Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2—4 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XV. Band. 15. August 1895. **Nr. 16.**

Inhalt: **Kohl**, Eine neue Theorie der Mechanik der Reizkrümmungen pflanzlicher Organe. — **Sniezek**, Bemerkungen zu den jüngst aufgestellten *Brachionus*-Arten. — **Wasmann**, Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung. — Litteraturnachtrag und Berichtigungen. — 67. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Lübeck.

Eine neue Theorie der Mechanik der Reizkrümmungen pflanzlicher Organe.

Kohl F. G., Die Mechanik der Reizkrümmungen. 94 Seiten, 8°, mit 19 Textfiguren und 6 Tafeln. Marburg 1894.

In die Mechanik der durch äußere Reizursachen bewirkten (geotropischen, heliotropischen etc.) Krümmungen wachsender pflanzlicher Organe besitzen wir, trotz vieler darauf gerichteter Untersuchungen, immer noch eine nur mangelhafte Einsicht. Als nächste Ursache der Krümmung wird heutzutage wohl ziemlich allgemein das auf verschiedenen Seiten des Organs ungleich intensive Längenwachstum angenommen; die einseitig angreifende Reizursache, also etwa die Schwerkraft, beeinflusst das ursprünglich allseitig gleichmäßige Längenwachstum des Organs derart, dass dasselbe auf der späteren Konkavseite herabgesetzt, auf der späteren Konvexseite gesteigert wird. Wie überhaupt die Streckung zunächst auf einer Dehnung der Zellmembranen durch den Turgor beruht, welche alsdann durch Flächenwachstum der Membran fixiert wird, so beruht auch die Krümmung zunächst auf einer ungleich starken Turgordehnung der Zellmembranen auf der Konvex- und Konkavseite; daher werden junge Krümmungen bei Aufhebung der Turgordehnung durch Plasmolyse ganz oder nahezu ausgeglichen, während später, wenn die ungleiche Dehnung der Membranen bereits durch Flächenwachstum fixiert worden ist, die Krümmung durch Plasmolyse nur noch wenig vermindert wird. De Vries, welcher die letztgenannten Thatsachen entdeckte, glaubte die Ursache der ungleichen

Turgordehnung in einer Turgorsteigerung an der Konvexseite sehen zu müssen. Da aber auf diese Weise die Krümmung einzelliger Organe nicht zu erklären ist, und da ferner seitdem nachgewiesen worden ist, dass bei vielzelligen Organen die supponierte Turgorsteigerung an der Konvexseite nicht vorhanden ist, so musste diese Erklärung fallen gelassen werden; man griff nun zu der nächstliegenden Annahme, dass die ungleiche Turgordehnung ihren Grund in einer ungleichen Dehnbarkeit der Zellmembranen der Konvex- und Konkavseite habe. Hierüber dürfte bis jetzt unter den Physiologen Uebereinstimmung geherrscht haben. Bezüglich der weiteren Frage aber, wie diese ungleiche Membrandehnbarkeit ihrerseits zu stande komme, wurden im letzten Jahrzehnt zwei verschiedene Ansichten aufgestellt, auf die wir kurz eingehen müssen.

Die erste Theorie ging von Wortmann aus. Fußend auf der zuerst von Kohl beobachteten Thatsache, dass bei sich krümmenden einzelligen Organen (Sporangienträger von *Phycomyces*) eine Ansammlung von Protoplasma an der Konkavseite stattfindet und die Membran hierselbst sich verdickt, nimmt Wortmann an, dass auch bei vielzelligen Organen infolge des Reizes eine Wanderung des mit Membranbaustoffen beladenen Plasmas quer durch das Organ nach der späteren Konkavseite stattfindet, dass infolge der Plasmaansammlung die Membranen hier stärker verdickt und daher weniger dehnbar werden. Diese auf den ersten Blick bestechend erscheinende Erklärung stieß jedoch auf eine Reihe von Einwänden, und dürfte jetzt allgemein (wohl auch ihren Autor nicht ausgenommen) verlassen worden sein. — Im Gegensatz zu Wortmann verlegte Noll die Aenderung der Membrandehnbarkeit in die Konvexseite; in einer nicht näher bekannten Weise bewirke der Reiz durch Vermittelung des Plasmas eine Steigerung der Duktilität der Zellmembranen an der späteren Konvexseite. Aktiv ist hiernach bei der Krümmung nur die Konvexseite; durch ihr Ausdehnungsbestreben wird die Konkavseite passiv zusammengedrückt, weshalb es in letzterer zu Verkürzung und Faltenbildung kommen kann.

Kohl stellt nun in der zu besprechenden Schrift eine völlig abweichende Theorie der Krümmungsmechanik auf; er nimmt keinerlei Dehnbarkeitsänderungen der Membranen an, sondern führt den ganzen Vorgang auf eine infolge des Reizes eintretende Turgorsteigerung an der späteren Konkavseite zurück. Im allgemeinen Teil gibt Verf. zunächst eine aprioristische Darlegung seiner Theorie und sucht dann in den einzelnen Kapiteln des speziellen Teiles experimentell nachzuweisen, dass die Thatsachen mit seiner Theorie, und zwar nur mit dieser allein, in Einklang sind. Diesem Gange der Darstellung wollen auch wir im Allgemeinen folgen; dabei wollen wir uns der Einfachheit halber an das Beispiel des negativen Geotropismus halten, mit dem auch Verf. fast ausschließlich experimentiert hat.

Legt man einen geotropischen Stengel horizontal, so erfolgt vor allem eine Steigerung des Turgors an dessen Oberseite. Nun sollen nach Kohl die Zellmembranen in der Querrichtung (infolge der Anwesenheit von längsverlaufenden Interzellularen) dehnbarer sein als in der Längsrichtung; in letzterer sind sie durch den bereits vorhandenen Turgor soweit als überhaupt möglich gedehnt, die weitere Turgorzunahme kann nur noch eine Dehnung in der Querrichtung zur Folge haben. Dies führt zu einer Verkürzung der Zellen, indem die vorher ungefähr zylindrischen Zellen infolge der Querdehnung Tonnenform annehmen. Die sich verkürzende Oberseite übt einen Längszug auf die Unterseite aus und bewirkt eine mechanische, rein passive Dehnung derselben.

Die charakteristischen Hauptpunkte dieser Theorie sind (außer dem bereits oben hervorgehobenen) folgende: Erstens die völlige kausale Unabhängigkeit des Krümmungsvorganges vom Wachstum; das an sich ringsum gleich intensiv bleibende Wachstum addiert sich nach des Verf. Vorstellung nur zu den durch die Reizkrümmung bewirkten Längenänderungen hinzu, wobei es die stattfindende Verkürzung der Konkavseite vermindert, aufhebt oder überwiegt, je nachdem wie stark die Verkürzung und das Wachstum sind; auch wird natürlich die erfolgte Krümmung später durch Wachstum fixiert. Zweitens die behauptete aktive Verkürzung der Zellen der Konkavseite und die Verlegung der aktiven Rolle bei der Krümmung ausschließlich in die Konkavseite.

Von den Voraussetzungen der Theorie werden zwei, nämlich die Turgorsteigerung an der Konkavseite und die Verkürzung der Zellen daselbst, experimentell gestützt (s. weiter unten); der vom Verf. konstruierte Kausalnexus zwischen beiden Thatsachen erscheint aber schon auf den ersten Blick als höchst geschraubt, und bei näherer Ueberlegung erweist sich die ganze Konstruktion als völlig unhaltbar; nur die Rücksicht auf den Raum verhindert uns dies im Einzelnen darzulegen. Darauf möchten wir indess hinweisen, dass Verf. doch vor allem das thatsächliche Stattfinden der supponierten „Tonnendeformation“ der Zellen der Konkavseite hätte beweisen sollen; das hätte sich leicht durch Vergleich von Längsschnitten gekrümmter und ungekrümmter Stengel machen lassen, und ein paar Zeichnungen hätten den Leser überzeugt, dass die Krümmung mit einer solchen Deformation der Zellen der Konkavseite verbunden ist; obgleich aber Verf. mikroskopische Untersuchungen seiner Objekte ausgeführt hat, bleibt er diesen Beweis schuldig, und in anbetracht dessen wird man an der „Tonnendeformation“, die aus gewissen Gründen a priori unwahrscheinlich ist, zweifeln dürfen.

Gänzlich unmotiviert bleibt die supponierte passive Dehnung der Konvexseite durch die sich verkürzende Konkavseite; eine solche

Dehnung ist keineswegs selbstverständlich, vielmehr nur unter bestimmten Voraussetzungen mechanisch möglich; und diese Voraussetzungen werden vom Verf. nicht einmal erörtert.

Von besonderem Gewicht ist es, dass die vom Verf. angenommene Unabhängigkeit der Krümmungsmechanik vom Wachstum sich mit der zweifellosen Abhängigkeit der Krümmungsfähigkeit von der Wachstumsintensität nicht in Einklang bringen lässt. Insbesondere bleibt es unerfindlich, warum die Krümmung in der Regel in der Zone des Maximalwachstums beginnt und sich von hier aus erst allmählich basalwärts verschiebt (welche bereits von Sachs festgestellte Thatsache vom Verfasser nochmals mit wohl überflüssiger Ausführlichkeit nachgewiesen wird); nach der Theorie des Verf. müssten nämlich (vergl. dessen Auseinandersetzung auf S. 9) die Bedingungen für das Zustandekommen der Krümmung in den basalen Zonen der wachsenden Region sogar noch günstiger sein als in der Zone des Maximalwachstums, die Krümmung müsste also eigentlich im basalen Teil am frühesten auftreten, nur müsste sie hier schwach bleiben. In Wirklichkeit verhält es sich aber gerade umgekehrt.

Endlich sei noch erwähnt, dass des Verf. Theorie zu der Konsequenz führt, dass die Krümmungsmechanik bei vielzelligen und bei einzelligen Organen (auf welch letztere die Theorie natürlich nicht anwendbar ist) eine grundverschiedene sei; das wird man wohl nicht ohne triftige Gründe glauben. Die Thatsache, dass bei vielzelligen Organen eine Turgorsteigerung an der Konkavseite stattfindet, was bei einzelligen Organen ausgeschlossen ist, kann nicht als ein solcher Grund gelten, denn dies könnte möglicherweise nur eine Begleiterscheinung sein, welche mit der eigentlichen Ursache der Krümmung nichts zu thun hat; vielleicht findet eine einseitige Turgorsteigerung nach dem Horizontallegen auch bei nicht geotropischen Organen statt, — den zu fordernden Nachweis, dass dies nicht der Fall, ist uns Verf. jedenfalls schuldig geblieben.

So erweckt die neue Theorie von vornherein schwere Bedenken, und es bedürfte sehr überzeugender experimenteller Begründung, um sie uns annehmbar erscheinen zu lassen. Sehen wir nun zu, wie es mit den Stützen steht, welche Verf. im speziellen Teil für seine Theorie beibringt. Als eine solche Stütze kann zunächst die im Kap. I (S. 20—21) mitgeteilte Beobachtung gelten, dass die negativ geotropische Krümmung der Stengel sich basalwärts regelmäßig auch auf nicht mehr wachsende Partien erstrecke; wäre das richtig, so müsste darin ein Beweis für die Unabhängigkeit des Krümmungsvorganges vom Wachstum erblickt werden. Verf. bringt drei Figuren, darstellend geotropisch gekrümmte, in 1 mm lange Querzonen geteilte Erbsenstengel; nach diesen zu urteilen, kann die betreffende nicht mehr wachsende und doch krümmungsfähige Partie sogar über 1 cm lang sein und in ihr

kann sich das endgiltige Krümmungsmaximum befinden. Solche, allen neueren Angaben stracks zuwiderlaufende Befunde bedürften nun offenbar einer sehr sorgfältigen Konstatierung, um Glauben zu erwecken. Die übliche Messung mittels Maßstab ist viel zu ungenau, um namentlich bei so kurzen Marken und noch dazu an einem gekrümmten Organteil einen geringen Zuwachs aufzudecken; man muss also fragen, ob der Verf. seine Messungen in anderer, genügende Genauigkeit garantierender Weise ausgeführt hat; wenn nicht, so sind seine Befunde ganz wertlos. Nun verliert aber Verf. kein einziges Wort hierüber; ja er sagt nicht einmal, ob er die Messung an der Konvexseite oder irgendwo anders ausgeführt hat; und es leuchtet doch ein, dass nur ein völliger Mangel von Zuwachs an der Konvexseite die Behauptung rechtfertigen würde, ein nicht mehr wachsender Stengelteil sei krümmungsfähig. Das ist ein Beispiel der sehr oberflächlichen und kritiklosen Behandlung des Gegenstandes, wie sie sich fast durch die ganze Schrift hindurchzieht.

Das Kap. III beschäftigt sich mit der Verkürzung der Konkavseite. Makroskopisch konstatierte Verf. dieselbe in den zuletzt am stärksten gekrümmten Zonen von *Pisum*-Stengeln; sie betrug hier 0,5—1 mm auf 10 mm (leider lässt uns hier Verf. wieder im Zweifel über das Messungsverfahren). Bei den übrigen Objekten (scharf geotropisch gekrümmte Stengel und Wurzeln) wurde meist die mittlere Länge der einzelnen Zellen einer bestimmten Schicht mikroskopisch gemessen; an der gekrümmten Stelle erwiesen sich die Zellen der Konkavseite beträchtlich kürzer als an den beiderseits angrenzenden geraden Stellen; bei Stengeln betrug die Differenz 17,5 % und 19,4 %, bei *Tradescantia*-Knoten sogar 35 %. Verf. ist aber im Irrtum, wenn er meint, diese Zahlen stellten die absolute Verkürzung der Konkavzellen dar; er übersieht, dass die Zellen der geraden Zonen, mit denen er letztere vergleicht, während des Versuches gewachsen sind, also ursprünglich kürzer waren; um wieviel sie gewachsen sind, lässt sich nicht beurteilen, da Verf. das Wachstum nicht bestimmt hat und nicht einmal über die (vermutlich lange) Dauer der Versuche irgendwelche Angaben macht. Es ist somit die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass eine absolute Verkürzung der Konkavzellen während des Versuches gar nicht stattgefunden hat; und wenn sie stattgefunden hat (was immerhin wahrscheinlicher und bei *Tradescantia* wohl fast sicher ist), so ist sie jedenfalls beträchtlich geringer als die angeführten Längendifferenzen.

Wenn somit Verf. auch hier wieder viel weniger bewiesen hat, als er behauptet, so kann man ihm doch gerade in der Angelegenheit der Verkürzung der Konkavseite ein gewisses Verdienst nicht absprechen, welches uns das Beste an der ganzen Schrift zu sein scheint. Er hat mit Nachdruck auf diese Erscheinung hingewiesen, welche zwar schon

vor ihm in einzelnen Fällen beobachtet worden war, aber nie gebührend gewürdigt würde. Man hat bisher die (namentlich bei Grasknoten beobachtete) Verkürzung der Konkavseite entweder nicht weiter berücksichtigt, oder aber mit der Annahme einer passiven Kompression abgethan, welch letztere Annahme sich darauf stützte, dass die Verkürzung der Konkavseite mit einer Fältelung verbunden ist. Es wurde aber nicht bewiesen, dass die Fältelung genügend sei, um die Verkürzung zu erklären, und Kohl konstatiert, dass, u. a. auch bei Grasknoten, die verkürzte Konkavseite sehr häufig vollkommen glatt ist. Dass die Verkürzung nicht allein in einer passiven Kompression ihren Grund haben kann, geht auch aus den Erscheinungen der Gewebespannung gekrümmter Organe hervor, von denen unten noch die Rede sein wird. Es muss also wohl mit dem Verf. angenommen werden, dass diese Verkürzung auf einer aktiven Kontraktion beruht (wobei es eine Frage für sich bleibt, wie dieselbe zu erklären ist). Verf. macht ferner mit Recht darauf aufmerksam, dass eine Kontraktion auch da thatsächlich statt haben kann, wo sie nicht in die Erscheinung tritt, indem sie von dem gleichzeitig stattfindenden Längenwachstum überwogen wird. Mit der Thatsache der Kontraktion der Konkavseite wird man jedenfalls in Zukunft rechnen müssen; und da eine Kontraktion unmöglich durch Beeinflussung der Wachstumsintensität zu stande gebracht werden kann, so muss man annehmen, dass die Mechanik des Krümmungsprozesses komplizierter ist, als man bisher glaubte, indem neben der Aenderung der Wachstumsintensität noch andere Vorgänge eingreifen. Es öffnet sich hier ein Feld zu neuen Untersuchungen; vor allem wäre es wohl wichtig festzustellen, ob auch bei einzelligen Organen eine Kontraktion der Konkavseite vorkommt.

Am Schluss des Kapitels zeigt Verf. durch Messungen an Querschnitten durch verschiedene geotropisch gekrümmte Objekte, dass der Querdurchmesser der Zellen an der Konkavseite nicht unbeträchtlich (um ca. 14 % bis 40 % im Mittel) größer ist als an der Konvexseite, was auf die Tonnendeformation der ersteren und die passive Längsdehnung der letzteren zurückgeführt wird.

Das folgende Kapitel ist dem Nachweis der Turgorsteigerung an der Konkavseite gewidmet. G. Kraus hatte auf analytischem Wege den Zellsaft geotropisch und heliotropisch gekrümmter Stengel (ja selbst schon vor Beginn der Krümmung) an der Konkavseite reicher an Zucker und freier Säure gefunden als an der Konvexseite. Kohl konnte diese Angabe für den Zucker auf mikrochemischem Wege bestätigen. Plasmolytische Versuche mit geotropisch gekrümmten Stengeln und Wurzeln zeigten ihm den Turgor an der Konkavseite stets höher als an der Konvexseite; genauere Untersuchung ergab (bei *Pisum*-Stengeln) eine Differenz von 0,5—1 % Kalisalpeter. (Dass diese Differenz wirklich auf einer Steigerung des Turgors an der Konkavseite und

nicht vielleicht auf einem Sinken desselben an der Konvexseite beruht, dafür wird keinerlei Beweis geliefert.) Verf. gibt ferner an konstatiert zu haben, dass schon vor dem Eintritt der Krümmung eine Turgorsteigerung an der späteren Konkavseite sich einstellt, und dass dieselbe sich erhält, wenn man die Krümmung künstlich ganz inhibiert. Dies ist nach Verf. von besonderer Wichtigkeit, denn eine erst am gekrümmten Organ eintretende Turgordifferenz könnte möglicherweise nur eine Folge der Krümmung sein. Aber gerade dies, worauf für ihn alles ankommt, thut er so nebenbei mit wenigen Worten ab, ohne seine Angabe durch einen einzigen Versuch, eine einzige Zahlenangabe zu belegen. Ohne die Richtigkeit der Befunde des Verf. im geringsten anzweifeln zu wollen, müssen wir dies doch als eigentümlich bezeichnen.

Interessant ist der in Kap. VIII besprochene „Kerbschnittversuch". Erfolgt die Krümmung, wie Verf. annimmt, durch Kontraktion der Konkavseite, während die Konvexseite passiv gedehnt wird, so muss eine Reihe von Quereinschnitten in die spätere Konkavseite die Krümmungsfähigkeit aufheben oder zum mindesten stark beeinträchtigen, während ebensolche Einschnitte in die Konvexseite die Krümmung eher begünstigen müssten; ist hingegen (nach Noll) allein die Konvexseite bei der Krümmung aktiv, so müsste es sich gerade umgekehrt verhalten. Verf. stellte nun einen Versuch mit 6 *Pisum*-Stengeln an, von denen 2 intakt blieben, 2 an der Oberseite und 2 an der Unterseite mit Quereinschnitten versehen wurden; alle wurden in feuchtem Raum horizontal gelegt. Das Resultat soll des Verf. Erwartungen vollkommen entsprochen haben. Die beigefügten Zeichnungen (S. 84) lassen es aber dem Ref. wesentlich anders erscheinen. Der an der Oberseite eingeschnittene Stengel (*C*) ist allerdings viel schwächer gekrümmt als der intakte (*A*), was in der That gegen die ausschließliche Aktivität der Konvexseite spricht; aber auch bei dem an der Unterseite eingeschnittenen Stengel (*B*) bleibt (natürlich in der mit Einschnitten versehenen Strecke) die Krümmung im Vergleich mit *A* bedeutend zurück, nicht viel weniger als bei *C*; ob der Unterschied zwischen *B* und *C* wesentlich oder nur zufällig (etwa durch ungleiche Tiefe der Einschnitte bedingt) ist, entzieht sich bei dem Mangel näherer Angaben und zahlreicherer Versuche der Beurteilung. Jedenfalls ist das Verhalten von *B* mit des Verf. Voraussetzungen nicht im Einklang, und wenn man zugibt, dass *C* gegen die ausschließliche Aktivität der Konvexseite spricht, so spricht seinerseits *B* gegen die ausschließliche Aktivität der Konkavseite. Am besten harmoniert das Ergebnis mit der dem Ref. ohnehin plausibel erscheinenden Annahme, dass beide Seiten bei der Krümmung aktiv beteiligt sind. — Nach Verf. müssten die an der Konkavseite angebrachten Einschnitte nach der Krümmung klaffen; thäten sie das nicht, so wäre dies ein direkter Beweis gegen die von ihm angenommene passive Dehnung der Konvexseite. Sonder-

barerweise lässt es Verf. unerwähnt, ob diese Voraussetzung zutraf oder nicht.

Im Kap. IX werden die Erscheinungen der Gewebespannung besprochen. Spaltet man ein frisch gekrümmtes Organ durch einen auf die Krümmungsebene senkrechten Schnitt in zwei Längshälften, so klaffen diese stark auseinander (erheblich stärker, als dies die Längshälften eines ungekrümmten Organs thun), indem die Konkavhälfte ihre Krümmung verstärkt, die Konvexhälfte die ihrige abflacht. Dieses (übrigens schon längst bekannte) Verhalten steht, wie Verf. richtig darlegt, mit den früheren Theorien der Krümmungsmechanik in Widerspruch, mit der seinigen hingegen in bestem Einklang. Daraus geht indessen noch nicht die Richtigkeit der letzteren hervor; denn besagtes Verhalten harmoniert gerade so gut auch mit der Annahme, dass beide Seiten bei der Krümmung aktiv beteiligt sind. Hingegen finden wir in diesem Kapitel eine Angabe, welche der supponierten passiven Dehnung der Konvexseite widerspricht; als nämlich (S. 85) Verf. einen gekrümmten Stengel in drei Lamellen, eine konkave, mittlere und konvexe, spaltete, verkürzte sich nur die erstere, die letztere hingegen (welche, wenn sie passiv gedehnt war, sich doch auch hätte verkürzen müssen) behielt ihre Länge nahezu bei.

Im übrigen enthält das Buch wesentlich Kritik, welche sich gegen Wiesner, Noll, vor allem aber gegen Wortmann wendet. Sachlich erscheint dieselbe dem Ref. zum Teil wohl berechtigt, wenn auch in der Form von einer ganz überflüssigen Gehässigkeit; der Wissenschaft wäre entschieden weit mehr gedient, wenn Verf. die Schärfe seiner Kritik etwas weniger an anderen, dafür aber vor Herausgabe seiner Schrift etwas mehr an sich selbst geübt hätte. Aber auch sachlich kann man sich mit vielem nicht einverstanden erklären. Namentlich muss die auf Nachuntersuchung basierende Kritik der Noll'schen plasmolytischen und Beugungsversuche, aus welchen Noll die erhöhte Dehnbarkeit der Membranen der Konvexseite folgerte, als sehr unglücklich bezeichnet werden. Die Versuche des Verf. über Plasmolyse ergeben ein Resultat, das mit dem Noll'schen im wesentlichen Punkt vortrefflich übereinstimmt und kaum anders erklärt werden kann als es durch Noll geschah, während es mit des Verf. eigener Theorie, genauer zugesehen, in grellem Widerspruch steht. Die Beugungsversuche führten den Verf. zu einem ganz anderen Resultat als Noll; da aber Verf. mit anderen Objekten und in wesentlich anderer Weise operierte als Noll, so muss die Ursache der Differenz dahingestellt bleiben, und von einer Widerlegung der Noll'schen Versuche kann keine Rede sein; und was die vom Verf. versuchte Deutung der Noll'schen Befunde durch Nachwirkung anbetrifft, so ist dieselbe von vornherein vollkommen unmöglich. Wir müssen uns hier mit diesen allgemeinen Bemerkungen begnügen, denn eine nähere Begründung unserer

Urteile wäre zwar leicht, würde aber unverhältnismäßig viel Raum beanspruchen.

Im zweiten Teil des Kap. I (S. 20—26) überschreitet Verf. den eigentlichen Rahmen seiner Untersuchung und beschäftigt sich mit der Fortpflanzung des geotropischen Reizes. Daraus, dass sich die einzelnen Querstücke zerlegter Stengel im Allgemeinen schwächer geotropisch krümmen, als sie es im intakten Stengel thun würden, schließt Verf., dass sich im intakten Organ zu der „direkten" geotropischen Reizung noch ein „indirekter", von den oberen Stengelteilen zugeleiteter Reiz hinzuaddieren müsse. Bei *Tradescantia discolor* sind nur die Knoten (d. i. die in den Blattscheiden eingeschlossenen Basalteile der Internodien) geotropisch krümmungsfähig; wird nun das zu einem Knoten gehörige Internodium durchschnitten, so verliert der Knoten seine Krümmungsfähigkeit ganz oder fast ganz, während ein durch ein höheres Internodium geführter Schnitt die Krümmungsfähigkeit bedeutend weniger affiziert, und zwar um so weniger, in je größerer Entfernung er geführt wurde; dies wird so erklärt, dass an der Krümmung eines Knotens der von den höher gelegenen Knoten zugeleitete geotropische Reiz einen wesentlichen Anteil haben soll. — Alles das sind nun völlig unmotivierte Schlüsse. Verf. kennt zwar des Ref. vorläufige Mitteilung „Ueber die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes" (Ber. d. Deutsch. botanischen Gesellschaft, 1892) und bedient sich der dort angewandten Terminologie; er hat es aber dennoch versäumt aus dem Schlussteil derselben sich den klaren Beweis zu nutze zu ziehen, dass man aus Versuchen mit verletzten Organen keine Schlüsse über Reizfortpflanzung ziehen darf, da die Reaktionsfähigkeit durch die Verletzung an sich vermindert oder aufgehoben werden kann. Im gegebenen Falle dürfte die verminderte Krümmungsfähigkeit wohl einfach die Folge einer durch den Schnitt bewirkten Wachstumsretardation sein, und in anbetracht dessen verlieren die Versuche des Verf. jede Bedeutung. Und wenn Verf. in seinen Beobachtungen an *Tradescantia* ein Analogon zu dem von Ref. konstatierten Verhalten ausgewachsener Internodien von *Galium* zu finden meint (dieselben vermögen einen heliotropischen Reiz fortzuleiten, obwohl sie infolge mangelnden Wachstums nicht mehr heliotropisch krümmungsfähig sind), so muss sich Ref. gegen eine solche Parallelisierung verwahren.

Schließlich wird durch ein sinnreiches, wenn auch wegen Mangel der erforderlichen Kontrolversuche noch nicht ganz entscheidendes Experiment der Nachweis geführt, dass bei den schwach negativ heliotropischen Wurzeln von *Vicia Faba* die Empfindlichkeit auf die Wurzelspitze beschränkt ist.

Wir glauben im Vorstehenden den wesentlichen Inhalt der Schrift annähernd vollständig wiedergegeben zu haben. Ziehen wir das Facit, so ist anzuerkennen, dass Verf. in die Frage nach der Mechanik der

Reizkrümmungen einige neue Gesichtspunkte hineingebracht hat; bedauert muss es aber werden, dass er infolge des überall hervortretenden Mangels an Selbstkritik uns anstatt wohl fundierter Thatsachen fast nur eine Anzahl nicht oder ungenügend bewiesener Behauptungen und eine Theorie geliefert hat, welche, ungenügend durchdacht und womöglich noch ungenügender begründet, von vornherein als totgeboren zu bezeichnen ist. Dr. **W. Rothert** (Kasan).

Bemerkungen zu den jüngst aufgestellten *Brachionus*-Arten.

Von **Johann Sniezek** in Krakau.

Die treffliche Monographie der Rotatorien von Hudson und Gosse gab neulich mehreren Forschern den Anstoß, diese seit Ehrenberg vernachlässigte Tiergruppe zum Gegenstand ihrer Studien zu machen. Als Resultat derselben erschienen in den letzten Jahren mehrere Arbeiten, in denen nebst vielen interessanten biologischen Beobachtungen mehrere neue Arten aus verschiedenen Gewässern Europas beschrieben worden sind.

Es ist den Systematikern seit jeher bekannt, dass die am meisten verbreiteten und somit unter verschiedenen Bedingungen lebenden Arten infolge der Anpassung an dieselben am meisten variieren und ganze Reihen von Uebergangsformen bilden, deren genaue Abgrenzung von einander die meisten Schwierigkeiten bereitet. Solche im hohen Grade veränderliche Arten finden wir unter Rotatorien in den Gattungen *Brachionus*, *Anuraea* und *Notholca*. —

Es haben bereits frühere Forscher Dutzende von Arten in diesen Gattungen unterschieden, trotzdem aber finden wir in neueren Arbeiten vom Jahr zu Jahr neue Species beschrieben, die — wie leicht vorauszusehen war — von den schon früher bekannten nur in untergeordneten Merkmalen differieren. Weil die Zahl solcher neuen Arten, die nur einen ephemerischen Wert haben, in den letzten Jahren bedeutend zugenommen hat, glauben wir im Interesse der Wissenschaft zu handeln, wenn wir auf das Ungeeignete solcher voreiligen Speciesfabrikation hinweisen. — Dass dieselbe faktisch betrieben wird, wollen wir an einigen Beispielen erläutern. —

So hat z. B. unlängst Lauterborn[1]) *Brachionus rhenanus*, Skorikow[2]) *B. cluniorbicularis* und Francé[3]) *B. Entzii* und *pentacanthus* beschrieben. Unterwirft man die Merkmale dieser Arten einer genaueren

1) Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins und seiner Altwasser. Zool. Jahrbücher, VII. Bd, 1892.

2) Rapports prélimin. des recherches des Rotateurs et des Thysanoures en environs de Charkow, 1894 (russisch).

3) Beiträge zur Kenntnis der Rotatorienfauna Budapests, Sep.-Ausgabe, Termeszetrajzi Füzetek, Vol. XVII, 1894.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Rothert Wladislaw

Artikel/Article: Eine neue Theorie der Mechanik der Reizkrümmungen pflanzlicher Organe. 593-602