

2. Hr. GAD spricht hierauf: „Ueber die Bewegungserscheinungen an den Blüthen von *Stylidium adnatum*“.¹

Die mannigfaltigen Bewegungen, welche an den verschiedenen Pflanzentheilen im Laufe der Zeiten bekannt geworden sind, lassen sich, wenn man von den reinen Wachsthumsbewegungen absieht, wesentlich in drei Gruppen ordnen. Erstens giebt es solche Bewegungen, welche in ihrer Richtung deutliche Beziehungen und in ihrer Intensität annähernde Proportionalität zu bestimmten äusseren Lebensbedingungen (namentlich zur Bestrahlung) zeigen. Diese Gruppe ist die umfangreichste, zu ihr gehört die grosse Erscheinungsreihe des Heliotropismus. Wir wollen die Bewegungen dieser Gruppe Reactionsbewegungen nennen. Die zweite Gruppe umfasst die scheinbar spontanen periodischen Bewegungen, deren Prototyp die Bewegung der Seitenblättchen von *Desmodium gyrans* ist. Diese Bewegung ist, was ihre Intensität und die Dauer ihrer Periode betrifft, freilich auch sehr merklich abhängig von der Intensität äusserer Bedingungen (Temperatur, Licht, Sauerstoff), aber die scheinbare Unabhängigkeit des Bewegungstypus liegt darin, dass die Periodicität der Bewegung keine periodischen Schwankungen der äusseren Bedingungen nach Intensität oder Richtung zur Voraussetzung hat. Die dritte Gruppe, in welche die Reizbewegungen gehören, wird mehr oder weniger umfangreich, je nachdem man den Begriff der Reizbarkeit enger oder weiter fasst. Thun wir letzteres, so gehören hierher alle Fälle, bei denen geringfügige Veranlassungen Bewegungen von grosser Ausgiebigkeit und Geschwindigkeit zur Folge haben und wir sind dann genöthigt, noch zwei wesentlich verschiedene Unterabtheilungen der dritten Gruppe aufzustellen. Die erste Unterabtheilung soll die Fälle umfassen, in denen die Existenz reizbarer Zellen und die einer Erregungsleitung nachgewiesen werden kann oder wahrscheinlich ist. Die hierhergehörigen Bewegungen sollen wahre Reizbewegungen genannt werden, als ihr Prototyp kann man die Schliessbewegung der Blätter von *Dionaea muscipula* ansehen. Als charakteristisch für diese Bewegungen kann noch bezeichnet werden, dass die in Folge der Reizbewegung von dem betreffenden Organ eingenommene Stellung keine bleibende ist, sondern dass Rückkehr in die ursprüngliche Stellung und Wiederausbildung der Reizbereitschaft eintritt. Ferner entspricht bei ihnen die Geschwindigkeit der ausgeführten Bewegung der Geschwindigkeit der, in Folge des Reizes und unter Vermittelung reizbarer Zellen, eintretenden Aenderung in der Gewebespannung. Zu unterscheiden sind hiervon die Fälle scheinbarer Reizbewegung, bei denen besonders reizbare Zellen nicht anzunehmen sind und bei denen die die plötzliche Bewegung veranlassende Gewebespannung sich, Dank einer vorhandenen Arretirung, allmählich bis zu dem Grade ausbildet, dass zum Ueberwinden der Arretirung und zur Auslösung der plötzlichen Bewegung eine geringfügige, oft nicht nachweisbare Veranlassung genügt. Ein Beispiel dieser Bewegungsart ist das Auswärtsschlagen der Staubfäden von *Parietaria*.

¹ Obgleich der wesentliche Inhalt dieses Vortrages schon veröffentlicht ist (*Sitzungsberichte des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg*, XXI, S. 84), so hat der Vortragende, der an ihn ergangenen Aufforderung folgend, ihn auch an dieser Stelle drucken lassen, namentlich weil sich ihm die Gelegenheit bot, eine Zeichnung beizugeben und Manches, was bei den Botanikern als bekannt vorausgesetzt werden musste, ausführlich zu beschreiben. Was die Literatur und die Berücksichtigung der Angaben früherer Autoren betrifft, so wird auf die erste Publication verwiesen.

Die scheinbaren Reizbewegungen sind sämmtlich ausgezeichnet durch Ausgiebigkeit und Plötzlichkeit, es sind wahre Schleuderbewegungen. Die Geschwindigkeit der wahren Reizbewegungen ist eine wesentlich geringere, weil, wie es scheint, die Geschwindigkeit der Gewebespannungsänderung bei den Pflanzen, welche in diesen Fällen auf Turgescenzänderungen, also Wasserbewegung beruht, keinen hohen Werth annehmen kann.

Die Bewegungserscheinungen, welche an den Blüten von *Stylidium adnatum* beobachtet werden, gehören zu den lebhaftesten Schleuderbewegungen, welche im Pflanzenreiche vorkommen und es war deshalb a priori zu vermuthen, dass sie nicht als wahre Reizbewegungen im definierten Sinne aufgefasst werden dürfen, wie es bisher geschehen war. Eine genauere Untersuchung des Bewegungsvorganges und seiner wesentlichsten Bedingungen hat diese Vermuthung bestätigt, einen sehr interessanten organischen Mechanismus kennen gelehrt und die Gesichtspunkte für vergleichende Untersuchung auf diesem Gebiete vermehrt.

Die oberständige Blumenkrone der Blüthe bei den Arten der Gattung *Stylidium* ist fünfzählig, aber der eine Saumabschnitt ist in ein an Grösse den übrigen weit nachstehendes Labellum (Rob. Brown) umgewandelt. Dieses Labellum ist bei verschiedenen Arten wesentlich verschieden gebildet. Bei *St. adnatum* ist dasselbe folgendermaassen gestellt und geformt. Zwischen den beiden grössten der vier grösseren Saumabschnitte der Blumenkrone ist ein grösserer Zwischenraum als zwischen den übrigen und hier ist auch die Röhre der Corolla tiefer ausgeschnitten. In dem Grunde dieses Ausschnittes liegt das sehr kleine Labellum (von nur $\frac{1}{3}$ der Länge der übrigen Abschnitte) in Gestalt einer fleischigen Zunge mit scharfer Spitze und scharfen Rändern, welche in kurzem Bogen gegen die Corollenröhre zurückgebeugt ist. Ränder, Spitze und Unterseite tragen den Charakter und zeigen die (rothe) Färbung der übrigen Abschnitte, die Oberseite, gleichsam der Rücken der Zunge, ist eingenommen von einem stark gewölbten, grün durchscheinenden, glänzenden Polster.

Der histologische Bau des Labellums ist ganz analog dem der übrigen Saumabschnitte, nur dass da, wo sich das Polster befindet, die (chlorophyllhaltigen) Parenchymzellen in zahlreichen Schichten vorhanden sind und dass sein Bündel von Spiralgefässen stärker entwickelt ist. Das so aus zahlreichen Parenchymzellenschichten gebildete Polster ist überzogen von einer Lage cylindrischer, vollaftiger Zellen mit deutlichem Kern und klarem Inhalt, welche sich polygonal gegen einander abplatten, palissadenförmig senkrecht zur Oberfläche des Polsters gestreckt und zwar in der Mitte des Polsters länger, an den Rändern desselben kürzer sind, doch auch hier sich deutlich gegen die Epidermiszellen des übrigen Labellums absetzen. Der Ueberzug des Polsters ist drüsiger Natur und repräsentirt ein Nectarium.

Aus dem Schlunde der kurzen Röhre der Blumenkrone erhebt sich der mit den zwei Staubfäden zu einem „Säulchen“ verwachsene Griffel. Das Säulchen trägt die Narbe und an deren Peripherie vier einfächerige Staubbeutel, das ganze so gebildete Organ nennt man das „Gynostemium“ und dieses ist es, welches die interessante Schleuderbewegung zeigt.

Das Säulchen des Gynostemiums stellt einen abgeplatteten Cylinder dar, an dem man zwei Ränder und zwei Flächen unterscheiden kann. Von den Flächen wollen wir die eine die rothgefärbte, die andere die ungefärbte (grüne) nennen, letztere ist dem Labellum zugewandt, erstere schaut nach der entgegengesetzten Seite. Die Färbung erstreckt sich nicht auf die ganze gefärbte Fläche,

sie beginnt mit einem nach unten concaven Bogen über der Stelle, an der das Sälchen die Blumenröhre verlässt und dehnt sich, nach oben diffus verlaufend, bis zum obersten Drittel des Sälchens aus. Sie greift, namentlich unten, etwas um die Ränder herum auf die ungefärbte Seite über. Die Färbung ist bedingt durch einen rothen, in dem Zellsaft der Epidermiszellen gelösten Farbstoff, ganz ebenso, wie wir ihn in den Epidermiszellen der gefärbten Stellen der Blumenblätter antreffen.

Das Sälchen des entwickelten Gynostemiums zeigt eine constantbleibende Knickung mit nach der ungefärbten Seite offenem, stumpfen Winkel in der Gegend des oberen Endes der Färbung, sonst ist dasselbe in der frisch entfalteten Blüthe meist gerade gestreckt. In dem Maasse jedoch, als sich die Staubbeutel ihrer Reife nähern, krümmt sich das Sälchen in der Gegend des unteren Endes

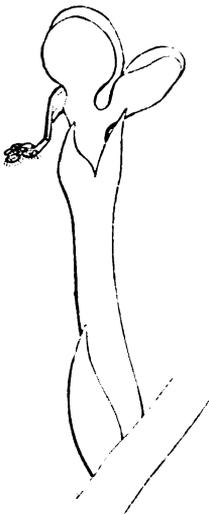


Fig. 1. (4:1)

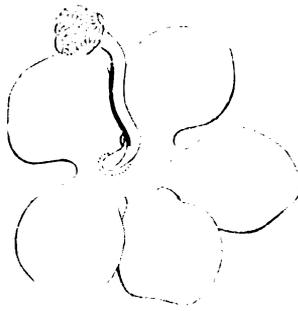


Fig. 3. (6:1)

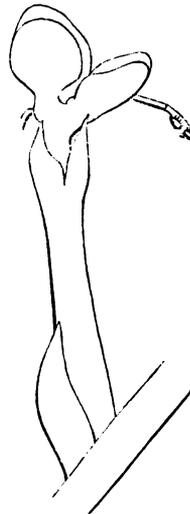


Fig. 2. (4:1)

der Färbung derartig, dass die gefärbte Seite convex wird und dass bei vollständig ausgebildeter Krümmung der unter dem constanten Knick gelegene Theil der ungefärbten Fläche zur Anlagerung an das Polster des Labellums gelangt. In dieser Stellung des Gynostemiums öffnen sich die Antheren und zu dieser Zeit ist das Organ zum ersten Mal schleuderbereit. Theilt man jetzt der Blüthe auf irgend eine Art eine leichte Erschütterung mit, so tritt eine plötzliche Bewegung ein, bei der die mehr als einen halben Kreisbogen beschreibenden Antheren ihren Pollen weit von sich schleudern. Bei dieser Bewegung wird der unterste Theil der rothgefärbten Seite des Sälchens, welcher bisher convex war, concav, die Narbe, welche mit den seitlich stehenden vier Antheren in der schleuderbereiten Stellung den Himmel ansah, kehrt jetzt ihre Rückenseite demselben zu, das Sälchen, welches vorher in dem Zwischenraum zwischen den beiden grösseren Saumabschnitten lag, liegt jetzt in demjenigen zwischen den beiden kleineren. Die beiden beschriebenen Stellungen sind in Fig. 1 und 2 dargestellt.

Beobachtet man dieselbe Blüthe andauernd weiter, so sieht man, dass nach einiger Zeit das Gynostemium eine rückgängige Bewegung beginnt. Die Geschwindigkeit dieser Bewegung, bei welcher sich der gekrümmt gewesene Theil des Säulchens zuerst streckt und dann wieder so krümmt, dass die rothgefärbte Seite convex wird und der obere Theil der grüngefärbten zur Anlagerung an das Polster des Labellums gelangt, ist zu Anfang sehr gering, nimmt aber allmählich zu, erreicht ihr Maximum bei erreichter Streckung des Säulchens und ist dann so gross, dass die Bewegung eben direct als solche wahrgenommen werden kann, ohne dass man aus dem in längerer Zeit erzielten Effect auf dieselbe zu schliessen braucht. Unter günstigen Bedingungen ist der Rückgang etwa in einer halben Stunde vollendet. Das Gynostemium ist dann wieder in der Stellung der Schleuderbereitschaft, es ist aber noch nicht wieder schleuderbereit. Bis zur Ausbildung der vollen Schleuderbereitschaft ist ungefähr noch einmal soviel Zeit erforderlich wie der Rückgang in Anspruch genommen hatte. Bei kräftigen Blüthen und unter passenden Bedingungen (namentlich der Temperatur und Insolation) tritt aber Schleuderbereitschaft sicher wieder ein und der ganze beschriebene Vorgang lässt sich dann an derselben Blüthe von Neuem und mehrmals hintereinander beobachten.

Der Mechanismus dieses Vorganges ist folgender. Das Gynostemium von *Stylidium adnatum* ist nicht reizbar, dem Gynostemium an sich kommt weder wahre noch scheinbare Reizbewegung zu, sondern nur eine scheinbar spontane periodische Bewegung, als deren Prototyp wir die Bewegung der Seitenblättchen von *Desmodium gyrans* bezeichnet haben. Die Aenderungen der Gewebespannungen, in Folge deren der gelenkige Theil des Säulchens einmal an der gefärbten und das andere Mal an der ungefärbten Fläche convex wird, erfolgen mit sehr geringer Geschwindigkeit, mit einer Geschwindigkeit, welche auch in ihrem Maximum eine Grösse ganz anderer Ordnung ist, als die Geschwindigkeit der Schleuderbewegung. Die rückgängige Bewegung erfolgt mit einer Geschwindigkeit, welche derjenigen entspricht, mit der sich die diese Bewegung bewirkende Gewebespannung ausbildet. Ist aber das Säulchen bei seinem Rückgange zur Anlagerung an das Polster des Labellums gelangt, und beginnt dann die Gewebespannung in dem Sinne der Schleuderbewegung sich auszubilden, so haftet das Säulchen an dem Polster (Nectarium) so lange bis die Gewebespannung in dem Sinne der Schleuderbewegung einen hohen Werth erlangt hat. Tritt dann eine geringfügige äussere Veranlassung hinzu, in Folge deren die der Haftkraft beinahe gleiche Spannkraft erstere einen Augenblick übertrifft, so wird die allmählich angesammelte Spannkraft in eine plötzliche und ausgiebige Bewegung umgesetzt. Der Beweis für die Richtigkeit dieser Vorstellung von dem Mechanismus der Bewegungen des Gynostemiums von *S. adnatum* liegt in folgenden Experimenten und Beobachtungen.

Dass dem Gynostemium von *S. adnatum* an sich nur eine scheinbar spontane periodische Bewegung zukommt, wird durch folgendes Experiment einleuchtend. Man löst die Schleuderbewegung eines Gynostemiums aus und wartet ab, bis das Säulchen bei seinem Rückgange sich dem Labellum nähert. Dann bringt man ein kleines Stückchen Papier auf das Polster, welches manchmal ohne Weiteres an demselben haften bleibt, sicher aber durch das zurückgelangte Säulchen fest angedrückt wird. Von jetzt ab beobachtet man die Blüthe unverwandten Auges mit der Loupe. Ohne dass ein äusserer Anlass zu constataren ist, beginnt dann das Säulchen ganz allmählich sich von dem Papier ab-

zuheben, es richtet sich mit langsam zunehmender Geschwindigkeit ganz auf und geht wohl auch etwas über die aufrechte Stellung hinüber, nie jedoch so weit wie bei einer Schleuderbewegung. Nach einiger Zeit beginnt dann wieder der Rückgang und, wenn das Papier in seiner Lage geblieben oder durch ein neues ersetzt ist, wiederholt sich das allmähliche Auf- und Niedergehen, ist dagegen das Labellum frei, so entwickelt sich wieder Schleuderbereitschaft. Dieses Experiment, welches dem Vortragenden ausnahmslos den beschriebenen Erfolg gezeigt hat, kann man durch einfache Beobachtung ersetzen. Man wird hierbei unterstützt durch die ausserordentliche Neigung der Blüten von *Stygidium adnatum* zum Variiren. Eine nicht seltene Variation ist die, dass das Labellum zu einem vollkommenen Saumabschnitt entwickelt ist, welcher dann dem Gynostemium ebenso gegenübersteht, wie sonst das Labellum. Fig. 3 stellt eine solche Blüthe dar. Der mittlere Saumabschnitt rechts ist derjenige, welcher in der normalen Blüthe zum Labellum entwickelt sein würde. Hat sich eine solche Blüthe frisch entfaltet, so legt sich das Säulchen aus der ursprünglich aufgerichteten Stellung ebenso gegen das fünfte Blumenblatt zurück wie in der normalen Blüthe gegen das Labellum, der weniger widerstandsfähige Saumabschnitt wird hierbei deutlich niedergedrückt. Eine Schleuderbewegung ist bei einer solchen Blüthe nie zu erreichen, das Gynostemium zeigt vielmehr, so lange seine Antheren stäuben, sehr langsames periodisches Auf- und Niedergehen (in $\frac{1}{2}$ - bis 1 stündigen Perioden). Eine deutliche Beschleunigung dieser Bewegung durch irgend welchen mechanischen Reiz konnte der Vortragende nicht erzielen.

Zu analogen Beobachtungen lassen sich andere Variationen benutzen, wenn bei denselben das Labellum fehlt, oder aus irgend einem Grunde die Anlagerung des Säulchens an das vorhandene Labellum verhindert ist. Es gehört jedoch einige Aufmerksamkeit dazu, um sich bei diesen Beobachtungen nicht täuschen zu lassen. Im Beginn seiner Untersuchung wäre der Vortragende selbst an seiner Ansicht beinahe irre gemacht worden durch das Verhalten einer Blüthe, welche scheinbar ziemlich regelmässig gebaut war, bei der jedoch das Gynostemium in dem etwas zu breiten Ausschnitt zwischen den grösseren Abschnitten deutlich neben dem typisch entwickelten Labellum lag. Der Vortragende erwartete langsame periodische Bewegungen, wurde jedoch durch eine deutliche, wenn auch nicht sehr ausgiebige Schleuderbewegung überrascht, welche ohne ersichtliche Veranlassung erfolgt war. Genaue Besichtigung der Blüthe ergab nun das Vorhandensein eines zweiten, kleineren Labellums, dem sich das Säulchen bei seinem Niedergang auch wieder anlegte. Der Fall war nun insofern gerade lehrreich, als der Kleinheit des Labellums und seines Polsters entsprechend auch die Schleuderbewegung wenig ausgiebig war. Es fand ein Losreissen des Säulchens vom Polster schon statt, wenn die Spannung im Sinne der Schleuderbewegung noch verhältnissmässig unbedeutend war. Es sei übrigens noch erwähnt, dass der Versuch mit dem zwischengelegten Papierstreifen auch bei dieser Blüthe in normaler Weise gelang. Was die Brauchbarkeit abnormer Blüten für die geschilderte Beobachtung betrifft, so erscheint es nicht überflüssig, darauf hinzuweisen, dass das Vorkommen eines doppelten Labellums ziemlich häufig ist, dass der fünfte Saumabschnitt, selbst wenn er die Form eines gewöhnlichen Blumenblattes hat, Träger eines Nectariums sein kann und dass es Blüten von *S. adnatum* giebt, bei denen ein Labellum an der richtigen Stelle steht und diesem gegenüber ein überzähliger sechster Saumabschnitt.

Dass bei dem normalen Vorgang ein zeitweiliges Haften des Säulchens an

dem Polster des Labellums stattfindet, ist schon nach dem Vorgetragenen sehr wahrscheinlich und wird es noch mehr, wenn hinzugefügt wird, dass der Vortragende seit Beginn seiner Beobachtungen an *S. adnatum* (in der vorjährigen Blüthezeit) bei jeder Blüthe, an der er versuchte, die Schleuderbewegung auszulösen, vorher genau die Lage des Gynostemiums untersucht und ausnahmslos, wenn nachher Schleuderbewegung erfolgte, vorher das Säulchen dem Polster des Labellums anliegend gefunden hat. Ganz klar wird aber die Rolle, welche das Haften des Säulchens am Labellum beim normalen Vorgang spielt, durch folgenden Versuch.

Ist das Gynostemium durch die Schleuderbewegung in die Stellung übergegangen, bei der es in der Lücke zwischen den beiden kleineren Abschnitten liegt und versucht man unmittelbar darauf, es in die ursprüngliche Lage zurückzubringen, so gelingt dies nur durch Ueberwindung eines erheblichen elastischen Widerstandes und losgelassen schnell dasselbe, wie Morren auch für *S. graminifolium* angiebt, in die jetzige Gleichgewichtslage zurück. Bei *S. adnatum* gelingt es aber manchmal, das Gynostemium selbst aus der extremsten Stellung zwischen den kleineren Abschnitten in die schleuderbereite Stellung zwischen den grösseren überzuführen und darin zu erhalten, wenn man nur das Säulchen wieder zur Anlagerung an das Polster des Labellums bringt. Hat hier ein Haften stattgefunden, so verhält sich die Blüthe wieder wie unmittelbar vor der Auslösung der Bewegung, der geringste Anlass bewirkt eine neue Schleuderbewegung von derselben Ausgiebigkeit wie die erste war. In dieser Vollkommenheit ist das Experiment dem Vortragenden allerdings nur selten gelungen; in folgender Form ist jedoch mit Sicherheit zu demonstrieren, worauf es ankommt. Man wählt eine Blüthe aus, bei der das Gynostemium, nachdem es die Schleuderbewegung ausgeführt hatte, seit einiger Zeit wieder in die ursprüngliche Stellung zurückgekehrt ist. In der ersten Zeit nach dem beendeten Rückgange ist es nur mit Ueberwindung einigen Widerstandes möglich, das Säulchen von dem Polster abzuheben und, losgelassen schleudert es gegen dasselbe zurück. Nach Verlauf einer Viertelstunde etwa hat sich schon einige Spannung im Sinne der Schleuderbewegung entwickelt und berührt man jetzt das Säulchen, so schnell es von dem Polster ab in eine mehr oder weniger aufgerichtete Stellung. Aus dieser kann man es nun ziemlich leicht gegen das Labellum zurückbeugen und meist sofort, manchmal erst nach längerem Druck zum Haften bringen. Ein neuer gelinder Anstoss bewirkt dann wieder ein Emporschnellen in die jetzige Gleichgewichtslage. Durch dieses Experiment, welches der Vortragende sehr häufig mit gleichem Erfolg wiederholt hat, gewinnt man die Ueberzeugung, dass die Gewebespannung, welche das Zurückgehen des Gynostemiums bedingte, noch einige Zeit nach erreichter Anlagerung des Säulchens an das Polster in beträchtlicher Zunahme begriffen ist, dass dann diese Gewebespannung allmählich in die entgegengesetzte übergeht und dass eine dieser Spannung entsprechende Bewegung durch das Haften des Säulchens am Polster verhindert wird. Man kann auch an einer abgeschnittenen Blüthe beobachten, von der man die vier grösseren Abschnitte entfernt hat. Hier sieht man mit der Loupe deutlich, wie das Labellum unmittelbar nach der Anlagerung des Säulchens durch dieses gegen die Blumenröhre zurückgebeugt und dann nach einiger Zeit von diesem wieder in die ursprüngliche Stellung, auch wohl darüber hinaus, mitgenommen wird.

Es ist für die Untersuchung sehr wichtig, dass nicht nur die abgeschnit-

tene und in beschriebener Art vivisecirte Blüthe überlebt, sondern auch das über dem Fruchtknoten abgeschnittene Säulchen. Bringt man ein solches auf den Objectträger, so sieht man, dass es meist mehrmals hintereinander dieselbe Bewegung ausführt wie in der Blüthe, nur in kürzeren Perioden. Beobachtet man das auf einem seiner Ränder liegende Säulchen, von dem auch die Narbe entfernt ist, trocken ohne Deckglas, bei mittlerer Vergrößerung, so sieht man, wie die Epidermiszellen an der concav werdenden Seite des gelenkigen Theiles papillös werden und dadurch der Oberfläche ein runzliges Aussehen ertheilen, während die Aussenflächen der Epidermiszellen an der gerade convexen Seite in einer Flucht liegen, so dass hier die Oberfläche vollkommen glatt erscheint.

Dem Vortragenden ist es bei wiederholt darauf gerichteten Versuchen nie gelungen, durch solche mechanische Reize, wie sie die Bewegung der Staubfäden von *Berberis* auslösen, eine Schleuderbewegung an dem herausgeschnittenen Säulchen von *S. adnatum* herbeizuführen. War das Säulchen gerade in Ruhe, so blieben Anseize oft ohne jeden Erfolg, manchmal begann bald nach dem Reiz eine Bewegung. Da jedoch auch spontan Bewegungen erfolgten, so beweist dieser Ausfall des Versuches Nichts für die von früheren Forschern behauptete Reizbarkeit. Eine gerade bestehende Bewegung wurde durch Reiz nie in die entgegengesetzte übergeführt. Manchmal hatte es den Anschein, als wenn die Bewegung in Folge des Reizes beschleunigt werde, da jedoch auch die spontane Bewegung nicht mit gleichbleibender Geschwindigkeit abläuft, so kann man auch auf diesen Anschein keinen Schluss gründen. Offenbare Insulte brachten allerdings ein ziemlich schleuniges und sehr ausgiebiges Einkrümmen hervor, jedoch immer in der der normalen Schleuderbewegung entgegengesetzten Richtung und in dem so eingekrümmten Zustand starb das Organ ab, ohne sich wieder zu strecken.

Ueber den histologischen Bau des Säulchens von *S. adnatum* kann der Vortragende zur Zeit Folgendes mittheilen. Das Säulchen wird durchzogen von zwei in der Nähe der Ränder verlaufenden Gefässbündeln mit enggewundenen Spiralgefässen; zwischen den beiden Bündeln und dieselben allseitig umgebend erstreckt sich durch die ganze Länge des Säulchens ein Gewebe aus langgestreckten, schräg abgeschnittenen Zellen mit dicken, stark glänzenden Wandungen und engem Lumen (Kollenchym), in dem auch der Griffelcanal verläuft. An den Rändern liegen diesen Zellen die Epidermiszellen unmittelbar auf, an den Flächen liegen zwischen Epidermis und Kollenchym mehrere Schichten Parenchymzellen. Der gelenkige Theil unterscheidet sich von dem übrigen dadurch, dass in ihm die Epidermiszellen kürzer und dünnwandiger sind. In Form von Papillen vorgewölbt sind dieselben nur, wenn die betreffende Seite bei der Krümmung concav ist, oder wenn wasserentziehende Mittel eingewirkt haben. In letzterem Falle hebt sich der gelenkige Theil scharf gegen den übrigen ab, indem der gelenkige eingesunken, runzlig und papillös, der andere ganz glatt erscheint. Die Stelle des Säulchens, mit welcher dasselbe sich dem Polster des Labellums anlagert, scheint durch keine besonderen Eigenschaften der Epidermis ausgezeichnet zu sein. Ein zweiter Unterschied zwischen dem gelenkigen und dem übrigen Theil des Säulchens besteht in dem Inhalt der Parenchymzellen. Während dieser in dem ganzen übrigen Säulchen mit wenig Ausnahmen sich klar darstellt und nur spärliche Chlorophyllkörner zeigt, sind die Parenchymzellen und auch die peripherischen Kollenchymzellen an dem gelenkigen Theile so dicht mit Stärkekörnern erfüllt, dass diese die Structur fast vollständig verdecken. Ausser den

Stärkekörnern nehmen auch anscheinend solche Körner an der Erfüllung der Zellen Theil, welche sich mit Jod nicht blau, sondern braun färben und daher wohl eiweissartiger Natur sein dürften. Die centralen Kollenchymzellen sind immer von körnigem Inhalt frei, so dass die beiderseitigen dunklen Massen stets durch ein helles Band getrennt erscheinen. Etwas darüber auszusagen, in welcher Weise die einzelnen Gewebe activ oder passiv an der Bewegung theilhaftig sind, scheint noch nicht an der Zeit zu sein.

Die dem Gynostemium von *Stylidium adnatum* als solchem an und für sich zukommende Bewegung ist oben mit derjenigen der Seitenblättchen der *Hedysarea* verglichen worden. Dieser Vergleich erscheint um so treffender, wenn man berücksichtigt, dass es auch bei letzterer nicht selten vorkommt, dass die Bewegung eines Blättchens durch irgend ein zufälliges Hinderniss zeitweise gehemmt wird, sodass es zur Ansammlung von Spannkraft und bei Ueberwindung des Hindernisses zu einer plötzlichen ausgiebigen Bewegung kommt. Der Vortragende hat im vorigen Herbst Gelegenheit gehabt, sehr kräftige Exemplare von *Desmodium gyrans* im botanischen Garten zu Kew zu beobachten und wiederholt Fälle der geschilderten Art zu constatiren. Was nun für das Blättchen von *Desmodium* dem Zufall überlassen und ganz unwesentlich ist, ist für das Gynostemium bei *Stylidium adnatum*, durch eine besondere Vorrichtung an einem anderen Blüthentheile, zu hohem Grade der Constanz erhoben und derart zur Norm geworden, dass es dem Gynostemium selbst eigenthümlich erscheinen konnte. Es kann dies nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, wie die durch die vereinigte Wirkung des Labellums und Gynostemiums bedingte Schleuderbewegung eine ganz andere Rolle im Haushalte der Pflanze spielen muss, als die ohne Mitwirkung des Labellums allein zu Stande kommende sehr allmähliche periodische Bewegung, welche zu dem Verstäuben des Pollens nichts beiträgt.

Die Schleuderbewegung des Gynostemiums hat gewisse Analogien mit dem Emporschnellen der Staubfäden bei *Pilea*, *Parietaria* und anderen Pflanzen, auch hier handelt es sich nicht um eine wahre Reizbewegung wie bei den Staubfäden von *Berberis*, *Centaurea* und anderen, bei ihnen ist jedoch die Ansammlung der Spannkraft nicht wie bei *Stylidium adnatum* durch periodische Aenderungen der Gewebespannung, sondern durch Eigenthümlichkeiten des Wachstums und der Evolution bedingt, und die Schleuderbereitschaft, nachdem sie einmal zur Schleuderbewegung geführt hat, bildet sich nicht von Neuem aus.

Man kann die Schleuderbewegung an der Blüthe von *Stylidium adnatum* als eine Reizbewegung, die Blüthe selbst als reizbar bezeichnen, muss dann aber bedenken, dass das Attribut der Reizbarkeit weder dem Gynostemium, noch dem Labellum an sich, sondern dem aus beiden gebildeten Apparat zukommt. Wir haben es mit einem reizbaren Apparat zu thun, ohne dass wahrscheinlich reizbare Zellen vorhanden sind. Der Fall von *Stylidium adnatum* ist gerade deshalb von ganz besonderem Interesse, weil bei ihm die Ursachen der periodischen und der Reizbewegung, welche bei *Mimosa pudica* z. B. so schwer zu trennen sind, weil sie wahrscheinlich in verschiedenen Eigenschaften derselben Zellen liegen, in so grob wahrnehmbarer Weise auseinander gehalten werden können. Nach der Beschreibung von Morren ist es wahrscheinlich, dass sich die Verhältnisse bei *St. graminifolium* mehr denjenigen bei *Mimosa pudica* nähern und man wird mit einiger Spannung an die genauere vergleichende Untersuchung herantreten, wenn es sich herausstellen sollte, dass bei nahestehenden Arten die Reizbarkeit einmal an die Zelle geknüpft, das andere

Mal in einen complicirten Apparat gelegt sein sollte. Der Director des hiesigen botanischen Gartens, Hr. Professor Eichler, welcher dem Vortragenden schon jetzt in dankenswerthester Weise die im Garten vorhandenen Arten von *Stylidium* zur Untersuchung bereit gestellt hat,¹ hofft auch *St. graminifolium*, welches zur Zeit nicht vorrätbig ist, für künftige Jahre beschaffen zu können. Auch wird es sich empfehlen, die vergleichende Untersuchung womöglich etwas weiter auszudehnen. Vortragender erinnert in dieser Beziehung nur daran, dass nach Rob. Brown bei *Leeuwenhoekia* das Labellum reizbar sein, in Folge einer mechanischen Berührung sich aufrichten und das unbewegliche Säulchen mit seiner löffelförmigen Spreite umfassen soll.

Da wir den Begriff der Reizbarkeit nur mit der Zelle oder mit den aus Zellen hervorgegangenen Gewebeelementen zu verbinden gewohnt sind, so mag noch ein Wort der Rechtfertigung für den gebrauchten Ausdruck „reizbarer Apparat“ gestattet sein. In der That lässt sich zwischen dem Bewegungsapparat in der Blüthe von *Stylidium adnatum* und einer reizbaren Zelle eine, wie mir scheint, wesentliche Analogie bei Betrachtung von einem umfassenderen Gesichtspunkte aus aufstellen. Der beschriebene Zustand der Schleuderbereitschaft lässt sich nämlich charakterisiren als einen solchen, bei dem zwei sich das Gleichgewicht haltende Kräfte auf das bewegliche Organ wirken, welche beide in ihrer Intensität Function der Entfernung des Organs aus der schleuderbereiten Stellung sind, von denen jedoch die eine (die das Haften bewirkende Kraft) sehr schnell mit der Entfernung abnimmt, während die andere (die Gewebespannung im Organ selbst) erst bei grosser Entfernung nicht mehr wirksam ist. Eine analoge Definition kann man für den Zustand eines explosibelen Moleculs oder einer Bologneser Glathräne aufstellen und *mutatis mutandis* auch für den Zustand einer reizbaren Zelle.

Den Hrn. Professor Eichler und Dr. P. Magnus sagt Vortragender auch an dieser Stelle seinen herzlichsten Dank für die ihm bei der Untersuchung freundlichst gewährte Unterstützung.

Hr. H. KRONECKER demonstirte in Gemeinschaft mit Hrn. M. PH. MEYER: „Den Gebrauch der in der Sitzung dieser Gesellschaft am 15. November 1878 (s. *dies Archiv*, 1878, S. 546) beschriebenen verschluckbaren, kugelförmigen Maximalthermometer, sowie neuer cylinderrörmiger, welche geeignet sind, im Blutgefässsystem lebender Thiere zu circuliren“.

Hunde konnten nicht nur ohne jeglichen Nachtheil mehrere Kapseln mit Thermometerkugeln verschlucken und längere Zeit im Verdauungscanale behalten, sondern auch in die Venen (*V. jugulares ext.* oder *femorales*) oder Arterien (*A. carotides*) eingeführte nackte Cylinder bei anscheinend ungestörtem Befinden beherbergen. Die in die Venen gebrachten Cylinder gerathen zumeist in ziemlich periphere Aeste der Lungenarterie; zuweilen aber fallen sie in die *Vena azygos*, *V. renalis* u. s. w. oder bleiben im rechten Vorhofe, in seltenen Fällen im rechten Ventrikel. Die in das centrale Ende der *Carotis* eingeführten und durch nachgespritztes Blut zur Aorta beförderten Thermometer werden in ent-

¹ Ausser *Stylidium adnatum* hat der Vortragende bisher *S. Knightii* und *juniperinum* untersuchen können und bei beiden Arten keinen wesentlichen Unterschied gegen das Verhalten von *St. adnatum* constatirt.

fernte Arterienzweige getrieben. Da im Blutstrome stets das schwere dicke Ende voranbleibt, so verletzt die ausgezogene Spitze nicht die Gefässwände und veranlasst auch keine Gerinnung des Blutes am Haftorte. Nur im rechten Vorhof oder Ventrikel wurden zuweilen kleine Gerinnsel des Endocards bemerkt, und einmal entstand in einer Tasche der Semilunarklappen der Pulmonararterie, in welche die Spitze sich eingebohrt hatte, grössere Verletzung und festes Fibringerinnsel.

Mit Hilfe dieser thermometrischen Methoden wurde bei grossen Hunden:

I. die Wärmeentwicklung bei der Thätigkeit der Verdauungsorgane untersucht,

II. ein erster Einblick in die Wärmevertheilung im Blutgefässsysteme gewonnen,

III. die Aussicht auf den Ort der höchsten Wärmebildung im Körper eröffnet.

I. Aus dem Vergleiche der Temperatur des ruhenden mit derjenigen des thätigen Darmcanals ergab sich Folgendes:

Bei mittlerem Fütterungszustande des Thiers ist die mittlere Temperatur im Magen (gemessen durch am Faden versenkte und wieder herausgezogene Verschluckthermometer) um 0.5° niedriger als im Rectum. Während die maximale Temperatur, durch die verschluckten und per anum entleerten Kugeln bestimmt, im Mittel um 0.5° höher, d. h. etwa 40.0° war.

Am ersten Hungertage sinkt die Temperatur im Magen beträchtlich (oft um $1.0-1.5^{\circ}$), viel weniger im Rectum. In den folgenden Hungertagen wird der Magen wieder wärmer: bald gleich dem wenig abgekühlten Rectum. Die Maximaltemperatur bleibt lange fast ganz constant ($39.0-39.2^{\circ}$). Dieselbe sank erst vom 14. Hungertage ab auf 38.5° .

Nahrungszufuhr steigerte bald die Temperatur im Magen um $0.5-1.3^{\circ}$, im Rectum um $0.3-0.8^{\circ}$ und wahrscheinlich auch die maximale Darmwärme nicht unbeträchtlich. So ergab z. B. die Thermometrie

Am Ende eines Hungertages:	im Magen	38.7° ,	im Rectum	39.3° ;
nach Fütterung mit 250 ^{grm} Speck:	„	„	40.0° ,	„
	„	„	„	40.0° .

Die Maximaltemperatur betrug, zufolge den Angaben der 12 Stunden danach entleerten Kugel, 40.5° .

Der Nahrungszufuhr ähnlich wirkt auf Magen und Rectum chemischer Reiz:

Ein Gramm zweifach kohlensaures Natron in Pastillenform in den Magen gebracht, erhöhte dessen Temperatur sogleich um 0.8° (von 37.5° auf 38.3°), die Temperatur des Rectum um 0.8° (von 38.0° bis 38.8°).

Die zunächst constatirte maximale Darmtemperatur betrug 39.6° .

Auch mechanischer Reiz (starkes Lufteinblasen in den Magen) steigerte die Magenwärme um $0.3-0.4^{\circ}$, die Rectaltemperatur um $0.4-0.5^{\circ}$. Die maximale Binnenwärme blieb constant (40.0°).

Sogar psychischer Reiz, blosses längeres Vorhalten von Speck (wobei freilich Speichelschlucken nicht verhütet war) veranlasste im Magen wie im Rectum des gierigen Hundes sogleich eine Temperaturerhöhung von 0.6° , welche durch wirkliches Fressen nur um fernere 0.2° (bis auf 40.4 im Magen) gesteigert wurde. Die maximale Darmtemperatur wurde nachträglich zu 40.4° bestimmt. —

Im gereizten Magen wird durch Drüsenhätigkeit die Temperatur wohl in ähnlicher Weise gesteigert, wie, nach C. Ludwigs Entdeckung, in der Unter-