

schließlich auch die der Landwirthe, und so bildete sich eine Macht, welcher die freihändlerische Richtung, in die der Zollverein seit dem Handelsvertrage mit Frankreich eingelenkt hatte, mit der Zeit nicht widerstehen konnte. Die Schutzzöllner und Agrarier boten bereitwillig dem Reichskanzler ihre Unterstützung für seine Finanzpläne an, wogegen sie die Aufnahme von Schutzzöllen auf Industrieproducte und auf Naturproducte, also auch auf Lebensmittel, in die Reihe der zu erhöhenden Steuern verlangten.

So entstand, da auch das Centrum, theils aus Rücksicht auf seine größtentheils industriellen Wählerschaften (in Rheinland, Westfalen, Schlesien), theils in der stillen Hoffnung auf Gegenconcessionen seitens des Reichskanzlers auf kirchenpolitischem Gebiete, in dieser Richtung mitging, eine Coalition zwischen diesem und den Conservativen für diesen bestimmten Zweck, eine vom höheren politischen Standpunkte aus allerdings unnatürliche Majorität, die aber doch, da eben augenblicklich die finanz- und handelspolitischen Fragen die Situation beherrschten, die nationalliberale Partei in die ihr ganz neue Lage einer Minoritätspartei versetzte.

Inzwischen war diese Lage der nationalliberalen Partei auch noch von anderer Seite her, wiederum nicht ohne deren Schuld, verschlimmert worden. Im Jahre 1878 fanden die beiden fluchwürdigen Attentate auf Kaiser Wilhelm statt. Sogleich nach dem ersten derselben legte die Regierung dem Reichstage ein Gesetz gegen die Socialdemokratie vor. Die Vorlage hatte große Mängel und konnte so, wie sie war, wohl kaum angenommen werden. Allein die Nationalliberalen, abweichend von ihrer vieljährigen Praxis, wonach sie immer unvollkommene Gesetze durch Verbesserung annehmbar zu machen wußten, verhielten sich diesmal rein ablehnend, und einzelne ihrer Redner, die man als Wortführer der Partei anzusehen gewohnt war, erklärten sich ziemlich entschieden überhaupt gegen jede Art von Ausnahmegesetzen in dieser Materie. Da erfolgte das zweite Attentat. Die Regierung, statt einen nochmaligen Versuch beim Reichstag zu machen, löste diesen auf und veranstaltete Neuwahlen.

Wie vorauszusehen, ergaben diese ein den Conservativen günstigeres Resultat, als früher; insbesondere erlitt der linke Flügel

der Nationalliberalen starke Einbußen, aber auch die Partei im Ganzen sah sich in ihrem numerischen Bestande empfindlich geschwächt. Gleichzeitig dauerten die Schwankungen in ihrem Innern fort, da ein Theil ihrer Mitglieder mehr oder weniger schutzzöllnerischen Ansichten zuneigte, während der andere an den freihändlerischen Principien festhielt. Eine weitere Ursache des Conflictes bildete im preussischen Abgeordnetenhaus die Kirchenfrage. Das sogenannte kirchenpolitische Gesetz, durch welches eine factische Milderung der Maigeetze in einzelnen Punkten — unter gewissen Bedingungen — ermöglicht werden sollte, fand bei der Schlußabstimmung die nationalliberale Partei in zwei nahezu gleiche Hälften getheilt. Schon vorher hatte bei Gelegenheit der Finanz- und Steuerfragen im Reichstage der Austritt einer Anzahl von Mitgliedern aus der nationalliberalen Partei nach rechts hin stattgefunden; unter ihnen befanden sich mehrere sehr namhafte Männer, wie Böck, Hölder, von Schaub, von Treitschke und Andere. Jetzt trat eine noch größere Zahl nach links hin aus, die sogenannten „Secessionisten“ (siehe „Gartenlaube“, 1880, Nr. 48), sodaß die Zahl der Nationalliberalen nunmehr weniger als siebenzig beträgt, weit unter der Hälfte des Bestandes der Fraction in deren bester Zeit. Als ein Vortheil, den die Partei wahrscheinlich um den Preis dieser Trennung des „linken Flügels“ vom „rechten“ erlangt hat und der wenigstens in der letzten Session des preussischen Abgeordnetenhauses bereits sichtbar geworden ist, erscheint das festere Zusammenhalten der nicht mehr durch innere Spaltungen und Schwankungen hin- und hergeworfenen Partei. Ob und wie weit die nächsten Neuwahlen zum Reichstage auch ihre numerische Stärke wieder erhöhen werden, bleibt abzuwarten. Das Programm, auf dem sie nach wie vor steht und das sie auch nicht fallen lassen darf, wenn sie nicht ihren Ursprung und ihre Vergangenheit verleugnen will, faßt sie dahin zusammen: trotz voller Unabhängigkeit doch die Regierung bei allen den Ausbau des Reiches und die zeitgemäße Entwicklung seiner Einrichtungen fördernden Maßregeln nach Kräften zu unterstützen, die Grundsätze wahrer Freiheit, wo solche in Frage gestellt sind, zu vertheidigen, aber, von planmäßiger Opposition fern, immer eine möglichst positive, praktische, schaffende Politik zu verfolgen.

## Charles Darwin's neue Beobachtungen über das Bewegungsvermögen der Pflanzen.

Von Carnus Sterne.

Die meisten unserer Leser werden einmal von dem sogenannten Barometz oder scythischen Lamm vernommen haben, welches der Sage nach ein Pflanzenthier sein sollte, das im Westen der Wolga aus einer Wurzel emporprosse und dieselbe, am Stengel wie an einer Nabelschnur befestigt, immerwährend umkreise, um das Gras in ihrer Umgebung zu fressen, bis es, nachdem alles Erreichbare abgeweidet, vor Hunger dahinschwinde. Ein auf den Steppen des alten Scythienlandes vorkommendes Farnkraut, dessen Wurzelstock mit einem üppigen und allerdings herrlich anzuschauenden, seideweichen und seidenglänzenden goldenen Bliese bedeckt ist, hatte den wunderfächtigen Reisenden des Mittelalters Anlaß zu diesem Mythos gegeben, der uns jetzt als ein poetisches Bild dienen kann von dem wirklichen Verhalten der Pflanzen, die uns Darwin als festgewachsene, aber gleich dem scythischen Lamm beständig um ihre Wurzel kreisende und mit den merkwürdigsten, wahrhaft thierisch erscheinenden Instincten ausgerüstete Wesen schildert.

Schon längst war es bekannt, daß es eine Menge von Pflanzen giebt, die, als ob sie mit Sinnes und Gefühl begabt wären, bei jeder Berührung zusammenzucken, andere, die Fliegen und sonstige kleine Thiere waidgerecht mit Leinruthen und künstlichen Fallen fangen, und noch andere, die sich Tag und Nacht beständig bewegen, also Eigenthümlichkeiten zeigen, die man sonst für Vorrechte der thierischen Natur ansieht. Man wußte, daß sich die jungen Triebe der Schlingpflanzen, ganz ähnlich dem vorgebliebenen scythischen Lamm, beständig wie der Zeiger einer Uhr im Kreise herumbewegen, bis sie eine Stütze finden, um die sie sich, zum freieren Luft- und Lichtgenuß, emporwinden können. Nachdem schon früher Hugo von Mohl und andere deutsche Botaniker Untersuchungen über die Bewegungen der Schlingpflanzen veröffentlicht hatten, wandte Charles Darwin im Anfange der sechsziger Jahre diesen merkwürdigen Erscheinungen seine Aufmerksamkeit zu und veröffentlichte im Jahre 1864 eine

Arbeit über die Lebensgewohnheiten der kletternden Pflanzen, die uns mit zahlreichen neuen Thatfachen von großer Tragweite bekannt machte. Er zeigte darin, daß die überhängenden jungen Triebe der windenden Pflanzen sich mit ihrer Spitze unaufföhrlich und mehr oder weniger schnell im Kreise nach allen Himmelsrichtungen wenden, und zwar je nach der Eigenart der Pflanze, entweder dem Laufe der Sonne folgend, oder in entgegengesetzter Richtung, also ganz gegen die sonstigen Gewohnheiten der Pflanzen von dem augenblicklichen Stande der Sonne wenig oder gar nicht beeinflusst. Bei einer zu den Asklepiadeen gehörigen Schlingpflanze, *Ceropegia Gardneri*, beschrieb die Spitze des Schößlings eines auf dem Arbeitsstische Darwin's aufgestellten Exemplares in fünf bis sechs Stunden, dem Sonnenlaufe entgegen fortrückend, einen Kreis von über sechszehn Fuß im Umfange, und es war ein interessantes Schauspiel, den langen Schoß zu beobachten, wie er, in der Stunde einen Raum von mehr als dreißig Zoll durchmessend, Tag und Nacht sich durch diesen großen Kreis schwang, vergeblich nach einem Gegenstande suchend, um den er sich hätte emporwinden können.

Nach diesem Beispiele genügt es zu sagen, daß die Schößlinge anderer Schlingpflanzen sich je nach ihrer Eigenart in engern oder weitern Kreisen, schneller oder langsamer bewegen, um sich, wenn sie auf ihrem Wege einen nicht zu dicken Baumstamm oder eine andere Stütze finden, um dieselbe emporzuwinden, in demselben Sinne etwa, wie sich eine im Kreise geschwungene Peitschenschnur um einen Stamm windet.

Bei den rankentragenden Kletterpflanzen werden diese suchenden, im Kreise herumneigenden Bewegungen, welche Darwin der Kürze wegen mit dem bezeichnenden Fremdworte der Circumnutation bezeichnet, in ihrer die Stützen ergreifenden Thätigkeit noch wirksamer durch die Empfindlichkeit der Ranken gegen die Berührung harter Körper unterstützt, sofern dieselben sofort be-



ginnen sich spiralförmig zusammen zu rollen, wenn sie einen harten Körper erfaßt haben, oder mit einem solchen gerieben werden, wodurch sie den betreffenden Pflanzenast näher an die gewonnene Stütze heranziehen und erhärtend wie Spiralfedern wirken, welche der Ranke im Winde die erforderliche Elasticität verleihen.

„Es ist oft,“ sagte Darwin am Schlusse seiner Untersuchungen über die kletternden Pflanzen (deutsche Ausgabe, Stuttgart, 1876, S. 157), „in unbestimmter Allgemeinheit behauptet worden, daß Pflanzen dadurch von den Thieren unterschieden wären, daß sie das Bewegungsvermögen nicht besitzen. Man sollte vielmehr sagen, daß Pflanzen dieses Vermögen nur dann erlangen und ausüben, wenn es für sie von irgend welchem Vortheile ist, dies tritt aber verhältnißmäßig selten ein, da sie an den Boden geheftet sind und ihnen Nahrung durch die Luft und den Regen zugeführt wird.“

Man ersieht hieraus, wie Darwin schon von der Betrachtung der Kletterpflanzen zur Voraussetzung einer allgemeinen Befähigung der Pflanzen, ihnen nützliche Bewegungen auszuführen, geleitet wurde; sie bewegen sich nur deshalb für gewöhnlich nicht auffälliger, weil sie bei ihrer Festwurzelung keinen Vortheil davon haben. In der That führten ihn neuerdings genauere, mit der höchsten Sorgfalt an sehr zahlreichen Pflanzen aus den verschiedensten Abtheilungen des Gewächreichs angestellte Beobachtungen zu der in seinem neuen Buche\* ausgeführten Erkenntniß, daß jenes vorausgesetzte Bewegungsvermögen nicht nur stets vorhanden ist, sondern auch immerwährend bethätigt wird, indem alle jüngeren, noch im Wachstum begriffenen Theile der Pflanzen ununterbrochen ähnliche kreisende Bewegungen, wenn auch in schwächerem Maßstabe, als windende Pflanzen vollführen. Mittels eines sinnreichen, die Bewegungen verfolgbar machenden Verfahrens, dessen genaue Beschreibung der Leser in dem neuen Buche findet, wurden diese Bewegungen in Hunderten von Zeichnungen fixirt, welche den Beweis vor Augen führen, daß alle Endtheile der Pflanzen, Wurzel- und Stengelspitzen, Seitenwurzeln und Seitenäste, Ranken und Ausläufer, Keimblätter und wirkliche Blätter, in ihrem Wachstum, und in vielen Fällen über dasselbe hinaus, beständig ringsumherneigen, wobei sie im Laufe des Tages ein oder mehrere Umläufe vollenden.

Ihre äußersten Spitzen beschreiben dabei elliptische Curven, oder, sofern sie langsam dabei weiterwachsen, elliptische Schraubenlinien, die insofern unregelmäßig ausfallen, als die großen Achsen dieser Ellipsen bald nach diesen, bald nach jenen Richtungen zeigen, während die Bewegung, abgesehen von kleinen Unregelmäßigkeiten, Rückfällen und Zickzacksprüngen, im Großen und Ganzen immer dieselbe Drehungstendenz beibehält. Eine Pflanze ist also keineswegs das bewegungslos im Boden wurzelnde Wesen, für welches wir es gewöhnlich halten, vielmehr sind alle ihre äußersten Verzweigungen in unaufhörlich kreisender Bewegung begriffen, und es giebt ein wunderbares Traumbild, wenn wir uns im Geiste ausmalen, wie an einem großen Akazien- oder Mimosenbaume alle die vielen Tausende und Millionen Fiederblättchen und Triebe, Wurzeln und Nebenwurzeln, kurz alle Endungen des Gewächses, gleichzeitig und ruhelos Curven beschreiben, die keineswegs mikroskopisch klein genannt werden können, sodaß der Baum, abgesehen von seinem Weiterwachstume, nur in solchem Sinne ruhend erscheint, wie etwa eine kleine Taschenuhr, deren Zeigerumdrehung wir ebenfalls nicht unmittelbar wahrnehmen. stillzustehen scheint.

Das beständige Ringsumherneigen der wachsenden Theile ist also eine bisher in ihrer Allgemeinheit übersehene Grundeigenschaft der Pflanzen, deren Erkenntniß dadurch von tiefgreifender Bedeutung wird, weil wir uns daraus die Hervorbildung der anderen, bestimmten Lebensbedürfnissen dienenden, augenfälligeren Bewegungen der Pflanzen, wie das Winden der Schlingpflanzen, das Vorwärtsträngen der Ausläufer durch Dickicht und Gestrüpp, das Umherkriechen der Wurzel im Boden, die Schlafbewegungen der Blätter und viele andere als nützlich erwiesene Abänderungen und Erweiterungen jener Grundbewegung ableiten können. Um nun auf diesem weiten und wichtigen Forschungsgebiete zu einiger Klarheit zu gelangen, müssen wir uns zunächst fragen, durch welche Ursachen und Kräfte diese

Grundbewegung, d. h. das fortwährende Umherbeugen der Pflanzenorgane überhaupt zu Stande kommt. Bis vor Kurzem glaubte man, daß die Ursache aller solcher Beugebewegungen der Pflanzenorgane in dem nicht gleichmäßigen, sondern einseitigen, und von der einen Seite der Organe auf die andere übergehenden Wachstum der Pflanzenzellen zu suchen sei, wodurch bewirkt werde, daß sich jeder Theil immer nach seiner augenblicklich weniger wachsenden Seite hinüberneigen müsse. Das heißt mit andern Worten, die Ringsumherneigung des Sproßlings z. B. der Schlingpflanze werde durch ein in Kreisen oder Spirallinien herumgehendes Weiterwachstum der Zellen desselben bewirkt. Dem wirklichen Wachstume der Zellen geht aber ein Anschwellen, ein saftstrotzender Zustand (Turgor) der Zellen voraus, und daß dieser die eigentliche Veranlassung der Ringsumbeugung ist, wird schon dadurch wahrscheinlich gemacht, daß auch zahlreiche, nicht mehr wachsende Pflanzenorgane durch bloße vorübergehende Zellenanschwellungen ähnliche Bewegungen vollführen. Wir sehen viele Pflanzen, namentlich in der großen Familie der Hülsenpflanzen, zu welcher die Klee-, Linse-, Wicke-, Bohnen- und Erbsenarten, aber auch die Akazien und Mimosen gehören, sowie in anderen Familien, namentlich denen mit gefiederten Blättern, die letzteren zeitweilig und nicht bloß in ihrer Wachstumsperiode des Nachts sich zusammenfalten und am Tage wieder ausbreiten. Um dies ausführen zu können, besitzen die einzelnen Blättchen am Grunde ihres Stieles eine kleine Anschwellung, ein sogenanntes Blattkissen oder Polster, welches zu einem großen Theile aus kleineren, klobigen Zellen besteht, die auf einer frühen Wachstumsstufe stehen geblieben sind, aber nur die Fähigkeit zum Weiterwachstum, nicht aber diejenige periodischer An- und Abanschwellung eingebüßt haben. Indem diese Anschwellung der kleinen Polsterzellen nun abwechselnd von der einen Seite des Polsters auf die andere im Bogen herum fortschreitet, beschreiben diese nicht mehr wachsenden Blätter elliptische Curven, gerade wie die weiter wachsenden Pflanzentheile. Man darf also dem Anscheine nicht glauben, daß es sich bei dem fälschlich sogenannten „Pflanzeneschloß“ nur um ein einfaches Heben und Senken der Blättchen handle; die Blättchen beschreiben dabei vielmehr, wie alle circumnutirenden Pflanzentheile, langgezogene Ellipsen und wenden und drehen sich dabei oftmals in einer Weise, die der betreffenden Pflanze, wie wir weiter unten sehen werden, vom höchsten Nutzen ist.

Verfolgen wir jetzt einmal den gesammten Lebensgang einer Pflanze, von ihrem ersten Auskeimen an, im Lichte der neu gewonnenen Erkenntniß, so werden wir leicht die Wichtigkeit der neuen Untersuchungen des jetzt in seinem dreiundsiebzigsten Jahre stehenden britischen Forschers verstehen, die, wie auf so vielen anderen Gebieten, auch hier als grundlegende anzusehen sind. So viel ihm auch andere, namentlich deutsche Botaniker auf diesem Gebiete vorgearbeitet hatten, es fehlte jene univervale, den Dingen auf den Grund gehende und die Einzelbeobachtungen verbindende Betrachtungsweise der Natur, die alle seine Arbeiten so sehr vor den meisten ähnlichen auszeichnet. Wenn das Keimwurzeln aus der Samenhülle getreten ist, so folgt es alsbald, wie der englische Botaniker Knight im Beginn unseres Jahrhunderts gezeigt hat, der Richtung der Schwerkraft, das heißt, es wendet sich in den gewöhnlichen Fällen dem Erdmittelpunkte zu; auf dem Umfange eines bewegten Rades aber wächst es in der Richtung der Centrifugalkraft, während der Stengel centripetal wachsen würde. Durch höchst interessante Versuche hat nun Darwin die schon früher von Ciesielski erkannte Thatsache, daß das Vermögen, von der Schwerkraft beeinflusst und geleitet zu werden, nicht in der gesammten Hauptwurzel, sondern nur in ihrer untersten Spitze liegt, bestätigt und verallgemeinert. Wenn dem Wurzeln in feuchter Luft gefeimter Samen die für die Schwerkraft empfängliche Spitze amputirt wurde, so wendete sich das wagerecht gestellte Wurzeln nicht mehr, wie sonst, nach wenigen Stunden dem Schwerpunkte der Erde zu, sondern dies geschah erst nach Verlauf mehrerer Tage, nachdem sich eben eine neue Wurzelspitze gebildet hatte.

Dieses durch die Schwerkraft geleitete Hinabstreben des Wurzeln geschieht aber nicht inentwegt in gerader Linie nach dem Schwerpunkte der Erde zu, sondern der vorausgehende Theil der Wurzel circumnutirt (man wolle der Kürze halber dieses ebenso bequeme, als bezeichnende Fremdwort gestatten) dabei ebenso, wie es die in freier Luft befindlichen, oberirdischen Pflanzentheile thun. Darwin hat dies nicht nur in zahlreichen Fällen an den Wurzeln in feuchter Luft gefeimter und frei befestigter Samen direct be-

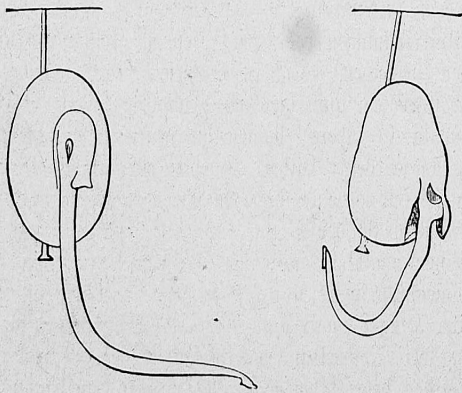
\* Die Thatsachen und Abbildungen dieses Artikels sind dem neuen, in Gemeinschaft mit seinem Sohne Francis herausgegebenen Werke Darwin's entnommen, dessen deutsche Ausgabe, von Professor Victor Carnis übersezt, soeben unter dem Titel „Das Bewegungsvermögen der Pflanzen“ (mit 196 Holzschnitten) im Verlage der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung (Eduard Koch) in Stuttgart erscheint.



obachtet, sondern das Würzelchen seine Bewegung auch selbst aufzeichnen lassen, indem er die Keimwurzeln verschiedener Pflanzenarten veranlaßte, an geneigt gestellten beruhten Glastafeln hinabzuwachsen, sodaß die nach unten strebenden Spitzen beständig gegen die Tafeln drückten. Sie zeichneten auf denselben geschlängelte Wachsthumsspuren, deren Windungen abwechselnd stärker und schwächer ausgeprägt waren, je nachdem sich die Wurzelspitze in ihrer Drehung gegen die Tafel wendete und stärker drückte oder abwandte, wo dann die Spur in einzelnen Fällen stückweise ganz unterbrochen war.

Man kann kaum daran zweifeln, daß diese in einem kleinen Kreise umhertastende Bewegung der Wurzel dazu beitragen muß, sie den leichtesten Weg zum tieferen Eindringen in den Boden finden zu lassen. Während der obere Theil des Keimlings durch die ihn bedeckende Erde und namentlich durch die feinen, sich an Erde und Steinen festkittenden Wurzelhaare festen Halt gewinnt und der ältere Theil der dicht über der Spitze weiter wachsenden Wurzel durch sein Dickenwachsthum wie ein unwiderstehlich wirkender und selbst Steine und Felsen zersprengender Keil sich Platz schafft, sucht die Wurzelspitze vermöge ihrer kreisenden Bewegung beständig nach einer Linie des geringsten Widerstandes in der Erde; sie findet auf diese Weise Spalten und Risse, Gänge von Insectenlarven und Regenwürmern, lockere Stellen, an denen abgestorbene Wurzeln verweilt sind, und gleitet dort hinab. Von Darwin angestellte Versuche zeigten, daß eine Puffbohnenwurzel, indem sie durch ihr Dickenwachsthum wie ein eindringender Keil wirkte, eine durch Federkraft zusammengehaltene Holzzwinge mit einer Kraft aus einander zwangte, die sich gleich dem Drucke von acht Pfunden erwies.

Um nun zu sehen, wie sich die Wurzelspitze verhalten würde, wenn sie bei ihrem Eindringen in die Erde auf Steine und andere harte Körper trifft, wurden Samen von Erbsen, Bohnen, Mais und anderen Pflanzen mittelst Nadeln an der Unterseite von Korken weithalsiger, halb mit Wasser gefüllter Gläser befestigt und die in der feuchten Luft hervorgekeimten Würzelchen auf der einen Seite dicht über der Wurzelspitze andauernd gereizt, sei es durch fortgesetzte Berührung mit einem harten Körper, oder durch trockene Reizung mit Hüllenstein, oder durch Wegschneiden eines schmalen Streifchens. Am bequemsten wurde diese Reizung durch Aufkitten eines winzigen Stückchens Sandpapier mittelst eines Tröpfchens dicker Schellacklösung erzielt. In diesen oft wiederholten Versuchen bog sich, wie man in beistehender Figur sieht, der



Ablenkung senkrecht herabgewachsener Erbsenwürzelchen durch an der Spitze einseitig angeklebte Cartonquadrate in 24 Stunden.

über der gereizten Wurzelspitze liegende Theil jedesmal von dem drückenden oder sonst Reizung verursachenden Körper hinweg, sodaß, weil in diesen Fällen der Reiz fortdauerte und der Wurzelspitze in ihren Bewegungen folgte, zuletzt förmliche Kreiswindungen und Schlingen entstanden, bis die Wurzelspitze sich an den Reiz gewöhnt hatte und, der Schwerkraft allein folgend, wiederum die

gerade Richtung nach dem Erdmittelpunkte einschlug. Diese Empfindlichkeit der Wurzelspitze, welche sich also nach einem darüberliegenden Theile der Wurzel fortpflanzt und dort Wachsthumskrümmungen veranlaßt, geht so weit, daß sie dabei zwischen harten und noch härteren Körpern zu unterscheiden im Stande ist. Wenn Darwin die entgegengesetzte Seite einer einseitig mit bloßem weichem Papier beklebten und dadurch von ihrem senkrechten Wachsthum weggedrückten Wurzelspitze nun mit einem Stückchen harten Carton oder Sandpapier beklebte, so bog sich die Wurzel jetzt umgekehrt nach der Seite des weicheren Papiers. Man greift leicht, wie vorthellhaft diese Feinfühligkeit der Wurzelspitze werden muß, um sie alsbald von einem auf ihrem Wege angebrochenen Steine oder sonstigen Hinderniß abzulenken, und diese nützliche Eigenschaft wird noch durch ein ganz entgegengesetztes Verhalten des über der Spitze liegenden Wurzeltheils unterstützt. Kommt dieser höher gelegene Theil der Wurzel nämlich mit einem harten Körper in Berührung, so biegt er sich umgekehrt nach dem berührenden Gegenstande hin, und zwar ganz plötzlich und nicht in einem Bogen, wie bei der in Folge einseitiger Reizung der Wurzelspitze bewirkten Ablenkung.

Diese Eigenschaft bewirkt, daß das Würzelchen, sobald es die Kante eines auf seinem Wege liegenden Steines oder sonstigen Hindernisses mit seiner Abwärtskrümmung erreicht hat, sich sofort um die Kante herum biegt und, indem es um das Hinderniß im Bogen herumwächst, auf kürzestem Wege wieder seine gerade Richtung zum Erdmittelpunkte erlangt. „Ein Würzelchen,“ sagt Darwin, „kann mit einem grabenden Thiere, wie beispielsweise einem Maulwurfe, verglichen werden, welches wünscht, senkrecht in den Boden hinabzudringen. Durch beständige Bewegung seines Kopfes von einer Seite zur andern oder durch Circumnutiren wird es jeden Stein oder jedes andere Hinderniß im Boden, ebenso wie jede Verschiedenheit in der Härte des Bodens fühlen und wird sich von dieser Seite wegwenden. Wenn die Erde auf einer Seite feuchter ist als auf der andern, wird es sich dahin als nach einem besseren Jagdgrunde wenden. Trotzdem wird es nach jeder Unterbrechung durch das Gefühl der Schwerkraft im Stande sein, seinen Lauf abwärts wieder aufzunehmen, und sich in eine größere Tiefe einzugraben.“

Wie wir eben erfuhren, ist in der Wurzelspitze auch ein feines Gefühl für die Bodenfeuchtigkeit entwickelt, und sie wendet sich daher, so weit dies mit den andern auf sie wirkenden Einflüssen verträglich ist, nach der feuchteren Stelle hin; sie wendet sich andererseits von einem sie treffenden Lichtreize, z. B. wenn sie die Seitenoberfläche einer steilen Felswand erreicht hat, sogleich ab, und alle diese die Wurzelspitze treffenden Reize werden von dieser sogleich nach einem höher gelegenen Theil übertragen, woselbst sie die der Reizquelle ab- oder zugewandten Bewegungen der Wurzel veranlassen, welche dem Gedeihen des Gewächses in hohem Grade förderlich sind. Alle diese verschiedenen, durch die Empfindlichkeit der Wurzelspitze angeregten Bewegungen hätten sich aber schwerlich herausbilden und durch ihren Werth für das Leben der Pflanze befestigen können, wenn nicht dem Würzelchen von vorn herein, wie allen andern Pflanzentheilen, die circumnutirende Grundbewegung eingewöhnt hätte.

In Bezug auf diese Empfindlichkeit der Wurzelspitze, die ja einen Haupttheil der Nahrung im Boden zu suchen, und der Pflanze Halt zu geben hat, bemerkt Darwin am Schlusse seines Werkes: „Es ist kaum eine Uebertreibung, zu sagen, daß die Wurzelspitze, in dieser Weise begabt und mit dem Vermögen, die angrenzenden Theile zu lenken, wie das Gehirn eines niederen Thieres wirkt.“ In der That ist die Wurzelspitze mit ihrer vielseitigen Empfindlichkeit, namentlich in der Jugendzeit des Keimlings, durchaus dem voranschreitenden und die verschiedenen Bewegungen lenkenden Kopfe des Thieres zu vergleichen. (Schluß folgt in Nr. 16.)

## Noch einmal „Die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger“.

Ein Mahnruf an das deutsche Volk.

Vom Contre-Admiral a. D. Reinhold Werner.

„Gedenket eurer Brüder zur See!“

Im Sinne dieser Worte erließ die „Gartenlaube“ vor fünfzehn Jahren (vergl. 1866, Nr. 22) einen Mahnruf an ihre Leser. Er galt dem Aufbau eines Werkes, das, auf dem Fundament

echter Humanität ruhend, unter seinem schirmenden Dache alle wahren Menschenfreunde des Gesamtwaterlandes vereinigen und sie mit einem schönen geistigen Bande umschlingen sollte. Die Mahnung verhallte nicht ungehört; sie fand vielfach fruchtbaren



genauern Untersuchung zu unterwerfen und festzustellen, ob dasselbe der Wiederherstellung würdig sei. Der Beschluß war für den alt-ehrwürdigen Bau trotz seiner äußeren und inneren kläglichen Veränderung günstig, und die Commission hatte nunmehr die Aufgabe, den Restaurationsplan anzufertigen, und zwar zuerst für die Marien-Kirche nebst Capittelsaal und den die beiden schönen Eingangsportale (darunter die sogenannte goldene Pforte) verbindenden zweistöckigen Kreuzgang vor dem nordöstlichen Flügel. Die Arbeiten der betreffenden Mitglieder der Commission rückten indessen nur langsam vor, da dieselben durch ihre laufenden Geschäfte schon hinreichend in Anspruch genommen waren; das Comité wandte sich daher mit einem wiederholten Schreiben an den Cultusminister.

In seinem Antwortschreiben aber erklärte dieser, daß er für die Wiederherstellung des Hochschlosses den günstigen Zeitpunkt noch nicht gekommen glaube, und daß man vorläufig den Abschluß der schwebenden Verhandlungen über die zeitgemäße Restauration der Kirche abwarten müsse.

Seit Anfang September des vorigen Jahres ist denn auch im Auftrage des Cultusministeriums ein königl. Baumeister in Marienburg anwesend, um weitere Nachforschungen in der Marien-Kirche anzustellen, und haben

Ende October Bau-rath Blankenstein und der neuernannte Conservator der Alterthümer, Geheimrath von Daehn-Rothensfels behufs eigener Information einige Tage dort verweilt. Diese Thätigkeit in einer Sache, in der bisher nichts geschah und für die überhaupt kein Interesse in den leitenden Kreisen vorhanden zu sein schien, ist nicht genug anzuerkennen. Möchten diese leitenden Kreise das nunmehr in Angriff genommene nationale Werk mit Umsicht und Thatkraft durchführen! Möchte aber auch das deutsche Volk, wenn im gegebenen Augenblicke zur Krönung dieses Werkes an seine Opfer-

willigkeit appellirt werden sollte, der großen Idee eine große Gefinnung entgegen bringen! Die weitesten Kreise mit der Sache der Wiederherstellung der Marienburg rechtzeitig bekannt zu machen und sie für dieselbe zu erwärmen — das vor Allem ist der Zweck dieses Aufsatzes.

Wäre die Marienburg nur eine von den unzähligen romantisch gelegenen, poesie- und sagenumwobenen Burgen und Bergfesten Mittel- und Westdeutschlands, nun, dann hätte es ja unter den

jetzigen schweren Zeiten nicht so große Eile mit ihrer Restauration, aber hier handelt es sich ja um ganz andere Interessen.

Die Marienburg ist ein Profanbauwerk von großartigstem Umfange und schönster, genialster Durchführung auf dem Gebiete der gothischen Baukunst, wie es kein zweites gegeben hat.

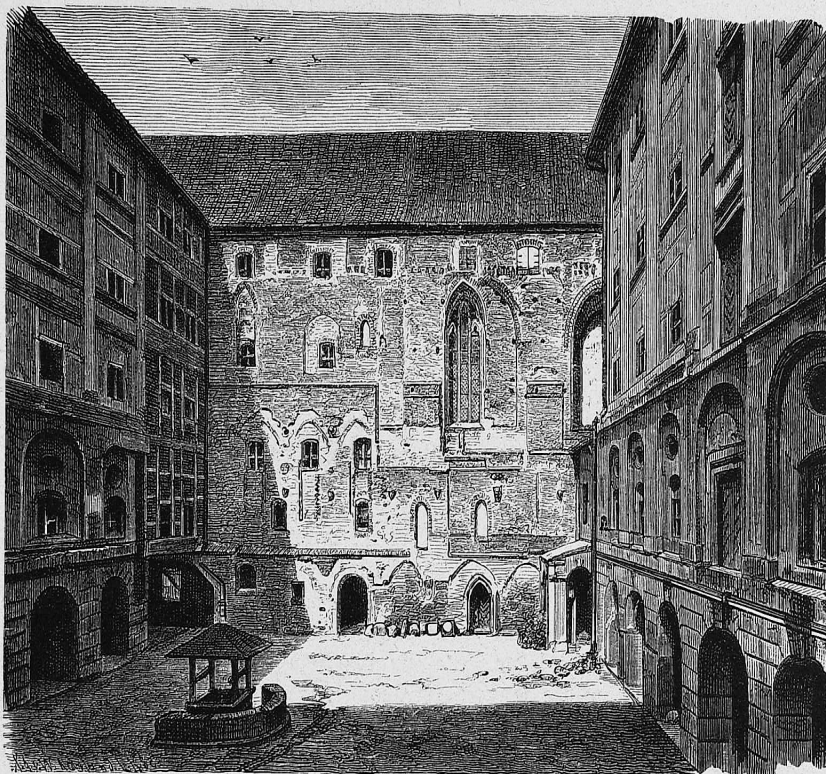
Die Marienburg war als Sitz des gesürdeten Hochmeisters des Ordens der deutschen Brüder derjenige Stützpunkt in dem fernen Preußenlande, durch den die Gewinnung jener östlichen Provinz für das deutsche Vaterland und dadurch die Zurückdrängung des slavischen Elementes von der Ostsee Küste möglich geworden ist; sie war durch die Schaffung von „Neudeutschland“ im eigentlichen Sinne des Wortes „die Wacht im Osten“.

Die Marienburg ist die Wiege des preußischen Namens; denn von dem Namen der Bewohner des neuen deutschen Landes ging er auf das Herzogthum Preußen, das Königreich Preußen und damit auf jenen großen Theil Deutschlands über, der heute die glorreiche Führung aller deutschen Stämme übernommen hat.

Und diesen Bau haben wir in einer unglückseligen Zeit selbst zur halben Ruine gemacht. Die Wiederherstellung der Marienburg ist eine deutsche Ehrenschuld. Man fange

nicht etwa mit der Kirche an und höre mit der Kirche wieder auf! Die wiederhergestellte Burg soll uns ein treuer Spiegel des äußern und innern Lebens ihrer Gründer und Bewohner, ein Spiegel der erhabenen Idee werden, für die der Orden aus allen deutschen Gauen Vertreter an sich zog und durch die er auch so Großes erreichte. Die der Marienburg zu Grunde liegende Idee war edel und würdig; darum möge die Burg in allen ihren Theilen aus ihrem tiefen Fall wieder erstehen, zur Ehre ihrer Erbauer, zur Aufforderung für die Zukunft zu gleichen edlen und würdigen Thaten und Werken!

Dr. Marschall.\*



Die Marienburg: Capellenflügel.

Auf Holz gezeichnet von H. Heubner.

\* Leider der Name eines Todten, dessen letzte Arbeit in dem obigen dankenswerthen Artikel vorliegt! Sanitätsrath Dr. Marschall ist in seiner westpreußischen Heimath als ein für die Sache der Wiederherstellung der Marienburg warm begeisterter und um dieselbe hochverdienter Mann allgemein geschätzt. Möge dieser der Lieblingsidee seines Lebens gewidmete Ruf zur Wiederaufrichtung der alten Preußenburg jetzt, nach seinem vor einigen Monaten in Leipzig erfolgten Tode, das Werk seiner Sehnsucht vollenden helfen, das seine Augen nicht mehr schauen sollten! D. Red.

## Charles Darwin's neue Beobachtungen über das Bewegungsvermögen der Pflanzen.

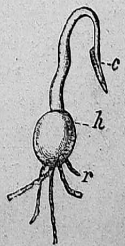
Von Carus Sterne.

(Schluß.)

Wenden wir uns nunmehr von der im vorigen Abschnitt (Nr. 14) besprochenen Thätigkeit der Hauptwurzel, die, wenn sie verletzt wird, sich durch eine Nebenwurzel ersetzt, zu dem über die Erdoberfläche hervortretenden Pflänzchen selbst! Schon bei seinem Emporkommen treten merkwürdige Bewegungsercheinungen auf. Wie die Wurzel circumnutirend in den Boden dringt, so schraubt sich die junge Pflanze ringsummeigend empor, und zwar durchbricht sie die Erdschicht über ihr meistens in Gestalt eines steilen Bogens, dem umgekehrten U (∩) vergleichbar.

Als Beispiel möge die Abbildung eines Sämlings des persischen Alpenweilchens dienen, bei welchem c das noch unent-

wickelte Samenblatt, h den Wurzelstock und r die Seitenwürzelchen bezeichnet. Man erkennt den Vorzug dieser zuerst von dem deutschen Botaniker Haberlandt ausführlicher erörterten Art des Hervorkommens der meisten Gewächse, wenn man bedenkt, daß durch diese Krümmung nicht allein die zarten, über den Boden zu hebenden Samenblätter oder Knospen vor Verletzungen geschützt werden, sondern daß auch durch das gleichzeitige Wachsthum der beiden senkrechten Bogenschenkel die bedeckende Erdschicht mit verdoppelter Kraft durchbrochen wird.



Sämling des persischen Alpenweilchens.







