die Kraft der Strömungen bricht, oder daß er den Blättern gestattet, sich an ihn anzuschmiegen und ihren Widerstand durch seine Kraft zu vermehren. Außerdem sind bei dieser Anheftungsweise die Blätter einander näher gerückt, in Folge dessen sie sich zu einem gemeinschaftlichen Schutze ihrer Gesamtheit vereinigen können. Anders ist es bei den 3 ersten Potamogetonen (P. natans, sultans und lucens). Diese haben gestielte, P. natans und sultans sogar langgestielte Blätter. Derlei Blätter, sollte man meinen, müßten doch zum Aufenthalte im Wasser ungeeignet sein, und so scheint es sich auch in der That zu verhalten. Wenigstens verfaulen dieselben häufig noch vor der Blüthezeit, ohne daß sich ein Gleiches an den Schwimmblättern zeigte; bei P. natans sind die Wasserblätter zur bezeichneten Zeit sogar nur selten vorhanden. Daß dieses Verfaulen der Blätter mit ihrer Form und Anheftung in Verbindung steht, wird dadurch nicht zweifelhaft gemacht, daß auch bei einem Potamogeton aus Gruppe III. B. dieselbe Erscheinung bisweilen zu Tage tritt. Derselbe hat lanzettliche Blätter, befindet sich also auf der Grenze zwischen 2 Gebieten, die sich nicht streng scheiden lassen; ja er bestätigt sogar unsere Ansicht, da seine Blätter ebenfalls langgestielt sind.

<sup>1)</sup> Bot. Zeit. von Mohl und de Bary. Jahrg. 1870. No. 1 und 2.

Wir können also die absolut kleinen und — unter Berücksichtigung ihrer Anheftung — auch die breiteren Blätter der Gruppe III. unter einem und demselben Gesichtspunkte mit den zertheilten und sehr verlängerten Blättern zusammen fassen und somit sämmtliche unter III. aufgeführte Pflanzen für angepasst an ihr Medium und zwar, speciell ausgedrückt, an die größere lebendige Kraft des in Bewegung begriffenen Wassers erklären. Zur vollständigen Klarstellung dieses Verhältnisses bedarf es aber noch der Erwähnung einer andern Wahrnehmung. Es ist nämlich sehr augenfällig, daß die Flächen der Wasserblätter — sehr wenige Fälle ausgenommen — lappiger, rückwärts gehender Verlängerungen entbehren, und diese Erscheinung scheint in Beziehung zum Wasser und zwar speziell ebenfalls zur motorischen Kraft desselben zu stehen. Denn es läßt sich wohl denken, daß Lappen an dieser Stelle des in der Richtung der Wasserströmungen fluthenden Blattes durch diese leichter umgebogen und von der Lamina abgetrennt werden können, als Lappen an der Seite oder an der Spitze der Lamina. Somit wäre mit dem Vorhandensein von Lappen an der Basis dieselbe Gefahr für die Pflanze verknüpft, wie mit erheblicher Breite der Lamina, und stünde ihr Fehlen zum Wasser in derselben Beziehung wie die charakteristische Schmalheit oder Zertheitheit. Daß hier kein bloßer Zufall vorliegt, indem etwa grade bloß Familien mit Blättern von abgerundeter oder verschmälerter Basis die Wasserpflanzen geliefert hätten, geht daraus zur Genüge hervor, daß die Hydrocharideen und Alismaceen, zu welchen Wasserarten mit linealischen Blättern gehören, Arten mit Blättern von herzförmiger Basis aufweisen. Ja an ein und derselben Pflanze, an *Sagittaria sagittifolia*, kommen linealische Wasserblätter und schön pfeilförmige Luftblätter vor. An derselben Pflanze macht uns die Natur selbst ein Experiment vor, um uns die Unbrauchbarkeit am Grunde lappiger Wasserblätter zu beweisen, indem sie ihr in tiefen, fließenden Gewässern, wo alle Theile der Pflanze unter Wasser sein müssen, die Pfeilblätter nimmt.

Aber, wie schon oben erwähnt, die Lappen an der Basis fehlen eben nicht allen Wasserblättern. Bei zwei *Notamogetonen*, *P. praelongus* Wulfen und *P. perfoliatus* L., die herzförmige und zwar der letztere tief-herzförmige Blätter haben, sind sie vorhanden. Allein hier sind die Blätter in einer Weise an dem Stengel angebracht, daß — wofern man überhaupt einen hinlänglichen Grad der Zerbrechlichkeit bei diesen Blättern annehmen darf — das Abbrechen der Lappen verhindert wird. Sie sind nämlich stengelumfassend; in Folge dessen befinden sich die Lappen schon von vornherein in der Lage, in welche sie, wären die Blätter nicht stengelumfassend, sondern langgestielt, mittelst Umbiegens durch die Wasserströmungen kommen würden. Einem noch weiter gehenden Umbiegen stellt sich dann der Stengel, der sich zwischen Blattfläche und Basislappen befindet, entgegen. So ordnet sich auch die Beschaffenheit des Blattgrundes mit den oben erwähnten Eigenschaften der Blattfläche unter einen Gesichtspunkt unter, und dieser ist die Anpassung an das Medium in seiner Eigenschaft als motorische Kraft.

Jedoch bei der großen Mannigfaltigkeit der Lebensbedingungen organischer Wesen ist von vornherein zu erwarten, daß dies nicht der einzige Gesichtspunkt sein wird, unter welchem sich die verschiedenen Formen der Wasserblätter betrachten lassen. Zum Mindesten noch einer ist vorhanden, und dieser, der sich dem Verstande des Beobachters ganz unwillkürlich aufdrängt, bezieht sich auf die eigenthümlichen Beleuchtungsverhältnisse des Wassers. Steht man an dem Ufer eines tiefen Summses mit braunem oder schwärzlichem Wasser und nimmt man an den aus dem Wasser hervorragenden Blütenständen die Anwesenheit von Wasserpflanzen in dem Wasser wahr, ohne dieselben zu Gesicht zu bekommen, so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, daß die in solcher Dunkelheit lebenden und gedeihenden Gewächse in einer besondern Weise an die abweichenden Beleuchtungsverhältnisse ihres Mediums angepasst sein müssen. Aber auch, wo das Wasser rein und hell ist, ist in Folge der bedeutenden Absorptionfähigkeit dieser Flüssigkeit für Sonnenstrahlen, die sich bei ihrer im Vergleich zur Luft 770 mal größeren Dichtigkeit wohl erklären läßt, das Quantum Licht, welches zu den untergetauchten Pflanzentheilen dringt, gering, so daß auch hier eine besondere Anpassung der Pflanzen nöthig ist. Dieselbe wird nun zum Theil dadurch hergestellt, daß die Wasserpflanzen ein geringeres Lichtbedürfnis besitzen. Ja man könnte dieses geringere Bedürfnis für eine genügende Anpassung ansehen, wenn dem nicht ein anderer Umstand widerspräche, den wir jetzt betrachten wollen. Denken wir uns eine Pflanze mit aufrechtem Stengel und zahlreichen, großen, breiten Blättern ganz untergetaucht im Wasser stehend, so werden natürlich immer die obern Blättern die untern beschatten, in Folge dessen die untersten sich in ziemlicher Dunkelheit befinden müssen. Das geringere Lichtbedürfnis der Wasserpflanzen berücksichtigend, würden wir sagen, die untern Blätter bekommen zwar wenig Licht, bedürfen aber auch nur eines geringen Quantum desselben, allein hiermit hätten wir die Beleuchtung der untern Blätter unvollständig charakterisirt, denn sie bekommen nicht bloß weniger Licht als die obern, sondern auch anderes. Die obersten empfangen das weiße unzerlegte Licht, aber schon zu ihren tiefern Blattzellenschichten<sup>1)</sup> dringen nur gewisse Strahlen, während die tiefern Blätter überhaupt nur die Strahlen des Spektrums erhalten, welche von den oberen nicht absorbt werden, nämlich diejenigen, welche, wie die gelben, am wenigsten brechbar sind. Letztere sind freilich sehr wirksam, wenigstens was die Sauerstoffausscheidung anbetrifft, aber dies ist doch eben nur eine Lebensthätigkeit der Pflanze von so vielen, unter denen so manche sein mag,

<sup>1)</sup> J. Sachs, *Experimental-Physiologie der Pflanzen*. Leipzig, Engelmann 1865, pag. 4 ff. und pag. 15 cc.

die von den andern Strahlen, die zu den untern Blättern gar nicht gelangen können, angeregt werden muß. Daß die Durchleuchtung der untergetauchten Theile mit unzersehtem weißen Lichte für die Pflanzen von höchster Wichtigkeit, wahrscheinlich aber ganz unentbehrlich ist, geht aus gewissen Veranstellungen hervor, welche die Natur in großer Zahl beim Aufbau des Pflanzenkörpers trifft. Wir erinnern nur an die so häufige bedeutende Verlängerung der Stengelinternodien, welche der Pflanze gestatten, aus großer Tiefe an den Wasserpiegel zu gelangen. Ueberall, auch wo die Hauptaxe am Grunde der Gewässer kriecht, streben Nebenaxen und Blätter aufwärts, und es scheint keine Pflanze zu geben, die dauernd und mit allen ihren Theilen dem Grunde dicht anläge. Im Bau der Blätter spricht sich diese Tendenz der Natur in noch speziellerer Weise aus. Die Epidermiszellen derselben sind meist unverdickt, so daß das Licht leicht eindringen kann. Im Innern findet es dann oft eine geringe Anzahl von Zellschichten, so daß es auch zu den untersten derselben zu gelangen vermag. Aber auch, wo die Blätter nicht zart, sondern dick und fleischig sind, ist die Durchleuchtung erleichtert, indem ihr Gewebe einen bedeutenden, bei manchen Pflanzen 90 % betragenden Wassergehalt aufweisen, der sie durchscheinend macht, wie wir dies bei der Mehrzahl der Wassergewächse finden, z. B. bei den Wasserblättern vieler Potamogetonen, den untergetauchten Scheiden von *Hydrocharis*, bei *Ceratophyllum* u. s. w. Diese Durchlässigkeit für Licht erstreckt sich bei manchen Pflanzen, z. B. bei *Elatine*, sogar auf den Stengel. Somit scheint es, als ob das Blatt das weiße Licht nicht entbehren solle. Freilich mag es — wenn wir die oben charakterisirte, im Wasser stehende Pflanze im Auge behalten — manchen weißen Strahl von der Seite her erhalten, allein die Hauptzufuhr von Licht erfolgt doch in senkrechter Richtung vom Wasserpiegel her, und aus dem Grunde wird die Hauptbeleuchtung des Blattes eine seinen Bedürfnissen nicht entsprechende sein. Diesem Mangel, meine ich nun, ist durch die Form der Wasserblätter abgeholfen. Bei den Pflanzen der Gruppe III. A. springt dies in die Augen. Die Blätter sind hier zertheilt; auch wenn sie am Stengel dicht stehen, bilden sie ein viel weißes Licht unzerseht durchlassendes Gitterwerk. In Gruppe III. B., wo die Pflanzen mit verlängerter Lamina aufgeführt sind, ist diese letztere zwar ungetheilt, dafür aber ist in Folge der Streckung der Blattfläche der weitaus größte Theil derselben weiter weg von dem centralen Stengel in die geräumigere peripherische Region gelegt, in welcher die obern Blätter die unten nur zum geringen Theile beschatten können — ein Verhältniß, das sich leicht veranschaulichen läßt, wenn man 2 alternirende Blattquirle zweimal zeichnet, das eine Mal mit breiten, vielleicht eiförmigen, sitzenden, das andere Mal mit linealischen Blättern von gleichem Flächeninhalte. Was nun endlich die Pflanzen der Gruppe III. C. anlangt, so wird die absolute Größe für den jetzigen vorliegenden Fall bedeutungslos sein, denn wenn auch z. B. bei *Elatine* das obere Blatt einen sehr kleinen Schatten wirft, so ist ja das untere Blatt ebenfalls sehr klein und wird schon durch kleine Gegenstände völlig beschattet. Für den vorliegenden Zweck gruppiren wir vielmehr die in Rede stehenden Pflanzen nach der Haltung ihres Stengels. Darnach gehören die 8 Potamogetonen, *Elodea* und *Montia* zusammen, denn sie haben einen horizontalen Stengel, und stehen den andern 8 Pflanzen mit horizontalem Stengel gegenüber.

Die horizontale Lage des Stengels bei den Pflanzen ersterer Art hat nun zur Folge, daß die Blätter gar nicht in vertikal über einander geordneten Etagen stehen und sich daher auch nicht beschatten können, mag ihre Blattform sein, welche sie will. Bei einigen Potamogetonen sind die Blätter außerdem gestielt und können sich deshalb über einen größern Raum vertheilen und eine größere Zahl von Sonnenstrahlen auffangen.

Die Blätter der Pflanzen mit vertikalem Stengel endlich haben eine Form, welche das schon bei den Pflanzen der Gruppe III. B. zu Tage getretene Princip noch schöner verwirklicht. Sie sind nämlich sämmtlich mehr oder minder gestielt. Deshalb wird bei ihnen ein verhältnißmäßig noch größerer Theil der Blattfläche in die geräumigeren Regionen der Peripherie verlegt, als beim lanzettlichen und linealischen Blatte, grade so wie beim Kreissector ein größerer Theil Fläche in der Nähe der Peripherie liegt, als bei einem Stück Kreisfläche von derselben Größe, das von den Hälften zweier gleicher parallelen Sehnen begrenzt wird. — Das wären denn die beiden wichtigsten Gesichtspunkte, unter denen man die Wasserblätter hinsichtlich ihrer Form und Größe zusammenfassen kann: Anpassung an die größere motorische Kraft so wie an die besondern Beleuchtungsverhältnisse des Wassers.

Wenden wir uns jetzt zu der Frage, ob und in welcher Weise die Schwimmblätter ihren Medien — denn sie gehören der Luft und dem Wasser gleichzeitig an — angepaßt sind. Die charakteristischen Merkmale der Schwimmblätter sind, wie oben angegeben, folgende: unzertheilte Lamina, ziemlich absolute Größe (die Lemmen nach ihren Colonien betrachtet) und ziemliche Breite derselben (die bald aufrechten, bald schwimmenden Blätter von *Sparganium minimum* werden später betrachtet werden, wo von den Veränderungen der Pflanzen gesprochen wird, zu welchen ihr Wechsel in der Lebensweise zu rechnen ist). Die Frage, ob diese Eigenschaften eine Anpassung an die Luft ausdrücken, ist überflüssig oder muß, wenn sie dennoch gestellt wird, ohne Weiteres bejaht werden im Hinblick darauf, daß die Luft als Medium im Allgemeinen keine bestimmten Ansprüche an die Blätter hinsichtlich der Größe und der Form stellt, während in andern Dingen, z. B. in dem Auftreten von Spaltöffnungen auf der Oberseite der Schwimmblätter, allerdings

eine solche Anpassung an die Luft sich zeigt. Fragt man dann andererseits, ob die oben erwähnten Form- und Größenverhältnisse der Schwimmblätter eine Anpassung an das Wasser darstellen, so hat man schon von vornherein das Gefühl, als müßte man die Frage bejahen; nimmt man ja doch täglich wahr, daß dünne und gleichzeitig im Verhältnisse zur Länge ziemlich breite Körper — und das sind die Schwimmblätter alle — sehr geeignet zum Schwimmen sind. Allein bei weiterem Beobachten und Nachdenken findet man, daß dadurch die Anpassung der Schwimmblätter noch nicht vollständig ausgedrückt ist. Man sieht sich nämlich genöthigt, zu fragen, weshalb die Form der zerkleinerten und die der gestreckten Lamina den Schwimmblättern verjagt ist. Sinkt ja doch eine zerkleinerte oder eine sehr schmale Blattfläche bei ruhigem Wasser- spiegel nicht tiefer ein, als eine ungetheilte und eine breite von demselben Flächeninhalte, derselben Dicke und demselben spezifischen Gewichte.

Die Erklärung dieser Erscheinung ergibt sich leicht, wenn man zwei Thatfachen herbeizieht. Die eine ist die, daß die Blattflächen der Schwimmblätter bloß auf der Oberseite Spaltöffnungen besitzen, die andere, daß alle Schwimmblätter steife, nämlich entweder fleischige oder lederartige — so die Mehrzahl — Blattflächen haben.

Die erste Thatfache, das Fehlen der Spaltöffnungen auf der Oberseite, jagt uns deutlich genug (gerade so wie das gänzliche Fehlen derselben an den Wasserblättern), daß der Zutritt des Wassers zu den Spaltöffnungen der Pflanze nicht zuträglich ist. Es würde also das Gedeihen und mit der Länge der Zeit selbst die Existenz der Pflanze gefährdet sein, wenn sie in Zipfel zerkleinerte oder schmale Blätter besäße; denn in diesem Falle würde, selbst wenn die Wasseroberfläche sich bloß kräufelte, geschweige denn, wenn sie heftig erregt wäre, das Wasser die Oberseite des Blattes bespülen und nach und nach — wenn auch nicht sofort, da die glatte Oberhaut Feuchtigkeit nicht sogleich annimmt — benehen und endlich in's Innere des Blattfleisches eindringen. Ganzheit der Lamina sowie ein bedeutender Querdurchmesser allein beseitigen diese Gefahr allerdings auch nicht; sie nützen wenig, so lange die Lamina biegsam ist und der sich wandelnden Oberfläche des Wassers sich anschmiegend Rinnen und Gruben bildet, in die Wasser hineinfließen kann. Es muß zu jener Form des Blattes noch Steifheit hinzutreten, und dies geschieht thatsächlich in der Natur. Dieses Beides erst bewirkt, daß die Lamina, von den Bogenlinien und Kämmen der kleinern wie der größern Wellen getragen, stets eben bleibt oder sich nur wenig krümmt, so daß ihre Oberfläche höher als die höchsten Wellen liegt und von diesen nicht überfluthet werden kann, mögen die Wellen noch so lange ihr Spiel treiben. Natürlich haben wir hierbei nicht großen und gleichzeitig lang andauernden Wellenschlag im Auge. Diesem würde obzue wie überhaupt jede Vorkehrung der Natur nicht gewachsen sein, wie sich schon daraus ergibt, daß das Meer, wenigstens so viel mir bekannt, keine Wasserpflanzen mit Schwimmblättern <sup>1)</sup> d. h. mit Blättern besitzt, von denen die Unterseite bloß mit dem Wasser, die obere mit der Luft in Berührung kommt. Aber hohe Wellen sind auf den Binnengewässern nur vorübergehende Erscheinungen, und kurze Zeit von ihnen überfluthet zu werden, kann für die Schwimmblätter keine Todesursache sein. Dagegen dauert das dem menschlichen Auge nicht auffallende Wellengekräusel, das aber dennoch stark genug ist, um sich zu der geringen Höhe, in der die Oberfläche des Blattes liegt, zu erheben und über sie herein zu fluthen, tage-, ja bisweilen wochenlang an und wirkt weit schlimmer, als heftige, jedoch kurze Erregung der Fluthen, so daß die Pflanzen eines Schutzes gegen diese Gefahr bedürfen, der ihnen denn auch in der oben dargelegten Weise zu Theil wird. Noch weiter gehender finden wir denselben, um es beiläufig zu sagen, bei *Victoria regia*, indem hier das schildförmige, steife Blatt noch mit einem senkrechten Rande versehen ist.

Vergleichen wir dies für die Schwimmblätter gefundene Resultat mit dem, das die Untersuchung der Wasserblätter ergab, so stellt sich heraus, daß die beiden Arten von Blättern gemeinschaftlich nur unter den einen der beiden Gesichtspunkte, unter welchen wir alle Arten von Wasserblättern zusammen fassen konnten, sich unterordnen, nämlich unter den der Anpassung an das Wasser in Beziehung auf die motorische Kraft desselben. Natürlich mußte die Anpassung in beiden Fällen eine andere sein, weil das Verhältniß, in welchem beide Male Blatt und Wasser zu einander stehen, ein verschiedenes ist. Ebenso selbstverständlich ist es, daß die Anpassung bei dem Schwimmblatte mit der Beleuchtung, welche letzteres genießt, Nichts zu thun hat.

Im Vorhergehenden haben wir immer vom Wasser schlechtweg gesprochen, ohne uns an die Besonderheiten zu kehren, die es in der Natur an verschiedenen Lokalitäten aufweist. Wir werden jetzt auch diese, jedoch nur die wichtigsten von ihnen, behandeln und werfen daher die Frage auf, ob und in welcher Weise sich die Ausführung der oben festgestellten Anpassung an's Wasser modificirt, je nachdem letzteres tief oder seicht, stehend oder fließend ist.

Zuerst wollen wir das Wasser nach seiner Tiefe betrachten. Fassen wir dabei das einzelne Individuum einer Art in's Auge, um zu sehn, ob die Anpassung der am Stengel auf einander folgenden Blätter je nach der Tiefe der Wasserschicht, in der sie sich befinden, verschieden ist, so bestätigt sich dies bei vielen

<sup>1)</sup> Die schwimmenden *Fucus*-Arten befinden sich zwar in der Nähe der Meeresoberfläche, sind aber dessungeachtet mit dem ganzen Laube untergetaucht.

Pflanzen. So gehen an manchen Exemplaren von *Sagittaria sagittifolia* die Blätter von unten nach oben von der grasartigen Form durch die lanzettliche und spatelige zu der stumpfspießförmigen über. Diese Aufeinanderfolge von Blattformen drückt ganz deutlich zweckmäßige Modifikationen der Anrassung gemäß den in verschiedenen Tiefen verschiedenen Lebensbedingungen der Pflanze aus, denn in größerer Tiefe ist die motorische Kraft des Wassers bedeutender, und verlangt die Pflanze deshalb eine schärfere Ausgeprägtheit der für Wasserblätter charakteristischen Formen, als in der Nähe des Wasserpiegels. Man könnte freilich diese Aufeinanderfolge für eine spezielle Ausführung des Gesetzes der Anpassung zu erklären sich deshalb weigern, weil sie weiter Nichts sei als das, was man Metamerphose des Blattes nennt, aber mit Unrecht. Muß denn Etwas, das eine bestimmte Leistung vollbringt, grade immer ad hoc geschaffen sein? Hierher gehören auch die bei *Batrachium aquatile* bisweilen vorkommenden Uebergänge von den vieltheiligen Wasserblättern mit borstlichen Zipfeln zu den Schwimmblättern. Ganz regelmäßig kommt jene Abstufung in der Blattform entsprechend den verschiedenen Tiefen vor bei den meisten Potamogetonen, besonders deutlich bei denen, welche den Uebergang von den bloß mit untergetauchten Blättern versehenen Arten zu denen machen, welche auch Schwimmblätter besitzen. Die Blätter schreiten hier, z. B. bei Potamogeton *gramineus* L., von der lanzettlichen Form durch Uebergänge bis zu einer Breite vor, daß sie sicher bei der einen Hauptform der Art schwimmen würden, wenn sie nicht kurz gestielt wären, und bei der andern Hauptform, wo sie langgestielt sind, in der That meistens schwimmen. Obwohl sich die Zahl der angeführten Beispiele noch vermehren ließe, so ist doch nicht zu behaupten, daß bei allen Wasserflanzen mit Wasserblättern eine besondere Anpassung an die Tiefe stattfände. Dagegen scheint das Umgekehrte gar nicht vorzukommen, daß nämlich die untern Wasserblätter z. B. breiter wären als die obern. Ein ähnliches Resultat erhält man, wenn man die in verschiedenen Tiefen der Gewässer wachsenden Formen und Varietäten der Pflanzen untersucht. So hat von Potamogeton *lucens* L. die Form *P. nitens* Willd., welche an seichtern Stellen von Seen wächst, schmälere Blätter, als die übrigen Formen, welche entweder seichtere Stellen oder fließende Gewässer — die, wie wir gleich sehen werden, dieselbe spezielle Anpassung der Blätter verlangen, wie größere Tiefe — bewohnen. Ähnliches findet sich noch bei andern Potamogetonen, z. B. bei *P. nitens* Weber, *P. lucens* etc., so wie bei *Sparganium simplex* Hudson b) *fluitans* Gronier, von welcher Pflanze die weniger tief im Wasser stehenden Exemplare breitere und zugleich derbere Blätter haben. Jedoch bei vielen Pflanzen zeigt sich nicht der geringste Unterschied in der Blattform, ob sie in tiefem oder in seichtem Wasser wachsen. Wenn also auch häufig die Zunahme der Tiefe mit einer stärkeren Ausprägung der Anpassung an's Medium verknüpft ist, so ist dies doch keineswegs als ein allgemein giltiges Gesetz hinzustellen.

Untersuchen wir nunmehr das Verhalten der Wasserblätter in fließenden Gewässern. Von *Sparganium simplex* Huds. hat die in langsam fließenden Gewässern lebende Varietät b) *fluitans* Gron. viel schmälere und außerdem zartere Blätter, als die Hauptform, welche stehende Gewässer bewohnt. Die Potamogetonen sind reich an hierher gehörigen Beispielen. So kommt von *P. obtusifolius* M. und K. die schmalblättrige Form nur in Flüssen vor. Umgekehrt hat von *P. fluitans* Rth. die in stehenden Gewässern wachsende Form b) *stagnatilis* Koch breitere Blätter, als die in Flüssen und Seen, also in Gewässern mit größerem Wellenschlage lebende Hauptform. Hier läßt sich am Passendsten der Zuschärfung Erwähnung thun, welche die Anpassung der Schwimmblätter an's Medium im fließenden Wasser bisweilen erfährt. So weichen zwar die untergetauchten Blätter der das stehende Wasser liebenden Hauptform von Potamogeton *natans* von denen der Varietät b) *serotinus* Schrader, die im fließenden Wasser lebt, nicht erheblich ab, um so mehr aber die Schwimmblätter. Diese sind an der Hauptform oval oder länglich, am Grunde schwach herzförmig, an der Varietät elliptisch-lanzettlich, an der Basis verschmälert. Allein als allgemein giltiges Gesetz lassen sich diese speziellen Anpassungen an's fließende Wasser auch nicht aussprechen. Ja es giebt sogar Fälle, wo das Umgekehrte stattfindet. So hat Potamogeton *pectinatus* L. zwei Varietäten, von denen die eine, b) *interruptus* Kit, in Flüssen lebend, breitere, die andere, c) *scoparius* Wallr., in Gräben mit Salzwasser und in Süßwasserseen wachsend, schmälere Blätter hat. Für einen Anhänger der Darwin'schen Lehre haben diese und ähnliche Fälle, die viel weniger zahlreich sind als die umgekehrten, noch keine Beweiskraft gegen ein doch immerhin mögliches Gesetz der speziellen Anpassung der Blätter an fließendes Wasser; so lange bloß Angaben, die, wie die obigen, lediglich gegenwärtige Zustände und nicht auch frühere charakterisieren, vorliegen, hat er ein Recht, zu sagen: Vielleicht ist doch auch für die Varietät mit breiteren Blättern jenes Gesetz maßgebend gewesen; es tritt bloß nicht so deutlich hervor, weil die Varietät aus Formen mit noch breiteren Blättern sich entwickelt hat, oder weil sie, falls sie und alle übrigen Formen dieselben Stammeltern hatten, einen langen Zeitraum in stehendem Wasser verlebte, welchen die übrigen Formen schon im fließenden zubrachten. Um also Gewißheit über die Gültigkeit des Gesetzes zu erhalten, bedarf es der Beobachtung der Pflanzen größere Zeiträume hindurch, und zwar gilt dies in noch weit höherem Grade von den Arten, als von den verschiedenen Formen derselben Art. Wir können nicht umhin, über letztern Punkt einige Worte hinzuzufügen, weil das Gesetz von der speziellen Anpassung an tiefe und an fließende Gewässer an manchen nahe stehenden Arten zu Tage tritt, an manchen aber nicht.

Betrachten wir die Wasserblätter der drei Wasserranunkeln *Batrachium divaricatum* Wimm., *B. aquatile* E. Mey. und *B. fluitans* Wimm., so entspricht der Reihe, in der wir sie eben aufgeführt haben, folgende Reihe ihrer Standorte: Meist stehende, stehende und fließende, schneller fließende Gewässer. *B. divaricatum* und *B. fluitans*, die Extreme dem Standorte nach, sind es auch der Beschaffenheit der Blätter nach. Ersteres hat die kürzesten, letzteres die längsten Blattzipfel unter den in Rede stehenden Arten. Zwischen beiden, sowohl dem Standorte als der Länge der Blattzipfel nach, steht *B. aquatile*. Also gehen bei diesen drei Arten Standort und Blattform mit einander parallel. Da außerdem *B. aquatile*, das im stehenden und im fließenden Wasser jeder Art und außerdem auch noch auf dem Lande wächst, eine fast zahllose Menge von verschiedenen Blattformen aufweist, *B. divaricatum* und *B. fluitans* aber, die auf einen Standort beschränkt sind, arm an Formen sind, so geht ebenfalls Mannigfaltigkeit der Standorte parallel mit Mannigfaltigkeit der Blattformen. Ähnliche Verhältnisse finden sich noch bei andern Arten.

Indessen ist auch die Zahl solcher, einander nahe stehender Arten nicht gering, bei welchen ein Parallelismus der Standorte und Blattformen nicht besteht. Wir erwähnen blos die Gattung *Potamogeton*. Die Spezies derselben zerfallen in zwei in einander übergehende Gruppen, von denen die eine schmale, grasartige, die andere breitere Blätter aufweist. Wollte man die Spezies der ersten Art blos in tiefen resp. fließenden, die der zweiten Art blos in seichten resp. stehenden Gewässern vermuthen, würde man sehr irren. Beide Arten von Blättern sind ziemlich gleichmäßig über die verschiedensten Standorte vertheilt. Und doch sind die *Potamogetonen* so scharf ausgeprägte Wassergewächse, daß man sollte erwarten können, daß die etwaigen, eine spezielle Anpassung bewirkenden Einflüsse an ihnen am Deutlichsten zu Tage träten. Wenn nun aber solche Einflüsse ausschließlich herrschend in der Natur sich nicht zeigen, so könnte dies wohl daher rühren, daß sie überhaupt gar nicht sich geltend machen; das Wahrscheinlichste aber ist, daß sie zwar thätig sind, aber durch Einflüsse anderer Art oft geschwächt oder gar aufgehoben werden. Was sich über diese spezielle Anpassungen hervorruhenden Einflüsse sagen läßt, fällt wohl mit denjenigen zusammen, die den Anpassungen überhaupt zu Grunde liegen, und wird in der später anzustellenden Besprechung dieser enthalten sein. Setzt wollen wir die Frage nach der speziellen Anpassung an die Tiefe und die Bewegung des Wassers zum Abschluß bringen, indem wir die Extreme — sehr tiefe resp. sehr schnell fließende Gewässer und mehr oder weniger ausgetrocknete, schlechtweg Land genannt — in's Auge fassen, und daran soll sich die Besprechung der Veränderungen schließen, die vorher nicht untergetauchte Blätter erleiden, wenn sie zu Wasserblättern werden.

Was nun das Erstere anbetrifft, so wissen wir, daß schnell fließende Gewässer (bei uns wenigstens,) und besonders sehr tiefe nur in der Nähe der Ufer von Wasserpflanzen bevölkert sind. Vorzugsweise sind es Charen, welche die größten Tiefen bewohnen, ein Umstand, der bedeutungsvoll auf die Pflanzen des Meeresgrundes hinweist. Denn diese sind ausschließlich Kryptozamen. Trotz ihrer so bedeutenden Verschiedenheit von den Süßwassergewächsen herrschen bei ihnen dieselben Gesetze für die Gestaltung ihrer Organe, und fehlen ihnen auch die Blätter, so ist doch ihr Laub in lange schmale Flächen ausgezogen oder vielfach zertheilt, ein Beweis dafür, daß die motorische Kraft des Wassers sowie die eigenthümlichen Beleuchtungsverhältnisse desselben von allen Eigenschaften desselben, wenigstens was die Formverhältnisse anbetrifft, sich am kräftigsten geltend machen.

Was nun die Besprechung des zweiten Falles betrifft, so läuft sie auf die Frage hinaus, was aus den Blättern — schwimmenden wie untergetauchten — wird, wenn die Pflanze auf dem Trocknen zu wohnen gezwungen wird. Bei *Polygonum amphibium* verändern sich die Blätter in diesem Falle in einer Weise, die ihre Schwimmfähigkeit vermindern muß: sie werden schmaler und ihre Stiele verkürzen sich, so daß sie mit ihrer ganzen Lamina den Wasserspiegel nicht erreichen können. Die sich auch auf andere, physiologische Verhältnisse erstreckende Unfähigkeit der Blätter der Landform zum dauernden Aufenthalte im Wasser geht deutlich aus den oben erwähnten Versuchen Hildebrands<sup>1)</sup> hervor. Derselbe versenkte Exemplare der Landform in ein Wasserbecken. Die vorhandenen Sprossen hörten auf zu wachsen und ihre Blätter verdarben; aus dem Wurzelstocke bildeten sich darauf neue Sprossen mit den bekannten Schwimmblättern. Dieser Fall — eine vollständige Umwandlung der Pflanze mittelst Zurückreisens auf latent gewordene Eigenschaften — ist wohl die am weitesten gehende Veränderung, die sich an einer Pflanze beim Uebergange aus dem Wasser auf das Land einstellt. In andern Fällen werden die frühern Blätter beibehalten und nur verändert. So bei den Utricularien. Diese Pflanzen brauchen bekanntlich die Schläuche, um ihre Blüthenstände über den Wasserspiegel bringen zu können; außerdem stempeln sie zu echten Wasserpflanzen die haarförmigen Zipfel ihrer Blätter. Senen Charakter verlieren, diesen bewahren sie in austrocknenden Sümpfen. *Myriophyllum verticillatum* L. behält auch auf dem Lande seine laminaförmig gefiederten Blätter; diese erleiden aber Veränderungen in der Größe, die von um so geringerer Bedeutung sind, als sie auch an Wasserformen auftreten. Bei *Batrachium aquatile* fehlen die Schwimmblätter häufig, immer aber, wenn die Pflanze auf dem Lande lebt. In diesem Falle werden die Blattzipfel breiter und fleischiger.

<sup>1)</sup> Botan. Zeit. von Mohl und de Bary. Jahrgang 1870 No. 2.

Eine dritte Kategorie von Wasserpflanzen wandelt sich beim Uebergange auf's Land in noch anderer Weise; sie lassen nämlich die Wasserblätter weg und behalten die schwimmenden resp. die Luftblätter. So kommt *Helosciadium inundatum* Koch auf Schlamm als Form b) terrestre H. Müller ohne die borstlich zerkheilten Wasserblätter vor. Die im Wasser lebenden Hauptformen von *Potamogeton gramineus* L. haben neben lederartigen, meist schwimmenden obern Blättern noch durchscheinende, untergetauchte, die Landform P. terrester G. Mey. bloß lederartige, gestielte. Ebenso bei *Echinodorus natans* Englm. Von den Grundblättern dieser Pflanze sind die obern oval, langgestielt und schwimmend, während die übrigen linealisch sitzend und untergetaucht sind. Dagegen hat die Landform c) repens Rchbch. nur ovale, gestielte, etwas derbe Grundblätter.

Wir sehen also, daß Veränderungen an Wasserpflanzen, wenn sie zu Landbewohnern werden, wohl stets eintreten, aber nicht immer so weit gehen, daß die für die Anpassung an's Wasser charakteristischen Formen ganz beseitigt würden.

Wie verhalten sich nun die Pflanzen, wenn umgekehrt nicht untergetaucht gewesene Blätter zu Wasserblättern werden? Der Stengel von *Hippuris vulgaris* wird bisweilen fluthend, und dann bekommt der untergetauchte Theil desselben längere, weichere Blätter, jedoch nicht immer. In mir vorliegenden Exemplaren der fluthenden Form bezeichnen nur die größere Länge der Internodien und die geringere Zahl der Blätter eines Quirls die veränderte Lebensweise der Pflanze. Wie die Blätter an *Hippuris* verhalten sich diejenigen mehrerer Landpflanzen, wenn sie im Wasser ihren Standort erhalten. So von *Juncus supinus* Mueh. die Varietät c) fluitans Lmk. Bei Pflanzen, wo die Blätter fehlen, werden die Stengel langgestreckt, fadenförmig, wie bei *Scirpus acicularis* L. Die Blätter anderer Pflanzen werden bei dauernder Verührung mit dem Wasser gesiedert, z. B. *Nasturtium amphibium* R. Br. Alle solche Pflanzen, die in's Wasser für einen dauernden Aufenthalt übersiedeln, haben entweder schon für das Wasser passende Blattformen, oder sie ändern, wenn sie solche nicht besitzen, ihre Blätter in entsprechender Weise um. Darin drückt sich ein deutlicher Unterschied gegen die Veränderungen aus, welche Wasserpflanzen bei Verlegung ihres Standorts auf's Land erleiden. Diesen Unterschied können wir so formuliren: Wasser- resp. Schwimmblätter werden viel leichter (d. h. mit geringeren Veränderungen) zu Luftblättern als diese zu jenen. Wenn wir von einigen Schwimmapparaten, nämlich den Blasen von *Utricularia*, *Aldrovanda*, an den Blattstielen von *Trapa* absehen, die sich vielleicht bloß bei echten Wasserpflanzen finden, können wir, um jenen Unterschied auszudrücken, vielleicht auch sagen: Wasser- und Schwimmblatt sind die engern Begriffe, die in dem Begriffe „Luftblatt“, als dem weitern, enthalten sind. Natürlich gehen wir dabei von der nicht bewiesenen, aber höchst wahrscheinlich richtigen Voraussetzung aus, daß die überhaupt möglichen Blattformen insgesammt fähig sind, als Luftblätter zu existiren. — Nachdem wir so die Gesetze der Anpassung der Blätter der Wasserpflanzen an's Medium festgestellt, wenden wir uns zu dem zweiten Theile unserer Aufgabe, nämlich zu der Frage, ob die an unsern Wasserpflanzen sich zeigenden Veränderungen im Sinne der oben ermittelten Anpassung an's Medium verlaufen.

Die Frage wäre eine müßige, wenn richtig wäre, was Mancher behauptet, in dem wohlberechtigten Streben, die organischen Lebensvorgänge lediglich durch die auch außerhalb der Organismen thätigen physikalischen und chemischen Kräfte zu erklären, sich überstürzend, daß nämlich die Pflanze gegenüber ihrer Umgebung dasselbe sei, was der plastische Thon in der Hand des Menschen. Aber von einer so weit gehenden direkten Einwirkung der Umgebung auf die Gestaltung der Pflanze kann nicht die Rede sein. Es ist wahr, daß — um bei unsern Wasserpflanzen zu bleiben — die von uns festgestellte Anpassung der Wasser- und Schwimmblätter an's Medium, welche sich äußerlich darstellt als die Gleichzeitigkeit des Auftretens gewisser, stets wiederkehrender Blattformen und der Einwirkung des Wassers, eine starke Aufforderung enthält, nach dem logischen Verhältnisse grade dieser beiden Erscheinungen zu forschen, aber man darf aus ihrer Gleichzeitigkeit nicht ohne Weiteres das Verhältniß von Ursache und Wirkung ableiten wollen. So wäre es falsch, das bandförmige Blatt der fluthenden Varietät b) fluitans Grenier von *Spargan. simplex* Huds. der direkten Einwirkung des Wassers zuzuschreiben, da jenes sich schon an der Hauptform findet und der Einwirkung des Mediums höchstens die Verlängerung der Lamina beizumessen wäre. Es darf also, wenn die Frage nach der direkten Einwirkung des Wassers auf die Blattform behandelt wird, nicht bei bloßen statistischen Zusammenstellungen sein Bewenden haben, sondern es muß eine eingehende, naturwissenschaftliche Untersuchung angestellt werden, und für eine solche sind zur Zeit noch keine Wege gebahnt. Darüber, wie die Zerkheilung eines in's Wasser übersiedelnden Blattes durch das Wasser bewirkt werden könnte, läßt sich absolut Nichts sagen. Von dem Vorgange der Umbildung breiterer Blätter in schmälere läßt sich schon eher eine Vorstellung, obwohl nur eine ganz ungenügende, bilden, indem man ihn in Verbindung bringt mit den im gesammten Pflanzenreiche vorkommenden Streckungen von Pflanzentheilen, die sich beim Streben nach einer entlegenen Lichtquelle hin zeigen. Sicher ist die Lichtbedürftigkeit der Wasserblätter gering, aber eben nicht gleich Null, und daß sie hinreicht, um bei ihnen ein Streben nach der Lichtquelle zu veranlassen, beweisen die häufig auftretenden ganz bedeutend verlängerten Internodien an Wasserpflanzen; wir erinnern nur an *Trapa* und

Stratiotes. In gleicher Weise könnte die Streckung der Blätter hervorgerufen werden. Wie ferner fließendes Wasser in seiner Einwirkung auf die Blätter mit dem von bedeutender Tiefe übereinstimmen könne, ließe sich ebenfalls einigermaßen erklären. Das fließende Wasser, welches den am Grunde wurzelnden Stengel in eine schräge Lage bringt, verlängert eben so gut wie tiefes Gewässer den Weg, welchen die Spitze der Pflanze durchlaufen muß, um an's Licht, an die Oberfläche des Wassers zu gelangen, und nöthigt den Stengel und die Blätter, so zu sagen größere Schritte zu machen. Endlich würden die spateligen, verkehrt-eiförmigen und überhaupt alle Blätter, deren größte Breite näher der Spitze als der Basis liegt, auf dasselbe Streben, aus der Region des Lichtmangels zu entfliehn, sich zurückführen lassen. Der Stengel ist bei den hierher gehörigen Pflanzen entweder immer oder wenigstens noch zu der Zeit, wo die Blätter aus ihm hervorsprossen, aufrecht. Daher müssen die oberen Blätter auf die untern ihren Schatten werfen; diesen möglichst zu vermeiden ist nun das Streben der untern Blätter, das sich darin äußert, daß der Blattstiel sich verlängert, wodurch die Hauptmasse der Lamina in die geräumigere, weniger beschattete peripherische Region verlegt wird. Derlei Erklärungen etwa ließen sich von der direkten Einwirkung des Wassers geben, Erklärungen aber, die gerade das Wissenswertheste, nämlich den vorausgehenden Einfluß des Wassers auf die Elementarorgane, unaufgehellt lassen. In noch größerem Dunkel liegt die Art und Weise, wie der hydrostatische Druck des Wassers sich bei der Gestaltung der Blätter geltend macht. Wir sind also zur Zeit außer Stande, dem direkten Einflusse des Wassers einen großen Antheil an der Formung der Wasserblätter zuschreiben zu können. Dieses scheint bezüglich der Einwirkung der verschiedensten äußern Verhältnisse nach den vielen Zeugnissen, die Darwin<sup>1)</sup> neuerdings beigebracht, im Allgemeinen auch für die domesticirten Thiere und Pflanzen zu gelten, obwohl die äußern Verhältnisse hier, wo sie in einem Grade wie fast nirgends in der freien Natur variiert werden, wenn irgendwo überhaupt sich geltend machen müßten. Ob nun aber diese Resultate der Wirklichkeit entsprechen oder bloß in Folge der derzeitigen Unkenntniß der Vorgänge im Innern der Pflanze als richtig erscheinen, genug, wir müssen die an den Wasserpflanzen, also auch die an den Blättern derselben auftretenden Formenverhältnisse zum großen Theile andern Ursachen als der direkten Einwirkung des Wassers zuschreiben. Welches sind aber diese andern Ursachen?

Hiermit langten wir bei einer Frage an, auf welche die nicht nur zur Zeit allein mögliche, sondern auch durch ihre innere Wahrheit als die absolut richtige sich ankündigende Antwort durch Darwin gegeben worden ist, die, auf unsern Fall angewendet, folgendermaßen lautet: Die Wasserpflanzen sind variabel, d. h. Veränderungen in den äußern Lebensbedingungen, selbst ganz geringe — und solche treten in jedem Zeittheilchen ein, — geben der Pflanze einen Anstoß zu Veränderungen im Bau ihrer Organe. Nur den Anstoß hierzu geben sie ihr, nicht lenken sie die Veränderungen in ihrem Verlaufe — im Unterschiede zu dem, was man direkten Einfluß nennt — und hiervon ist die Folge, daß sich als schließliches Resultat der Veränderungen eben so gut etwas mit dem Medium — dem Wasser — Unverträgliches, wie etwas mit ihm Verträgliches ergeben kann. So könnte, um ein erdachtes Beispiel zu gebrauchen, eine Wasserpflanze in Folge ihrer Variabilität — welche Nägeli gar als eine, nicht einmal eines Anstoßes von außen her bedürftige Tendenz zu Veränderungen, welche die Pflanze immer vollkommner machen, auffaßt — ebensowohl breitere Blätter als schmälere bilden, also ihre Anpassung an's Medium ebenso gut abschwächen als verstärken.

Die uneingeschränkte Herrschaft dieser Variabilität aber würde jenen Zustand der Anpassung der Pflanzen an's Wasser nicht zu Stande kommen lassen, den wir in der Natur vorfinden. Die Variabilität muß also in Schranken gehalten werden, und zwar geschieht dies durch ein andres Princip, welches man mit „Ueberleben des Passendsten“ bezeichnet. Auf Grund desselben geht das mit dem Wasser als Medium Unverträgliche zu Grunde, und nur das mit ihm Verträgliche bleibt am Leben und sieht, von jenem losgelöst, aus, als wäre es das Resultat der direktesten Einwirkung des Wassers. Allein diese Auswahl des Passendsten ist nicht ein ab und zu, in Intervallen sich vollziehender Akt, sie ist vielmehr eine Reihe unzähliger, unmittlbar auf einanderfolgender Einzelakte. Bei jedem derselben wird an die Pflanze gewissermaßen der Anspruch, gewisse Eigenschaften oder höhere Grade einer ihr schon inne wohnenden zu besitzen, erhoben, und nur diejenigen Pflanzen, die, Dank einer glücklichen Thätigkeit ihrer Variabilität, jenen Ansprüchen zu genügen vermögen, bleiben am Leben. Da nun die Entscheidung darüber, welche Eigenschaften bei den Alten dieser „natürlichen Zuchtwahl“ von den Pflanzen gefordert werden, bei den Wasserpflanzen von einem im Vergleiche zur Luft das Walten der Variabilität mehr beengenden, in seinen physikalischen Verhältnissen ziemlich beständigen Medium abhängig ist, so wird ihre Mannigfaltigkeit, mit der der Landpflanzen verglichen, geringer, der Charakter jeder einzelnen dagegen schärfer ausgeprägt sein. Daß die natürliche Zuchtwahl hier wie überall in der organischen Welt durch die Concurrenz der Organismen verschärft wird, braucht für Kenner der Darwin'schen Lehre nur angedeutet zu werden.

<sup>1)</sup> Darwin, Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication. Deutsch von Carus. Stuttgart 1868. II. Bd. Kap. XXIII.

Die innere Wahrheit dieser Erklärungsweise und unser Recht, sie auch auf die Wasserpflanzen anzuwenden zu dürfen, außer Acht lassend, fragen wir jetzt, ob die Wasserpflanzen Beweise für ihre Richtigkeit liefern, in erster Linie, ob die an ihnen auftretenden Veränderungen derartig sind, daß sie die Annahme obiger, so zu sagen auf die Ansprüche des Mediums keine Rücksicht nehmender Variabilität gestatten. Zu dem Ende müßten wir untersuchen, ob bisweilen an den Wasserpflanzen auftretende Veränderungen in Wirklichkeit deren Aussterben bewirken. Doch eine solche Untersuchung ist nicht leicht. Denn dieses Aussterben, die Folge sich allmählig häufender nachtheiliger Eigenschaften, ist selten ein plötzlicher, gewaltsamer Tod, sondern meist ein allmähliges Hinsterben, eine Reihe von Zuständen immer mehr zunehmender Schwäche, von denen den letzten mit den Augen zu erblicken eine große Ausdauer und ein eben solches Glück des Beobachters zur Voraussetzung hat. So müßte man die ganze Frage beiseite lassen, wenn nicht als ein anderer, freilich nicht völlig sicherer Weg der Untersuchung die Betrachtung übrig bliebe, ob nicht gewisse an den Wasserpflanzen auftretende Veränderungen dazu angethan seien, das Aussterben der betreffenden Pflanzen zu verursachen, grade so wie andre ein besseres Gedeihen und die größere Ausbreitung derselben veranlassen. Bestätigt sich dies, so ist es höchst wahrscheinlich, daß dies die Ursache des Aussterbens vieler jetzt als Petrefakten in der Erde ruhender Pflanzenarten gewesen ist und auch die Ursache des Aussterbens jetzt lebender sein wird. Und in der That finden wir an den Wasserpflanzen zahlreiche Veränderungen dieser Art, wie wir gleich sehen werden. Bisweilen besteht ein Parallelismus zwischen Medium und Pflanze, indem gleichzeitig mit Veränderungen des Mediums passende Veränderungen der Pflanze sich einstellen. Das ist z. B. der Fall, wenn die Varietät einer Pflanze, die in seichterem Wasser lebt, während sich die Hauptform im tiefen Wasser aufhält, breitere Blätter hat. Man könnte hierin eine Verminderung der Anpassung zu sehen sich sträuben, allein mit Unrecht; denn wenn auch in Bezug auf ihren gegenwärtigen Aufenthaltsort die Pflanze dem Medium so gut wie früher angepaßt ist, so doch nicht den überhaupt möglichen Standorten gegenüber. Kommt nämlich die Varietät zufällig in fließendes Wasser zurück — was wegen der Leichtigkeit der Pflanzenwanderung im Wasser sehr bald geschehen kann —, so ist sie ihrem Medium schlecht angepaßt. Manche Veränderungen sind derartig, daß man nicht recht sagen kann, ob sie die Anpassung verstärken oder abschwächen. Diese indifferenten Veränderungen, die man der directen Einwirkung des Mediums sicher nicht beimessen kann, beweisen ebenfalls die Thätigkeit der Variabilität.

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung der wichtigsten dieser Veränderungen.

Wasserspfl., die in ihrer Lebensweise nicht variiren. — *Potamogeton obtusifolius* M. et K. hat in seiner Form b) *angustifolius* Fieber eine Varietät, die mittelst schmalerer Blätter sich dem Medium enger angepaßt, aber die Varietät a) *latifolius* Fieber thut das Entgegengesetzte, denn sie hat breitere Blätter, die ihrem gegenwärtigen Wohnsitz — stehenden Gewässern — allerdings ganz gut angepaßt sind. *Potamogeton densus* L. hat Varietäten mit breiteren sowie solche mit schmaleren Blättern, mit denen aber entsprechende Standorte nicht parallel gehen; der eine Theil dieser Varietäten stellt also eine Verminderung der Anpassung dar. Während von *Potamogeton natans* L. die Form b) *serotinus* Schrader die Anpassung verschärft, schwächt in der Art *P. auitans* Rth. die Form b) *stagnatilis* Koch dieselbe ab. An den Schwimmblättern von *Trapa natans* schwimmen bekanntlich die Blattstiele ebenfalls, was sonst gewöhnlich nicht der Fall ist. Die Anpassung der Pflanze wird daher verstärkt, wenn — wie das in der Regel der Fall ist — die Blattstiele in der Mitte blasig aufgetrieben sind. Aber an vielen Standorten fehlen diese Schwimmblasen entweder, oder sie sind kleiner. Ja sie fehlen selbst unter Verhältnissen, wo ihr Vorhandensein sehr vortheilhaft wäre, nämlich wenn die Schwimmblätter nicht dicht gedrängt in einer Rosette am Ende des Stengels, sondern über einen großen Theil des letztern vertheilt angebracht sind. Dieser Theil des Stengels muß so, abweichend von der Gewohnheit der *Trapa*, horizontal an der Oberfläche des Wassers liegen; hierdurch vergrößert sich die von der Pflanze zu tragende Last, und in Folge dessen ist es vortheilhaft für sie, wenn die Schwimmblätter eine große Tragfähigkeit besitzen.

Die Pflanzen, die in ihrer Lebensweise (darunter nicht bloß den Aufenthalt im Wasser oder auf dem Lande verstanden, sondern auch andere Lebenszustände, z. B. die Existenz mit Schwimmblättern, die mit Schwimmblättern und Wasserblättern x.) variiren, zeigen ein Schwanken zwischen zwei, drei und selbst noch mehr Lebenszuständen.

Nfl. mit zweierlei Lebenszuständen. *Batrachium auitans* Wimm. hat immer in lange Zipfel getheilte Wasserblätter, bisweilen außerdem noch nierenförmige, ganzrandige Schwimmblätter. Ebenso kommen *Potamogeton nitens* Web. und *P. lucens* L. bald bloß mit Wasser-, bald mit Wasser- und mit Schwimmblättern vor. Ob eine der zweierlei Lebensweisen bei diesen drei Arten eine größere Anpassung an's Medium ausdrückt, dürfte fraglich sein; die ihnen zu Grunde liegenden Veränderungen stellen sich aber dessenungeachtet als Wirkungen der Variabilität dar, da sie von Veränderungen des Standorts nicht begleitet sind. Zu bemerken ist noch, daß bei den *Potamogetonen* auch innerhalb der einer und derselben Lebensweise angehörenden Formen sich die Thätigkeit der Variabilität geltend macht; es treten nämlich Formen mit schmaleren Blättern

in Flüssen und tiefen Gewässern und Formen mit breiteren Blättern in seichteren Gewässern auf, welche letztere wir in Rücksicht auf die überhaupt möglichen Standorte als schlecht angepaßt an's Medium auffassen<sup>1)</sup>).

*Hippuris vulgaris*, welche Pflanze entweder Wasserblätter und Luftblätter oder bloß Wasserblätter besitzt, weist folgende vier Formen auf: Stengel aufrecht, Blätter kurz und starr (Hauptform) — St. stehend, Internodien länger, Blätter wie früher, nur sparsamer — St. stehend, die untern (die Mehrzahl ausmachenden) Blätter lang und schlaff, die obern kurz und starr — St. stehend, alle Blätter lang und schlaff. Durch die diesen Formen zu Grunde liegenden Veränderungen wird nun zwar die Anpassung der Pflanze an's Medium vergrößert, dessenungeachtet wird man sie als Resultate der direkten Einwirkung des Mediums nicht ansehen dürfen, da mit der Verschiedenheit der Formen eine entsprechende Verschiedenheit der Standorte nicht parallel geht.

Von den Pflanzen, die entweder bloß Wasser-, oder bloß Luftblätter besitzen, zeigt *Myriophyllum verticillatum* an Standorten, die nicht so erheblich von einander abweichen, daß man ihnen verschiedene direkte Einwirkung auf die Pflanze zuschreiben könnte, sehr abweichende Formen, von denen die eine auch an trocken gewordenen Ufern vorkommt.

*Sparganium minimum* Fr. kommt bald mit schwimmenden, bald mit Luftblättern vor, ohne daß die Standorte dieser Formen mit abweichender Lebensweise von einander verschieden wären.

Wenden wir uns nunmehr zu den Pflanzen mit mehr als zwei Lebenszuständen.

Von *Batrachium aquatile* E. Mey. kommen folgende Formen mit abweichender Lebensweise vor: Formen mit Wasser- und Schwimmblättern — F. mit Wasserblättern — Landform mit den ehemaligen Wasserblättern, deren Zipfel aber breiter und fleischiger geworden sind. Die ersten beiden Formen kommen an ganz denselben Standorten vor und sprechen demnach zu Gunsten der Variabilität. Auch innerhalb jeder einzelnen Form zeigen sich Veränderungen, die sich auf einen direkten Einfluß des Mediums nicht zurückführen lassen. Eher wäre dies hinsichtlich der Landformen möglich, welche, auch wenn sie von Pflanzen mit Schwimmblättern abzuleiten sind, doch solche niemals besitzen. Würde aber hier der direkte Einfluß des Wassers als thätig angenommen, so müßten wir ihn auch für die Landformen von *Echinodorus natans* Englm., *Potamogeton gramineus* L. und *Helosciadium inundatum* Koch annehmen, und dann ergäbe sich, daß er in seiner Wirkung keine Beständigkeit zeigte, die den Beobachter in den Stand setzte, seine Thätigkeit vorkommenden Falls constatiren zu können, weil nämlich bei den Landformen jener drei Pflanzen grade die Wasserblätter beiseite gelassen und die Schwimmblätter ausgebildet werden. Wenn aber eine Kraft weder in ihrer Wirksamkeit sich beobachten noch aus der Art ihrer Wirkung sich erkennen läßt, so kann sie trotzdem sehr wohlthätig sein, aber sie entzieht sich dem wissenschaftlichen Nachweise. — Die Hauptform von *Alisma Plantago*, die bisweilen auch auf dem Lande und dann in kleinern Exemplaren mit schmälern Blättern vorkommt, hat langgestielte, eiförmige bis elliptische, aus dem Wasser hervorragende Blätter. Sie geht durch eine Varietät b) *angustifolium* Kth. mit lanzettlichen Blättern und durch Formen mit Blättern, von denen die untern linealisch und stehend, die obern aber noch lanzettlich sind und aus dem Wasser hervortragen, über zur Varietät c) *graminifolium* Ehrh., zu welcher die vorhergehenden Formen gewöhnlich gerechnet werden. Wenn auch der Standort der letzteren Varietät sich vor dem der Hauptform durch Tiefe auszeichnet, so ist doch in ihrer Bildung nicht der direkte, plötzlich wirkende Einfluß des Mediums zu sehen; die Uebergänge weisen vielmehr darauf hin, daß sich die Varietät c) allmählig und zwar in Folge natürlicher Zuchtwahl gebildet hat. — *Sagittaria sagittifolia* L. ist eine Art, die eine Anzahl durch Uebergänge mit einander verbundener Formen aufweist. Wie viele Bildungen liegen nicht zwischen den Exemplaren der Hauptform, die bloß pfeilförmige Luftblätter haben, und der Tiefwasserform, an der sich bloß linealische, stehende Blätter finden! Also dieselbe Vermittelung der Formen durch Uebergänge wie oben. Ähnlich ist es bei *Echinodorus natans* Englm. und *Potamogeton gramineus* L. Die Hauptform der erstern Pflanze liegt zwischen der Varietät b) *sparganiifolius* Fr. und der Landform c) *repens* Rehch. mitten inne, indem von ihren Grundblättern bisweilen einige langgestielt, oval wie bei der Landform und schwimmend, die übrigen linealisch und stehend (wie bei der Varietät b.) sind. Ebenso liegt die Hauptform von *Potamogeton gramineus* L. innerhalb ihrer, nur viel zahlreicheren, meist durch Uebergänge vermittelten Formen. — Endlich kommen wir zu der Pflanze, welche uns in den Stand setzt, von dem Zustandekommen sehr großer, plötzlich auftretender Veränderungen, die man so sehr versucht ist der direkten Einwirkung des Mediums zuzuschreiben, und eine Vorstellung zu bilden, zu *Polygonum amphibium* L.

<sup>1)</sup> Von dem Vorgange, der dem so häufigen Vorkommen breiterer Blätter an seichtern Standorten zu Grunde liegt, gewinnt man eine Vorstellung, wenn man sich denkt, daß Formen mit breiteren Blättern durch Variabilität auch in Flüssen entstehen (nicht bloß in stehenden Gewässern), hier aber direkt durch das Medium oder in Folge der Concurrenz mit den übrigen, besser angepaßten, weil schmalblättrigen Formen zu Grunde gehen, während sie in stehenden Gewässern dem Medium besser angepaßt die Concurrenz häufig auszuhalten vermögen. Die andre Seite dieses Vorgangs erklärt das Vorherrschende schmälere Blattformen in Flüssen und tiefen Seen.

Diese Pflanze weist drei, an verschiedenen Standorten wachsende Formen auf, von denen sich keine als Hauptform hinstellen läßt. Die drei Formen, als Varietäten aufgefaßt, sind in gleichem Grade ihren resp. Standorten angepaßt, und da es schwerlich auszumachen ist, welcher Standort der die Existenz der Art am besten sicher stellende ist, so wird man von allen drei Formen sagen müssen, sie sind ihrer Umgebung, ganz absolut genommen, gleich gut angepaßt. Nun hat der Versuch Hildebrand's<sup>1)</sup> mit der Landform das schon oben mitgetheilte Resultat ergeben, daß die in der Luft gebildeten Blätter sammt ihren Sprossen abstarben und, neue Sprossen aus dem Wurzelstock hervorzogen, deren Blätter diejenigen der echten Wasserform waren und an den Wasserspiegel gelangt, wie diese schwammen. Die Wirkung des direkten Einflusses des Wassers kann dies sicher nicht sein, vielmehr liegt darin, wie es auch Hildebrand ausspricht, das Wiederhervortreten ehemals an der Pflanze äußerlich sichtbar gewesener, dann aber latent gewordener Charaktere, auf welche Erscheinung (die gewiß viel häufiger ist, als wir nachweisen können, da wir nicht immer so glücklich sind, das frühere Auftreten des betreffenden, plötzlich wieder auftretenden Charakters constatiren zu können,) Darwin aufmerksam gemacht und durch Beispiele<sup>2)</sup> erläutert hat. Bestätigt wird dies durch eine Notiz bei Ascherson<sup>3)</sup>, welche besagt, daß nach Trmisch auf derselben Grundachse sich alle drei Formen, die Wasser-, Ufer- und Landform finden. Deshalb könnte man die Sachlage so auffassen: *Polygonum amphibium* hat in Folge natürlicher Zuchtwahl zu verschiedenen Zeiten drei Arten von Sprossen gebildet, von denen jede einen besondern Bohnsitz verlangt, und hat die Fähigkeit, alle drei und wo möglich gleichzeitig zu bilden, bewahrt. Da aber ein für die dreierlei Sprossen passender Standort nicht häufig ist, so kommen nicht alle Sprossen zur Ausbildung; die dem gegenwärtigen Standorte nicht angepaßten Arten werden latent und treten erst wieder in die Erscheinung, wenn die Pflanze in ein Medium übersiedelt, dem sie angepaßt sind, wohingegen die früher zur Entwicklung gelangte Art der Sprossen latent wird und sich nicht ausbildet.

Wenn wir uns jetzt zum Schluß, gestützt auf die gewonnenen Resultate, ein Bild davon entwerfen, wie die an den Wasserpflanzen auftretenden Veränderungen und die verschiedenen Varietäten und Formen zu Stande kommen, so wäre es, in den allgemeinsten Umrissen dargestellt, etwa folgendes: Wie weit die direkte Einwirkung des Wassers reicht, läßt sich zur Zeit nicht entscheiden. Das aber wissen wir bestimmt, daß die Veränderungen an der Wasserpflanze nicht durch ihn ausschließlich zu Stande kommen, da unter jenen sehr viele sind, die durch die lediglich von der Pflanze gelenkten, wenn auch durch das Medium in Fluß gebrachten Thätigkeit der sogenannten Variabilität hervorgebracht werden. Ueber die Ausdehnung der Wirksamkeit der Variabilität so wie über die inneren Vorgänge, aus denen sie sich zusammensetzt, wissen wir freilich eben so wenig Bestimmtes, wie über die der direkten Einwirkung des Wassers; trotzdem müssen wir sie in stärkster Weise betonen. Dies verlangt unsere Vorstellung von dem, was wir Organismus nennen; obwohl dieser auch nur mit den in der unorganischen Welt thätigen Kräften arbeitet, so bewegt er sich doch in durch seine Thätigkeit während der verfloßenen Zeiträume bedingten, ihm eigenthümlichen Bahnen, deren Richtung zwar durch äußere Agentien beeinflusst, aber nicht ganz und gar bestimmt werden kann. Insofern nun direkter Einfluß des Mediums — indem er plötzlich und in durchgreifender Weise auf die Elementarorgane wirkend vorzustellen ist — und Variabilität — die nach Manchen als bedürftig eines äußern, natürlich auf die Elementarorgane, jedoch nur mit unbedeutender Kraft wirkenden Anstoßes seitens des Mediums gedacht wird, obgleich sie für Manche eine der Pflanze als solcher inhärente Eigenschaft ist — also beide mittelst der Elementarorgane, freilich in anderer Weise, auf die Formverhältnisse der Wasserpflanzen einwirken, konnten wir in der Einleitung zu diesem Aufsatze beide unter dem Ausdruck „mittelbarer Einfluß“ des Mediums zusammenfassen. Als „unmittelbarer Einfluß“ stellt sich nun die Auswahl dar, die das Medium unter den durch Variabilität zu Tage getretenen Formen sowie unter den zum Aufenthalte im Wasser gezwungenen Landpflanzen nach Maßgabe des Besitzes genügender Anpassung trifft. Das Resultat der Auswahl wird ein verschiedenes sein können: Ist keine der vorhandenen Blattformen, um von diesen allein zu sprechen, dem Medium angepaßt, so geht die Pflanze zu Grunde. Besitzt aber eine von zwei oder mehr Blattformen die verlangte Anpassung, so gestattet das Medium die Fortexistenz der Pflanze und die Ausbildung der angepaßten Blätter, nicht aber die der andern. Jedoch müssen diese nicht immer sofort für alle Zeit aus dem Gestaltungskreise der Pflanze herausgestoßen werden, sondern können latent werden, so daß, wenn das Medium in einer ihnen günstigen Weise wechselt, sie wieder zur Entwicklung gelangen, welche Erscheinung unter dem Namen „Rückschlag“ längst bekannt ist. Daß diese Fähigkeit, latent zu bleiben, sich mit der Zeit vermindert und endlich ganz erlischt, geht deutlich aus der Betrachtung der Fälle des Rückschlags hervor, in denen sich constatiren läßt, auf welche Ahnen dabei zurückgegriffen ist. Dieselben sind oft recht entfernt, doch immer nur in einem Grade, der der unbegrenzten Erhaltung latenter Charaktere widerspricht.

<sup>1)</sup> A. a. D. Spalte 19 ff.

<sup>2)</sup> Darwin, *Variation* etc. pag. 67 ff.

<sup>3)</sup> Ascherson, *Flora der Mark Brandenburg*. Berlin 1864, pag. 588.

Was speziell die natürliche Zuchtwahl in Beziehung auf Landpflanzen anbetrifft, die gezwungen werden, im Wasser zu wohnen, so läßt sich von vornherein erwarten, daß die Pflanzen viel leichter zu Wasserpflanzen werden, die von Haus aus Blätter — um von diesen allein zu sprechen — von einer der Formen besitzen, die wir als Anpassungen an's Medium erkannt haben. Und so ist es in der That, wie zahlreiche Beispiele beweisen. Veränderungen treten dessenungeachtet an den Blättern bisweilen auf, aber diese sind quantitative, die schon vorhandene Anpassung verschärfende. So finden wir es bei der ganzen Abtheilung der Monocotylen; das sehr verlängerte, schmale, nicht zertheilte Blatt, das bei ihnen vorherrscht, macht sie von Haus geschickter zum Aufenthalte im Wasser, als die Dicotylen mit unzertheilten Blättern, und deshalb finden wir bei vielen Arten von Monocotylen Wasserformen mit sehr verlängerten und oft fluthenden Blättern, z. B. bei *Juncus supinus* Mch. c) *luitans* Lmk. Daß wir ebenfalls die dem Wasser angepaßte zertheilte Lamina bei monocotylen Landpflanzen, wenn sie zu Wasserpflanzen werden, nicht auftreten sehen, kann uns nicht wundern, da zertheilte Blätter bei den Monocotylen überhaupt sehr selten sind. Letztere Form werden wir dagegen bei dicotylen Pflanzen eher erwarten dürfen, als bei den Monocotylen, da zertheilte Blätter bei den Dicotylen sehr häufig sind, und wirklich finden wir bei den Dicotylen viele amphibische Pflanzen mit zertheilten Blättern, sei es, daß bei ihnen diese Blattform, wie bei *Pedicularis palustris*, schon von Haus aus vorhanden ist, oder, wie bei *Nasturtium amphibium*, erst an der Wasserform auftritt. Diese Verhältnisse spiegeln sich an den echten Wasserpflanzen sehr deutlich ab, was dafür spricht, daß die letztern zunächst aus amphibischen und in letzter Linie aus Landpflanzen hervorgegangen sein können. Sehen wir uns nämlich Gruppe III. auf Seite 3 an, so sehen wir, daß unter B., die Pflanzen mit verlängerter Lamina, von 35 Arten 28, also  $\frac{4}{5}$  den Monocotylen angehören, wobei viele Monocotylen, wie *Triglochin*, viele *Carices* u., die Mancher zu den Wasserpflanzen rechnet, ganz unberücksichtigt geblieben sind, während auf die Dicotylen ein knapps Fünftel kommt. Dagegen weist die Unterabtheilung A., Pflanzen mit zertheilte Lamina, unter 24 Arten gar keine Monocotyle und nur eine Kryptogame auf, so daß die ganze Abtheilung fast nur Dicotylen enthält. Diese beiden Verhältnisse sprechen deutlich für die hohe Wichtigkeit, welche die Formen- und Größenverhältnisse der Blätter für die Frage haben, ob eine Pflanze im Wasser wohnen, eventuell ob sie überhaupt existiren kann. In der Abtheilung C., Pflanzen mit breiterer Lamina, sind sich Monocotylen und Dicotylen gleich an Zahl. Pflanzen mit Schwimmblättern weisen die Monocotylen 16 auf gegen 10 Arten der Dicotylen, während letztere jene übertreffen in der Zahl der Arten mit Luftblättern (10 Dicotylen, 6 Monocotylen). Vergleicht man endlich Monocotylen und Dicotylen nach dem Contingente, das sie überhaupt zu den Wasserpflanzen gestellt, so ist die absolute Zahl der erstern zwar gleich der der letztern, verhältnißmäßig aber haben die Monocotylen mehr Wasserpflanzen geliefert als die Dicotylen. Damit stimmt überein, daß von den Sumpfpflanzen wie von den andern feuchte Standorte liebenden Pflanzen die Monocotylen die relative Majorität aufweisen.

Indem wir diese Untersuchungen schließen, unterlassen wir nicht, auf die Einseitigkeit derselben aufmerksam zu machen. Wenn wir bloß die Blätter der Wasserpflanzen berücksichtigten, so thaten wir es nur aus dem Grunde, weil diese von allen Organen der Pflanzen — die Blüten ausgenommen — am meisten beobachtet und deshalb am besten bekannt sind, so daß man über sie, falls man sie einmal an irgend einer Pflanze nicht selbst genauer beobachtet hat, in den botanischen Werken Aufschluß erhält, so wie auch weil sie in sehr hohem Grade die Einwirkung des Mediums ausdrücken und bei der Anpassung der gesammten Pflanze eine wichtige Rolle spielen. Keineswegs aber glaubten wir durch die Untersuchung, ob und inwiefern die Existenz der Wasserpflanzen von der Anpassung ihrer Blätter abhängt, die Bedingungen ihrer Existenz überhaupt festgestellt zu haben. Diese beziehen sich auf noch viele andre Verhältnisse, auf die Form des Stengels, seinen Bau, vor Allem aber auf die physiologischen Verhältnisse des ganzen Pflanzenkörpers, welche alle jetzt noch zu behandeln, uns weit über die einer Programmarbeit gesteckten Grenzen führen würde. Wir brechen daher die Untersuchung ab, indem wir uns vorbehalten, das begonnene Bild später einmal zu vollenden.



# Schulnachrichten.

## I. Lehrverfassung.

### Prima. (Ordinarius: Der Director.)

**Religion.** 2 St. Im Sommer Prediger Klüber, im Winter Mellin. Christliche Glaubens- und Sittenlehre nach Petri; Lectüre einzelner Abschnitte aus dem Briefe an die Römer und dem ersten Corintherbrieft. Repetition der Hauptstücke des Katechismus und einiger Kirchenlieder. **Deutsch.** 3 St. Der Director. Lectüre von Schiller's Wallenstein und Göthe's Götz von Berlichingen. Besprechung der Aufsätze. **Latein.** 4 St. Oberlehrer Klausch. Lectüre von Sallust. Catilina und Cicero in Catil. I—IV. Aus Ranke's Chrestomathie Abschnitte aus Ovid. Metam., Virg. Aen. und einige Oden des Horaz. Extemporalien zur Repetition der Grammatik. **Französisch.** 4 St. Oberlehrer Dr. Sachs. Lectüre von Scribe „Les Contes de la Reine de Navarre“ und von Montesquieu „Grandeur des Romains. Repetition der Syntar, verbunden mit Sprechübungen nach Plöz Vocabulaire; wöchentliche Exercitien und Extemporalien; freie Vorträge; vierwöchentlich ein Aufsatz; Privatlectüre abwechselnd mit Englisch; der Unterricht in französischer Sprache. **Englisch.** 3 St. Derselbe. Lectüre: Sketches von Dickens und Stücke aus Herrig's British Classical Authors. Im Uebrigen wie unter Französisch. **Geschichte.** 3 St. Oberlehrer Schillmann. Vom Vertrage zu Verdun bis 1740. Repetitionen aus der Geographie. **Naturwissenschaften.** 6 St. Prof. Dr. Kirchner. **Physik.** 2 St. Repetition und Erweiterung des Electromagnetismus, der Inductions- und Thermoelectricität. Dynamik fester Körper. Aufgaben. **Chemie.** 3 St. Einige Gruppen der Metalle, aus der organischen Chemie die Pflanzenchemie. Stöchiometrische Aufgaben. Uebungen im Laboratorium. **Mathematische Geographie.** 1 St. Nach Wigaud's Grundriß. Aufgaben. **Mathematisches.** 5 St. Der Director. Beschreibende Geometrie und Lehre von der Perspective. Analytische Geometrie, besonders die Kegelschnitte. Aufgaben aus diesen Gebieten. **Zeichnen.** 2 St. Lehrer Reishaus. Geometrisches Zeichnen.

### Secunda. (Ordinarius: Professor Dr. Kirchner.)

**Religion.** 2 St. Im Sommer Prediger Klüber, im Winter Mellin. Gleichnisse und Wunder Jesu nach den Synoptikern und Leben Jesu besonders nach Johannes. Repetition von Kirchenliedern. **Deutsch.** 3 St. Oberlehrer Schillmann. Lectüre von „Maria Stuart“ von Schiller und des Nibelungenliedes. Die deutsche Helden Sage. Die Lehre von den Tropen und Figuren. Dispositionsübungen. Besprechung der Aufsätze. **Latein.** 4 St. Der Director. Lectüre von Caes. de bello Gallico. IV. 20 bis Ende, V., VI., VII. 1—20. Aus der Syntar die Participialconstructions, das Gerundium, Gerundivum und Supinum. Repetition und Erweiterung der Lehre vom Modus. Im Sommer in je 14 Tagen, im Winter wöchentlich ein Exercitium. Extemporalien. **Französisch.** 4 St. Oberlehrer Dr. Sachs. Lectüre aus Schütz Les grands faits de la France, Grammatik nach Plöz, Abschnitt V. bis Ende; im Sommer alle 14 Tage, im Winter wöchentlich ein Exercitium, abwechselnd mit Extemporalien; Sprechübungen. Privatlectüre abwechselnd mit Englisch. **Englisch.** 3 St. Derselbe. Lectüre aus Macaulay England in 1685 ed. Sachs. Grammatik nach Fölsing II. Repetition des ersten Abschnitts und Syntar. Im Uebrigen wie unter Französisch. **Geschichte.** 2 St. Oberlehrer Schillmann. Im Sommer vom Vertrage zu Verdun bis zur Reformation, im Winter Geschichte der Griechen. **Geographie.** 1 St. Derselbe.

Wiederholung und Erweiterung der früheren Penja über Europa und besonders Deutschland und Preußen. **Naturwissenschaften. Physik.** 2 St. Professor Dr. Kirchner. Optik und Wärmelehre. Aufgaben. **Chemie.** 2 St. Derselbe. Die Metalloide und Säuren. Stöchiometrische Aufgaben. **Naturgeschichte.** 2 St. Collaborator Paul. Im Sommer Botanik: Natürliches System und Einiges aus der Anatomie und Physiologie der Pflanzen; im Winter Mineralogie nach Fournier: Krystallographie und die schweren Metalle. **Mathematik.** 4 St. Professor Dr. Kirchner. Logarithmen, Progressionen, Zinseszins- und Rentenrechnung, Gleichungen 2. Grades, Trigonometrie und Stereometrie. Aufgaben. **Rechnen.** 1 St. Collaborator Bode. Conto- und Wechselrechnungen. **Zeichnen.** 2 St. Combinirt mit Prima. Geometrisches, Plan- und Situationszeichnen.

### Ober-Tertia. (Ordinarius: Oberlehrer Klausch.)

**Religion.** 2 St. Im Sommer Dr. Gruno, im Winter Mellin. Gang der Heilsgeschichte im N. T. nach Thomasius im Anschlusse an die betreffenden Abschnitte der Heiligen Schrift. Lectüre des Evangelium Matthäus und der Apostelgeschichte. Repetition einiger Kirchenlieder. **Deutsch.** 3 St. Oberlehrer Klausch. Repetition der wichtigsten Abschnitte der Grammatik im Anschlusse an Hiecke's Lesebuch. Erklärung ausgewählter Gedichte aus Schtermeyer's Sammlung. Memoriren und Declamiren derselben. Besprechung der Aufsätze, die alle 14 Tage geliefert wurden. **Latein.** 5 St. Derselbe. Lectüre von Caes. de bello Gallie. I. und VI., 13—28. Repetition der früheren grammatischen Penja und aus der Syntax die Lehre von den Tempora und Modi nach Fromm's Schulgrammatik. Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. **Französisch.** 4 St. Derselbe. Grammatik nach Plöb II, 23—57 mit Auswahl. Repetition der früheren Penja. Lectüre von Michaud Tableaux historiques du moyen age. (Bibliothek Göbel.) Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. **Englisch.** 4 St. Oberlehrer Dr. Sachs. Englische Elementargrammatik nach Plate I, 31 bis Ende. Lectüre aus Lüdeking II. Abtheilung mit abgeschlossenen Sprechübungen. Wöchentliche Exercitien und Extemporalien. **Geschichte.** 2 St. Oberlehrer Klausch. Brandenburgisch-preussische Geschichte von 1415—1815 mit Berücksichtigung der wichtigeren Ereignisse der allgemeinen Geschichte. Repetition der griechischen und römischen Geschichte. **Geographie.** 2 St. Derselbe. Das Wichtigste aus der math. und physik. Geographie. Der preuß. Staat und der norddeutsche Bund. Die übrigen Staaten Europa's mit besonderer Berücksichtigung der Erzeugnisse und Verkehrswege. **Naturgeschichte.** 2 St. Collaborator Paul. Im Sommer Botanik. Uebungen im Bestimmen lebender Pflanzen; die wichtigsten natürlichen Familien; Repetition des Linné'schen Systems; im Winter Krystallographie und Beschreibung ausgewählter Mineralien (aus der Sammlung der Anstalt). **Mathematik.** 4 St. Professor Dr. Kirchner. Abschluß der Planimetrie, die sechs ersten Grundrechnungen der Arithmetik, Gleichungen 1. Grades. Aufgaben. **Rechnen.** 2 St. Collaborator Bode. Gesellschafts-, Gelbcours-, Gold- und Silberrechnung, Mischungs-, Rabatt- und Disconterrechnung, Contocorrenten. Einleitung in die Wechselrechnung. Uebungen im Kopfrechnen. **Zeichnen.** 2 St. Lehrer Reishaus. Uebungen im Copiren und Schattiren von Blumen, Landschaften und Köpfen. Zeichnen nach der Natur und Grundregeln der Perspective mit Benutzung eines Dupuis'schen Zeichenapparates.

### Unter-Tertia. (Ordinarius: Oberlehrer Schillmann.)

**Religion.** 2 St. Dr. Gruno. Gang der Heilsgeschichte im N. T. nach Thomasius (N. T. §§ 1—59) im Anschlusse an die betreffenden Abschnitte der Heiligen Schrift. Geographie von Palästina. Repetition des 1. Hauptstücks und einiger Psalmen und Kirchenlieder. Erklärung des 4. Hauptstücks. **Deutsch.** 3 St. Der Ordinarius. Erklärung ausgewählter Lesestücke aus Hiecke's Lesebuch und Schiller'scher Gedichte aus Schtermeyer's Sammlung. Memoriren und Declamiren derselben. Alle 14 Tage ein Aufsatz. **Latein.** 5 St. Derselbe. Repetition der früheren grammatischen Penja. Aus der Syntax Erweiterung der Lehre von den Casus und Modi nach Fromm's Grammatik. Lectüre von Corn. Nepos: Hamilcar, Hannibal, Alcibiades, Thrasybulus, Conon. Im Sommer alle 14 Tage, im Winter alle 8 Tage ein Exercitium, alle 4 Wochen ein Extemporale. **Französisch.** 4 St. Dr. Walter. Repetition des Pensums der Quarta. Unregelmäßige Verben Plöb II, 1—23 und das Einfachste aus der Syntax. Lectüre aus Plöb Lectures choisies. Sprechübungen. Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. **Englisch.** 4 St. Oberlehrer Dr. Sachs. Elemente der englischen Sprache nach Plate's Grammatik I, 1—31. Lectüre der ersten Lesestücke aus Lüdeking's Lesebuch. Wöchentliche Exercitien, abwechselnd mit Extemporalien.

**Geschichte.** 2 St. Im Sommer Dr. Gruno, im Winter der Ordinarius. Deutsche Geschichte im Mittelalter vom ersten Auftreten der germanischen Völker bis 1555. **Geographie.** 2 St. Im Sommer Oberlehrer Klausch, im Winter der Ordinarius. Repetition der außereuropäischen Erdtheile mit Rücksicht auf die Producte und Handelswege. **Naturgeschichte.** 2 St. Collaborator Paul. Im Sommer Botanik: Uebungen im Bestimmen lebender Pflanzen; Repetition des Linné'schen Systems. Im Winter Zoologie: System des Thierreichs im Zusammenhange. **Mathematik.** 4 St. Im Sommer derselbe, im Winter Professor Dr. Kirchner. Congruenz und Gleichheit geradliniger Figuren. Der Kreislehre erste Hälfte. **Rechnen.** 2 St. Collaborator Bode. Wiederholung der einfachen und zusammengesetzten Regeldetri, Gesellschafts-, Geldcours-, Gold-, Silber- und Discoutorechnung. Kubikwurzeln. **Zeichnen.** 2 St. Lehrer Reishaus. Wie in Ober-Tertia.

#### Quarta. (Ordinarien: Dr. Walter und Dr. Gruno.)

**Religion.** 2 St. Dr. Gruno. Wiederholung des 1. und Erklärung des 2. und 3. Hauptstücks nach Jaspis; Erlernung des 4. und 5. Hauptstücks; Geographie von Palästina; 9 Kirchenlieder. **Deutsch.** 4 St. Die Ordinarien. Die Lehre vom zusammengesetzten Satz und der Interpunction, geübt am Lesebuche von Gude und Gittermann. Vielsache Uebungen im Declamiren und in leichteren Vorträgen. Alle 14 Tage ein Aufsatz. **Latein.** 6 St. Dieselben. Die wichtigsten Regeln über den Gebrauch der Casus und Modi nach Fromm's Schulgrammatik. Lectüre aus Blume's Lesebuch Curs. II. und Corn. Nep. Miltiades, Themistocles, Aristides, Pausanias, Cimon. **Französisch.** 5 St. Im Sommer Oberlehrer Schillmann und Dr. Walter, im Winter die Ordinarien. Grammatik und Lectüre nach Plötz Cursus I. Abschnitt 4 und 5. Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. Sprechübungen, Memoriren von Abschnitten des Lesebuches. **Geschichte.** 2 St. Coet. I. Dr. Walter, Coet. II. im Sommer cand. prob. Müller, im Winter Dr. Gruno. Griechische und römische Geschichte. **Geographie.** Coet. I. Dr. Walter, Coet. II. im Sommer Dr. Gruno, im Winter Oberlehrer Klausch. Mathematische Geographie; Repetition und Erweiterung sämmtlicher früheren Pensén. **Naturgeschichte.** 2 St. Collab. Paul. Im Sommer Botanik: Beschreibung lebender Pflanzen; Linné'sches System. Im Winter Zoologie: Glieder- und Weich-Thiere. **Geometrie.** 2 St. Derselbe. Lehre vom Punkte, der geraden Linie, den Winkeln und Dreiecken bis zum vierten Congruenzsatz. **Rechnen.** Collaborator Bode. Repetition der Bruchrechnung, Decimalbrüche, Quadratwurzeln, einfache und zusammengesetzte Regeldetri, Zinsrechnung: Uebungen im Kopfrechnen. **Schreiben.** 2 St. Coet. I. und II. Lehrer Koch. Deutsche und lateinische Schrift nach Vorschrift des Lehrers und Herbjprung's Vorschriften, Formulare für das Geschäftsleben, Signaturen. **Zeichnen.** 2 St. Coet. I. und II. comb. Lehrer Reishaus. Zeichnen nach der Natur und Erläuterung der Grundregeln der Perspective mit Hilfe des Dupuis'schen Zeichenapparates.

#### Quinta. (Ordinarien: Im Sommer Collaborator Dr. Mann und cand. prob. Müller, im Winter Müller und Mellin.)

**Religion.** 3 St. Im Sommer Cantor Schulz und cand. prob. Müller, im Winter die Ordinarien. Biblische Geschichte des Neuen Testaments nach Preuß. Erklärung des ersten Hauptstücks nach Jaspis und Erlernung des zweiten und dritten. Erlernung von einigen Psalmen und 13 Kirchenliedern; das Kirchenjahr. **Deutsch.** Die Ordinarien. Die Lehre von dem einfachen, zusammengezogenen und zusammengesetzten Satz und von der Interpunction, geübt am Potsdamer Lesebuche Theil II. Uebungen im Declamiren und Nacherzählen. Wöchentlich ein Aufsatz oder ein Extemporale. **Latein.** 6 St. Dieselben. Repetition des Penjuns der Sexta und Absolvierung der Formenlehre nach Fromm's Schulgrammatik. Lectüre aus Blume's Elementarbuch Cursus I. und II. mit Auswahl. Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. **Französisch.** 5 St. Coet. I. und II. Im Sommer Dr. Mann, im Winter Müller. Grammatik und Lectüre aus Plötz Cursus I. Abschnitt 1, 2, 3 bis Lektion 60, avoir und être und die regelmäßigen Conjugationen. Wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale. **Geographie.** 3 St. Im Sommer die Ordinarien, im Winter Paul und Mellin. Die 5 Erdtheile nach dem Leiffaden von Daniel. (Repetition und Erweiterung des Cursus der Sexta). **Naturgeschichte.** 2 St. Coet. I. und II. Collaborator Paul. Im Sommer Botanik: Beschreibung lebender Pflanzen und Uebung der Terminologie an denselben. Im Winter Zoologie: Wirbelthiere. **Rechnen.** 4 St. Lehrer Mießner und

Cantor **Schulz**. Die gemeinen Brüche. Uebungen im Kopfrechnen. **Schreiben**. 2 St. Coet. I. und II. Lehrer **Koch**. Wörter und Sätze unter Benutzung von Herhsprung's vier- und fünfreihigen Vorderschriften, Tactschreiben, Ziffern. **Zeichnen**. Coet. I. und II. Cantor **Schulz**. Uebungen im Schattiren von Landschaften, Blumen zc.

### **Sexta.** Coetus I. und II. (Ordinarien: Collaboratoren **Göze** und **Bode**.)

**Religion**. 3 St. Coet. I. und II. Collaborator **Göze**. Biblische Geschichten des Alten Testaments im Zusammenhange. Die beiden ersten Hauptstücke wurden gelernt und kurz erklärt. Einzelne Sprüche und Gebete. 12 Kirchenlieder. **Deutsch**. 4 St. Die Ordinarien. Nach einer Repetition des früheren Cursus wurde das Verbum, das Pronomen und die Präpositionen geübt. Aus dem Potsdamer Lesebuche wurden Stücke gelesen, erklärt und von den Schülern wiedererzählt. Alle 14 Tage wurde ein Gedicht gelernt und declamirt. Wöchentlich eine häusliche orthographische Arbeit und eine Klassenarbeit. **Latein**. 8 St. Dieselben. Declination der Substantiva und Adjectiva, sum und die 4 regelmäßigen Conjugationen, die Comparison, die Pronomina, die Cardinal- und Ordinalzahlen und die Hauptgenusregeln. Uebersetzt wurde aus Blume's Vorübungen 1—46 und aus Blume's Elementarbuch 1—12. Im Sommer wöchentlich ein Exercitium oder Extemporale, im Winter wöchentlich beides. **Geographie**. 3 St. Collaborator **Paul**. Der Cursus der vorigen Klasse wurde erweitert und das Allgemeinste von den außereuropäischen Erdtheilen hinzugefügt. **Naturgeschichte**. 2 St. Im Sommer Coet. I. Collaborator **Paul**, Coet. II. Lehrer **Nießner**; im Winter Coet. I. und II. Collaborator **Paul**. Im Sommer Botanik, im Winter Repräsentanten der Säugethierordnungen. **Rechnen**. 5 St. Die Ordinarien. Tafelrechnen: Die 4 Species in unbenannten und benannten Zahlen, Zeitrechnung und Regeldetri. Kopfrechnen: Uebungen in Anwendung der 4 Species auf leichte Aufgaben aus dem Leben, wobei die neuen Maße und Gewichte gelernt und eingeübt wurden. **Schreiben**. 3 St. Collaborator **Göze** und Lehrer **Koch**. Kurze Wiederholung, Wörter, ein- und mehrreihige Sätze, Ziffern, Tactschreiben. **Zeichnen**. 2 St. Coet I. und II. Cantor **Schulz**. Zeichnen von Winkeln, Flächen und ebenen Figuren ohne Schatten.

### **I. Vorschulklasse.** (Ordinarius: Lehrer **Reishaus**.)

**Religion**. 2 St. Im Sommer Cantor **Schulz**, im Winter Lehrer **Reishaus**. Ausgewählte Geschichten des Alten und Neuen Testaments, die Gebote, Sprüche und Gebete. **Rechnen**. 5 St. Lehrer **Nießner**. a) Tafelrechnen: Die 4 Species in unbenannten Zahlen; b) Kopfrechnen: Einübung derselben in kleineren Zahlen. **Lesen** und **Deutsch**. 8 St. Lehrer **Reishaus**. Hauptaufgabe ist sicheres und sinngemäßes Lesen. Die Schüler wurden zum Wiedererzählen des Gelesenen angehalten. An dem Lesestoff wurde die Flexion des Substantiv, Adjectiv und Verbum und die Zergliederung des einfachen Satzes geübt. **Orthographie**. 3 St. Derselbe. Die Regeln wurden an Dictaten während der Lektion geübt und wöchentlich ein Dictat zur Correctur eingeliefert. **Geographie**. 2 St. Im Sommer cand. prob. **Müller**, im Winter **Mellin**. Die Vorbegriffe und das Allgemeinste von Europa. **Schreiben**. 4 St. Lehrer **Reishaus**. Wörter in deutscher und lateinischer Schrift. **Zeichnen**. 2 St. Im Sommer Cantor **Schulz**, im Winter Lehrer **Reishaus**. Die gerade Linie wurde geübt.

### **II. Vorschulklasse.** (Ordinarius: Lehrer **Koch**.)

**Religion**. 2 St. Im Sommer Lehrer **Reishaus**, im Winter Cantor **Schulz**. Ausgewählte biblische Geschichten des Alten und Neuen Testaments, Gebete, Sprüche, die Gebote ohne Luther's Erklärung; bei Gelegenheit der christlichen Feste das Fasslichste aus dem Leben Jesu. **Lesen**. 10 St. 4 St. Lehrer **Koch**, 6 St. Cantor **Schulz**. Aus dem Schierhorn'schen Lesebuche wurden die schwierigeren Abschnitte gelesen und erklärt und von den Schülern wieder erzählt. **Orthographie**. 2 St. Lehrer **Koch**. Die Regeln wurden in den Stunden eingeübt und wöchentlich eine Arbeit zur Correctur eingeliefert. **Declamationsübungen**. 1 St. Lehrer **Koch**. Fabeln aus Specter's Sammlung wurden gelernt und declamirt. **Rechnen**. 5 St. Lehrer **Koch**. Die vier Species wurden mündlich, Addition und Subtraction

in größeren Zahlen schriftlich eingeübt und das Aussprechen und Schreiben der Zahlen bis zu 10 Stellen gelehrt. **Schreiben.** 4 St. Derselbe. Das kleine und das große Alphabet deutscher Schrift, Wörter und kleine Sätze.

### III. Vorschulklasse. (Ordinarius: Lehrer Nießner.)

**Religion.** 2 St. Der Ordinarius. Ausgewählte biblische Geschichten des Neuen Testaments mit Berücksichtigung der christlichen Feste. Kleine Sprüche, Gebete und Liederverse wurden gelernt. **Schreiblesen.** 10 St. Derselbe. Nach der Schreiblesemethode wurde das Lesen gelehrt und dabei zugleich deutsche Currentschrift auf der Schiefertafel geübt. Die Schierhorn'sche Schreibleseschule wurde von der ganzen Klasse, von der I. Abth. noch in 2 besonderen Stunden die 4 ersten Abschnitte des Schierhorn'schen Lesebuches absolvirt. Die II. Abtheilung schrieb aus der Schreibleseschule auf der Tafel, die I. Abth. auf Papier, kleine Sätze ab zur Uebung in der Orthographie. **Rechnen.** 4 St. Derselbe. Das Zählen zunächst im Zahlenkreise bis 10, dann bis 100. Mündliche und schriftliche Uebungen im Addiren und Subtrahiren in diesem Zahlenraume. Die I. Abtheilung wurde noch in 2 besonderen Stunden geübt und lernte das Einmaleins.

---

### Gesang.

- Sexta.** (1 Std.) Bekanntmachung mit der Notenschrift; Tonleiter in C-dur; Einübung von 6 leichten Chorälen und einigen einstimmigen Volksliedern.
- Quinta.** (2 Std.) Kenntniß der Scalen in G, D, A und F-dur mit daran geknüpften Treffübungen; Bildung der Dreiklänge auf der I. Stufe; Uebung im zweistimmigen Gesange; Erlernung von 12 Chorälen, einigen Liedern und der liturgischen Chöre.
- Quarta.** (2 Std.) Fortsetzung der übrigen Dur-Tonleitern mit Treffübungen, Bildung der Moll-Scala und der Dur-Dreiklänge auf der IV. und V. Stufe; Einübung von 22 Chorälen und einigen zweistimmigen patriotischen Liedern.
- Tertia.** }  
**Secunda.** } (2 Std.) Die zum Gesange fähigen Schüler nebst den besten der Quarta und Quinta sangen im gemischten Chor Motetten, Psalmen, Lieder und liturgische Chöre. In einer besonderen Stunde wurden Tenor und Baß im vierstimmigen Männergesange geübt.  
**Prima.** }
- Zusammen 7 Stunden. Schulz.

### Turnen.

Im Sommer turnten sämmtliche Schüler in zwei Abtheilungen Montags und Freitags von 5 bis 7 Uhr, im Winter die Primaner und Secundaner Mittwochs von 3 bis 5 Uhr. Dr. Walter.

**Uebersicht der Vertheilung der Lehrstunden im Wintersemester 1869-1870.**

	Lehrer		Prima	Secunda	Über-Tertia	Unter-Tertia	Quarta I	Quarta II	Quinta I	Quinta II	Sexta I	Sexta II	Vorläuf- Classe I	Vorläuf- Classe II	Vorläuf- Classe III	Sa.
1.	<b>Niede, Director,</b> Orthomarus von prima.		Deutsch 3 Mathem. 5	Latium 4												12
2. 1.	<b>Herr Dr. Ströbner,</b> Orthomarus von Secunda.		3 Physik 2 Mathem. 1 Nat. Geog. I 1 Chemie	4 Mathematis 4 4 Physikalisch 4												22
3. 2.	<b>Dr. Zsch,</b> Oberlehrer.		Englisch 4 Französisch 3 Englisch 3	4 Englisch 4 3 Französisch 3 2 Englisch 2												22
4. 3.	<b>Klausch,</b> Oberlehrer. Orthomarus von Vier-Tertia.		Latium 4	3 Latium 3 3 Griechisch 3 2 Geographie 2												22
5. 4.	<b>Zschlmann,</b> Oberlehrer. Orthomarus von Unter-Tertia.		Geometrie 3 Geographie 1	3 Geometrie 3 1 Geographie 1												21
1.	vacat															
6. 2.	<b>Dr. Krater,</b> Collaborator. Orthomarus von Quarta Coel. I und Fünftlerer.															23
7. 3.	<b>Dr. Oruno,</b> Collaborator. Orthomarus von Quarta Coel. II.															23
8. 4.	<b>Paul,</b> Collaborator.															22
5.	vacat															
9. 6.	<b>Gübe,</b> Collaborator. Orthomarus von Quarta Coel. II.															26
10. 7.	<b>Stobbe,</b> Collaborator. Orthomarus von Quarta Coel. I.															28
11. 8.	<b>Reisbau,</b> Orthomarus von Vorläufclasse I.															27
12. 9.	<b>Roth,</b> Orthomarus von Vorläufclasse II.															27
13. 10.	<b>Mietner,</b> Orthomarus von Vorläufclasse III.															29
14. 11.	<b>Zsch,</b> Orthomarus von St. Bonifacii, Gefängellehrer.															27
15. 1.	<b>Mietlin,</b> Cand. prob. design. 3. Collaborator. Orthomarus von Quarta Coel. II.															24
16. 2.	<b>Mietlin,</b> Cand. prob. Orthomarus von Quarta Coel. I.															23

## Themata der Aufsätze.

**I. Deutsche Aufsätze.** a) Prima: 1) Welche Absichten Wallensteins in Bezug auf den Kaiser lassen sich aus den „beiden Piccolomini“ von Schiller erkennen, und welche Aussicht, das Heer für diese Absicht zu gewinnen? 2) Der Grundgedanke der Göthe'schen Iphigenie. 3) Warum wird der menschliche Wille durch Beispiel wirksamer bestimmt, als durch Lehre? 4) Warum beurtheilt die Nachwelt die Verdienste großer Männer richtiger, als die Zeitgenossen? 5) Worin liegt es, daß die Handlungsweise des Major's von Tellheim in Lessing's „Minna von Barnhelm“ trotz seines trefflichen Charakters komisch erscheint? (Im Anschluß an die Privatlectüre.) 6) Welche Unterstützung erfährt die Botanik durch Physik und Chemie? 7) Kann die Ehre als oberstes Princip des Charakters gelten? 8) Es soll nachgewiesen werden, daß in Schiller's Drama „Wallensteins Tod“ Wallenstein nach der Absicht des Dichters durch seine eigene Sünde gestraft wird. 9) Welche Punkte der Erde sind in hervorragender Weise Bildungsstätten der Menschheit gewesen, und wodurch? 10) „Freut euch mit den Fröhlichen und weinet mit den Weinenden!“ Welcher Theil dieses Gebotes ist leichter zu erfüllen? 11) Der wahre Bettler ist doch einzig und allein der wahre König. (Christ; im Anschluß an die Privatlectüre.) 12) Welchen Nutzen hat das Studium der neueren Sprachen für die allgemeine Bildung und das Leben? 13) Metrische Uebersetzung von Dvid. Metamorph. II, 40—121. 14) Wie ist es gekommen, daß Deutschland im Verlauf seiner Geschichte in so viele Einzelstaaten zerfallen ist?

b) Secunda: 1) Auf dem Marienberge. 2) Der Kaufmann, nach dem Schillerschen Gedichte. 3) Arbeit ist des Bürgers Zierde, Segen ist der Mühe Preis. 4) Ist das Meer eine Wüste? 5) Das Auswandern von seiner Lichtseite. 6) Vergleichung der allgemeinen geographischen Verhältnisse von Asien und Amerika. 7) Ueber Schiller's „Macht des Gesanges“ im Vergleich mit einer Gruppe von Gedichten verwandten Inhalts. 8) Ueber das Wort Siegfried's „Glaubt mir in rechter Treue, daß ihr euch selber habt erschlagen“. (Klassenaufsatz.) 9) „Es geht ein Gänschen über den Rhein, es kommt als Gockack wieder heim.“ 10) In wiefern beschleunigen Hagen und Volker den Untergang der Burgunder? 11) Warum sind wir nicht berechtigt, bei großen Unglücksfällen die Güte und Barmherzigkeit Gottes anzuklagen? 12) Chrimhild, ein zweiter Theil des Nibelungenliedes. 13) Ueber natürliche Grenzen. 14) Der Schlaf ein Freund.

**II. Französische Aufsätze** in der Prima: 1) Le jubilé de la vapeur. 2) Charles-Quint et l'Allemagne. 3) Le chemin de fer pacifique. 4) L'importance de Philippe le Bel pour le développement de la France. 5) Le caractère du Cid dans le drame de Corneille. 6) François premier de France. 7) Christophe Colomb suivant la XIV<sup>ième</sup> messénienne de Delavigne. 8) Le dernier chevalier. 9) L'inauguration du canal de Suez. 10) Marius et son temps. 11) Pyrrhus. 12) La France et l'Egypte.

**III. Englische Aufsätze** in der Prima: 1) Human life is the journey of a day. 2) The duke of Wellington. 3) The life of Lessing. 4) In the Roemer. 5) The Wartburg. 6) Rolandseck. 7) The diligent man. 8) The duke of Wallenstein. 9) The light. 10) Sweden and the war of thirty years. 11) Man in constant war with nature. 12) The greatness of commercial powers lasts short time.

## II. Statistisches.

Aus der Prima sind zu Ostern 1869 und im Laufe des Jahres abgegangen: 1) Gustav Pärtsch, Sohn des Tuchmachermeisters Herrn Pärtsch in Niemegeß, wegen Krankheit. 2) Paul Münster, Sohn des hiesigen Steuerbeamten Herrn Münster. 3) Carl Riebe, Sohn des Directors der Anstalt, zur königlichen Marine. 4) Franz Hamann, Sohn des hiesigen Gastwirths Herrn Hamann, zur Intendantur. 5) Adolph Dreist, Sohn des hiesigen Musikus Herrn Dreist, wird Feldmesser. 6) Otto Buchheim, Sohn des hiesigen Tuchmachermeisters Herrn Buchheim, zum königlichen Eisenbahndienst. 7) Bernhard Stavenow, Sohn des hier verstorbenen Steueramts-Assistenten Herrn Stavenow, zum Eisenbahndienst. 8) Wilhelm Mangeot, Sohn des hiesigen Kunstgärtners Herrn Mangeot, zur Regierung.

## Uebersicht der Frequenz im abgelaufenen Schuljahre.

	I	II	IIIa	IIIb	IVa	IVb	Va	Vb	VIa	VIb	IB.	IIIB.	IIIIB.	Sa.
Abgegangen Ostern 1869:	4	6	2	4	4	5	5	1	3	9	6	1	—	50
Frequenz im S.-S. 1869:	10	34	26	40	25	43	21	35	35	34	46	25	20	394
Abgegangen Michaelis 1869:	4	8	2	4	2	3	2	1	9	3	10	1	2	51
Frequenz im W.-S. 1869:	9	34	25	41	26	34	32	33	26	27	32	30	13	362

### III. Lehrapparat und Bibliothek.

An Geschenken sind eingegangen:

Für die Lehrerbibliothek von dem Hohen Ministerium der Geisrl., Unterrichts- und Mediz.-Angelegenheiten Bd. XII. (der letzte) der „Denkmale deutscher Baukunst“ von Dr. E. Förster; von Einem Wohlwollenden Magistrate „Illustrierter Katalog der Pariser Ausstellung 1867“.

Für die Sammlungen der Anstalt von Einem Verehrlichen Comité der Humboldtfeier die Büste Humboldt's; von dem Stadtverordneten und Fabrikbesitzer Herrn Heimann Pintus eine vollständige kleine Dampfmaschine mit Kohlenheizung, die fleißige Arbeit seines Verführers Herrn Stockmann, eine sehr werthvolle Gabe; vom Herrn Förster See in Dippmannsdorf ein Abschnitt von Betula alba mit den Gängen des *Ecceptogaster destructor*; vom Herrn Geheimen Sanitätsrath Dr. Steinbeck zwei Reste eines Geweihs, aufgefunden auf dem Wintermann'schen Grundstück in 20' Tiefe; vom Herrn Oberbürgermeister a. D. Brandt zwei Sprudelsteine.

Wir sagen für diese Gaben unseren ehrerbietigen und herzlichen Dank!

Angeschafft sind: 1) Für den physikalischen Apparat: Ein Polariscop nach Savart, ein Interferenzgitter mit 10,000 Gitteröffnungen, ein Digestor, ein electromagnetischer Kreiselp nach Ritschie, eine electriche Pistole, ein Apparat, um das Rotiren eines electricen Stromes unter dem Einflusse eines anderen zu zeigen, ein Apparat von Platina. 2) Für den chemischen Apparat: Außer einer Anzahl von Gegenständen zur Ergänzung ein Ripp'scher Apparat zur Darstellung von Wasserstoff. 3) Für die Lehrerbibliothek: Ranke zur deutschen Geschichte; Häusser Geschichte der französischen Revolution; Ranke Wallenstein; Barth Reisen in Afrika; Greischel organische Geometrie; Reye Geometrie der Lage; Steiner Vorlesungen über synthetische Geometrie; Pflücker Geometrie des Raumes; Ascherson Flora der Provinz Brandenburg; Kopp Beiträge zur Geschichte der Chemie; Vecler Handbuch der Wärme; Scheller Spectral-Analyse; Decandolle Géographie botanique; Jahresberichte für Chemie 1857—67; weitere Bände von Cornille ed. Marty-Laveaur; von Racine ed. Mesnard; Collier History of English Dramatic poetry London 1831 3 voll.; Müller zur englischen Etymologie; Buckle Essays; Wiese Verordnungen und Gesetze für die höhern Schulen in Preußen 2 Bde., Berlin 1867, 68; Kahn's Lutherische Dogmatik; Hagenbach Kirchengeschichte; Fortsetzungen von Enbel historische Zeitschrift; Herrig Archiv für neuere Sprachen; Lemke Jahrbuch für romanische und englische Literatur; Vapereau l'année littéraire; Petermann's Mittheilungen; Poggenдорfs Annalen; Schlömilch Zeitschrift für Mathematik und Physik; Mohl Botanische Zeitung; Littre Dictionnaire de la langue française und Grimm's deutschem Wörterbuche. 4) Für die Schülerbibliothek: G. Freitag Bilder aus der deutschen Vergangenheit 4 Theile in 5 Bdn.; G. Hildebrandt Reise um die Erde 3 Bde.; v. Raumer Geschichte der Hohenstaufen 6 Bde.; Werner's Geschichte der Welt (Mittelalter und Neuzeit) 4 Bde.

### IV. Chronik der Galdria.

Im abgelaufenen Schuljahre hat die Anstalt und das Lehrercollegium einen schweren Verlust erlitten. In den Sommerferien 1868 erkrankte der Religionslehrer der Anstalt, der Oberlehrer Gustav Conrad, an einem Lungenübel. Zu Anfang des Wintersemesters wollte er in seiner Gewissenhaftigkeit, da er sich hinlänglich genesen glaubte, seine Lehrthätigkeit gegen den Rath des Arztes wieder aufnehmen. Der Magistrat beurlaubte ihn aber in dankenswerther Bereitwilligkeit auf den Antrag des Directors für das Semester, damit seine Gesundheit sich völlig wieder herstelle. In der That schien er gegen Ende des Winters hinreichend gekräftigt, um mit dem neuen Schuljahre sein Amt wieder verwalten zu können. Allein kurz vor Beginn des Unterrichts kehrte die Krankheit in verstärktem Grade wieder und er erlag ihr am 17. April. Reich beanlagt und wahrhaft wissenschaftlichen Sinnes hatte er nicht nur in dem erwählten

Fache, der Theologie, sondern auch in den orientalischen Sprachen und in der deutschen Literatur und Grammatik gründliche und ausgebreitete Kenntnisse. Mit so gründlicher und vielseitiger Bildung verband er eine seltene Lehrgabe. Mochte er mit den Primanern die christlichen Dogmen erörtern oder mit den kleinen Sextanern die biblischen Geschichten besprechen, bald zeigte sich an der gespannten Aufmerksamkeit, mit welcher die ganze Klasse seinem Unterrichte folgte, und an überraschend treffenden Antworten, wie er es verstand, die schwierigsten Begriffe dem Verständniß der Schüler nahe zu bringen. Seine Liebe aber zur Jugend, der er sein Leben geweiht hatte, machte ihn zu einem, zwar keineswegs weichen, aber wahrhaft liebevollen Führer derselben, besonders der Mitglieder der Klasse, deren Ordinarius er war, und seine Erziehung hat sich öfter an Knaben segensreich erwiesen, welche der Einwirkung des Lehrers schwer zugänglich waren. Seine Collegen schätzten an ihm nicht nur sein reifes und umsichtiges Urtheil bei allen schwierigen pädagogischen und didactischen Fragen, welche in Conferenzen oder privatim zur Erörterung kamen, sondern auch die Gediegenheit seines Charakters, die Wahrhaftigkeit und Lauterkeit seiner Gesinnung; manche waren ihm in Freundschaft nahe getreten. Schulmänner und Schulfreunde werden hiernach ermessen, wie tief wir solchen Verlust betrauern. In den Herzen seiner zahlreichen Schüler, seiner Collegen und manches dankbaren Vaters wird ihm ein unverwelkliches Andenken bleiben.

Noch ein Todesfall hat uns betroffen, des pensionirten Vorschul- und Gesanglehrers der Anstalt und Cantors an St. Gotthardt, Friedrich Schirmeister, R. d. R. A. = D. IV. Cl. Wenn er auch, Michaelis 1866 in den wohlverdienten Ruhestand versetzt, dem Lehrercollegium nicht mehr angehörte, in den letzten Jahren selbst nicht mehr in unserer Nähe, sondern in Grossen, dem Wohnort seiner verheiratheten Tochter, lebte, so hat er sich doch in den 48 Jahren seiner Wirksamkeit an unserer Anstalt um diese so verdient gemacht, sich in den Herzen der Collegen, welche noch mit ihm zusammen gearbeitet haben, so wie gewiß auch der Zöglinge, welche noch seinen Unterricht genossen hatten, ein solches Andenken gestiftet, daß die Kunde von seinem plötzlichen Hinscheiden uns schmerzlich berührte, ein Gefühl, welchem der Director in der nächsten Morgenandacht der Anstalt Ausdruck gab. Möge dieser verdiente Lehrer sanft ruhen!

Michaelis ist ferner aus dem Collegium geschieden in Folge einer Berufung an die Realschule I. Ordnung in Halberstadt der vierte ordentliche Lehrer Dr. Mann. Er verstand es bei aller Milde der Behandlung seine Schüler in so erfreulicher Weise zu fördern, betheiligte sich auch bei den Berathungen in den Conferenzen so fleißig und einsichtsvoll, daß wir ihn wegen solcher Leistungen und seines biederen Charakters recht ungern scheiden sahen und gern die Gelegenheit ergreifen, ihm unseren Dank noch in seine neue Arbeitsstätte nachzurufen.

Mit Ende des Semesters wird uns auch der dritte ordentliche Lehrer Dr. Gruno in Folge einer Berufung in die erste ordentliche Lehrstelle an der zu Entlassungsprüfungen berechtigten höheren Bürgerschule in Neustadt-Oberwalde verlassen. Wir verlieren an ihm einen treuen und fleißigen Mitarbeiter, der uns durch stets bereite Dienstwilligkeit und freundliches Entgegenkommen recht lieb geworden ist. Gern sprechen wir ihm auch an dieser Stelle den Dank der Anstalt für seine erfolgreiche Wirksamkeit aus.

In Folge der vorangezeigten Veränderungen im Lehrercollegium ist von dem Wohlblöblichen Magistrat der bisherige erste ordentliche Lehrer Schillmann in die vierte Oberlehrerstelle, der vierte ordentliche Lehrer Paul in die erste, der Candidat des höheren Schulamtes Mellin in die dritte ordentliche Lehrstelle gewählt. Die erstgenannten beiden Collegen sind von den Hohen Königl. Schulbehörden bereits bestätigt, die Bestätigung des Herrn Mellin hat bis Ostern, wo er das gesetzliche Probejahr beendet haben wird, verschoben werden müssen.

In der augenblicklichen Bedrängniß, in welche wir durch den unerwarteten Rückfall des Oberlehrers Conrad in seine Krankheit zu Anfang des Sommersemesters versetzt waren, hat uns wieder der Herr Prediger Kläber durch Fortführung des Religionsunterrichtes in den beiden obersten Klassen, welchen er schon, wie im vorigen Programm angezeigt ist, während der Beurlaubung des Religionslehrers im Wintersemester erteilt hatte, mit gleich freundlicher Bereitwilligkeit unterstützt. Wir erneuern von Herzen den Dank, den wir ihm im vorigen Programm ausgesprochen haben.

Die noch fehlende Lehrkraft hat der candidatus bandus Herr Müller während des ganzen Schuljahres in dankenswerther Weise ersetzt. Er wird auch im nächsten Semester noch die eine vacante Lehrstelle provisorisch versehen.

In den Tagen vom 28. November bis 1. December hatten wir die Freude den Herrn Schulrath Gottschick bei uns zu sehen, welcher in eingehender Revision von den Leistungen der Anstalt Kenntniß nahm.

Zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs hielt der Oberlehrer Klausch die Festrede, in welcher er, anknüpfend an einen Ausspruch Sr. Majestät, die vielfache Bedeutung der Haupt- und Krönungsstadt Königsberg erörterte.

Die Feier des heiligen Abendmahles, die Oster-, Michaelis- und Weihnachtscensur wie früher.

Osterferien vom 24. März bis 8. April; Pfingstferien vom 14. bis 20. Mai; Sommerferien vom

3. Juli bis 2. August; Michaelisferien vom 25. September bis 11. October; Weihnachtsferien vom 18. December bis 3. Januar.

Außerdem fiel der Unterricht aus an dem jährlichen und dem außerordentlichen Bußtage, am 23. Juni wegen des Gustav-Adolphsfestes, am 6. September wegen des jährlichen Turnfestes, am Geburtstage Sr. Majestät des Königs.

Schluß des Schuljahres den 6. April.

Das neue Schuljahr wird Donnerstag, den 21. April beginnen. Zur Prüfung und Einzeichnung neu eintretender Schüler wird der Director am Dienstag und Mittwoch, den 19. und 20. April, Vormittags von 9 Uhr ab in dem Konferenzzimmer bereit sein; die Prüfung solcher Schüler, welche in eine höhere Klasse Aufnahme wünschen, wird Mittwoch den 20. April, Nachmittags 2 Uhr stattfinden.

## V. Öffentlicher Redeact.

Montag, den 4. April, Nachmittags 2 Uhr.

Motette von A. Schulz.

Hänfel aus Ober-Tertia: Blücher und Rostiz bei Ligny von Scheerenberg.  
 Dergel, Dames, Weyer aus II. der Vorschule: Kind und Ruthe von W. Hey.  
 Witte, Koloff aus Unter-Tertia: English Dialogue.  
 Fromm aus I. d. Vorschule: Der Lanzbär von Chr. Schmidt.  
 Max Gotte aus Unter-Quinta: Roland Schildträger von Uhland.  
 Lazarus, Krause aus Ober-Quarta: Petit dialogue.  
 Spitta aus Unter-Sexta: Vom schlafenden Apfel von Reinick.  
 Alexander Krumwiede aus Unter-Quarta: Hattas, der kühne Springer von Th. Körner.  
 Köppe aus Ober-Tertia: Les adieux de Jeanne Darc par Bar. de Cussy.  
 Eckstein, Lösch aus I. der Vorschule: Die Begleiter des Alters aus Göpinger's Liebergarten.  
 Hauck, Paul Bellin aus Unter-Tertia: König Enzoio von Zimmermann.

Vortrag des Primaners Fromm: L'unification de la France.

Die Wacht am Rhein von Carl Wilhelm.

Zwei Volkslieder: „Der Schweizer“ und „der Soldat“ von Fr. Silcher.

Dräger, Lude, Boigt, Lüdecke aus Secunda: Prolog zur Jungfrau von Orleans von Schiller.  
 Schollmeyer, Schulze, Dwilling aus II. der Vorschule: Pferd und Knabe aus Leutemann's Pracht-Bilderbuch.  
 Fritz Grubitz aus Ober-Sexta: Alt und Jung von Gaudy.  
 Schirmer, Nathanson aus Ober-Quinta: Petit dialogue.  
 Mey aus I. der Vorschule: Die Wahrsagerin von C. Göpe.  
 Wasmuth aus Ober-Quarta: Das Mahl zu Heidelberg von Schwab.  
 Schoop, Pinke, Krumwiede, Kressin, Vekold, Glaesener, Friedländer, Levinson aus Secunda: Scene aus Shakspeare Henry IV. Theil 2. III. 2.  
 Spitta, Helmsdorff aus II. der Vorschule: „Die Feder“ von W. Hey.  
 Paul Einsiedel aus Unter-Quinta: Die Heizermännchen von Kopisch.  
 Seiler aus Ober-Quinta: Der Prozeß von Gellert.  
 Fritz Raschig aus Unter-Quarta: Seidlitz von Theod. Fontane.

Vortrag des Primaners Niendorf: Die Gründe der politischen Zersplitterung Deutschlands.

„Abschied vom Walde“ von N. Bauer.

## Vertheilung der Prämien.

„O wie ruft die Trommel so laut!“ von H. Bönicke.