© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

75. A. Schulz: Beiträge zur Kenntnis des Blühens der einheimischen Phanerogamen.

Eingegangen am 21. Oktober 1904.

IV. Saponaria officinalis L.

Die normale zweigeschlechtige[1]) Blüte dieser Art blüht[2]) im September und im Anfange des Oktober[3]) bei heiterem warmem Wetter meist an vier Tagen. Es gelangen in der Regel am ersten Tage die episepalen Staubgefässe, am zweiten Tage die epipetalen Staubgefässe und am dritten Tage die Griffel zur Entwicklung; am vierten Tage verwelken gewöhnlich die Griffel und die Kronblätter. In den Monaten Juli und August weicht bei günstiger Witterung der Entwicklungsgang sehr zahlreicher Blüten von dem jener Herbstblüten dadurch etwas ab, dass sich die epipetalen Staubgefässe zum Teil oder — seltener — sämtlich bereits am ersten Blühtage entwickeln.

In den beiden letztgenannten Monaten verhalten sich diejenigen Blüten, in denen sich am ersten Blühtage nur die episepalen Staubgefässe entwickeln, folgendermassen: Am Vormittage des ersten Blühtages streckt sich die während dieses Vorganges fest zusammengerollte[4]) Krone[5]) aus dem Kelche hervor. Hierbei reisst[6]) der

1) Ausser den zweigeschlechtigen Blüten kommen auch weibliche Blüten — entweder allein auf dem Individuum oder mit zweigeschlechtigen Blüten auf demselben Individuum vereinigt — vor, doch ist deren Anzahl nicht bedeutend.

2) Meine Angaben gründen sich auf Beobachtungen, welche ich im Saaletale zwischen Trotha und Brachwitz bei Halle a. S. gemacht habe.

3) In späterer Jahreszeit habe ich die Blüten dieser Art nicht untersucht.

4) Die Krone besitzt gedrehte Knospendeckung.

5) Als Krone bezeichne ich in dieser Abhandlung die Gesamtheit der Kronblattplatten einer Blüte. Die Kronblattplatte ist keilförmig. Ihre oberen Ecken sind mehr oder weniger stark abgerundet. Ihr oberer Rand ist entweder mehr oder weniger stark konvex, oder er besitzt einen mehr oder weniger tiefen winkligen oder gerundeten Ausschnitt.

6) Auch bei manchen anderen Arten mit engem Kelche und ähnlich gebauter Corolle findet ein solches Einreissen des Kelches bei der Corollenentwicklung statt, so z. B. bei *Dianthus superbus* L. und *Gentiana asclepiadea* L.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

enge Kelch[1]) gewöhnlich an zwei[2]) Stellen ein, und zwar in der Weise, dass sich zwei der Einschnitte zwischen seinen sehr kurzen Zähnen[3]) nach unten hin verlängern. Meist entsteht ein längerer[4])[5]) und diesem gegenüber[6]) ein kürzerer[7]) Einriss. Beim Hervortreten aus dem Kelche neigt sich die Krone etwas — entweder mehr oder weniger — nach dem längeren Spalte hin, während auf der diesem gegenüberliegenden Seite die Kronblattnägel etwas bedeutender als auf seiner Seite wachsen; die hierdurch entstehende Ungleichheit in der Nagellänge scheint sich in manchen Blüten während des Blühens nicht wieder ganz auszugleichen. Gegen 11 Uhr vormittags hat sich die Krone zahlreicher Blüten ganz aus dem Kelche hervorgestreckt. Sie ist bei einem grossen Teile derselben zu dieser Zeit schon im Aufrollen begriffen; doch erst zwischen $5^1/_2$ und $7^1/_2$ Uhr — selten früher[8]) — pflegen sich ihre Platten, die zuletzt nur noch an der Spitze zusammenhaften, völlig voneinander zu lösen und nach aussen zu bewegen. Diese gehen in der Regel — schneller oder langsamer — soweit, dass ihre unteren, schmäleren Partien entweder senkrecht auf der Längsachse der Blüte stehen oder mit dieser einen grossen spitzen — nach dem Blütenstiele hin geöffneten — Winkel bilden. Es pflegen diese unteren Partien der Platten nach innen, ihre oberen, breiteren Partien nach aussen — nach dem Kelche hin — mehr oder weniger stark konvex gekrümmt zu sein. Die Platten decken sich gewöhnlich nur unten eine kurze Strecke weit mit den Rändern.

---

1) Der während des Blühens meist 23—25 *mm* lange Kelch besitzt zu dieser Zeit eine länglich tonnenförmige Gestalt. Seine grösste Weite — von meist 5—7 *mm* — liegt in der Mitte oder etwas unterhalb derselben. Seine unterste Partie ist entweder zylindrisch oder erweitert sich nach der Basis hin etwas; seine meist $3-3^1/_2$ *mm* weite Basis ist um den Blütenstiel herum mehr oder weniger stark nach unten vorgestülpt, so dass eine mehr oder weniger tiefe Rinne um die Insertionsstelle des gemeinsamen Trägers der Kronblätter, des Andröceums und des Gynäceums entsteht.

2) Seltener entstehen nur ein Einriss oder sogar drei Einrisse. Wenn nur ein Einriss entsteht, so pflegt dieser etwas länger zu sein als der längere von zwei Einrissen: wenn drei Einrisse entstehen, so ist meist der dritte Einriss sehr kurz oder der längste Einriss kürzer als gewöhnlich.

3) Diese besitzen meist eine Länge von $^3/_4-1^1/_2$ *mm*.

4) Der längere Einriss kann jede mögliche Lage zur Vertikalebene der Blüte — vgl. S. 492, Anm. 2 — besitzen, die — gerollte — Krone kann bei ihrem Austritte also nach jeder möglichen Richtung geneigt sein.

5) Dieser bildet zusammen mit dem ursprünglichen Einschnitte meist einen 5—6 *mm* langen Spalt.

6) Es pflegen sich zwischen den beiden Einrissen auf der einen Seite zwei, auf der anderen drei Kelchzähne zu befinden.

7) Dieser bildet zusammen mit dem ursprünglichen Einschnitte meist einen $2^1/_2-4$ *mm* langen Spalt.

8) Bei trüber oder regnerischer Witterung erfolgt die Ausbreitung der Krone in der Regel früher.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Zipfel der am Übergange der Platte in den Nagel inserierten Krönchen[1]) stehen in der Regel etwas schräg zur Platte; sie sind entweder unten nach oben konvex gekrümmt, im oberen, längeren Teile aber gerade oder ihrer ganzen Länge nach schwach nach oben konvex gekrümmt. Platten und Krönchen sind zu dieser Zeit meist hellfleischfarbig, selten rein weiss.

Die Längsachse der Blüte befindet sich zu dieser Zeit in horizontaler oder etwas aufwärts gerichteter, selten in ein wenig abwärts geneigter Lage; in der Vertikalebene[2]) der Blüte steht oben in der Regel ein — beliebiges — Kelchblatt, doch ist die Anzahl derjenigen Blüten, in denen oben in der Vertikalebene ein Kronblatt steht, auch recht bedeutend.[3])

Schon während sich die Krone aus dem Kelche hervorstreckt ragen die episepalen Staubgefässe in den von den Platten umschlossenen Raum hinein. Ihre die Insertionsstellen der Krönchen überragenden Partien sind etwas[4]) nach innen konvex gekrümmt, und ihre Antheren berühren die Platten. Die oberen Enden der epipetalen Staubgefässe liegen zu dieser Zeit an den Kronblättern; ihre Antheren sind hinter den parallelen oder nach den Spitzen hin mehr oder weniger stark konvergierenden Zipfeln der Krönchen festgeklemmt.

Während dieser Zeit, entweder früher oder später, beginnen die meisten[5]) episepalen Staubgefässe nach links zu tordieren. Wenn die Krone ganz aus dem Kelche hervorgetreten ist, ist diese Torsion, welche die Grösse von 90° nie zu überschreiten scheint[6]), nicht selten aber kleiner bleibt, sehr häufig schon beendet; anderenfalls erreicht sie ihr Ende erst während sich die Krone aufrollt.

Dann führen die episepalen Staubgefässe recht komplizierte Bewegungen aus. Zu der Zeit, wenn sich die Kronblattplatten nach aussen bewegen, ragen sie ungleich weit[7]) aus der — von den Nägeln ge-

---

1) Die in der völlig ausgewachsenen Blüte meist 2—3 *mm* langen, seltener etwas längeren, schmalen Krönchenzipfel besitzen entweder einen kreisförmigen oder einen elliptischen Querschnitt und sind oben zugespitzt oder mehr oder weniger abgestumpft oder sogar unregelmässig gekerbt.

2) Als Vertikalebene einer Blüte bezeichne ich die durch die Längsachse dieser Blüte und die Lotlinie gelegte Ebene.

3) Nicht selten halbiert die Vertikalebene das obenstehende Kelch- oder Kronblatt nicht, sondern schneidet es rechts oder links seiner Mediane.

4) In zahlreichen Blüten sind nicht alle fünf episepalen Staubgefässe gleich stark gekrümmt.

5) Hin und wieder unterbleibt die Torsion, und zwar entweder bei allen episepalen Staubgefässen einer Blüte oder nur bei einem Teile von diesen.

6) Wenn das Staubgefäss um 90° tordiert, so gelangt seine ursprünglich introrse Anthere mit ihren Breitseiten in eine radiale Richtung.

7) Ihre Längenunterschiede sind nur unbedeutend. Das obere oder die beiden oberen überragen meist 4 bis $4^1/_2$ *mm* die beiden unteren, oder das untere überragen eist 3 bis $3^1/_2$ *mm* die Insertionsstellen der Krönchenzipfel.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bildeten — Kronröhre[1]) hervor: am weitesten das obere[2]) oder die beiden oberen[3]), weniger weit die beiden mittleren, und am wenigsten weit die beiden unteren[2]) oder das untere[3])[4]). Die aus der Kronröhre hervorragenden Partien der Filamente sind in der Regel schwach bogig — mit nach oben gerichteter Konvexität — gekrümmt und so geneigt, dass ihre Spitzen etwas tiefer als ihre der Blütenlängsachse parallelen Basen liegen. Die Krümmung und die Neigung des Filamentes des oberen Staubgefässes oder der beiden oberen Staubgefässe sind am geringsten; nicht selten fehlen sie fast[5]) vollständig. Das Filament der beiden mittleren Staubgefässe ist etwas mehr gekrümmt und geneigt, und das Filament der beiden unteren Staubgefässe oder des unteren Staubgefässes ist noch mehr — vielfach allerdings auch nur sehr unbedeutend — gekrümmt und geneigt. Die Glieder der einzelnen Staubgefässpaare divergieren meist ein wenig[6]).

---

1) Die Kronröhre von *Saponaria officinalis* zerfällt, wie weiter unten eingehend dargelegt ist, in eine Anzahl enger Röhren.

2) Wenn oben in der Vertikalebene ein Kelchblatt steht.

3) Wenn oben in der Vertikalebene ein Kronblatt steht.

4) Wenn die Vertikalebene das obere Kelch- oder Kronblatt nicht in seiner Mediane, sondern rechts oder links von dieser schneidet, so sind die beiden Glieder der einzelnen Staubgefässpaare nicht ganz gleich lang, sondern es sind die Glieder derjenigen Seite, auf welcher das obere Blatt geschnitten wird, ein wenig länger als die der anderen Seite.

5) Manchmal fehlen sie sogar vollständig; hin und wieder ist die aus der Kronröhre hervorragende Partie dieser Filamente sogar umgekehrt ein wenig nach unten konvex gekrümmt.

6) Wenn man am Nachmittage des ersten Blühtages oder an einem der folgenden Tage bis zum Verwelken der unteren, im Kelche eingeschlossenen Partien der Filamente das Perianth der Blüte abträgt, so bewegen sich alle zehn Staubgefässe sofort, und zwar durch Krümmung ihrer unteren Partien, in derjenigen Richtung, in welcher sich bisher die Vertikalebene der Blüte befand, nach der bisherigen Oberseite der Blüte hin; die oberen, bisher aus der Mündung der Kronröhre hervorragenden Partien der Staubgefässe behalten ihre bisherige Krümmung. Meist nimmt die Stärke der Krümmung der unteren Filamentpartien im Andröceum in der — bisherigen — aufsteigenden Folge ab. In vielen Fällen aber nicht gleichmässig. Vielfach krümmen sich die fünf oder sieben — bisherigen — unteren Staubgefässe — das unterste Staubgefäss erst, nachdem der Fruchtknoten, vor dem es steht und durch den es an seiner Bewegung gehindert wird, abgetragen ist — gleich stark oder ungefähr gleich stark und bedeutend stärker als die fünf oder drei — bisherigen — oberen Staubgefässe, die sich ebenfalls gleich stark oder ungefähr gleich stark krümmen; während sich diese letzteren nur in flachem Bogen krümmen, krümmen sich jene nicht selten so stark, dass ihre oberen Partien nach rückwärts, d. h. nach dem Blütenstiel hin gerichtet sind. Seltener krümmen sich alle Staubgefässe ungefähr gleich stark, oder krümmen sich die episepalen Staubgefässe oder wenigstens deren untere stärker als die epipetalen.

Die nähere Untersuchung dieses Krümmungsvorganges lässt erkennen, dass er eine Folge davon ist, dass die unteren Partien der Filamente negativ geotropisch sind. Sie wachsen deshalb an ihrer Unterseite stärker als an ihrer Oberseite,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Pollensäcke der episepalen Antheren[1]) springen schon auf, bevor sich die Kronblattplatten nach aussen bewegen; in manchen Blüten beginnt ihr Aufspringen bereits vor 1 Uhr. Nach dem Aufspringen bewegen sich die sich gleichzeitig an ihrer ursprünglichen Innenseite schwach konvex krümmenden Wandungen der inneren Pollensäcke soweit gegeneinander, dass sich ihre Aussenränder berühren; die Wandungen der äusseren Säcke nähern sich nur soweit, dass sie beide zusammen eine schwach nach aussen konvex gebogene, durch die zusammenliegenden Wandungen der inneren Säcke halbierte Mulde bilden. Da sich die Wandungen der Pollensäcke recht bedeutend kontrahieren, so treten die — gelblich-weissgrauen — Pollenmassen der beiden Antherenhälften gewöhnlich vollständig oder fast vollständig zu einer einzigen, die von den Wandungen der äusseren Säcke gebildete Mulde bedeckenden Masse zusammen. Der Pollen

---

werden aber in der unversehrten Blüte durch das Perianth an der Aufwärtskrümmung gehindert und können sich nur in dem Falle aufrichten, dass das Perianth abgetragen wird. Die geotropische Reizbarkeit der unteren Filamentpartien beginnt wohl meist erst am ersten Blühtage und hält bis zum Verwelken der Staubgefässe an. Im September und Oktober, namentlich bei kühlem Wetter, ist sie häufig sehr gering.

Abweichend von den unteren Partien der Filamente sind die oberen Filamentpartien positiv geotropisch. Die geotropische Reizbarkeit der letzteren beginnt erst, wenn die bis dahin gekrümmten Staubgefässe sich gerade gestreckt haben und parallel der Längsachse der Blüte stehen, und schwindet zunächst schon nach kurzer Zeit; sie stellt sich aber am Vormittage des nächsten Tages von neuem ein und wird dann erst durch den Beginn des Absterbens der Staubgefässe aufgehoben. Wie oben dargelegt ist, nimmt die Stärke der erstmaligen Abwärtskrümmung der oberen Filamentpartien im Andröceum in absteigender Folge zu; die unteren Filamente krümmen sich am meisten, die oberen am wenigsten. Diese Ungleichheit ist dadurch verursacht, dass die Filamente gleichzeitig mit der geotropischen auch eine epinastische Bewegung ausführen. Bei den unteren Filamenten finden beide Bewegungen nach derselben Seite hin statt, bei den oberen Filamenten finden sie dagegen nach verschiedenen Seiten hin statt. Wenn die geotropische Reizbarkeit der oberen Filamentpartien sehr gering ist, so krümmen sich die der oberen Staubgefässe durch Epinastie ein wenig aufwärts. Durch Epinastie ist auch die — geringe — Divergenz der Glieder der einzelnen Staubgefässpaare verursacht.

Auch bei anderen Silenaceen sind die Staubgefässe geotropisch reizbar, so z. B. bei den einheimischen Arten der Gattung *Melandryum* und bei zahlreichen Arten der Gattung *Silene*.

1) Die meist $1^3/_4$ bis 2 *mm* lange, $^3/_4$ bis 1 *mm* breite, weissgraue oder rötlichweissgraue Anthere besitzt einen ungefähr rechteckigen Umriss. Ihre Hälften sind oben nur sehr wenig, unten etwas weiter getrennt: beide Einschnitte sind an der Innenseite der Anthere durch eine Medianfurche miteinander verbunden. Auf der Aussenseite der Anthere ist unten von der Mitte ab eine Medianfurche vorhanden, in der das Filamentende liegt, welches von unten her an die unmittelbar oberhalb der Mitte befindliche, sich wenig oder gar nicht über den recht stark gewölbten Antherenrücken erhebende Konnektivschwiele angesetzt ist. Die Öffnungsspalte der Pollensäcke verlaufen ungefähr in der Mitte der gewölbten Innenseiten der Antherenhälften.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ist wenig kohärent und stäubt deshalb recht leicht von den Antheren, welche recht bald hart und spröde werden, ab. Die Anthere ist mit dem Filamente durch ein sehr kurzes Schaltstück[1]) verbunden. Dieses beginnt einige Zeit vor dem Aufspringen der Pollensäcke zu kollabieren und kollabiert während der Bewegungen der Pollensackwandungen vollständig[2]). Hierdurch erhält die Anthere einen hohen Grad von Beweglichkeit; sie bewegt sich infolge dessen aus ihrer bisherigen Stellung, in welcher sich ihre Breitseiten in radialer Richtung befinden, meist soweit, bis ihre Längsachse ungefähr in die Lotlinie fällt und sie ihre pollenbedeckte Fläche nach vorn, d. h. vom Kronröhreneingange weg, wendet[3]).

Die Blüte verharrt in der vorhin angegebenen Stellung während des ganzen Abends und der folgenden Nacht. Im Laufe des Vormittags des zweiten Blühtages pflegt sie sich aber etwas zu senken, so dass ihre Längsachse nicht selten in eine ein wenig abwärts geneigte Lage gelangt. Gleichzeitig erschlaffen die Platten der Kronblätter etwas; sie bleiben aber ausgebreitet. Die aus der Kronröhre hervorragenden Partien der episepalen Staubgefässe, an deren Antheren selbst bei windstillem Wetter und, wenn keine Berührung durch besuchende Insekten stattgefunden hat, schon am Morgen wenig oder gar kein Pollen mehr zu haften pflegt, senken sich, und zwar ohne bestimmte Reihenfolge, im Laufe des Vormittags oder im Laufe dieses und der ersten Nachmittagsstunden soweit bis sie ganz oder fast ganz an den Kronblattplatten anliegen[4]).

Die epipetalen Staubgefässe tordieren gewöhnlich im Laufe des Nachmittags des ersten Blühtages, seltener erst am nächsten Vormittage nach links, und zwar meist genau um 90°[5]); ihre Antheren berühren nach vollendeter Torsion meist mit der einen Schmalseite die Kronblattplatte. Gleichzeitig krümmen sich ihre Filamente meist in der Weise, dass sie an den linken der beiden, jetzt divergierenden Zipfel der Krönchen zu liegen kommen. Im Laufe des Vormittags des zweiten Blühtages bewegen sich die aus der Kronröhre hervor-

1) Das Schaltstück hebt sich vor dem Beginne des Kollabierens meist weder durch seine Gestalt, noch durch seine Färbung von dem Filamente deutlich ab.

2) Das Schaltstück wird hierbei sehr dünn. Nach dem Kollabieren des Schaltstückes besitzt das Filament eine ungefähr halbellipsoidische Spitze.

3) Die Antheren würden in diese Stellung auch dann gelangen, wenn die Torsion des Filamentes nicht stattgefunden hätte: diese hat also keine Bedeutung für das Zustandekommen der Bestäubung der Narben.

4) Wenn Kelch und Krone abgetragen werden, so pflegen sich die oberen Filamentpartien stärker als bisher, häufig ungefähr halbkreisförmig zu krümmen.

5) In den meisten Blüten tordieren die epipetalen Staubgefässe sämtlich genau um 90°. Eine grössere Torsion habe ich nicht beobachtet; dagegen bleibt in manchen Blüten die Torsion einzelner oder sämtlicher epipetaler Staubgefässe kleiner als 90°.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ragenden Partien der epipetalen Staubgefässe — und zwar ohne eine bestimmte Reihenfolge, entweder einzeln oder mehrere zugleich[1]) — von den Kronblattplatten weg[2]) und nehmen dieselbe Stellung und Krümmung an, wie am ersten Tage die oberen Partien der episepalen Staubgefässe, denen sie auch hinsichtlich ihrer Länge gleichen. Wenn die epipetalen Staubgefässe diese Stellung und Krümmung vollständig oder ungefähr angenommen haben — in zahlreichen Blüten ist dies schon vor 1 Uhr der Fall[3]) — seltener bereits etwas früher, beginnen die Pollensäcke ihrer Antheren aufzuspringen. Die letzteren verhalten sich darauf ganz so wie die Antheren der episepalen Staubgefässe.

Im Laufe des Nachmittags hebt sich die Blüte wieder, und zwar meist so bedeutend, dass ihre Längsachse eine steilere Lage erhält als am Abend des ersten Blühtages. Die unteren Partien der Kronblattplatten bewegen sich in der Regel weiter nach hinten, d. h. nach dem Kelche hin, als am ersten Abend.

Im Laufe des Vormittags des dritten Blühtages senken sich die Blüten meist wieder etwas; gleichzeitig erschlaffen die Kronblattplatten wie am Vormittage des zweiten Blühtages. Am dritten Blühtage senken sich auch die aus der Kronröhre hervorragenden Partien der epipetalen Staubgefässe, und zwar in derselben Zeit und auf dieselbe Weise[4]) wie am zweiten Blühtage die oberen Partien der episepalen Staubgefässe, welche jetzt verwelken, sich bräunen und vielfach ihre Antheren[5]) verlieren.

Während des dritten Blühtages — früher oder später — strecken sich die beiden Griffel[6]) aus der Kronröhre hervor; am Abend über-

---

1) Die Zwischenzeiten zwischen dem Beginne der Bewegung der einzelnen Staubgefässe sind sehr verschieden lang; in vielen Blüten sind alle Staubgefässe gleichzeitig in Bewegung, während in vielen anderen Blüten einige Staubgefässe bereits ihre endgültige Lage erreichen, bevor die anderen Staubgefässe ihre Bewegung beginnen.

2) Die epipetalen Staubgefässe würden sich auch ohne Torsion von den Kronblattplatten hinweg bewegen können, da zur Zeit ihrer Einwärtsbewegung die Krönchenzipfel ziemlich weit divergieren und die Basen ihrer Antheren deren Spitzen meist etwas überragen.

3) In manchen Blüten liegen zu dieser Zeit die epipetalen Staubgefässe aber noch sämtlich oder doch teilweise an den Kronblattplatten.

4) Vergl. S. 495, Anm. 4.

5) Die Wandungen der äusseren Pollensäcke der Antheren nähern sich beim Vertrocknen häufig bis zur Berührung.

6) Der weissgraue oder im oberen Teile rötlich-weissgraue, sich nach der Spitze hin verjüngende Griffel besitzt einen ungefähr halbelliptischen Querschnitt — die gekrümmte Fläche ist nach aussen gerichtet. Er trägt an der Innenseite von der Basis ab eine Rinne, welche sich nach oben hin verflacht und oberhalb der Mitte allmählich verschwindet. Etwas unterhalb der Mitte beginnt an der Innenseite auch ein Narbenpapillenstreif. Dieser bedeckt zunächst nur den Grund der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ragen sie in der Regel deren Mündung $3^1/_2$—7 *mm* weit. Die beiden Griffel liegen zu dieser Zeit unten meist dicht aneinander; weiter oben divergieren sie, und zwar zunächst nur wenig, ungefähr von der Mündung der Kronröhre ab aber stärker. Von hier ab krümmt sich der Griffel auch nach innen konvex. Die Stärke dieser Krümmung nimmt nach oben hin zu; die oberste Partie des Griffels steht, mit Ausnahme ihres vielfach schräg abwärts, d. h. nach der Krone hin, gerichteten, häufig spiralig gekrümmten Endes, ungefähr senkrecht auf der Längsachse der Blüte. Da die oberste Partie des Griffels ausserdem — mehr oder weniger stark — nach rechts konvex gekrümmt ist, so bilden die oberen Partien der beiden Griffel der Blüte zusammen — von oben her betrachtet — ein entweder stärker, oder weniger stark gekrümmtes S. Dieses besitzt meist einen Längsdurchmesser von 3—$4^1/_2$ *mm*, erstreckt sich also über die ganze Breite der Kronröhrenmündung. Die obere Griffelpartie ist zu dieser Zeit meist so stark nach links tordiert, dass sich ihre ursprüngliche, mit Narbenpapillen bedeckte Innenseite ganz oder fast ganz an ihrer konvexen Seitenflanke befindet. Die Narben sind jetzt konzeptionsfähig.

Im Laufe des Nachmittags dieses Tages hebt sich die Blüte von neuem; am Abend besitzt ihre Längsachse eine noch steilere Lage als am zweiten Abend. Die Kronblattplatten, welche seit dem Abend des ersten Blühtages gewachsen sind[1]) und sich stärker gerötet haben, werden wieder straff; ihre unteren Partien neigen sich in der Regel noch weiter zurück als am zweiten Abend.

Die Griffel bleiben bis zum nächsten Vormittage frisch und ihre Narben — wahrscheinlich — konzeptionsfähig; dann senken sie sich und verwelken zusammen mit den epipetalen Staubgefässen. Gleichzeitig röten sich die Kronblattplatten noch stärker und bewegen sie sich noch weiter zurück, nicht selten bis zum Kelche. Hierbei beginnen sie zu welken; dann werden sie schlaff, sie sinken hinab und verderben. Die Längsachse der Blüte dagegen hebt sich, bis sie endlich annähernd oder ganz vertikal aufwärts gerichtet ist.

Wie schon eingangs gesagt wurde, weicht in den Monaten Juli und August der Entwicklungsgang sehr zahlreicher Blüten von dem soeben geschilderten Entwicklungsgange dadurch ab, dass sich einzelne — ganz beliebige — seltener sämtliche epipetale Staubgefässe bereits am ersten Blühtage zusammen mit den episepalen Staubgefässen ent-

---

Rinne, verbreitert sich aber nach oben hin immer mehr, bis er im obersten Teile des Griffels dessen ganze Innenseite bedeckt. Die recht dicht stehenden Papillen nehmen nach der Spitze des Griffels hin etwas an Länge zu.

1) Der Durchmesser der horizontal ausgebreiteten Kronen von fünf Blüten von fünf verschiedenen Individuen betrug: am ersten Tage $32^1/_2$, 33, 33, 34, 38 *mm*; am zweiten Tage 37, $35^1/_2$, 36, $37^1/_2$, 40 *mm*; am dritten Tage 39, 38, 40, $39^1/_2$, 42 *mm*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wickeln. Wenn sich am ersten Blühtage nur ein Teil der epipetalen Staubgefässe entwickelt, so erfolgt die Entwicklung des Restes am zweiten Blühtage. Die epipetalen Staubgefässe verhalten sich im übrigen genau so wie es soeben geschildert wurde.

In den Monaten September und Oktober verläuft die Entwicklung der Staubgefässe und der Griffel auch bei heiterem Wetter, namentlich wenn die Nächte kühl sind, langsamer als im Sommer und häufig sehr unregelmässig. Dagegen bewegen sich im Herbste die Kronblattplatten früher nach aussen als im Sommer; nicht selten ist die Krone bereits zwischen 1 und 3 Uhr nachmittags ausgebreitet.

Die Bestäubung der Narben von *Saponaria officinalis* wird hauptsächlich durch grosse Noktuiden und — vor allem — Sphingiden herbeigeführt. Nur diese — langrüsseligen — Insekten sind, abgesehen von ganz winzigen, für die Bestäubung bedeutungslosen[1]), imstande, den am Grunde des engen, meist 23—25 *mm* langen, von der aus den Kronblattnägeln gebildeten Kronröhre gewöhnlich noch einige — meist 2 bis 3 — Millimeter überragten Kelches befindlichen Honig, welcher nur fünf enge Zugänge besitzt, auf normale Weise zu erlangen[2]). Die Zugänge zum Honig werden von den Kronblattnägeln gebildet. Jeder Nagel besteht aus einer äusseren und einer inneren, je zweiflügeligen Partie, welche beide ihrer ganzen Länge nach in der Mitte miteinander verschmolzen sind. Die Flügel der äusseren, in die Kronblattplatte übergehenden Partie sind am oberen Ende eine kurze Strecke weit nach aussen, d. h. nach dem Kelche zu, konvex gekrümmt. Hier decken sich die Nägel gedreht. Von hier ab abwärts sind die beiden Flügel der äusseren Partie zurück, d. h. nach dem Kelche zu, gebogen. Sie bilden anfänglich eine sich nach unten hin verschmälernde offene Rinne, die im oberen Teile am Kelche anliegt, unten jedoch, wo die Flügel schmäler sind, etwas von ihm absteht; später bewegen sich die nach aussen konvexen Flügel, mit Ausnahme ihrer obersten und untersten Partie, meist bis zur gegenseitigen Berührung. Die sich sowohl nach oben, wo sie in die Krönchenzipfel auslaufen, als auch nach unten hin verschmälernden Flügel der inneren Nagelpartie bilden ebenfalls eine Rinne. Die inneren Rinnen der fünf Nägel der Blüte liegen dem

1) Ausserdem werden die Blüten von *Saponaria officinalis* hin und wieder — im Juli noch zwischen 7 und 8 Uhr abends — von pollenfressenden Schwebfliegen besucht. Diese besuchen nicht nur die jüngeren Blüten, an deren Antheren reichlich Pollen haftet, sondern auch die älteren, deren Griffel entwickelt sind. Obgleich sie auf den letzteren in der Regel nur sehr kurze Zeit verweilen, bestäuben sie doch wohl meist deren Narben, falls sie sich vorher beim Besuche jüngerer Blüten mit Pollen behaftet haben.

2) *Bombus terrestris* gelangt dadurch zum Honig, dass er den Kelch in der Nähe des Nektariums von aussen durchbeisst und durch das hierdurch entstandene Loch seinen Rüssel hindurchsteckt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

länglich-tonnenförmigen, sich nach unten hin etwas verdickenden, im Querschnitte elliptischen, grünen Fruchtknoten, soweit er nicht in die Cupula eingesenkt ist, an. In den hierdurch entstehenden fünf Röhren, sie ganz ausfüllend, liegen die unteren Partien der fünf epipetalen Staubgefässe, die, entsprechend der Form der Röhren, einen scharf dreieckigen Querschnitt und an der Innenseite eine Rinne besitzen. Oberhalb des Fruchtknotens liegen die epipetalen Staubgefässe in den von den inneren Nagelflügeln gebildeten Rinnen und werden von diesen gegen die Griffel gedrückt. Ausser im obersten und untersten Teile, wo sie divergieren, decken sich die einander zugewandten Flügel der inneren Partien der benachbarten Nägel. Die untere Lücke zwischen ihnen, welche die Gestalt eines schmalen gleichschenkeligen Dreiecks besitzt, wird durch den unteren Teil des dicht anliegenden Filamentes des vor der Lücke zwischen den betreffenden Kronblättern stehenden episepalen Staubgefässes gedeckt. Es kann also selbst der dünne Rüssel eines Falters nicht zwischen den inneren Partien der Nägel und dem Gynäceum, sondern ausschliesslich durch die fünf von den einander zugewandten Vorder- und Hinterflügeln der benachbarten Nägel, dem Kelche und den unteren Partien der episepalen Filamente gebildeten Röhren hindurch in den Blütengrund und damit zum Honig, der sich in diesem, vorzüglich am Grunde der fünf Röhren befindet, gelangen. Der Honig wird an der honigfarbigen oder bleichgelben Innenseite einer aus den basalen Partien der Staubgefässe und der Kronblattnägel, die seitlich mit einander verschmolzen sind, gebildeten, mit ihrem Träger, von dem sie sich äusserlich nicht abhebt, zusammen meist 3—3½ *cm* hohen, zylindrischen Cupula, in welche die verengte Basis des Fruchtknotens und dessen Stiel eingesenkt sind, abgesondert. Er steigt zwischen der Wand der Cupula und der dieser festanliegenden Oberfläche des Fruchtknotens und seines Stieles, und zwar wohl hauptsächlich in den Rinnen, welche von den Lücken zwischen den Insertionsstellen[1]) der Staubgefässe an der Innenseite der Cupulawand hinablaufen, bis zum oberen Rande der Cupula empor. Von hier wird er durch eine merkwürdige, auch noch bei einer Anzahl anderer Silenaceen, vorzüglich *Dianthus*-Arten[2]), vorhandene Einrichtung an die Aussenseite der Cupula befördert. Von der Insertionsstelle jedes der episepalen Staubgefässe läuft an der Aussenseite der Cupula ein hellgraugrünes oder hellgraugelbes Polster hinab. Dieses besitzt an seinem oberen Ende, wo es ohne Grenze in die Aussenflanke des Filamentes übergeht, dessen Breite; nach unten hin verbreitert es

1) Die Stellen, von welchen ab die Staubgefässe und die Kronblattnägel miteinander verschmolzen sind, will ich kurz als deren Insertionstellen bezeichnen.

2) Z. B. bei *Dianthus Carthusianorum* L. und *Dianthus superbus* L.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich zunächst meist etwas, verschmälert und erniedrigt sich dann in der Regel ein wenig, verbreitert und erhöht sich darauf wieder ungefähr in demselben Masse und endigt mit ungefähr halbkreisförmiger Rundung. Die Mitte dieses Polsters ist mit der Cupulawand verschmolzen, während seine Ränder frei sind. Diese letzteren sind ausser am unteren, abgerundeten Ende nach innen, d. h. nach der Cupulawand hin, eingerollt, und zwar meist so weit, dass auf jeder Seite des Polsters eine geschlossene Kapillarröhre entsteht. Da sich unmittelbar neben diesen Polstern von den Insertionsstellen der Kronblattnägel her in letztere übergehende Gewebepolster an der Aussenseite der Cupula hinabziehen, welche ungefähr ebenso dick wie die Polster unterhalb der Insertionsstellen der episepalen Staubgefässe sind und unmittelbar unterhalb dieser Polster ineinanderfliessen, so entstehen auf jeder Seite des Staubgefässpolsters mehrere Kapillarräume. Der Honig tritt am oberen Rande der Cupula in diese Kapillarräume, vorzüglich in die Kapillarröhren ein, rinnt in ihnen bis zum unteren Ende des Staubgefässpolsters hinab und tritt hier, wo, wie gesagt, die Ränder des Polsters sehr wenig oder gar nicht eingerollt sind, wieder hervor. Er sammelt sich zunächst am unteren Ende des Polsters an und bildet hier einen zähen Tropfen, der sich mehr und mehr vergrössert, bis er bis zur gegenüberliegenden Kelchwand reicht und an dieser anhaftet. Dann fliesst der Honig an der mit unregelmässigen Längsrunzeln und Gruben bedeckten Aussenseite des Cupulaträgers hinab in den dessen Insertionsstelle rinnig umgebenden Kelchgrund, den er häufig vollständig erfüllt.

Die vorhin genannten langrüsseligen Insekten[1]) besuchen an heiteren, windstillen Abenden die Blüten von *Saponaria officinalis*, welche zu dieser Zeit meist einen recht kräftigen, oft schwach aminoiden Nelkenduft entwickeln[2]), am reichlichsten Honig absondern und durch ihre grosse, hellfarbige Krone sehr in die Augen fallen, in bedeutender Anzahl. Sie stossen bei ihrem in der Regel recht stürmischen Besuche wohl meist ziemlich heftig an die vor der Kronröhrenmündung stehenden, ihnen die pollenbedeckte Seite zuwendenden Antheren, deren, wie schon gesagt wurde, recht wenig kohärenter Pollen dabei abstäubt und ihren Rüssel und Kopf dicht bestäubt. Da die vollentwickelten Griffel meist etwas weiter aus der Mündung der Kronröhre hervorragen als die Staubgefässe zur Zeit des Ausstäubens ihres Pollens, und da ihre obersten, am reichsten mit Narben-

---

1) Ich beobachtete als Besucher vorzüglich *Sphinx convolvuli* und *Sphinx ligustri*; betreffs der bisher von anderer Seite beobachteten Besucher vergl. KNUTH, Handbuch der Blütenbiologie, 2. Band, 1. Teil (1898), S. 163.

2) Während der helleren Tagesstunden ist der Duft vielfach nur sehr schwach, vielfach jedoch ziemlich kräftig.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

papillen besetzten Partien quer vor der Kronröhrenmündung stehen und den Papillenstreif nach der Seite wenden, so müssen die Insekten beim Besuche derjenigen Blüten, deren Griffel völlig entwickelt sind, die am reichsten mit Papillen besetzten Griffelpartien mit denselben Körperteilen, welche sie sich beim Besuche der jüngeren Blüten mit Pollen behaften, berühren, und, falls an diesen Körperteilen Pollen haftet, bestäuben.

---

76. Julius Wiesner: Über den Hitzelaubfall.

Eingegangen am 21. Oktober 1904.

1. Im Anschluss an meine in diesen Berichten[1]) veröffentlichten Bemerkungen über „Sommerlaubfall“ und „Treiblaubfall“ teile ich hier einige Beobachtungen über den bei starker Sommerhitze und gleichzeitiger grosser Bodentrockenheit sich einstellenden „Hitzelaubfall“ mit, dessen ich in den beiden genannten Notizen nur gelegentlich gedachte.

Die enorme Hitze des letzten Sommers (1904) gab zu Beobachtungen von Hitzelaubfall reichlich Gelegenheit, und ich habe in den Monaten Juni und Juli 1904, teils in Wien und Umgebung, teils in Baden (Niederösterreich) viele einschlägige Beobachtungen angestellt. Anfangs August ging ich nach Nordamerika, hauptsächlich, um im Yellowstonegebiete Studien über Lichtgenuss und im Zusammenhange damit über Lichtklima zu machen. Ich nahm mir vor, auch dort Beobachtungen über Hitzelaubfall anzustellen und hoffte, in der Meinung, dass in diesem Sommer auch dort aussergewöhnliche Hitze herrschen würde, auch dort auf reiche Ernte. Man hielt die aussergewöhnliche Sonnenhitze für ein die ganze Erde beherrschendes Phänomen, welches man vielfach mit der elfjährigen Sonnenfleckenperiode in Zusammenhang brachte. Allein in allen Staaten Nordamerikas, welche ich zwischen New York und Wyoming besuchte, hörte ich übereinstimmend, dass gerade der heurige Sommer sich durch besondere Kühle auszeichne, was ich durch die mir später zu Gesicht gekommenen meteorologischen Berichte im grossen ganzen auch bestätigt fand. So war meine Ausbeute an Wahrnehmungen über Hitzelaubfall in Nordamerika nicht so gross, als ich erwartete. Nichtsdestoweniger konnte ich über diese Erscheinung dort einige sehr interessante Beobachtungen anstellen.

1) Bd. XXII (1904) S. 64ff. und S. 316ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: 22

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

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntnis des Blühens der einheimischen Phanerogamen. 490-501