

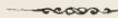
Als Vorlage zu der hier gegebenen Abbildung diente jenes Exemplar, welches von der kleinen Insel Thursday <sup>1)</sup>, die nord-östlich von der grösseren Insel Horn in der Torres-Strasse gelegen ist, eingesendet wurde. Durch Dr. Moskowitz, praktischem Arzt in Batavia, gelangte es an den Intendanten der k. k. Hofmuseen, Herrn Ferdinand Ritter v. Hochstetter, und sodann ist es von dem hohen k. k. Obersthofmeister-Amte Seiner Majestät, mit einer Anzahl Orchideen, aus eben dieser Localität, dem k. k. Hofburggarten zugestellt worden.

Der Versuch, die erhaltene Pflanze zum Leben zu bringen, misslang, obwohl der Knollen, nachdem er hier anlangte, noch weich anzufühlen war. Aber durch eine mangelhafte Befestigung in der Kiste wurde der Knollen vom Aste abgelöst, an dem er angewurzelt war und von seinen Wurzeln losgerissen.

Der Gattungsname *Myrmecodia* ist von *μυρμηκωδης*, d. i. voll Ameisen, abgeleitet worden.

### Erklärung der Abbildung.

- a) Eine Pflanze, in halber natürlicher Grösse, auf einem Ast angewurzelt.
- b) Ein Blatt in natürlicher Grösse.
- c) Ein Stück von der Oberfläche des Knollens mit den grösseren und kleineren Warzen und Stacheln. Vergr.
- d) Eine einzelne Warze. Stärker vergr.
- e) Ein Stachel mit Querdurchschnitt. Vergr.
- f) Die Spitze eines jungen Zweiges. Vergr.
- g) Zwei Stipulae mit den igelstacheligen Wimpern. Vergr.
- h) Zwei Stipulae, an welchen die igelstacheligen Wimpern nicht mehr vorhanden sind. Vergr.
- i) Ein Stipulapaar mit den divergirenden Endspitzen und den igelstacheligen Wimpern. Vergr.
- k) Querdurchschnitt durch einen Zweig, in der Mitte die vier Holzkörper. Vergr.
- l) Längendurchschnitt durch ein Zweigstück. Vergr.



## Zu Darwin's „Bewegungsvermögen“ der Pflanzen.

Von A. Tomaschek.

### I. Ueber die Darwin'sche Wurzelkrümmung.

Unter den verschiedenen Bewegungserscheinungen (Sachs'sche Krümmung, krallenförmige und Rankenkrümmung etc.), welche an Keimwurzeln beobachtet wurden, verdient jene Wegwendung des Endtheiles der Würzelchen, welche durch Druck, Berührung und andere Reize der Wurzelspitze veranlasst wird, unsere Aufmerksamkeit in hohem Grade, da sie ganz besonders geeignet erscheint, die Sensibilität der Wurzelspitze zu bekunden, welche nur dem Grade

<sup>1)</sup> Petermann's geogr. Mittheilungen 1880 XXVI. Tab. 11.

nach von der Empfindlichkeit der Blättchen der sogenannten Sinnespflanzen, ja selbst von der thierischen Empfindung verschieden zu sein scheint.

Nach Darwin ist bei den Wurzeln von Sämlingen die Spitze gegen verschiedene Reize empfindlich oder sensitiv, besonders gegen geringen Druck, und wenn sie so gereizt wird, pflanzt sich dieser Reiz auf den oberen Theil fort und veranlasst ihn, sich von der gedrückten Seite abzubiegen. Um diess nachzuweisen, wurden von Darwin kleine Vierecke, meist von Sandpapier, Carton oder Bruchstückchen von dünnem Glase zu verschiedenen Zeiten auf der conischen Spitze von Würzelchen der Bohne, Erbse und anderer Arten befestigt. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wurden die Würzelchen veranlasst, sich von der berührten Seite beträchtlich weg zu biegen.

Seither suchte Dr. Wiesner nachzuweisen, dass durch einfache Berührung der Wurzelspitze mit einem indifferenten Körper ein Wegwenden der Wurzel nicht erzielt werden kann, dass also die in der Wurzel hervortretenden Effecte nicht auf Druck oder Berührung zurückzuführen sind.

Es wurden zur Nachweisung dieser Behauptung an den conischen Abdachungen der Wurzelspitzen kleine Holzstückchen und Sandkörnchen vorsichtig angeedrückt, von denen viele durch 24 Stunden oder länger an der Wurzel adhärirten, ohne Anwendung eines Klebmittels. Der Versuch wurde mit sehr empfindlichen Wurzelarten, nämlich mit denen von *Mays* und *Faba* gemacht. Es wurde aber in keinem einzigen Falle ein Abkehren der wachsenden Wurzelregion von der Berührungsstelle weg beobachtet. Wiesner glaubte in dieser Modification des Darwin'schen Versuches ein experimentum crucis für seine Behauptung gefunden zu haben. Wiesner behauptet nun, dass in allen Fällen, wo sich ein wahrnehmbarer Effect nachweisen liess, eine factische Verletzung der Wurzelspitze stattgefunden habe, die er auch insbesondere bei Anwendung des Klebmittels, nämlich einer weingeistigen Schellacklösung stets durch mikroskopische Untersuchung unmittelbar nachgewiesen zu haben behauptete, da sich überall die mit Schellack versehene Seite der Wurzelspitze als abgestorben erwies.

Allein selbst zugegeben, dass wahrnehmbare Effecte nur im Falle einer factischen einseitigen Verletzung eintreten, muss darauf hingewiesen werden, dass nur von verhältnissmässig geringen Verletzungen jener Reiz ausgeht, welcher das Wegkrümmen der Wurzel von der angegriffenen Seite bewirkt.

Darwin selbst hat durch Versuche nachgewiesen, dass, wenn die Spitze der Würzelchen (*Phaseolus*) bedeutend auf einer Seite verletzt waren, so dass ihr Wachstum in der verletzten Seite aufgehoben wurde, ein Stück von weniger als 3 Mm. Länge nach der stark geschwärzten, somit sichtlich verletzten Seite hin gekrümmt wurde und zwar, wie er annimmt, in Folge des noch fortdauernden Wachsthumes der entgegengesetzten Seite. Ein geringer Grad der

Verletzung, weil nur dieser als Reiz wirkt, ist also wesentlich zum Gelingen des Versuches nothwendig.

Es ist überhaupt fraglich, ob anhaltender Druck und Berührung ganz ohne unschädliche Verletzung der berührten Wurzelstelle bleibt.

Behaupten doch die Physiologen, dass, wenn ein Nerv berührt wird und er einen Einfluss anderen Theilen des Nervensystems übermittelt, eine moleculare Veränderung in ihm angeregt wird, auch wenn sie uns nicht sichtbar ist. Da nun bei Anwendung wenigstens im Anfange mehr oder weniger flüssiger Klebmittel die Wurzelspitze immerhin mit Lösungen in Berührung kommt, so muss hier auf die Empfindlichkeit der Wurzeln gegen verschiedene für die Pflanze selbst vortheilhafte Lösungen hingewiesen werden. Darwin grub in den letzten Tagen des Octobers das erste Unkraut, das ihm in den Weg kam, aus, nämlich *Euphorbia Peplus*, wobei er sich in Acht nahm, die Wurzel zu verletzen, diese wurde gewaschen und in ein wenig Lösung von 1 Theil kohlelsauren Ammoniak in 146 Theilen Wasser gestellt. In weniger als 1 Minute sah er eine Wolke von Zelle zu Zelle mit wunderbarer Schnelligkeit die Wurzel hinaufgehen und sodann noch weitere Veränderungen des Protoplasmas der Zellen vor sich gehen. Wenn also speciell Gummi-arabicum-Lösung als Klebmittel verwendet wurde, so haben wir einen ähnlichen Fall vor Augen, wie den so eben bezeichneten.

Versuche von Saussure und Davy beweisen entschieden, dass Pflanzen in diluirter Zucker- oder Gummilösung vortrefflich gedeihen. Zwar dürfte in Folge des concentrirten Zustandes der Gummilösung, welcher die Endosmose unmöglich macht, keine Ernährung der berührten Wurzelzellen stattfinden, aber eben desshalb auch jede gröbere Verletzung ausgeschlossen bleiben. Andererseits muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass, wenn bei Versuchen Darwin's dickes Gummiwasser als Klebmittel verwendet wurde, sich häufig fand, dass die Vierecke zuweilen von der Spitze des Würzelchens durch eine Schichte dicker Flüssigkeit getrennt waren, so dass keine Berührung stattfand, und in Folge dessen auch keine Biegung des Würzelchens eintrat. Es ist also ersichtlich, dass schon die mit concentrischem Gummi als Klebmittel befestigten Cartonstücke häufig aus ihrer Lage kamen, so dass sie parallel zu dem Würzelchen standen und demnach durch dieses Klebmittel in vielen Fällen keine dauernde, anhaltende Berührung der Wurzelspitze stattfinden konnte.

Geht also Wiesner nicht zu weit, wenn er erwartet, dass diese Berührung ohne eigentliches Klebmittel bloss durch loses Anhaften der festen Gegenstände an der belegten Wurzelspitze gesichert ist?

Bei der Mittheilung der bezeichneten Versuche Wiesner's ohne Anwendung besonderer Klebmittel vermissen wir die Controle, ob die bezeichneten Holzstücke und Sandkörner durch die Zeit des Versuches in fortdauernder Berührung mit der Spitze des Wür-

zelchens blieben, da wir berechtigt sind anzunehmen, dass sie selbst durch das Wachstumsstreben der Wurzel verschoben und so die Berührung ein und derselben Stelle des Würzelchens vereitelt wurde. Die Anwendung eines Klebmittels hat offenbar den Zweck zu erreichen, dass der harte Körper in unveränderter Lage in Berührung der Wurzelspitze erhalten bleibe. Ich weiss zwar, dass die Wurzeln selbst gleichsam ein natürliches Klebmittel absondern, dessen Concentration aber dennoch viel zu gering erscheint, um den Effect eines wahren Klebmittels zu ersetzen.

Wenn also durch diese Betrachtung die Nothwendigkeit der Anwendung eines passenden Klebmittels erwiesen ist, um eine unveränderte, dauernde Berührung des anhaftenden harten Körperchens mit der Wurzelspitze zu erzielen, gegen die von Darwin angewendeten Klebmittel der Verdacht obwaltet, dass sie die berührte Wurzelspitze schädigen und das Absterben des berührten Theiles der Wurzelspitze bewerkstelligen, so war mir daran gelegen, ein möglichst indifferentes und doch zur Erreichung des bezeichneten Zieles der innigen Befestigung führendes Klebmittel in Anwendung zu bringen. Es schien mir daher nothwendig, Stoffe zu verwenden, mit welchen die Wurzel auch unter natürlichen Keimungsverhältnissen in Berührung kommt, weil von solchen Stoffen allein keine fremdartige zerstörende Wirkung auf die Wurzelspitze erwartet werden kann. Es war diess lehmige Erde, welche mit Wasser durcheinander gerührt, eine breiartige Beschaffenheit annimmt und beiläufig die Consistenz des dicken Gummis hatte. Auf das Cartonstückchen aufgetragen und dieses an die Wurzelspitze angedrückt, erhärtete alsbald die breiige Erdmasse, um das Cartonstückchen an der Wurzelspitze hinreichend festzuhalten. Da der Raum, in welchen die so adjustirte Wurzel zum Behufe des Weiterwachsens eingeführt wurde, eigentlich streng genommen nicht an und für sich als feucht bezeichnet werden kann, sondern nur mit Wassergas gesättigt erscheint, so blieb das Erdklümpchen auch in diesem Raume hinreichend trocken, um seine festigende Wirkung beizubehalten, so fiel das so befestigte Cartonstückchen nur in den seltensten Fällen ab, wurde jedoch in einem solchen Falle wieder an seine frühere Stelle gedrückt, um die endliche Wirkung dieser Berührung bewerkstelligen zu können. Es wird wohl kaum nothwendig sein, in das Detail der mit dem bezeichneten Klebmittel erfolgreich durchgeführten Versuche einzugehen. Es soll nur erwähnt werden, dass durch dieses Verfahren in dem Zeitraume von 6 bis 144 Stunden bei Würzelchen der *Faba*, der Erbse (*Lathyrus sativus*) alle Arten der Darwin'schen Wurzelkrümmung, d. i. Wegwendung der Wurzel unter Winkeln von 20° bis 90°, die hakenförmige Krümmung mit aufwärts gewendeter Spitze, ja selbst die Schleifenbildung wiederholt zum Vorschein kamen und so die Empfindlichkeit der Wurzelspitze hinreichend manifestirten.

Wenn also die Wurzelspitze selbst durch Berührung mit diesem erdigen Klebmittel beschädigt werden sollte, so würde es nirgends

eine intact bleibende Wurzelspitze geben, wenigstens ist anzunehmen, dass unter solchen Umständen eine Verletzung ebenso selten eintrete, als ohne Anwendung eines Klebmittels die unveränderte dauernde Berührung des Cartonstückchens gesichert ist.

Wenn es mir erlaubt sein soll, auch meine Ansicht über die unmittelbare Ursache der Darwin'schen Wurzelkrümmung auszusprechen, so glaube ich ziemlich mit Detlefsen, dass durch die Berührung der Wurzelspitze der Wurzel veränderte Gewebespannung inducirt wird.

Die von Sachs (Grundzüge der Pflanzenphysiologie p. 36) demonstirten Spannungsverhältnisse in unverletzt wachsenden Wurzeln reichen zwar hin, die Ranken- und Krallenkrümmung, nicht aber die von der Spitze allein ausgehende Darwin'sche Krümmung zu erklären.

Brünn, am 10. September 1882.

## Zwei neue Ascomyceten.

Von Prof. Wilhelm Voss.

Auf meinen diessjährigen Excursionen sammelte ich in den Umgebungen Laibachs zwei Pilze, deren versuchte Bestimmung kein befriedigendes Resultat ergab. Desshalb sendete ich sie an den bekannten Mykologen Prof. Gustav Niessl v. Mayendorf, welcher mich mit gewohnter Bereitwilligkeit über deren Natur aufklärte. Seine sehr ausführliche Mittheilung, wofür den verbindlichsten Dank auszusprechen sei mir erlaubt, soll hier wörtliche Wiedergabe finden.

### *Phacidium gracile* Niessl in herb.

*Receptacula sparsa, minuta, orbicularia, depressa, coriaceo-membranacea, fusco-atra, in lacinias plures (4—8) obtusiusculas dehiscencia, disculo flavescencia; asci late oblongi, inferne parum attenuati sed subsessiles, 15—20  $\mu$ . longi, 6—9 alti, sporis octonis, 2—3 stichis, cylindraceo-clavatis, angustatis, unicellularis, (an mururis?), 1—2 guttulatiss, hyalinis, 5—6 longis, 1 $\frac{1}{2}$ —2 altis. Paraphyses coalitae parum superantes simplices.*

An abgestorbenen, wahrscheinlich vorjährigen Zweigen von *Lycopodium Chamaecyparissus* A. Br. auf dem Goloveberge bei Laibach, Mitte August. — Ich fand denselben Pilz im Jahre 1861 an *Lycopodium alpinum* L. auf dem Altvater.

### *Leptosphaeria Fuckelii* Niessl in herb.

*Perithecia nunc sparsa nunc seriatim gregaria erumpentia, hemisphaerica seu subglobosa basi applanata, coriacea, atra, glabra, nitida (circa 180—250  $\mu$ . diam.), ostiolo papillaeformi vel subco-*

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [032](#)

Autor(en)/Author(s): Tomaschek Antonín

Artikel/Article: [Zu Darwin's "Bewegungsvermögen" der Pflanzen. 353-357](#)