

47. R. Kolkwitz: Ueber die Verschiebung der Axillartriebe bei *Symphytum officinale*.

(Zweite Mittheilung.)

Eingegangen am 24. November 1899.

Die Richtigkeit der in meiner ersten kleinen Mittheilung¹⁾ von mir aufgestellten neuen Ansicht über das Zustandekommen der Emporhebung der Seitentriebe von *Symphytum officinale* ist vor etwa einem halben Jahre von Prof. SCHUMANN²⁾ in seinen „Morphologischen Studien“ angezweifelt worden.

Ich hätte aus guten Gründen mit der Erwiderung darauf noch einige Monate gewartet, wenn ich nicht gestern in der Botanischen Zeitung (16. Nov. 1899) in einem Referate Prof. JOST's über die SCHUMANN'sche Arbeit folgenden Passus gelesen hätte: „Das Heft II beginnt mit der Abhandlung III: Die Extraxillation der Borraginaceen- und Solanaceen-Inflorescenzen. Die bekannte Thatsache, dass gewisse Sprosse in den Inflorescenzen der genannten Pflanzen aus der Achsel ihres Tragblattes herausgehoben und an dem Stamm in das zweite oder gar das dritte Internodium emporgehoben werden, hatte schon früher SCHUMANN beschäftigt, und er war zu einer sehr befriedigenden Erklärung dieser Eigenschaft gekommen. Er muss diese nun gegenüber Vorstellungen, die 1895 von KOLKWITZ veröffentlicht wurden, vertheidigen; wie dem Referenten scheint, durchaus mit Erfolg.“

Da zu vermuthen ist, dass mein längeres Schweigen auf die Angriffe SCHUMANN's so gedeutet werden kann, dass ich von der Berechtigung derselben überzeugt wäre, so will ich jetzt mit der Antwort nicht länger zurückhalten.

SCHUMANN sagt zunächst in seiner oben genannten Arbeit (S. 208) „KOLKWITZ ist offenbar über die Anheftung von Lateralstrahlen an ihren Axen nicht genügend unterrichtet.“

Dieser Behauptung stehen in seiner eigenen Arbeit folgende Stellen gegenüber:

1. S. 208: „Es gereicht mir zur besonderen Genugthuung, feststellen zu können, dass diese Aufnahmen mit den Zeichnungen von KOLKWITZ vollkommen übereinstimmen.“

2. S. 209: „Betrachten wir den Längsschnitt in Fig. 2 (das ist eine meiner (KOLKWITZ) Figuren), welcher sehr richtig die erste Anlage der Inflorescenz wiedergiebt.“

1) Berichte dieser Gesellschaft, Bd. 13, 1895, S. 280—285.

2) SCHUMANN, Morphologische Studien, Heft 2, (1889) S. 207—214.

3 S. 209: „Besser als durch diese Zeichnung hätte ich den Sachverhalt auch nicht zur Darstellung bringen können.“

4. S. 210: „In Wirklichkeit stimmen also unsere beiderseitigen Wahrnehmungen sachlich vollkommen überein.“

5. S. 210: „Meine Zeichnung stimmt mit der von ihm gegebenen vollkommen überein.“

6. S. 210: „Ausserdem hat KOLKWITZ ganz richtig das freie obere Ende des Primords gezeichnet.“

7. S. 210: „Er selbst hat von dem Verhältniss ein einwandsfreies Bild gegeben.“

Es unterliegt ja keinem Zweifel, dass SCHUMANN auf diesem Gebiete der Morphologie der weitaus Kenntnissreichere ist, aber ich war doch wenigstens über die in Frage kommenden Verhältnisse bei *Symphytum* unterrichtet.

Auf S. 209 erkennt SCHUMANN ausdrücklich die Richtigkeit meiner Fig. 3 an, und in dieser speciell noch (S. 209, Zeile 16) die Stelle, auf welche es hier ankommt.

Die hier beifolgende Skizze lehnt sich deshalb an diese Figur an. Ich will ihr nur alles Nebensächliche nehmen, um mit desto grösserer Schärfe den Kernpunkt der Sache, der mit wenigen Strichen zu kennzeichnen ist, herausheben zu können.

In den beigegeführten Figuren bedeutet *a* das Basalstück eines Blattes, *b* die Basis des nächsten, von mir theoretisch erst jetzt zugefügten Blattes und *s* den zu *a* gehörigen Seitentrieb, der laut meiner Figurenerklärung (l. c. S. 284) noch herausgehoben wird, also nicht etwa ein solcher ist, der keine Verschiebung mehr erfährt. *F* ist diejenige Stelle, welche SCHUMANN als Fuss bezeichnet.

In Fig. 1, die mit Hülfe des HARTNACK'schen Embryographen nach meiner früheren Fig. 3 fünfmal vergrössert ist, befindet sich der Spross noch in der Achsel seines Tragblattes *a*.

SCHUMANN macht mir S. 210 den Vorwurf, ich hätte nicht besondere Studien darüber angestellt, ob die obere Insertionsstelle von *F* (in meiner Fig. 1 mit einem kleinen Karo bezeichnet) über der obersten Stelle von *b* liegt. (Dort steht eine II).

Es war mir schon früher von vornherein klar gewesen, dass dieser Punkt bei der von mir gegebenen Lösung vollkommen nebensächlich war. Ich hatte deshalb gar keinen Grund, auf denselben irgend welchen Werth zu legen.

Mir soll es aber schon ganz recht sein, wenn der Punkt □ über II liegt; ich habe denn auch dieses Verhältniss in Fig. 1 zu Grunde gelegt.

In Fig. 2 ist der Spross herausgehoben und zwar über das nächste Blatt *b*. Diese Fig. 2 entspricht ganz den natürlichen That-sachen, nur hätten die Dimensionen etwas grösser gezeichnet werden müssen, weil zwischen den Stadien der Figuren 1 und 2 ein gewisser

Zeitraum liegt. Der klareren Darstellung zu Liebe sind aber in allen Figuren die Dimensionen gleich genommen. Streitfrage ist nun: Wie kommt dieser Seitentrieb an *b* vorbei aus der Achsel heraus?

Ich habe damals angenommen, dass die Zone I—II der ersten Figur sich strecke und zu der in Fig. 2 dunkel schattirten Zone auswachse.

Aber wie nun weiter? Diese dunkle Zone der Fig. 2 muss doch um den Stengel rings herumgehen. Ich musste also durch Drehen meines kleinen Objectes die Oberfläche als abgerollte Cylinderfläche darstellen und zusehen, wie ich diese 'Zone rings herumführen könnte. Ich hatte mich damals in meiner ersten nunmehr 4 $\frac{1}{2}$ Jahr alten Arbeit lange mit Betrachtungen am körper-

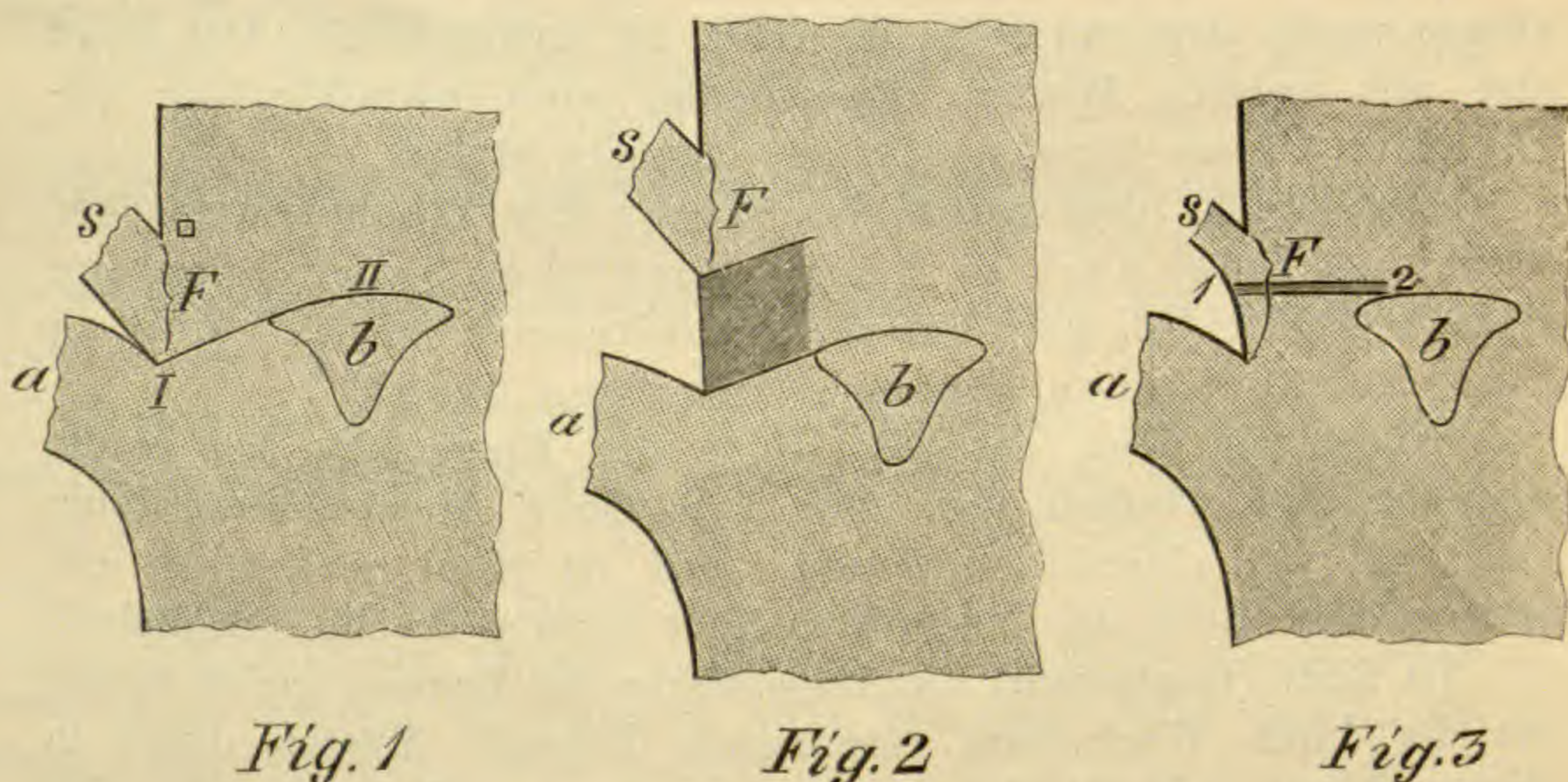


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

- Fig. 1. Der Axillarspross (*s*) in der Achsel von *a*.
 „ 2. Meine Vorstellung, wie *s* über *b* hinausgehoben wird.
 „ 3. SCHUMANN's Vorstellung über das Zustandekommen dieser Verschiebung.

lichen Object vergeblich abgemüht, ehe ich auf die Idee kam, die Oberfläche zur Cylinderebene abgerollt darzustellen.

Die so durchgeführten Zonen sind in meiner früheren Mittheilung in Fig. 6 dargestellt. Sie haben, wie man dort sehen kann, einen geschlängelten Verlauf.

Ich dachte mir nun das Ganze wieder, nach Feststellung dieser Zonen, zum körperlichen Cylinder zusammengerollt, um nun noch weiter eine Vorstellung darüber zu gewinnen, ob und wie solche gebogenen Zonen das Innere des Stengels durchsetzen können.

Da brauchte ich denn den Vergleich mit der zerbrochenen Marmorsäule (cf. SCHUMANN S. 213).

Ich stellte mir also eine zerbrochene Steinsäule vor, die durch eine breite Kittmasse wieder zusammengefügt ist. (S. 213 der

SCHUMANN'schen, S. 283 meiner Arbeit); dann würde also diese Kittmasse der gesuchten intercalaren Zone entsprechen.

Ich habe l. c. Fig. 7 noch gezeigt, dass auch bei anderen Pflanzen solche unregelmässigen Intercalarzonen vorkommen müssen.

Mit dieser Erörterung bin ich zwar nicht von der Sache, aber doch von ihrem Kernpunkt schon etwas abgewichen, denn wir brauchen uns nur an die Figuren hier zu halten, da es sich zunächst lediglich um die Streitfrage handelt, wie und wo an dieser Stelle die Zone verläuft.

Was ich eben kurz abschweifend von dem weiteren Verlauf der Zonen gesagt habe, ist einfach die zwingende Consequenz.

SCHUMANN wendet mir nun zunächst ein (S. 211 und 212), dass wenn *s* unmittelbar an *a* sässe (Fig. 1), doch an dem Berührungspunkt (I der Fig. 1) keine Zone entstehen könne, I—II natürlich ebenso wenig, denn wo sollte ihr Herd zu suchen sein? Das heisst also mit anderen Worten: jugendliche, sich unmittelbar berührende Organe können nicht aus einander rücken.

Aber besteht nicht gerade das Wesen des Wachsthum's eben darin, dass jedes noch so kleine Pünktchen einer lebenden Pflanzenzelle bei gegebenen Verhältnissen mit der Zeit zu einer beträchtlichen Fläche auswachsen kann?

Wissen wir doch, dass die Ringe der Ringgefässe bei einem ursprünglichen Abstand von etwa $2\ \mu$ durch Membranwachsthum sich weit von einander entfernen. Und ist nicht schliesslich ein ganzer Baum durch das Wachsthum einer kleinen Eizelle entstanden?

Ist nicht (theoretisch) die Aussenfläche des Baumes nichts weiter als die durch Wachsthum vergrösserte Eihaut? Müssen dabei in dieser Eihaut nicht Theilchen, die fast wie zwei Molecüle einander nahe sind, schliesslich um weite sichtbare Strecken aus einander rücken?

Ich habe ferner in meiner Arbeit abgebildet (vergl. dort die Figuren 4, 5, 6), dass solche gebogenen Zonen erst von dem Zeitpunkt an eintreten müssten, wo das Hinüberheben über das nächste Blatt stattfindet; vorher, so lange nur Streckung unter Beibehalt der gegenseitigen Anordnung statt hat, genügen quer durchlaufende, gerade Zonen zur Erklärung vollständig.

Einem Irrthume SCHUMANN's entspringen seine Angaben, dass sich in meine Figur 5 wahrscheinlich Zeichenfehler eingeschlichen hätten (S. 212, 213); davon ist aber gar keine Rede, die Figur ist sorgfältig nach dem natürlichen Object gezeichnet, und die Zonen sind so gezogen, wie es für mich mit zwingender Nothwendigkeit erforderlich war.

Wie aber, wird man nun weiter fragen, hat denn SCHUMANN im Gegensatz zu mir die Frage zu lösen gesucht? Davon im Folgenden.

Er legt allen Werth darauf, dass die Stelle $\square$ in Fig. 1 über II liege, was den Thatsachen sehr wohl entsprechen mag. Um mich weiter verständlich zu machen, verweise ich hier auf meine Fig. 3, die ich eigens zur Klarstellung theoretisch construiert habe.

Der Leser wird sich sofort leicht orientiren. *F* ist wieder die Basis des Sprosses, aber diesmal sieht der Winkel zwischen *s* und *a* wesentlich anders aus als in Fig. 1. Bei dieser Anordnung liesse sich bequem eine horizontale Zone 1—2 construiren, die bei der Streckung den Spross *s* leicht über *b* hinausheben würde.

Diese Figur stellt das Schema dar, nach dem SCHUMANN das Herausheben des Seitensprosses aus der Achsel zu Stande kommen lässt (vergl. Deutsche Bot. Gesellsch., Bd. 10, S. 68, Zeile 4—7, Morphologische Studien, S. 207, Zeile 12—15, S. 208, Zeile 4, S. 209, Zeile 21, S. 210, Zeile 14—22).

Danach liegt also die ganze Ansatzstelle von *s* von vornherein über *b*, mit ihrer oberen sowohl als unteren Insertionsstelle

Ich kann nach den citirten Angaben SCHUMANN's nicht zweifeln, dass ich in dieser Figur seine Ansicht durch eine richtige Skizze im Wesen zutreffend wiedergegeben habe (vergl. besonders S. 211 Zeile 18 und 19).

Wie ich in meiner früheren Mittheilung schon hervorhob, leidet eine solche Auffassung für mich an dem Mangel, dass das Primordium welches als uhrglasartige Vorwölbung in unmittelbarer Berührung mit *a* entsteht (vergl. SCHUMANN, Deutsche Bot. Gesellsch., S. 63 Fig. 3, und in meiner früheren Arbeit die Figur 2) im oberen Theil Seitenspross bleibt, im unteren aber Hauptaxe wird (siehe die Strecke *F*).

Weil nach SCHUMANN's eigenen Angaben (z. B. S. 207 letzte Zeile und S. 208 erster Abschnitt) die speciellere Basis von *s* (s. Fig. 3) schon von Anfang an, im ganz jungen Primordium, über *b* liegt, und weil diese Seitensprossanlage später in ihrem unteren Theil zu einem Bestand der Hauptachse werden soll, hatte ich sie als „morphologisch nicht einheitlich“ bezeichnet.

Betreffs dieser Ausführung meint SCHUMANN (S. 209): „Wenn dann KOLKWITZ sagt, dass nach meiner Darstellung das Primordium nicht als morphologische Einheit aufzufassen sei, so verstehe ich diesen Einwand nicht.“

Gewiss, für das Auge ist zuerst das uhrglasartige Primordium ein einheitlicher abgerundeter Höcker, dessen obere Hälfte aber gegen die untere schon in ovo zu ganz abweichender Entwicklung prädestinirt ist.

Dieses meiner Meinung nach ungewöhnliche Schicksal des Primordiums (vergl. SCHUMANN S. 210 Zeile 15—17) ist untrennbar mit der SCHUMANN'schen Vorstellung verbunden, und gerade

wegen dieses Punktes wandte ich mich 1895 überhaupt dem Studium von *Symphytum* zu, um zu versuchen, ob sich nicht ein Mechanismus erdenken liesse, der dasselbe bewirkt, aber dem Primordium auch bei seiner Ausgestaltung seine Einheit bewahrt. Dieses Verhältniss liegt eben in meiner Lösung vor.

Ich hatte damals S. 281 ausdrücklich definirt, dass ich im gegebenen Falle unter einem morphologisch einheitlichen Gebilde einen solchen Höcker verstehe, der in seiner Gesamtheit zum Seitentrieb auswächst. Und hierin liegt doch auch gleichzeitig die Definition für ein morphologisch nicht einheitliches Primordium.

Wenn zum Schluss (S. 214) SCHUMANN sagt: „Die von KOLKWITZ gegebene Analyse ist nicht bloss äusserst complicirt, sondern fehlerhaft“, so sage ich: nein, sie ist leichtverständlich für jedermann und vollkommen logisch.

S. 213 schreibt SCHUMANN: „KOLKWITZ hat aber nicht nachgewiesen, dass horizontale Dehnungszonen auf irgend welche Weise in verbogene übergehen können und dass dabei keine Richtungsveränderungen in der Axe zu Wege gebracht werden.“

Diese Stelle hatte ich so verstanden, dass dieselbe vorher gerade Zone sich zu einer gekrümmten umbilden solle. Wie mir aber Prof. SCHUMANN mündlich mittheilte, sei es anders gemeint. Ich kann deshalb darauf erst antworten, wenn diese Stelle bei gegebener Gelegenheit eine klarere Fassung erhält.

Ob aber mein Mechanismus den thatsächlichen Verhältnissen nun auch sicherlich entspricht, können erst weitere Untersuchungen lehren, denen das angeregte Thema gewiss noch genug dankbaren Stoff bieten wird. Ich sage das deshalb, weil mir jetzt, wo ich diese Dinge noch einmal zu durchdenken genöthigt bin, weitere Momente einfallen.

Es kommt bekanntlich auch vor (bei *Anchusa italica*, für welches nach SCHUMANN dasselbe gilt wie für *Symphytum*), dass der Axillarspross sogar über das zweite und selbst dritte Blatt emporgehoben wird. Dann ist nach SCHUMANN (S. 207, 208) das Anlageareal des Seitensprosses auch mehrmals grösser als beim Emporheben allein über das folgende Blatt.

Während also im letzten Falle etwa die Hälfte des Primords zur Inflorescenz auswächst, würde im ersten ungefähr nur ein Viertel dazu verwendet werden können. Diese Verhältnisse müssten noch durch Figuren näher dargestellt werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Kolkwitz Richard Gustav Julius

Artikel/Article: [Ueber die Verschiebung der Axillartriebe bei Symphytum officinale. 379-384](#)