

39. F. Hildebrand: Die Beeinflussung durch die Lage zum Horizont bei den Blüthentheilen einiger *Cleome*-Arten.

(Mit Tafel XIX.)

Eingegangen am 18. Oktober 1886.

Als ich in der Abhandlung von Voechting: Ueber die Zygomorphie und deren Ursachen (Pringsheim's Jahrb. f. w. Bot. XVII S. 314) das Bedauern ausgesprochen fand, dass dem Verfasser bei seinen Untersuchungen keine *Cleome*-Arten lebend zu Gebote gestanden hätten, da hatte ich gerade zahlreiche Exemplare von *Cleome spinosa* in schönster Blüthe, deren Samen ich von Fritz Müller aus Brasilien erhalten, so dass ich nun Gelegenheit nehmen konnte, zu untersuchen, ob die Vermuthung, welche Voechting nur nach Abbildungen in Bezug auf die Bewegung der Blüthentheile, bei Veränderung der Lage zum Horizont, gemacht hatte, sich bestätigen liessen. Es geschah dies nun wirklich in sehr auffallender Weise, und es scheint mir daher von einigem Interesse, meine Beobachtungen kurz mitzutheilen.

Die gestielten Blüthen stehen bei *Cleome spinosa* wie bei den anderen *Cleome*arten in Trauben und sind zur Zeit ihres Aufgehens, ähnlich wie bei vielen Cruciferen, dicht gedrängt, indem die Achsenglieder zwischen ihnen zuerst sich nicht verlängern. Die Spitzen der Knospen liegen dabei in einer horizontalen Kreisfläche, welche dadurch dem Mittelpunkt zu etwas einsenkt ist, dass die Stiele der älteren Knospen sich verlängert haben. Die mittleren Knospen, Fig. 1, stehen noch fast ganz aufrecht, die Spitze ihrer zusammengefalteten Blumenblätter liegt noch ziemlich in der Verlängerung ihres Stieles. Hierbei sind sie nun noch vollständig radiär. Auf die 4 ganz gleichgestalteten Kelchblätter folgen die mit diesen abwechselnd stehenden 4 Blumenblätter, in der in Fig. 7 dargestellten Knospenlage; dann die 6 Staubgefäße, mit noch ganz kurzen Filamenten und hierauf der gleichfalls noch kurzgestielte Fruchtknoten, wie dies alles das Diagramm, Fig. 7, zeigt. Je mehr nun die Stiele der Knospen sich verlängern und von der Blüthenstandähre durch Rückbiegung sich entfernen, desto mehr fängt die Zygomorphie an sich zu entwickeln. Nach Massgabe des Umbiegens der Blüthenstiele machen nämlich die Knospen einen derartigen Winkel mit dem Blüthenstiel, dass ihre Spitze gerade in die Höhe gerichtet bleibt und nicht mehr in der geraden Verlängerung des Blüthenstieles liegt, Fig. 2. Hierdurch kommt es nun, dass die Spitze aller Knospen in einer mehr oder weniger horizontalen, wie

schon angegeben, in der Mitte etwas eingesenkten Ebene liegen, obgleich die Stiele der älteren Knospen aus der zuerst fast aufrechten Stellung sich in eine mehr der horizontalen sich nähernde von der Blütenstandachse abgelenkt haben.

Zu dieser Zeit zeigen nun schon die Knospen an ihrem unteren Theile, Fig. 2, einen Zygomorphismus, welcher in der Folgezeit immer deutlicher hervortritt. Es fangen die Blütenblätter an der Aussen- seite ihres unteren Theiles an sich auszubauchen, und nach einiger Zeit treten die stark verlängerten Filamente der 6 Staubgefässe im Bogen hervor, (Fig. 3), während die langen Antheren in dem oberen breiteren Theil der Blumenblätter eingeschlossen bleiben. Dabei biegt sich der obere Theil der Knospe derartig nach dem Centrum der Blüten- standes um, dass es den Anschein gewinnt, als ob er von den Staub- gefässen in diese Richtung gebracht wurde. Es ist dies auch in diesem Zustande der Knospe der Fall, wie schon Eichler (Blüthendiagramme II, S. 210) angegeben; später ist aber, wie wir sehen werden, die Stellung der Blütenblätter eine von der Lage zum Horizont bedingte und von den Staubgefässen ganz unabhängig.

Wenn nun die Blüten am frühen Morgen sich öffnen, so geht dies folgendermassen vor sich: Zuerst biegen sich die Kelchblätter, welche früher der Basis der Blumenblätter eng anlagen und sich erst vor kurzem etwas zurückgeschlagen haben, ganz von diesen zurück, und es rutschen nun bei weiterer Verlängerung und Spannung der Filamente die Antheren aus der Knospe hervor, welche der obere Theil der Blumenblätter früher um sie bildete. Nachdem so die Filamente frei geworden, können sie ihren durch die frühere gekrümmte Lage angedeuteten Spannungsverhältnissen folgen: sie strecken sich nun ganz gerade aus, und treten, während sie früher dicht aneinander lagen, auseinander, wobei sie schliesslich mit kleinen unwesentlichen Abänderungen die Lage einnehmen, wie sie in Fig. 4 dargestellt worden, indem sie zwei dreizählige Gruppen bilden, welche durch einen stumpfen Winkel an ihrer Basis oben und unten von einander getrennt sind. Inzwischen haben sich nun die Kelchblätter fast ganz auf den Blütenstiel zurückgeschlagen, besonders haben aber die Blumenblätter sich eigenthümlich ausgebreitet. Dieselben, aus einem unteren schmalen und einem oberen breiteren, eiförmigen Theil bestehend, haben an ihrer Basis derartige Bewegungen gemacht, dass sie alle 4 auf der oberen Seite der Blüthe liegen, und hier ihre breiten Theile zuerst eine fast senkrechte, nach dem Centrum der Blüthe zu, concave Fläche bilden, Fig. 5. Später wird diese Fläche fast gerade; Fig. 4, und weiter schlagen sich dann noch die Spitzen der Blumen- blätter etwas nach aussen, vom Centrum der Blüthe weg, um. Bei der Abbildung, welche Payer (Organogenie de la fleur Pl. 42 Fig. 45) von der Blüthe der *Cleome spinosa* giebt, sind diese Stellungen der Blumenblätter ebensowenig wie die der Staubgefässe in ihrem Zymo-

morphismus kenntlich; es scheint eine getrocknete, zerdrückte Blüthe vorgelegen zu haben.

Zugleich mit den Antheren ist der Fruchtknoten frei geworden, und indem sein Stiel, welcher früher wie die Filamente gekrümmt war, sich ausstrecken kann, nimmt derselbe eine Stellung ein, welche der Verlängerung des Blütenstiels entspricht, wie es die Figuren 4 und 5 zeigen. Dadurch liegt die der Spitze des Fruchtknotens aufsitzende Narbe fern von den Antheren, aus denen der Pollen, ungeachtet sie sich alle nach dem Centrum der Blüthe zu öffnen, nicht von selbst auf letztere gelangen kann. Wohl aber kann dies leicht durch grössere Insekten — vielleicht sind auch Colibris die Bestäuber — geschehen und durch diese dabei der Pollen von Blüthe zu Blüthe getragen werden. Den Honigsaft finden dieselben im Grunde der Blüthe von einem gleichmässig, dabei nur schwach entwickelten Discus ausgeschieden, welcher zwischen der Basis der Blumenblätter und dem Ansatz der Filamente liegt. Abgesehen davon, dass hier durch die Entfernung, in welcher die Antheren von der Narbe liegen, die Selbstbestäubung nur durch Vermittelung von Thieren, welche bei ihrer Thätigkeit dann auch immer die Fremdbestäubung vollziehen, eintreten kann, ist letztere auch durch die Vorweiblichkeit der Blüten begünstigt. Es öffnen sich nämlich die Antheren nicht sogleich beim Aufgehen der Blüthe, während die zu dieser Zeit schon reife Narbe sogleich durch den Pollen einer anderen Blüthe bestäubt werden kann.

Um das Geschlechtsleben der *Cleome spinosa* vollständig darzustellen, sei hier noch hinzugefügt, dass man bei uns in den Blütentrauben oft ganze Räume findet, wo der Fruchtsatz fehlt. Dies kommt einestheils daher, dass mehrfach in den sonst vollkommenen Blüten die Bestäubung wegen Abwesenheit der geeigneten Bestäuber unterbleibt, andernteils aber auch daher, dass oft in den Blüten das weibliche Organ sich nicht gut ausbildet, indem der Stiel des Fruchtknotens ganz kurz bleibt, und dieser selbst verkümmert, so dass diese Blüten nur männlich sind. In entsprechender Weise fand ich in diesem Herbst andere Blüten, an denen die Antheren verkümmert waren und auf ganz kurzen Stielen sassen, bei guter Ausbildung des normal gestielten Fruchtknotens, wobei manchmal auch ein Zygomorphismus in der Weise sich zeigte, dass nur die beiden oberen Filamente kurz blieben, die 4 unteren normale Länge erreichten. Es bilden sich also bei uns bei der *Cleome spinosa* neben den Zwitterblüthen auch männliche und weibliche Blüten aus, wovon möglicherweise die veränderten Lebensbedingungen die Ursachen sind.

Da nun in den Blüten der *Cleome spinosa* in der beschriebenen Weise ein so ausgesprochener Zygomorphismus sich zeigte, welcher hauptsächlich durch Bewegungen der sonst radiär geordneten Blütentheile zu Wege kam, so war es von Interesse zu erkunden, ob es sich mit diesem Zygomorphismus ebenso verhalte, wie mit dem, von Vöch-

ting an dem äusserlich so ähnlichen *Epilobium angustifolium* untersuchten, d. h. ob auch hier bei *Cleome spinosa* die Lage der Blüthen-theile durch Veränderung ihrer Lage zum Horizont sich umändern.

Da die *Cleome spinosa* sich so zu sagen sehr viel gefallen lässt, so konnten die Blüthenknospen vor dem Aufgehen mit Leichtigkeit ohne Schaden in die verschiedensten Lagen gebracht werden, theils durch Umbiegen der ganzen Blüthenstände, theils durch Aufhängen von solchen in umgekehrten mit Wasser gefüllten Reagensgläschen; auch waren Knospen in der verschiedensten Lage dann im Freien zu beobachten, wenn die Blüthenstände niedergebogen waren und nun sich die Achse derselben aufwärts bog, wodurch namentlich oft ganz senkrechte Lage der dem Aufgehen nahen Knospen hervorgebracht wurde.

Bei diesen Versuchen zeigte sich sogleich an denjenigen Knospen, aus denen Abends zuvor die Filamente schon hervorgetreten waren, Fig. 3, nach dem sie sich in umgekehrter Lage, d. h. mit der Oberseite nach unten gerichtet, und nach Aufwärtskrümmung ihres Stieles geöffnet hatten, eine völlige Umkehr in der Lage von Blüthenblättern, Staubgefässen und Pistill, derartig, dass eine solche Blüthe, welche nicht lange vor dem Oeffnen umgekehrt worden war, nach dem Oeffnen von einer in normaler Lage gebliebenen kaum zu unterscheiden war, so dass man die *Cleome spinosa* als leicht zu behandelndes Demonstrationsobjekt nicht genug empfehlen kann. Bei der vollständigen Gleichheit der Ansicht einer in normaler und in umgekehrter Lage aufgegangenen Blüthe nehme ich fast Anstand eine Abbildung von letzterer zu geben, doch thue ich dies in Fig. 5. aus dem Grunde um bei dieser Gelegenheit auch eine Blüthe, von der Seite gesehen zur Anschauung zu bringen.

Wenn nun die niedergebogenen oder umgekehrt in Reagenzgläschen hängenden Blüthenstände länger in dieser Lage gelassen wurden, so bogen sich ihre Spitzen allmähig aufwärts, und nun konnte weiter eine Erscheinung beobachtet werden, wie sie Voechting schon bei *Epilobium angustifolium* mit Hülfe des Klinostaten hervorgebracht (Voechting l. c. S. 305 Taf. XVI Fig. 5 und 12) und wie ich sie in der etwas schematischen und in der Perspektive nicht richtigen Figur 6 darzustellen versucht habe. Die Stiele der an der Oberseite der Traubenachse befindlichen Knospen bogen sich nämlich in den nächsten Tagen derartig nach oben um, dass die Knospen ganz senkrecht zu stehen kamen. Wenn solche Knospen sich öffneten, so zeigten und behielten sie nun vollständig radiale Stellung ihrer Theile; die 4 Blumenblätter standen gerade im Kreuz, an ihrer Basis je 2 einen rechten Winkel zwischen sich lassend; zwischen ihnen die Filamente gleichfalls in gleicher Entfernung von einander in 6 strahligem Stern, je 2 in den Zwischenräumen zwischen 2 Blumenblättern liegend, die beiden andern einzeln in den beiden andern Zwischenräumen wie dies Fig. 6 zeigt. Der ganz aufrecht in der Verlängerung des Blüthenstiels,

stehende Fruchtknotenstiel, welcher in der Figur sammt Fruchtknoten wegen dieser Lage nur durch einen Kreis hat dargestellt werden können, vollendete den radiären Bau der Blüthe. Die Blüthen erinnerten in diesem Zustande ungeheuer an eine Cruciferenblüthe, der sie ja, abgesehen von den Längenverhältnissen der Staubgefäße, auch vollständig gleichen.

Uebergangsformen von radiären Bau zum zygomorphen kamen bei der verschiedenen Lage der Blüthen zum Horizont natürlich mehrfach vor.

Die Aehnlichkeit der radiären Blüthen von *Cleome spinosa*, wie ich sie soeben beschrieben, mit den Cruciferenblüthen, erinnert mich daran, dass ja auch umgekehrt bei den Cruciferen Zygomorphie vorkommt, wie z. B. bei *Iberis*, hier aber nicht nur in der Stellung der Theile, sondern auch in der Form derselben. Dass die Theile der Cruciferenblüthen bei radiärer Anlage ihrer Knospen auch in den aufgegangenen Blüthen radiären Bau zeigen, hängt wohl damit zusammen, dass die Knospen mit ihren Stielen beim Aufgehen immer mehr oder weniger senkrecht stehen, was bei denselben durch Streckung der Blütenstandachse (*Brassica Napus*) oder auch der Blütenstiele (*Brassica Rapa*) möglich wird. Bei *Iberis* hingegen stehen die Knospen bei ihrem Aufgehen so gedrängt, dass ihre Richtung bedeutend von der senkrechten Lage abweicht. Wie gesagt, ist die Sache hier aber noch dadurch anders, dass die Blüthen schon im Knospenzustande zygomorph sind; doch will ich auf diese Verhältnisse nicht näher eingehen.

Wohl aber möchte ich bei dieser Gelegenheit auf eine interessante Erscheinung, welche die Blütenstände von *Arabis rosea* beim Aufgehen der Blüthen zeigen, aufmerksam machen. Diese Erscheinung findet sich vielleicht auch noch bei anderen Cruciferen und zeigt uns, wie hier die Blüthen das Bestreben haben in aufrechter Lage aufzublühen. Während nämlich bei anderen Cruciferen die Traubenachsen mehr oder weniger aufrecht stehen, so sind sie bei *Arabis rosea* wickelartig umgebogen, ohne jedoch wirkliche Wickel zu sein, indem die Blütenstiele ringsum an der Traubenachse entspringen. Hierbei kommen die Blütenknospen natürlich in die verschiedensten Lagen, ein Theil sogar vollständig in die horizontale. Dem wird aber dadurch abgeholfen, dass die Stiele, sobald das Aufblühen ihrer Knospen heranrückt, sich gerade aufrichten, sowohl von der unteren, als von den beiden Flankenseiten des umgebogenen Theiles der Traubenachsen, wodurch dann natürlich an dieser Stelle das wickelartige Ansehen hervorgebracht wird. Die abgeblühten Blüthen stehen dann alle aufrecht ringsherum um die gerade gestreckte Traubenachse, die noch nicht aufgegangenen ebenfalls ringsum, aber mit der Spitze nach unten an der nach unten seitwärts umgebogenen Achse, während die aufblühenden an der Biegungsstelle der Traubenachse sich alle nach der Oberseite dieser gerade aufgerichtet haben.

Um zu *Cleome spinosa* zurückzukehren, so sahen wir, dass durch

abgeänderte Lage der Blüten im Grossen und Ganzen alles darauf hinaus geht, dass, der Lageveränderung entsprechend, auch die einzelnen Blüthentheile sich so in ihrer sonstigen Lage verändern, dass eine derartige Stellung zu einander hervorgebracht wird, wie sie der durch Thiere zu vollziehenden Fremdbestäubung zu statten kommt. Dies näher auszuführen erscheint überflüssig.

Da *Cleome gigantea* zugleich mit der soeben besprochenen *Cleome spinosa* blühte, so lag es nahe einen Vergleich zwischen beiden Arten in Bezug auf ihre Blüten anzustellen, wobei sich zeigte, dass hier grosse Unterschiede bestehen, welche hauptsächlich darin begründet sind, dass hier die Zygomorphie der Blüten nicht nur in der Richtung ihrer einzelnen Theile besteht, sondern auch in der Form derselben.

Schon in sehr früher Jugend zeigt sich das äussere später nach unten gedrückte Kelchblatt bedeutend länger, als die drei anderen, und sein Gipfel überragt in einem gewissen Entwicklungszustande der Knospe die Spitze der Blumenkrone, während das ihm gegenüberliegende Kelchblatt nur die Hälfte der Länge jenes erreicht hat, und die beiden anderen, dazwischen befindlichen, in Bezug auf ihre Länge eine Mittelstufe bilden (Fig. 8). Bei weiterer Entwicklung der Knospe bleibt dann das längere Kelchblatt in seiner Streckung hinter den Blumenkronblättern zurück, übertrifft aber die anderen drei stets an Länge, Fig. 9. Ein weiterer Zygomorphismus der Knospen besteht darin, dass die Ränder der 4 schmutzig braungrünen Blumenblätter in einer Weise aufeinanderliegen, dass man auf den ersten Blick glauben sollte, sie seien miteinander zu einem Bande verwachsen, was jedoch nicht der Fall ist, wie Fig. 14 anschaulich machen wird: an der Basis sind die Seitenränder von allen 4 Blumenblättern vollständig getrennt und entfernt voneinander; weiter hinauf liegen jedoch die Ränder von zweien so dicht und fest auf dem Rande des ihnen benachbarten Blattes, dass hier kein Zwischenraum bleibt, und noch weiter nach oben sind auch diese beiden, bis dahin noch getrennten Blattpaare, in ihrer Mitte durch enges Aufeinanderliegen fest mit einander vereinigt. Nur am äussersten Ende sind die 4 Blumenblätter in 4 getrennten Zipfelchen zu erkennen. Hiernach besteht der obere Theil der Blumenkrone in einer vorn gespaltenen Hülse, Fig. 15, welche in der Knospe die männlichen und weiblichen Organe eng umschliesst.

Aus dem unteren Theil dieser nach vorne, resp. nach unten gelegene Spalte der Blumenkrone treten nun die Filamente mit dem Fruchtknotenstiel ebenso bogig hervor, wie bei *Cleome spinosa* und drücken dabei das äussere, längere Kelchblatt nach abwärts, Fig. 9, schliesslich in eine fast horizontale Lage, während die Blumenkrone, mit dem Blütenstiel an ihrer Basis einen Knick machend, beinahe aufrecht steht.

Das Aufgehen der Blüthe geschieht endlich in der Weise, dass die Antheren aus der Blumenkronkapuze durch weitere Verlängerung und

dadurch hervorgebrachte Spannung der Filamente herausgezogen werden. Nachdem dies geschehen, treten sie aber nicht voneinander, wie bei *Cleome spinosa*, sondern bleiben an ihrer Basis mehr oder weniger eng aneinander liegen, sie verlaufen an dieser Basis schwach aufwärts, dann wieder mehr horizontal und biegen sich nun stärker aufwärts, indem sie auseinander fahren, so dass nun ihre Antheren getrennt voneinander zu liegen kommen, wie dies Fig. 10 zeigt. Die Antheren, welche sich nicht sogleich öffnen, verhielten sich bei den von mir beobachteten Blüten sehr verschieden in Bezug auf die Stellung ihrer Risse; theils lagen diese alle oben, theils alle unten, theils waren sie alle nach einem mittleren Punkt gerichtet. Auch der Fruchtknotenstiel nahm mit dem Fruchtknoten und der sogleich beim Oeffnen der Blüthe reifen, bestäubungsfähigen Narbe in der Blüthe verschiedene Stellungen ein, er lag theilweise in Form eines schwach gebogenen S oberhalb der Antheren, Fig. 10, theilweise bog er sich, wie in derselben Figur angedeutet worden, zwischen den Filamenten hindurch im Bogen nach abwärts. In beiden Fällen lag die Narbe von den Antheren entfernt, so dass aus dieser der Pollen auf sie nicht gelangen konnte, was auch anfangs durch das Geschlossensein der Antheren eine kurze Zeit lang unmöglich ist. Die Blüten sind also auch hier schwach vorweiblich, wodurch die Fremdbestäubung angebahnt ist, welche aber auch noch später durch die anfliegenden Thiere leicht vollzogen werden kann. Der Honigsaft wird für diese von einem zwischen der Basis der Blumenblätter und Filamente gelegenen Torus ausgeschieden, welcher auch noch den zygomorphen Bau der Blüthe vermehrt, in dem der obere, der Blumenblattkapuze zugelegene Theil in einem breiten grubigen Wulst besteht, während der untere auf der anderen Seite schwach ausgebildet ist und kaum auszusondern scheint.

Nach dieser Organisation der Blüthe von *Cleome gigantea* ist es nun von vornherein klar, dass hier durch Veränderung der Lage zum Horizont nicht derartige Veränderungen wie bei *Cleome spinosa* hervorgebracht werden können. Die mit den Rändern eng vereinigten Blumenblätter können nicht auseinandertreten, und so ist denn eine Lageveränderung auf sie ganz ohne Einfluss. Hingegen lässt sich ein solcher Einfluss bei den Filamenten beobachten, welche mehr oder weniger dieselbe Lage zum Horizont einnehmen, man mag die Blütenknospen vor dem Aufgehen in eine Lage bringen, welche man will, was am besten ohne eingehende Besprechung aus der Vergleichung der Fig. 10 bis 13 hervorgehen wird. In einem Falle band ich eine Knospe am Tage vor ihrem Aufgehen, ihren Stiel nach abwärts biegend, fest, und die Blüthe zeigte nun die in Fig. 12 dargestellte Lage ihrer Theile, nachdem sie aufgegangen. In einem anderen Falle bog ich den Blütenstiel noch weiter um und band die Knospe in der in Fig. 13 dargestellten Lage fest, worauf in der aufgegangenen Blüthe deren Theile

die in ebenderselben Fig. 13 dargestellte Lage einnahmen. Endlich stellte ich eine abgeschnittene Knospe umgekehrt, die Oberseite ihres Stieles nach unten in Wasser, in der durch Fig. 11 dargestellten Lage, und die Theile der aufgegangenen Blüthe hatten hierauf die gezeichnete Stellung.

Aus der Vergleichung der Figuren 10—14 wird man also sehen, dass die Staubgefäße bei veränderter Lage der Blüthe soweit es ihr Aneinanderliegen an ihrer Basis erlaubte ungefähr dieselbe Stellung zum Horizont einnahmen, dass hingegen der Fruchtknoten und sein Stiel zwei verschiedene Lagen zeigte, was jedenfalls damit zusammenhängt, dass auch in den normal gestellten Blüten diese verschiedene Lage vorkommt, wie in Fig. 10 dargestellt worden. Danach entspricht die aufrechte Stellung des Fruchtknotens in Fig. 11 dem aufgerichteten Fruchtknoten in Fig. 10, während der abwärts geneigte Fruchtknoten, welcher in Fig. 10 nur schwach angedeutet worden, bei veränderter Stellung der Blüthe wahrscheinlich auch die hängende Stellung eingenommen haben würde, wie sie in den Figuren 12 und 13 dargestellt worden. In allen Fällen zeigten sich die Bewegungen ganz auffallend derartig, dass bei veränderter Lage der Blüten zum Horizont, die Narben und Antheren stets in solche Stellung kamen, dass sie einander nicht berührten. Die schmutzigbraune Blumenkrone zeigte bei den verschiedensten Lagen keinerlei der neuen Lage zum Horizont entsprechende Veränderung, konnte es auch nicht wegen der festen Vereinigung ihrer Theile. Man könnte fast einen Zusammenhang vermuthen zwischen dieser Eigenschaft und der nicht hervortretenden Färbung der Blumenkrone, da sie bei ihrem geringen Ansehen kaum zum Anlocken der Bestäuber dient, so fehlt ihr auch die Fähigkeit bei veränderter Lage der Blüthe diejenige neue Stellung einzunehmen, in welche sie treten müsste, um als Aushängeschild für die Blütenbesucher zu dienen.

Aus diesen an *Cleome spinosa* und *gigantea* angestellten Beobachtungen und Experimenten geht als Gemeinsames hervor, dass bei veränderter Lage der Blüten zum Horizont die Blüthentheile sich der neuen Lage durch Bewegungen derartig anpassen, dass sie die zur Fremdbestäubung dienende Stellung einnehmen.

Erklärung der Abbildungen.

Die Buchstaben *u* und *o* bedeuten die Unterseite und Oberseite der Blütenstiele in normaler Lage.

Fig. 1—7. *Cleome spinosa*.

Fig. 1—3. Entwicklungsstufen der Knospen.

„ 4. Eine in normaler Lage aufgegangene Blüthe von vorn gesehen.

- Fig. 5. Eine in umgekehrter Lage aufgegangene Blüthe von der Seite gesehen.
 „ 6. Eine in ganz aufrechter Stellung aufgegangene Blüthe von oben gesehen.
 „ 7. Diagramm der Blüthe.

Alle Blüthen ungefähr in natürlicher Grösse.

Fig. 8—15. *Cleome gigantea*.

Fig. 8 und 9. Entwicklungsstufen der Knospe.

- „ 10. Eine in normaler Lage aufgegangene Blüthe, darin die obere ebenso oft aufrechte wie hängende Stellung des Fruchtknotens zugleich angedeutet.
 „ 11. Eine in umgekehrter Lage aufgegangene Blüthe.
 „ 12. Eine nach dem Blütenstiel zu abwärts gebogene Blüthe.
 „ 13. Eine Blüthe, welche vor dem Aufgehen an den Stiel der Traubenachse festgebunden.
 „ 14. Die Blumenkronblätter flach ausgebreitet.
 „ 15. Dieselben in ihrer Knospenlage.

Alle Blüthen in ihrer Grösse etwa um $\frac{1}{3}$ verkleinert.

40. Arthur Meyer: Ueber Stärkekörner, welche sich mit Jod roth färben.

(Mit Tafel XX.)

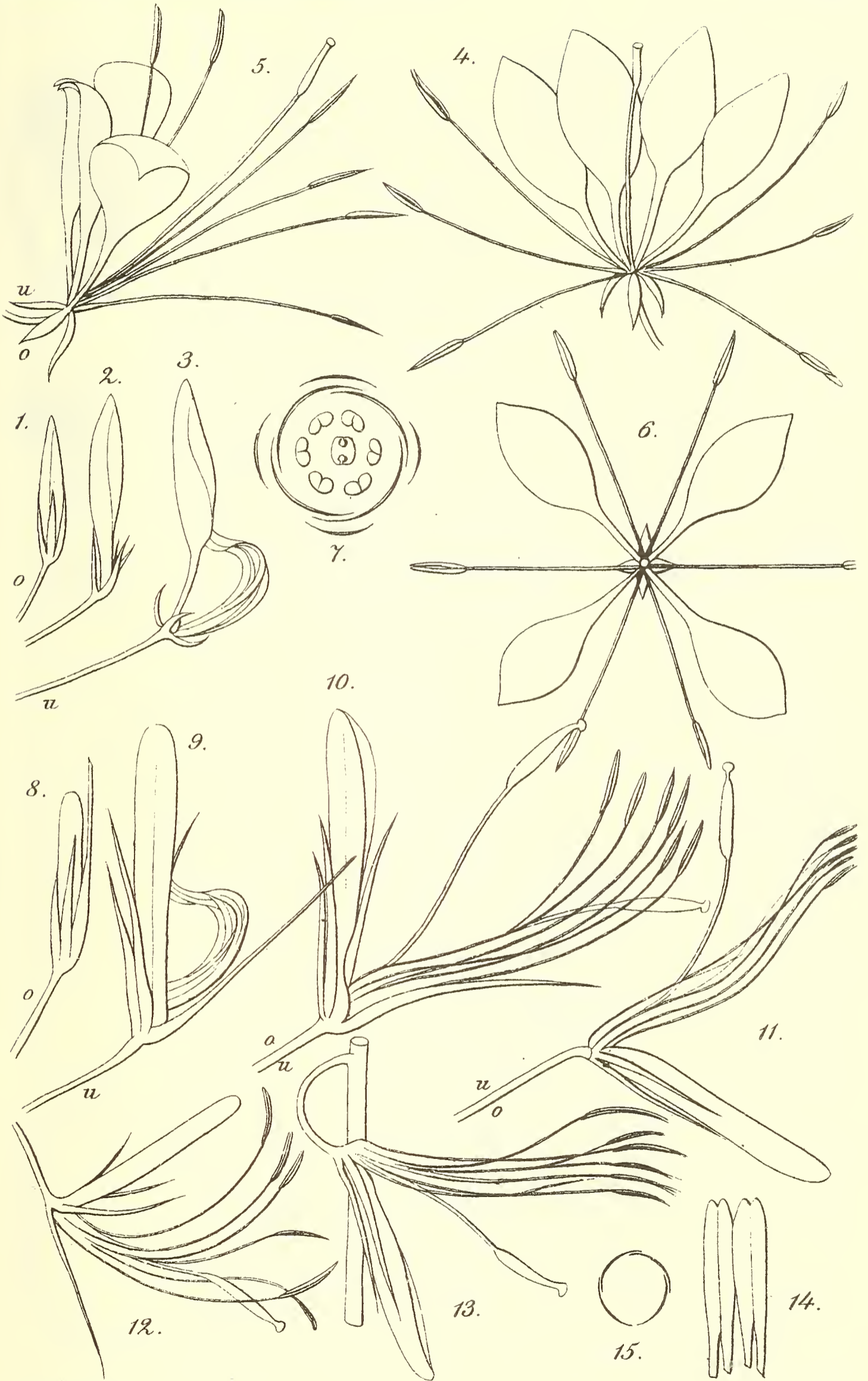
Eingegangen am 20. Oktober 1886.

Nach meiner Anschauung über die Entstehung der Struktur der Stärkekörner, welche ich in früheren Abhandlungen¹⁾ dargelegt habe, spielt die Diastase, das stärkelösende Ferment, eine bedeutende Rolle in der Entwicklungsgeschichte des Stärkekornes. Ich setze danach voraus, dass in der Regel während der Bildung des Stärkekornes Diastase in das wachsende Stärkekorn eindringt und die Substanz desselben mehr oder weniger löst und verändert.

Es ist zur Festigung meiner Theorie selbstverständlich sehr wichtig, Thatsachen zu finden, welche die letztere Voraussetzung stützen, und ich habe deshalb schon in der Arbeit „Ueber die Struktur der Stärkekörner“ auf Seite 860 einige Mittheilungen gemacht, welche diesem Zwecke dienen.

Eine weitere Stütze der in Rede stehenden Theorie schien mir eine Beobachtung liefern zu können, welche ich 1882 bei meinen Studien über die Chlorophyllkörner machte. Ich fand nämlich in den Blättern von *Iris germanica* hier und da Stärkekörner, welche sich mit

1) Arthur Meyer, Ueber die Structur der Stärkekörner. Bot Zeit. 1881, No. 51 und 52; Referat über Hansen's Abhandlung. Bot. Zeit. 1884, S. 327; Zu Dr. A. Hansen's Berichtigung. Bot. Zeit. 1884, S. 506.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Hildebrand Friedrich Hermann Gustav

Artikel/Article: [Die Beeinflussung durch die Lage zum Horizont bei den Blüthentheilen einiger Cleome-Arten. 329-337](#)