

41. A. Schulz: Das Blühen von *Stellaria pallida* (Dum.).

Eingegangen am 16. Mai 1906.

In einer im 26. Bande¹⁾ des Biologischen Centralblattes erschienenen Abhandlung: „Bemerkungen zu W. BURCK's Abhandlung über die Mutation als Ursache der Kleistogamie“, hat E. LOEW die im vorigen Jahre unter diesem Titel veröffentlichte²⁾ Abhandlung BURCK's einer Kritik unterzogen. In seiner Abhandlung behandelt LOEW auch das Blühen von *Stellaria pallida* (Dum.), welches er schon in einer früheren Abhandlung: „Die Kleistogamie und das blütenbiologische Verhalten von *Stellaria pallida* Piré,³⁾ ausführlich beschrieben hat. Ich habe das Blühen dieser Art sowohl vor als auch nach dem Erscheinen der zuletzt genannten Abhandlung in der Umgebung von Halle a. S. untersucht und nicht unwesentlich anders gefunden als LOEW, der diese Art — im April — an den Havelufern bei Potsdam und Spandau beobachtet hat, es beschreibt. In der zuletzt genannten Abhandlung sagt LOEW über das Blühen von *Stellaria pallida* folgendes: Die Blüten dieser Art enthalten meist nur je ein Staubgefäß. Dieses ist zu der Zeit, wenn sich der Kelch der betreffenden Blüte öffnet, mit seiner — geöffneten, mehr oder weniger verschrumpften — Anthere durch die Schläuche ihrer Pollenkörner — die allem Anschein nach bereits in dem vorausgehenden Knospenzustande der Blüte die Befruchtung bewirkt haben — fest an die Narbenpapillen des zunächst benachbarten — von seiner Basis aus zurückgekrümmten — Griffels angeheftet; sein Filament steht zu dieser Zeit nicht wie bei geöffneten Blüten von *Stellaria media* frei vom Ovar ab, sondern liegt diesem in seiner ganzen Länge an. In dieser Stellung verharrt das Staubgefäß während der nur wenige Stunden langen Dauer des Geöffnetseins des Perianthes, welches letzteres sich auch bei Sonnenschein nicht wie das von *Stellaria media* sternförmig, sondern nur halb⁴⁾ öffnet, so dass die — ganz unbedeutende Anschwellungen am Grunde der Filamente bildenden — Nektarien, die abweichend von denen von *Stellaria media* keinen

1) Nr. 5—7, 1906.

2) In: Recueil des Travaux Botan. Néerlandais. Vol. 1, 2 (1905), S. 1—128, zitiert nach LOEW, a. a. O.

3) Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, 41. Jahrg. (1900), S. 169—183.

4) Nach LOEW: „Die Kleistogamie usw.“, a. a. O., S. 171, ist bei Sonnenschein der Blütendurchmesser von *Stellaria pallida* fast um die Hälfte kleiner als der von *Stellaria media*, dessen Länge etwa 4 mm beträgt, also etwas über 2 mm lang.

Honig absondern, nicht wie bei dieser Art sichtbar sind¹⁾. Viel seltener enthält die Blüte zwei oder drei Staubgefäße. Die — reife — Anthere mindestens eines dieser Staubgefäße ist bei Beginn der Öffnung des Perianthes dieser Blüte nicht an eine von deren Narben angeheftet, sondern noch geschlossen; sie springt erst auf während sich das Perianth öffnet.²⁾ Die Blüte von *Stellaria media* enthält meist drei, selten vier oder fünf Staubgefäße, deren Antheren zu der Zeit, wenn das Perianth am weitesten geöffnet ist, entweder sämtlich oder — bisweilen — mit Ausnahme von einer geöffnet und niemals durch Pollenschläuche an die Narben angeheftet sind.³⁾ LOEW „scheint⁴⁾ *Stellaria pallida* ein teilweise oder völlig kleistogam gewordener Abkömmling einer Stammform zu sein,⁵⁾ die ähnlich wie die nahverwandte *Stellaria media* unter bestimmten äusseren Bedingungen wie Lichtmangel, pseudokleistogame Blüten zu produzieren vermochte. Durch fortgesetzte Autogamie wurde dann die Bestäubung in geschlossener Knospe allmählich zu einem erblich übertragbaren Charakter, der jedoch auch bei den jetzt lebenden Descendenten noch nicht völlig fixiert ist, so dass Übergangsbildungen zu der ursprünglich chasmogamen Stammform hin noch vorhanden sind. Die

1) Die Kronblätter von *Stellaria pallida* sind gelblich oder grünlich weiss, höchstens 1 mm lang, kürzer als das Ovar und besitzen schmale Zipfel: die Kronblätter von *Stellaria media* sind schneeweiss, etwa 2,8 - 3 mm lang, länger als das Ovar und besitzen breite Zipfel.

2) In seiner Abhandlung: „Bemerkungen usw.“, a. a. O., S. 172, sagt LOEW aber: „... da in manchen Blüten nicht nur ein einziges, sondern noch 1-2 weitere Staubblätter zur Ausbildung kommen können, die erst später — kurz vor oder während der Blütenöffnung — ausstäuben und in der Regel auch nicht durch auskeimende Pollenschläuche ihre Antheren an den Narbenpapillen fixieren.“

3) Bei *Stellaria media* „tritt die Bestäubung in geschlossener Blüte nur unter dem Zwange äusserer Umstände, wie vor allem Lichtmangel ein, die Kronblätter erfahren dabei keine Verkümmern, und die Bestäubung erfolgt auf normalem Wege nach Ausfall der Pollenkörner, die auf der Narbe ihre Schläuche treiben, ohne die Anthere dauernd an dieselbe zu befestigen. Die notwendige Berührung der Antheren und Narbenpapillen wird in diesem Fall, wie auch sonst, offenbar durch den Blütenschluss bewirkt, der die gleich hochstehenden Bestäubungsorgane dicht aneinanderdrückt. Es ist ja denkbar, dass auch in den pseudokleistogamen Blüten von *Stellaria media* unter Umständen der Pollen direkt von der Anthere aus seine Schläuche zu den dicht benachbarten Narbenpapillen zu treiben und die Antheren in ähnlicher Weise an der Narbe zu befestigen vermöchte, wie dies bei *Stellaria pallida* in der Mehrzahl der Fälle geschieht“; LOEW: „Die Kleistogamie usw.“, a. a. O., S. 173—174.

4) LOEW: „Die Kleistogamie usw.“, a. a. O., S. 181.

5) Nach seiner Meinung — „Bemerkungen usw.“, a. a. O. S. 173 — liefert *Stellaria pallida* „auch einen neuen Beweis für die Richtigkeit des von K. GOEBEL zuerst mit Schärfe betonten Satzes, dass die kleistogamen Blüten Hemmungsbildungen mit frühzeitig — hier schon in der jugendlichen Knospe — eintretender Selbstbestäubung sind“.

unvollkommene und nachträglich eintretende Öffnung bereits bestäubter Blüten, sowie das wechselnde Verhalten der Antheren und des Pollens beim Ausstäuben geben hierfür einen deutlichen Fingerzeig.“

Nach meinen Beobachtungen verhält sich *Stellaria pallida* in der Umgebung von Halle a. S.¹⁾ folgendermassen: Sie wächst hier in dichten, sehr schattigen Gebüsch und — häufiger — an vollkommen schattenlosen Stellen, sowie — vorzüglich — an Örtlichkeiten, welche hinsichtlich des Grades ihrer Beleuchtung zwischen diesen Örtlichkeiten stehen. An völlig unbeschatteten, stark besonnten Stellen verläuft das Blühen der Mehrzahl der Blüten der hier wachsenden Individuen in den Monaten Mai und Juni²⁾ in folgender Weise: Bei heiterem, warmem Wetter öffnet sich der Kelch der meisten derjenigen Blüten, welche an dem betreffenden Tage mit dem Blühen beginnen, zwischen 7—7¹/₂ und 9—9¹/₂ Uhr vormittags; nach 10 Uhr blühen nur noch einzelne Blüten auf. Die Kelchblätter bewegen sich — und zwar die sämtlichen der Blüte gleichzeitig und gleichstark — meist recht schnell soweit nach aussen, dass sie einen Stern mit einem Durchmesser von — je nach ihrer Länge³⁾ — 3 bis 6 mm bilden.⁴⁾ Wenn das Wetter heiter und warm bleibt, so verharret der Kelch derjenigen Blüten, welche sich bis gegen 9¹/₂ Uhr vormittags geöffnet haben, meist mindestens bis gegen 1 Uhr nachmittags in dieser Stellung. Dann bewegen sich die Kelchblätter dieser Blüten — und zwar die sämtlichen der Blüte gleichzeitig und gleichmässig — einwärts, bis sie, die sich während ihrer Auswärts- und Einwärtsbewegung etwas vergrössert haben, die gleiche Stellung besitzen wie am Abend des vorigen Tages. Diejenigen Kelche, welche ihre Schliessbewegung bald nach 1 Uhr begonnen haben, sind meist schon um 2 Uhr vollkommen geschlossen; die Kelche der übrigen Blüten folgen in kürzeren oder längeren Abständen, um 4—4¹/₂ Uhr pflegen die Kelche aller dieser Blüten geschlossen zu sein.⁵⁾ Die

1) Sie ist in dieser weit verbreitet. Ihre Blütezeit beginnt gewöhnlich im April und dauert in kühlen, feuchten Jahren ungefähr bis gegen die Mitte des August, in heissen, trockenen Jahren weniger lang.

2) Ich habe die Blüten von *Stellaria pallida* hauptsächlich in der Zeit vom 15. Mai bis zum 15. Juni untersucht. Im April habe ich nur zweimal, und zwar an sehr heiteren, ungewöhnlich heissen Tagen — am 23. und 27. — Gelegenheit gehabt, sie zu beobachten. Sie verhielten sich an diesen Tagen wie im Mai.

3) Die Blüten weichen — auch an derselben Örtlichkeit — recht bedeutend in der Grösse voneinander ab.

4) Die Nektarien — vergl. S. 250, Anm. 5 — sind zu dieser Zeit von oben her deutlich sichtbar.

5) Die Kelche derjenigen Blüten, welche sich nach 9¹/₂ Uhr öffnen, schliessen sich später; um 5¹/₂ Uhr pflegen aber die Kelche aller Blüten geschlossen zu sein.

Kelche der überwiegenden Mehrzahl dieser Blüten öffnen sich nicht wieder.

In der Mehrzahl der Blüten steht im Beginne der Auswärtsbewegung der Kelchblätter der untere Teil der Filamente der beiden — in den meisten Blüten allein vorhandenen¹⁾ — vor den ganz gedeckten Kelchblättern stehenden Staubgefässe senkrecht zu der²⁾ Blütenebene.³⁾ Der obere Teil dieser Filamente befindet sich entweder in derselben Richtung oder ist — häufiger — in ganz flachem Bogen nach aussen geneigt⁴⁾. In der Minderzahl der Blüten sind die — entweder geraden oder im oberen Teile ein wenig nach innen konvex gekrümmten — Filamente dieser Staubgefässe im Beginne der Öffnungsbewegung des Kelches ein wenig nach aussen geneigt. Die Fila-

1) Bei Halle a. S. besitzen an der Mehrzahl der Wohnstätten von *Stellaria pallida* — im Mai und Juni — die meisten Blüten zwei, die übrigen Blüten ein oder drei epise pale Staubgefässe. An einer bedeutend geringeren Anzahl Örtlichkeiten dieser Gegend sind Blüten mit drei epise palen Staubgefässen ebenso zahlreich wie solche mit zwei epise palen Staubgefässen, Blüten mit einem epise palen Staubgefässe dagegen nur spärlich vorhanden. Und an einer ungefähr ebenso grossen Anzahl Örtlichkeiten derselben herrschen Blüten mit drei epise palen Staubgefässen vor. Nur selten — am häufigsten an denjenigen Örtlichkeiten, an denen Blüten mit drei epise palen Staubgefässen vorherrschen — treten Blüten mit vier oder sogar fünf epise palen Staubgefässen auf. Wenn zwei epise pale Staubgefässe vorhanden sind, so sind dies fast stets die vor den beiden ganz gedeckten Kelchblättern stehenden; wenn drei epise pale Staubgefässe vorhanden sind, so sind dies meist jene beiden und das vor dem halbgedeckten Kelchblatte stehende; wenn nur ein Staubgefäss vorhanden ist, so steht dies stets vor einem der ganz gedeckten Kelchblätter. Etwas häufiger als Blüten mit vier oder fünf epise palen Staubgefässen sind Blüten, welche ausser einigen — meist drei — epise palen Staubgefässen ein bis zwei — nie sah ich mehr —, und zwar ganz beliebige, epipetale Staubgefässe — deren den der epise palen Staubgefässe an Grösse meist etwas nachstehende Antheren sich allerdings vielfach nicht zu öffnen scheinen — besitzen. Reste der nicht normal ausgebildeten Staubgefässe sind meist nicht vorhanden; am häufigsten treten Reste von — ein bis zwei — Gliedern des epipetalen Kreises, und zwar meist in Gestalt winziger, antherenloser Spitzchen, auf. In manchen Jahren — so 1899 — traten allerdings, vorzüglich im April und im Anfang des Mai, stellenweise zahlreiche Blüten auf, deren — meist zwei — epise pale Staubgefässe sämtlich oder teilweise recht kurze Filamente und mehr oder weniger verkleinerte Antheren besitzen. Die Pollensäcke der kleineren von diesen Antheren öffnen sich garnicht; die Pollensäcke der grösseren Antheren dagegen öffnen sich, doch vielfach erst spät und nicht weit oder sogar unvollständig. In anderen Jahren sind solche Blüten an denselben Stellen garnicht oder nur in unbedeutender Anzahl vorhanden.

Auf das Andröceum von *Stellaria media* will ich nicht eingehen; vergl. hierzu FR. REINÖHL, Die Variation im Andröceum der *Stellaria media* Cyr., Bot. Zeitung, 61. Jahrg. Abt. 1 (1903) S. 159 u. f.

2) Senkrecht zur Längsachse der Blüte stehenden.

3) Je nach der Länge der Träger der Staubgefässe liegen die unteren Teile der Filamente entweder dem Fruchtknoten an oder stehen etwas von diesem ab.

4) In der Knospe werden die Staubgefässe durch die Kelchblätter gegen das Gynäceum gedrängt.

mente der ausser den vor den ganz gedeckten Kelchblättern stehenden etwa vorhandenen episepalen Staubgefässe, welche in der Regel etwas kürzer als die dieser beiden Staubgefässe sind, sind im Beginne der Öffnungsbewegung des Kelches meist ein wenig nach aussen geneigt. Die — geraden — Filamente der etwa vorhandenen epipetalen Staubgefässe sind noch kürzer¹⁾ und zu dieser Zeit noch ein wenig mehr nach aussen geneigt. Die Pollensäcke der Antheren der episepalen Staubgefässe öffnen sich in der Regel²⁾ entweder kurz nach oder — wenigstens teilweise — kurz vor dem Beginne der Auswärtsbewegung der Kelchblätter³⁾. Wenn ausser den vor den ganz gedeckten Kelchblättern stehenden noch andere episepale Staubgefässe in der Blüte vorhanden sind, so pflegen sich deren Pollensäcke nach den der ersteren zu öffnen. Die Antheren der episepalen Staubgefässe befinden sich zu der Zeit, wenn sich ihre Pollensäcke öffnen, meist noch in ihrer ursprünglichen introrsen Stellung, seltener haben sie durch schwache Torsion der Filamente nach links ihre ursprüngliche Innenseite ein wenig nach rechts gewendet.

Die episepalen Staubgefässe verharren in der beschriebenen Stellung einige Stunden. Dann, und zwar meist bevor die Kelchblätter der Blüte ihre Einwärtsbewegung beginnen, strecken sich ihre Filamente, falls diese gekrümmt sind, gerade und bewegen sie sich, falls sie etwas nach aussen geneigt sind, in eine zur Blütenebene senkrechte Stellung, und darauf bewegen sie sich, während sie sich ungefähr entsprechend der Oberfläche des ungefähr konischen oder halbellipsoidischen Fruchtknotens, an den sie sich meist mehr oder weniger weit anlegen, krümmen, soweit nach innen, dass sich — je nach ihrer Länge und der Länge ihrer Träger — entweder die oberen Enden ihrer Filamente kreuzen oder ihre Antheren untereinander berühren oder diese an die Griffel — und zwar meist in den Winkel zwischen zwei Griffelbasen hinein — legen⁴⁾. Bei dieser

1) Die Antheren der epipetalen Staubgefässe pflegen — vergl. S. 248, Anm. 1 — kleiner zu sein als die der episepalen Staubgefässe.

2) Wie bei den anderen von mir untersuchten Alsinaceenarten mit kurzlebigen Blüten öffnen sich auch bei *Stellaria pallida* bei heiterer, warmer Witterung in seltenen Fällen vereinzelt Staubgefässe schon im Laufe des der Kelchöffnung vorausgehenden Tages.

3) Die Wandungen der inneren Pollensäcke nähern sich nach der Öffnung dieser Säcke soweit, bis sie fast vollständig aneinanderliegen. Die Wandungen der äusseren Säcke nähern sich soweit und krümmen sich in der Weise, dass sie zusammen eine flachere oder tiefere, nach aussen konkave Schale bilden. Dadurch, dass das Schaltstück — vergl. hierzu SCHULZ, Diese Berichte, 20. Bd. (1902), S. 527 — kurz vor oder während der Bewegung der Pollensäcke kollabiert, erhält die Anthere einen hohen Grad von Beweglichkeit.

4) Am Nachmittag drängen die Staubgefässe so kräftig gegen den Fruchtknoten an, dass sie sich, wenn dieser abgetragen wird, weit — manchmal fast bis zur Horizontalen — einwärts neigen.

Einwärtsbewegung der episepalen Staubgefäße, welche beendet ist, bevor sich der Kelch geschlossen hat, kommen die mit Pollen bedeckten Partien ihrer Antheren stets mit Narben¹⁾ in Berührung und bestäuben diese²⁾. Die Narben sind vielfach auch schon vorher bestäubt worden. Und zwar findet eine frühzeitige Bestäubung der Narben meist zu der Zeit statt, wenn die Antheren der vor den ganz gedeckten Kelchblättern stehenden episepalen Staubgefäße aufspringen, welche in dieser Zeit³⁾, in der sie noch nicht geschrumpft sind, in der Regel⁴⁾ sich dicht neben den Narben befinden oder diese sogar berühren⁵⁾. Die Narben sind zu dieser Zeit bereits konzeptionsfähig. Der untere Teil des Griffels ist meist schon zur Zeit der Kelchöffnung mehr oder weniger weit nach aussen geneigt. Der obere Teil des Griffels ist zu dieser Zeit entweder kreisbogig oder mehr oder weniger stark hakenförmig — mit nach oben gerichteter Konvexität — gekrümmt; die Krümmung des Griffels ist oft schon so bedeutend, dass seine Spitze in gleicher Höhe mit seiner Basis liegt. Darauf neigen und krümmen sich die Griffel noch stärker, sehr oft so stark, dass ihre Spitzen auf den Fruchtknoten aufstossen. Vielfach tordieren sie mehr oder weniger weit nach rechts.

1) Die Innenseite des im Querschnitt ovalen, sich nach oben hin etwas verschmälernden Griffels trägt von der Basis ab Narbenpapillen; ungefähr im oberen Drittel oder in der oberen Hälfte des Griffels sind auch dessen Seitenflanken und Aussenseite mit Papillen bedeckt. Die Papillen stehen recht dicht und nehmen von der Griffelbasis nach der Griffelspitze hin an Länge zu.

2) Es haftet zu dieser Zeit stets noch genügend Pollen für eine ausgiebige Bestäubung an den Antheren.

3) Zu dieser Zeit ist der Kelch vielfach noch geschlossen oder erst wenig geöffnet.

4) Wenn die Antheren nach der Öffnung des Kelches aufspringen, vorzüglich in dem Falle, dass die Filamente senkrecht zur Blütenebene stehen und wenig oder garnicht gekrümmt sind.

5) Bestäubung der Narben durch Insekten findet wohl nur in seltenen Fällen statt; ich habe wenigstens, obwohl ich in verschiedenen Jahren zahlreiche Blüten bei heiterem, ganz windstillem Wetter stundenlang beobachtet habe, nur sehr wenige Besucher — kleine Fliegen, kleine Schlupfwespen und kleine Bienen sowie ein Individuum der Honigbiene — gesehen. Die meisten dieser Insekten besuchten, während ich sie beobachtete, nur je eine Blüte von *Stellaria pallida* und gingen dann zum Besuche von Blüten anderer Gewächse der betreffenden Örtlichkeit über. Es ist dies nicht wunderbar, da die Blüten von *Stellaria pallida* infolge der starken Reduktion ihrer Kronblätter — deren Reste ich aber ebenso wie LOEW in allen untersuchten Blüten fand — äusserst unauffällig und ausserdem duftlos sind. Ihre Nektarien sondern allerdings bei günstiger Witterung stets verhältnismässig reichlich Honig ab. Dieser tritt zunächst als winziger Tropfen über der Honigrube des — wie das der übrigen Alsinaceen-Arten gebauten — Nektariums auf, hüllt darauf meist das ganze Nektarium in Gestalt eines Tropfens ein und fliesst nicht selten auch auf die Basis des benachbarten Kelchblattes hinab. LOEW hat die Blüten von *Stellaria pallida*, die er für honiglos erklärt, offenbar nur bei ungünstiger Witterung untersucht.

Die epipetalen Staubgefässe verharren länger als die episepalen Staubgefässe in derjenigen Stellung, welche sie während der Auswärtsbewegung der Kelchblätter eingenommen haben. Sie bewegen sich entweder kurz vor oder gleichzeitig mit diesen — selbständig — einwärts, oder sie werden sogar erst durch diese einwärts gedrängt. Die Pollensäcke ihrer Antheren öffnen sich entweder einige Zeit vor der Einwärtsbewegung der Kelchblätter oder sind zur Zeit der Einwärtsbewegung dieser noch geschlossen. Vielfach scheinen sie sich überhaupt nicht zu öffnen¹⁾, obwohl die Antheren normale Grösse, Gestalt und Färbung besitzen²⁾.

Wenn dagegen am Morgen das Wetter sehr trübe ist, und vorzüglich, wenn es zu dieser Zeit regnet, und wenn diese Witterung während des ganzen Tages anhält, bleiben die Kelche aller derjenigen Blüten, welche an dem betreffenden Tage mit dem Blühen beginnen, — an diesem Tage — geschlossen³⁾. Dennoch öffnen sich — wenn auch später als bei heiterer, warmer Witterung — die Pollensäcke der Antheren der episepalen Staubgefässe⁴⁾ und führen darauf diese letzteren ihre hyponastische Bewegung aus, in deren Verlaufe sie sich, wie vorhin dargelegt wurde, fest an das Gynäceum anlegen. Wenn am folgenden Tage das Wetter günstiger — heiterer und wärmer — als am ersten Tage ist, dann öffnen sich die Kelche der Mehrzahl dieser Blüten, und zwar ebenso weit wie die Kelche derjenigen Blüten, welche an dem betreffenden Tage zu blühen beginnen. Zur Zeit der Kelchöffnung liegen die geöffneten Antheren der episepalen Staubgefässe an den Narben. In einem grossen Teile dieser Blüten bleiben sie mit den Narben während der ganzen Dauer des Geöffnetseins des Kelches in Berührung — und die Staubgefässe in ihrer hyponastischen Endlage —, da sie sich an diese während des vorigen Nachmittags und der auf diesen folgenden Nacht durch die sowohl in das Griffel- als auch in das Antherengewebe eindringenden Schläuche

1) Vgl. S. 248, Anm. 1.

2) Das Blühen von *Stellaria media* weicht bei gleicher Witterung an denselben oder ähnlichen Stellen nur unbedeutend und unwesentlich von dem — soeben geschilderten — von *Stellaria pallida* ab. Ich werde es an einer anderen Stelle ausführlich behandeln.

3) Wenn sich das Wetter im Laufe des Vormittags — bis gegen 12 Uhr hin — bessert, so öffnen sich die Kelche dieser Blüten bald. Bei stärkerem Regen dringt sehr häufig Regenwasser zwischen den Spitzen der Kelchblätter hindurch in das Innere der Blüte ein und erfüllt dieses oft vollständig. Wenn der Regen bis gegen Mittag aufhört und das Wetter heiter wird, dann öffnen sich die Blüten bald — und zwar bei sehr heiterem, warmem Wetter weit —, ihr Inneres trocknet, und die Pollensäcke ihrer Antheren springen auf, falls sie sich noch nicht vorher geöffnet haben.

4) Die Antheren der etwa vorhandenen epipetalen Staubgefässe öffnen sich vielfach überhaupt nicht oder erst am folgenden Tage, falls sich an diesem der Kelch öffnet.

ihrer Pollenkörner fest angeheftet haben¹⁾. In den übrigen Blüten dagegen ist die Verbindung zwischen den Griffeln und Antheren weniger fest²⁾. Infolge davon lösen sich die letzteren gleich im Beginne der Auswärtsbewegung der Kelchblätter oder etwas später von den Griffeln ab. Dennoch verharren in einem Teile dieser Blüten die Staubgefäße — mit nach aussen konvexen Filamenten — in der hyponastischen Endlage; in den übrigen Blüten jedoch nehmen sie während der Auswärtsbewegung der Kelchblätter entweder eine solche Stellung an, wie sie die entsprechenden Staubgefäße der an warmen, heiteren Tagen blühenden Blüten während der Auswärtsbewegung der Kelchblätter annehmen, oder sie neigen sich noch etwas weiter nach aussen und krümmen sich noch etwas stärker als diese³⁾. Nach wenigen Stunden — bevor die Kelchblätter ihre Einwärtsbewegung beginnen — bewegen sich diese Staubgefäße in derselben Weise einwärts wie die Staubgefäße derjenigen gleichzeitig blühenden Blüten, deren Kelche sich an diesem Tage zum ersten — und einzigen — Male geöffnet haben⁴⁾.

Bei weniger trübem Wetter öffnen sich zwar die Kelche der an

1) Die von LOEW untersuchten Blüten waren wahrscheinlich solche, deren Kelche sich an dem Beobachtungstage — ihrem zweiten Blühtage — zum ersten Male oder wieder geöffnet hatten. Am Beobachtungstage herrschte offenbar, wie schon gesagt wurde, wenig günstiges Wetter, infolgedessen sich die Kelche dieser Blüten nicht weit öffneten und ihre Nektarien keinen Honig absonderten. Die von LOEW beobachteten bei Beginn der Kelchöffnung noch geschlossenen Antheren gehörten entweder epipetalen Staubgefäßen oder solchen episepalen Staubgefäßen, deren Antherenöffnung sich verzögert hatte — vgl. hierzu S. 248, Anm. 1 — an.

2) Es sind dies wohl meist solche Blüten, deren Antheren sich erst spät geöffnet haben oder deren Pollenschläuche sich infolge von sehr ungünstiger Witterung nur sehr langsam entwickelt haben oder deren Pollenkörner — durch Regenwasser — grösstenteils zerstört worden sind. Diejenigen Staubgefäße, deren Antheren sich nicht geöffnet haben oder deren Pollenkörner — durch Regenwasser — sämtlich zerstört worden sind, haben sich natürlich nicht an das Gynäceum angeheftet.

3) Die etwa vorhandenen epipetalen Staubgefäße pflegen sich ebenfalls, und zwar meist stärker als die episepalen, nach aussen zu neigen.

4) Auch bei einigen anderen der von mir untersuchten Alsinaceen-Arten — z. B. bei *Stellaria media* — bleibt das Perianth bei kühler oder trüber Witterung geschlossen, doch heften sich nur bei einem Teile dieser Arten die Staubgefäße so fest an das Gynäceum wie bei *Stellaria pallida*. Bei *Stellaria media* lösen sich die Staubgefäße, wenn sich am zweiten Blühtage das Perianth öffnet, meist vom Gynäceum ab. Dagegen findet eine feste Anheftung der Antheren an das Gynäceum sehr häufig — noch häufiger als bei *Stellaria pallida* — bei Arten der zu den Spergulaceen gehörenden Gattungen *Spergula* und *Spergularia* statt, deren Perianth bei trübem Wetter geschlossen bleibt. Von den deutschen Arten dieser Gattungen scheint *Spergularia salina* Presl in dieser Hinsicht am empfindlichsten zu sein, doch öffnet sich auch bei dieser Art bei heiterem, warmem Wetter der Kelch regelmässig. Vergleiche hierzu SCHULZ, Diese Berichte, 21. Bd. (1903), S. 119 u. f. In dieser Abhandlung habe ich schon (S. 126, Anm. 2) auf das ähnliche Verhalten von *Stellaria pallida* hingewiesen.

den betreffenden Tagen mit dem Blühen beginnenden Blüten, doch mehr oder weniger später und auch nicht so weit wie bei heiterem, warmem Wetter. Sie bleiben aber länger geöffnet als bei solchem Wetter. Ihre Staubgefäße führen dieselben Bewegungen aus wie die der bei heiterem Wetter blühenden Blüten, doch erfolgt die Einwärtsbewegung ihrer Staubgefäße in der Regel später als die der Staubgefäße dieser Blüten. Bei einem Teile jener Blüten öffnen sich die Kelche am nächsten Tage — vorausgesetzt, dass an ihm das Wetter ebenso wie am ersten Tage oder heiterer als an diesem ist — noch einmal. Die Staubgefäße, welche in einem Teile dieser Blüten durch Pollenschläuche an die Griffel angeheftet sind, verhalten sich wie die der soeben behandelten Blüten. Auch im übrigen gleichen diese Blüten den letzteren^{1) 2)}.

An stark beschatteten Stellen verhalten sich die Blüten wesentlich anders als an unbeschatteten Örtlichkeiten³⁾. An jenen bleiben selbst an den heitersten und wärmsten Tagen der Monate Mai, Juni und Juli⁴⁾ die Kelche der blühenden Blüten dauernd geschlossen⁵⁾. Die Staubgefäße, welche durch die Kelchblätter gehindert werden, sich so weit wie in den geöffneten Blüten nach aussen zu bewegen, legen sich wie die der Blüten der unbeschatteten Örtlichkeiten im Laufe des Tages fest an das Gynäceum und verharren dauernd in dieser Lage, in welcher sich ihre Antheren früher oder später in der geschilderten Weise an die Griffel anheften.

An weniger stark beschatteten Stellen öffnen sich bei heiterer, warmer Witterung die Kelche, doch weniger weit und später als an unbeschatteten Stellen bei solcher Witterung, und zwar um so weniger weit und um so später, je geringer die Beleuchtung der betreffenden Örtlichkeit ist⁶⁾. Dafür bleiben die Kelche dieser Blüten aber länger

1) Auch von denjenigen Blüten, deren Kelche sich, weil das Wetter erst gegen Mittag günstig wurde, erst in den ersten Nachmittagsstunden geöffnet haben, öffnet sich ein Teil am nächsten Tage noch einmal.

2) Vergl. hierzu S. 253, Anm. 6.

3) *Holosteum umbellatum* L. verhält sich an solchen Stellen — wie auch an unbeschatteten Stellen — ähnlich wie *Stellaria pallida*.

4) Nur in diesen Monaten habe ich *Stellaria pallida* an solchen Örtlichkeiten untersucht.

5) Ich habe früher — vor 1890 — die Blüten von *Stellaria pallida* nur an solchen Örtlichkeiten untersucht und deshalb diese Art, die ich damals als Varietät von *Stellaria media* ansah, für „stellenweise vollständig kleistogam“ erklärt. Vergl. SCHULZ, Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen. II. (1890), S. 55.

6) Die Blüten solcher Örtlichkeiten scheinen durch trübes Wetter weniger stark beeinflusst zu werden als die Blüten ganz unbeschatteter Örtlichkeiten. Ich habe nicht selten bei sehr trübem Wetter an ersteren eine Anzahl von Blüten mit offenen Kelchen beobachtet, während sich an benachbarten ganz unbeschatteten Stellen der Kelch keiner einzigen Blüte geöffnet hatte.

geöffnet als die der Blüten der Individuen unbeschatteter Stellen¹⁾. Bei einem Teile von ihnen öffnen sich die Kelche am nächsten Tage, falls an diesem günstiges Wetter herrscht, noch einmal. Die Staubgefäße verhalten sich am ersten Tage wie die der gleichzeitig blühenden Blüten unbeschatteter Örtlichkeiten, nur beginnt ihre Einwärtsbewegung später und verläuft langsamer als bei diesen. In denjenigen Blüten, deren Kelche sich noch einmal öffnen, sind die Staubgefäße zur Zeit der Kelchöffnung meist an das Gynäceum mehr oder weniger fest angeheftet. Sie verhalten sich nach der Kelchöffnung wie sich die derjenigen Blüten unbeschatteter Örtlichkeiten, deren Kelche sich am zweiten Tage noch einmal oder überhaupt erst öffnen, an diesem Tage verhalten²⁾.

Es sind also bei *Stellaria pallida* die Blühdauer, die Anzahl und Grösse der Bewegungen der Kelchblätter sowie die Anzahl der Bewegungen der Staubgefäße von dem Grade der Beleuchtung der Blüten abhängig³⁾. Bei starker Beleuchtung entwickeln sich die Pollenschläuche schnell, und es erfolgt die Befruchtung der Eizellen frühzeitig, entweder schon am Nachmittag des ersten — einzigen — Blühtages, oder in der auf ihn folgenden Nacht. Mit dem Eintritte der Befruchtung erreicht das Blühen der betreffenden Blüte sein Ende. In diesem Falle öffnet sich der Kelch also nur einmal und führen seine Blätter ebenso wie die Staubgefäße der betreffenden Blüte nur eine epinastische⁴⁾ und darauf eine hyponastische Bewegung aus. Bei schwacher Beleuchtung entwickeln sich die Pollenschläuche langsamer, und es erfolgt die Befruchtung der Eizellen später. In diesem Falle dauert das Blühen meist länger als einen Tag (nebst der nachfolgenden Nacht). Wenn die Beleuchtung am ersten Blühtage sehr schwach ist, so öffnen sich die Kelche der an diesem Tage zu blühen beginnenden Blüten gar nicht an ihm, und wenn die Beleuchtung am folgenden Tage ebenso schwach ist, so öffnen sich die Kelche dieser Blüten überhaupt nicht. In diesem Falle führen die Staubgefäße am ersten Blühtage eine — ganz unbedeutende — epinastische Bewegung⁵⁾ und darauf eine hyponastische Bewegung aus. Nach dieser

1) In lichten Gebüsch, die aber von der Nachmittagssonne nicht getroffen werden, sind an sonnigen, warmen Junitagen häufig noch zwischen 7 und 8 Uhr abends offene Kelche vorhanden.

2) Auch an diesen Örtlichkeiten sondern die Blüten bei günstiger Witterung Honig ab.

3) Auch bei zahlreichen anderen Phanerogamen ist dies der Fall; vergleiche z. B. SCHULZ, Diese Berichte 20. Bd. (1902) S. 554 - 556.

4) Diese ist, vorzüglich bei den vor den ganz gedeckten Kelchblättern stehenden Staubgefäßen, ganz unbedeutend. Sie findet im Beginne der Auswärtsbewegung der Kelchblätter statt.

5) In sehr vielen Fällen wird diese durch den geschlossenen Kelch wohl fast ganz oder vielleicht sogar ganz verhindert.

werden sie meist durch Pollenschläuche unbeweglich an das Gynäceum angeheftet. Wenn jedoch die Beleuchtung am zweiten Blühtage stärker als am ersten ist, so öffnen sich die Kelche dieser Blüten, und deren Staubgefäße machen, falls sie sich vom Gynäceum ablösen¹⁾, noch eine zweite epinastische und eine zweite hyponastische Bewegung²⁾. Wenn die Beleuchtung schon am Morgen des ersten Blühtages weniger schwach ist und sich an diesem und dem folgenden Tage in gleicher Höhe erhält, so öffnet sich der Kelch, doch weniger weit als bei starker Beleuchtung, bleibt aber länger geöffnet als bei dieser und öffnet sich in sehr vielen Fällen am zweiten Tage noch einmal. Die Staubgefäße dieser Blüten verhalten sich am zweiten Blühtage wie die der soeben behandelten Blüten an diesem³⁾.

42. Ernst Küster: Über den Einfluss wasserentziehender Lösungen auf die Lage der Chromatophoren.

Vorläufige Mitteilung.

Mit zwei Abbildungen.

Eingegangen am 19. Mai 1906.

Die Bewegungen der Chromatophoren, durch welche diese an die Aussen- und Seitenwände der Zellen in Flächenstellung oder Profilstellung gebracht werden und über welche ich mich kürzlich in diesen Berichten geäußert habe,⁴⁾ sind nicht die einzigen, die sich durch Behandlung mit Lösungen verschiedener Konzentration be-

1) Oder falls sie sich infolge Zerstörung des Pollens durch in die Blüte eingedrungenes Regenwasser oder wie die der weiblichen Blüten — vergl. S. 248, Anm. 1 — gar nicht angeheftet haben.

2) Die gleichen vier Bewegungen führen auch die Staubgefäße der anderen der von mir untersuchten Alsinaceen-Arten aus, und zwar bei dem einen Teile dieser Arten in allen Blüten, bei dem anderen Teile derselben nur in denjenigen Blüten, in denen die Entwicklung der Pollenschläuche und die Befruchtung der Eizellen sich verzögert oder ganz unterbleibt. Ich werde hierauf an einer anderen Stelle näher eingehen.

3) Die Blüten von *Stellaria pallida* weichen somit von den der echten kleistogamen Phanerogamen wesentlich ab. Ich will deshalb auf LOEW's Ansichten über die Bedeutung der Blüten von *Stellaria pallida* für die Frage nach dem Wesen und der Entstehung der Kleistogamie nicht eingehen.

4) Über den Einfluss von Lösungen verschiedener Konzentration auf die Orientierungsbewegungen der Chromatophoren. Ber. d. D. Bot. Ges. 1905, Bd. XXII, S. 254.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Schulz August [Albert Heinrich]

Artikel/Article: [Das Blühen von *Stellaria pallida* \(Dum.\). 245-255](#)