

Das Blühen von *Silene Otites* (L.).

Von

Aug. Schulz.

Silene Otites ist in Mitteldeutschland diöcisch.

An unbeschatteten Örtlichkeiten¹⁾ verhalten sich in den Monaten Juni, Juli und August bei heiterer, warmer Witterung die meisten²⁾ männlichen Blüten dieser Art folgendermaßen: Am Vormittage des ersten Blühtages, meist erst nach 10 bis 11 Uhr, beginnen die fünf episepalen Staubgefäße³⁾ sich aus dem Kelche⁴⁾, der sich in der Regel kurz vorher geöffnet hat, hervorstrecken. Zu dieser Zeit liegen die — introrsen — Antheren dieser Staubgefäße, welche nebst den ihnen dicht anliegenden Enden der Kronblätter den vorderen Teil des geschlossenen Kelches erfüllen, fest aneinander.⁵⁾ Die unteren

1) Ich habe *Silene Otites* vorzüglich in der Umgebung des Gestütes bei Halle-Cröllwitz untersucht.

2) Vergl. hierzu S. 440.

3) Die Staubgefäße entspringen auf dem oberen Rande einer ungefähr kurzellipsoidischen Kupula, und zwar die epipetalen ein wenig außerhalb der episepalen. Außerhalb der Staubgefäße, an der Peripherie des oberen Randes der Kupula, entspringen die Kronblätter, deren Basen an der Kupula hinablaufen. Die Kupula liegt entweder nur mit ihrer dicksten Partie oder weiter dem Kelche an, während ihr kurzer, zylindrischer oder nach unten konisch verjüngter Träger gewöhnlich etwas vom Kelche absteht.

4) Der meist $3\frac{1}{3}$ — $4\frac{1}{2}$ mm lange — selten etwas längere — Kelch besitzt eine ungefähr kegelförmige Gestalt; er ist oben dicht unterhalb der Ansatzstellen seiner kurzen Zähne eine Strecke weit etwas verengt und unten entweder gestutzt oder ein wenig um den Stiel herum vorgestülpt. Seine Außenseite ist graugrün oder gelblichgraugrün gefärbt.

5) Gewöhnlich liegen vier Antheren mit ihren nach innen konvergierenden Seitenflanken — und zwar zwei mit je einer, zwei mit beiden Flanken — aneinander, während die fünfte zwischen die anderen so eingeschoben ist, daß sie den Zwischenraum zwischen ihnen ausfüllt und mit einer ihrer Seitenflanken an der Peripherie der Antherenmasse liegt. Seltener liegen nur drei Antheren mit ihren Seitenflanken aneinander, während die beiden anderen Antheren zwischen sie gelagert sind. Noch seltener liegen alle fünf Antheren mit ihren nach innen konvergierenden Seitenflanken aneinander.

Die mit ihren Seitenflanken aneinanderliegenden Antheren sind im Umriss ungefähr rechteckig und im Querschnitte ungefähr dreieckig. Die zwischen die anderen Antheren eingeschobenen Antheren sind mehr oder

Teile der Filamente dieser Staubgefäße sind jetzt durch die ihnen außen fest anliegenden, mit ihren oberen Enden entweder auf den Basen der episepalen Antheren aufliegenden oder — häufiger — an diese von unten her fest anstoßenden epipetalen Antheren soweit nach innen gedrängt wie der zwischen ihnen befindliche Gynäceumrest es gestattet. Die oberen, kürzeren Teile dieser Filamente sind S-förmig — und zwar unten nach innen, oben nach außen konvex — gebogen und nach außen, nach dem Kelche hin, geneigt. Meist noch bevor sich die episepalen Antheren ganz aus dem Kelche hervorgestreckt haben, seltener erst, wenn sie ganz aus ihm hervorgetreten sind, beginnen die episepalen Staubgefäße zu divergieren. Da sie in der Richtung der oberen Teile ihrer Filamente, die jetzt ihre Krümmung verlieren und gerade werden, aber ihre bisherige Neigung zu den unteren Teilen, die sich, da der Druck der epipetalen Antheren mehr und mehr geringer wird, allmählich parallel zur Längsachse der Blüte stellen, beibehalten, fortwachsen, so wird ihre Divergenz immer größer: gegen 6—7¹/₂ Uhr nachmittags, zur Zeit des Aufspringens der Pollensäcke der meisten ihrer Antheren, wenn ihre Filamente den Kelch meist ungefähr 3¹/₂ mm überragen, liegen ihre Spitzen in der Peripherie eines Kreises, dessen Durchmesser meist eine Länge von 3—4 mm besitzt. Die den Kelch überragenden Partien ihrer Filamente sind jetzt gerade. Die im Kelche eingeschlossenen Partien sind gerade oder schwach nach innen konvex gekrümmt: sie stehen parallel zur Längsachse der Blüte und einander so nahe, daß zwischen je zwei benachbarten nur ein sehr enger Spalt bleibt.¹⁾ Beide Partien sind ungefähr in der Höhe der Kelchmündung durch eine bogig gekrümmte Partie miteinander verbunden. Wenn sich die episepalen Antheren aus dem Kelche hervorstrecken

weniger flach und nicht selten recht unregelmäßig verdrückt. Die manchmal gegen einander verschobenen, nicht selten ungleich großen — meist 1¹/₄—1¹/₂ mm langen — Hälften der Antheren sind oben durch einen kurzen, unten durch einen etwas längeren Spalt voneinander getrennt. Beide Spalte sind an der Innenseite der Anthere durch eine enge Furche miteinander verbunden. Auf der Außenseite der Anthere verläuft eine Medianfurche, aus deren oberem, flacherem Abschnitte sich dicht oberhalb der Antherenmitte eine stärkere oder schwächere, halbkugelige oder halbellipsoidische Konnektivschwiele erhebt — hin und wieder fehlt jedoch dieser Abschnitt der Medianfurche, sodaß die Schwiele der flachen oder schwach gewölbten Außenseite direkt aufsitzt —, an welche von unten her das Filament, dessen Ende im unteren, tieferen Abschnitte der Medianfurche liegt, inseriert ist. Die Öffnungsspalte verlaufen bei den Antheren mit dreieckigem Querschnitte in der Mitte der Seitenflanken, bei den flachen Antheren in der Mitte der Vorderseite der Antherenhälften. Die Anthere ist bleichgelb, bleichgraugelb oder graugrün gefärbt.

¹⁾ Die im Kelche eingeschlossene Partie besitzt einen ungefähr halbkreisförmigen — die platte Seite ist nach innen gerichtet — oder ungefähr dreieckigen Querschnitt: die den Kelchrand überragende Partie besitzt einen ungefähr kreisförmigen Querschnitt. Sowohl die episepalen als auch die epipetalen Filamente verjüngen sich nach der Spitze hin.

beginnen, dann sind die Platten der Kronblätter¹⁾ entweder so lang, daß sie die Antheren an der Spitze ganz und sich untereinander mehr oder weniger weit mit ihren Enden decken, oder sie sind kürzer, nicht selten so kurz, daß sie nicht ganz bis zum oberen Rande der Antherenlängsseiten reichen. Die Kronblätter beginnen entweder gleichzeitig mit den episepalen Staubgefäßen oder erst etwas später sich schneller als bisher zu verlängern. Im letzteren Falle werden sie, wenn sie zur Zeit der Kelchöffnung lang sind und die Spitzen der Antheren mehr oder weniger weit bedecken, von den fortwachsenden episepalen Staubgefäßen auseinandergedrängt. Sie fangen entweder sehr bald nach dem Beginne ihres schnelleren Wachstums an sich von den Staubgefäßen zu entfernen oder ihre Enden liegen noch eine Zeit lang den Außenseiten der Antheren an, bevor sie sich nach außen bewegen. Beim Weiterwachsen entfernt sich die den Kelch überragende Partie des Kronblattes unten immer mehr von der Längsachse der Blüte, während sie sich oben meist bedeutend einkrümmt. Wenn der untere Teil dieser Kronblattpartie senkrecht oder nur noch wenig schräg zur Längsachse der Blüte steht, ist ihr oberer Teil sehr häufig soweit eingekrümmt, daß seine Spitze entweder auf die Innenseite des Kronblattes oder auf die zugehörige epipetale Anthere aufstößt. In dieser Stellung verharrt diese Kronblattpartie während der heißesten Stunden des Nachmittags. Dann macht sie eine so bedeutende epinastische Bewegung, daß sie zuletzt ungefähr parallel mit dem Kelche steht; sie ist nun entweder schwach nach innen — d. h. vom Kelche weg — oder im unteren Teile schwach nach innen, im oberen Teile schwach nach außen — nach dem Kelch zu — konvex gekrümmt.²⁾ Um 6—7 Uhr pflegt sie sich in dieser Stellung zu befinden. Um diese Zeit springen, wie schon gesagt wurde, die Antheren, und zwar entweder kurz nach einander oder zum Teil gleichzeitig, auf. Die Antheren krümmen sich nach dem Aufspringen ihrer Pollensäcke in der Regel schneller oder langsamer in der Längsrichtung — mit nach innen gerichteter Konvexität —, und zwar entweder kreisbogig

1) Das Kronblatt besteht aus Nagel und Platte. Die Platte ist entweder linealisch oder sie verbreitert oder verschmälert sich nach oben hin, wo sie abgerundet oder abgestutzt ist, etwas. Sie geht unten, indem sie sich schnell verbreitert, in die Mittelpartie des Nagels über. An die Mittelpartie des Nagels ist an jeder Seite ein durchscheinender, gewöhnlich etwas gewellter Flügel angesetzt; dieser verschmälert sich ebenso wie die Mittelpartie nach der Basis hin langsam — der ganze Nagel ist keilförmig —, während er an seinem oberen Ende entweder sich schnell verschmälert oder mit geradem, zur Mediane des Nagels entweder senkrechtem oder schrägem Rande endigt. Nicht selten besitzen die beiden Flügel des Nagels ungleiche Gestalt. Die Platte ist gelblichgrauweiß oder gelblichgrüngrauweiß gefärbt. Weder in den männlichen noch in den weiblichen Blüten sind die Kronblätter miteinander durch Verzahnung verbunden, wie dies bei manchen anderen *Silene*-Arten der Fall ist.

2) Die den Kelch überragenden Kronblattpartien liegen mit ihren Basen fest in den Ausschnitten zwischen den Kelchzähnen.

— manchmal ungefähr halbkreisförmig — oder — häufiger — im oberen Teile stärker als im unteren, so daß sie eine hakige Gestalt erhalten. Die Wandungen der beiden inneren Pollensäcke der Anthere legen sich nach dem Aufspringen entweder ganz oder mit ihren Außenrändern aneinander. Die Wandungen der beiden äußeren Pollensäcke der Anthere bewegen sich entweder soweit gegeneinander, daß sie senkrecht oder annähernd senkrecht zu den zusammenliegenden Wandungen der inneren Pollensäcke stehen, oder sie nähern sich bedeutender, an den Enden nicht selten bis zur Berührung; im letzteren Falle pflegen die Wandungen in der Mitte der Anthere oder, bei ungleicher Längskrümmung derselben, an der Stelle der stärksten Krümmung senkrecht oder annähernd senkrecht zu den zusammenliegenden Wandungen der inneren Pollensäcke zu stehen. Das Schaltstück,¹⁾ welches das Filamentende mit dem Konnektive der Anthere verbindet,²⁾ beginnt einige Zeit vor dem Aufspringen der Pollensäcke zu kollabieren. Während der Bewegungen der Pollensackwandungen kollabiert es vollständig und kontrahiert es sich gleichzeitig etwas. Durch die Kontraktion des Schaltstückes wird die Anthere, die durch das Kollabieren des Schaltstückes einen hohen Grad von Beweglichkeit erhält, in eine zum Filamente schräge oder sogar senkrechte Lage bewegt und gleichzeitig der Spitze des Filamentes genähert; sie pflegt nun die Filamentspitze in Form einer Kapuze zu bedecken. Später, beim Vertrocknen, krümmt sich die Anthere nicht selten ein wenig spiralig.

Nach dem Aufspringen der Pollensäcke verlängern sich die Filamente noch etwas, zuerst langsamer, am folgenden Tage schneller. Hierbei bewegen sich die den Kelch überragenden Filamentpartien soweit nach außen, bis sie mit der Kelchwand einen spitzen Winkel bilden. Sie gehen unten, wo sie dem Kelchrande aufliegen, gekrümmt in die im Kelche eingeschlossenen Filamentpartien über; ihre oberen Teile bleiben entweder ganz gerade oder krümmen sich mehr oder weniger stark bogig — mit vom Kelche weg gerichteter Konvexität — oder S-förmig — unten nach der vom Kelche weggewandten, oben nach der ihm zugewandten Seite konvex. Während dieser Zeit — früher oder später — lösen sich in der Regel die Antheren von den Filamenten ab.

1) Vergl. Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 20. 1902 S. 527.

2) Das Schaltstück hebt sich häufig schon in der Knospe sehr deutlich von dem Ende des Filamentes durch seine zylindrische Gestalt — das Filamentende verjüngt sich nach seiner Ansatzstelle an das Schaltstück hin — und seine hellere, grauweiße Färbung — das Filamentende pflegt mehr oder weniger kräftig gelblichgrün gefärbt zu sein — ab: häufig jedoch treten diese Unterschiede erst kurz vor dem Beginne des Kollabierens hervor. Nach dem Kollabieren ist das Schaltstück sehr dünn: die Filamentspitze ist zu dieser Zeit entweder halbkuglig oder halbellipsoidisch oder konisch gegen das Schaltstück abgegrenzt.

Sehr bald nach dem Beginne des Hervortretens der epise-palen Staubgefäße aus dem Kelche fangen auch die epipetalen Staubgefäße an, schneller als bisher zu wachsen. Am Nachmittage des ersten Blühtages reichen ihre zu dieser Zeit schwach nach außen geneigten, mit den Seitenflanken sich untereinander und mit den Hinterseiten die Kronblätter berührenden — in-trosen — Antheren¹⁾ meist bis zur Höhe der Spitzen der Kelch-zähne oder etwas über diese hinaus.

Im Verlaufe des Vormittags des zweiten Blühtages — ent-weder früher oder später — strecken sich die epipetalen Staub-gefäße, und zwar nicht selten in recht langen Abständen nach-einander, aus dem Kelche hervor. Ihre weitere Entwicklung gleicht ganz der der epise-palen Staubgefäße; zuletzt legen sie sich auf die Kronblätter.²⁾

Bei einem sehr großen Teile der Blüten machen die den Kelch überragenden Partien der Kronblätter am Vormittage des zweiten Blühtages, indem sie sich noch etwas verlängern,³⁾ eine hyponastische Bewegung, durch welche sie eine ähnliche Stellung⁴⁾ erhalten, wie während der heißeren Stunden des ersten Blüh-tages. Im Verlaufe des Nachmittags nehmen sie wieder unge-fähr dieselbe Stellung an wie im Verlaufe des Nachmittags des ersten Blühtages.

Wie schon angedeutet wurde, enthält die männliche Blüte auch einen recht großen, bleichgraugrünen Gynäceumrest, der aus einem Fruchtknotenreste und den Resten von 3, selten 4 oder 5 Griffeln zusammengesetzt ist. Der Griffelrest besteht aus einem unteren, längeren und einem oberen, kürzeren Teile; beide Teile tragen an der Innenseite rudimentäre Narbenpapillen. Im Laufe des Blühens verlängern sich die Griffelreste in der Regel mehr oder weniger. Am Nachmittage des ersten Blühtages divergieren die unteren, geraden oder schwach nach außen konvex gekrümmten Teile der Griffelreste in den meisten Blüten nur wenig, so daß die oberen, geraden oder häufiger mehr oder weniger stark nach oben konvex gekrümmten,⁵⁾ an die unteren meist ungefähr unter einem rechten Winkel⁶⁾ angesetzten Teile sich kreuzen. Später bewegen sich die unteren Teile nach außen,

1) Da die epipetalen Antheren viel weniger fest aneinander liegen als die epise-palen Antheren, so sind sie meist viel flacher als diese. Ihr Umriß ist in der Regel elliptisch. Sie sind vielfach etwas kürzer als die epise-palen Antheren.

2) Die unteren Teile der epipetalen Filamente stehen nach dem Aus-tritte der epipetalen Antheren aus dem Kelche gerade oder schwach nach innen konvex gekrümmt in den Nischen zwischen den in derselben Weise gekrümmten, etwas dickeren epise-palen Filamenten, dicht vor den engen Spalten zwischen diesen, welche sie verschließen. Sie besitzen entweder einen mehr runden oder einen mehr eckigen Querschnitt. Die den Kelch über-ragenden Teile der Filamente besitzen einen ungefähr runden Querschnitt.

3) Die Kronblätter treten häufig soweit aus dem Kelche hervor, daß ihre Nägel den Kelchrand ein wenig überragen.

4) Sie sind vielfach nicht so stark eingekrümmt wie am ersten Blühtage.

5) Manchmal sind die oberen Teile anders — winklig — gekrümmt.

6) Die Ansatzstelle ist entweder winklig oder bogig gekrümmt.

nicht selten so weit, daß die oberen Teile sich nicht mehr kreuzen. Vielfach richten sich die oberen Teile mehr oder weniger auf. Die Griffelreste ragen zur Zeit der Kelchöffnung gewöhnlich bis zur Basis der episepalen Antheren oder etwas höher hinauf; am Schlusse des Blühens pflegen sie den Kelch etwas zu überragen. Der Fruchtknotenrest ist ungefähr zylindrisch. Sein unterer Teil nebst seinem kurzen Stiele ist in den zylindrischen oder konischen Innenraum der Staubgefäßkupula eingesenkt.

Im Verlaufe des dritten Blühtages — früher oder später — pflegen die männlichen Blüten zu verwelken. Darauf vertrocknen sie, bleiben aber im vertrockneten Zustande an den Infloreszenzachsen haften.

An den eingangs bezeichneten Örtlichkeiten verhalten sich die meisten weiblichen Blüten von *Silene Otites* in den genannten Monaten bei heiterer, warmer Witterung folgendermaßen: Im Laufe des Vormittags öffnet sich der Kelch. Dann treten die meist 3, seltener 4 oder 5 Griffel¹⁾ aus der Mündung des dem Fruchtknoten nebst den Kronblättern, der Kupula²⁾ und häufig³⁾ auch deren Träger fest anliegenden Kelches⁴⁾ her-

1) Der untere Teil des Griffels besitzt einen ungefähr kreisrunden Querschnitt; der obere Teil des Griffels ist ungefähr riemenförmig, und zwar entweder linealisch oder nach dem abgerundeten Ende hin etwas verschmälert. Der Griffel trägt an der Innenseite von der Basis ab Narbepapillen. Diese stehen ganz unten meist nur in der Mediane, bedecken von da ab aber die ganze Innenseite bis zu deren Rändern, gehen im oberen Teile des Griffels auch auf die Seitenflanken über und bedecken an der Spitze des Griffels meist auch dessen Außenseite eine kurze Strecke weit. Die Papillen, welche recht dicht stehen und schräg aufwärts gerichtet sind, nehmen nach der Griffelspitze hin etwas in der Länge zu. Da im oberen Teile des Griffels auch dessen Flanken mit Papillen besetzt sind und deren Länge, wie gesagt, nach der Griffelspitze hin zunimmt, so erscheint die riemenförmige Partie des Griffels auch dann, wenn sie sich nach der Spitze hin verschmälert, oben ebenso breit oder sogar breiter als unten. Die mit Papillen besetzte Innenseite des Griffels ist meist bleichgraugelb, die Außenseite des Griffels ist meist grünlichgrau gefärbt.

2) Die Kupula trägt auf ihrem oberen Rande die Reste der Staubgefäße. Die Reste der episepalen Staubgefäße bestehen meist aus einem kleinen Höcker des Diskusrandes, der einen dünnen, sehr verschiedenartig gestalteten Antherenrest trägt. Die Reste der epipetalen Staubgefäße bestehen meist sogar nur aus einem dem Diskusrande aufsitzenden Antherenreste, welcher gewöhnlich den der episepalen Staubgefäßreste etwas in der Breite übertrifft.

3) Vielfach jedoch nicht, da sich der Träger schneller nach unten verjüngt als der Kelch.

4) Der meist $3\frac{1}{2}$ —4 mm lange Kelch — dessen Basis wie die des männlichen Kelches gestaltet ist — besitzt infolgedessen im unteren Teile eine konische Gestalt, verengt sich oberhalb der weitesten Stelle der ungefähr halbkugeligen Kupula wieder und besitzt oberhalb deren oberen Randes entsprechend der wechselnden Gestalt des Fruchtknotens entweder eine mehr zylindrische oder eine mehr konische Gestalt. Da, wie gesagt wurde, der Kelch fest an dem Fruchtknoten, und zwar entweder bis zur Insertionsstelle der Griffel oder — häufiger — nicht ganz soweit — so daß in diesem Falle also die Fruchtknotenspitze unbedeckt ist —, anliegt, so treten die zwischen beiden befindlichen Kronblätter auf der Außenseite des Kelches deutlich hervor. Der Kelch der weiblichen Blüten ist dunkler graugrün gefärbt als der Kelch der männlichen Blüten.

vor. Bei ihrer Weiterentwicklung strecken sie sich meist zunächst gerade, dann krümmen sie sich mehr oder weniger stark nach innen konvex und bewegen sich mehr oder weniger weit nach außen. Um 6—7 Uhr pflegen sie eine Länge von 2 bis $3\frac{1}{2}$ mm erreicht zu haben und so stark geneigt zu sein, daß ihre Spitzen 4—6 mm voneinander entfernt sind. Da der Fruchtknoten¹⁾ zu dieser Zeit meist ungefähr bis zu den Kelchzähnen reicht, so stehen die Griffel, deren Narben jetzt konzeptionsfähig sind, fast ihrer ganzen Länge nach aus dem Kelche hervor. Es bleiben die Griffel in der Regel noch während des nächsten Tages und vielfach auch noch während eines Teiles des dritten Tages frisch und ihre Narben konzeptionsfähig; dann verwelken und vertrocknen die Griffel. Die Griffel wachsen²⁾ vom Abend des ersten Blühtages ab noch etwas.³⁾ Hierbei krümmen sie sich noch stärker als bisher, und zwar entweder regelmäßig kreisbögig oder mehr oder weniger unregelmäßig.⁴⁾ Vielfach krümmen sie sich auch ein wenig nach links oder rechts spiralig.

Bei vielen von diesen Blüten beginnen die Kronblätter gleichzeitig mit den Griffeln sich aus dem Kelche hervorstrecken. Bei dem Reste dieser Blüten strecken sich die Kronblätter sämtlich oder⁵⁾ zum Teil erst nach einiger, oft recht langer⁶⁾ Zeit aus der Öffnung des Kelches hervor, oder es treten sogar einzelne⁷⁾ oder sämtliche Kronblätter niemals aus dem Kelche hervor. In dem Falle, daß die Kronblätter erst spät oder gar nicht aus dem Kelche hervortreten, pflegt der Kelch anfänglich oder — wenn die Kronblätter gar nicht aus ihm hervortreten — sogar dauernd bis zur Insertionsstelle der Griffel, welche seine Zähne nicht selten etwas, manchmal sogar ihrer ganzen Länge nach überragen,⁸⁾ dem Fruchtknoten anzuliegen. Die Kronblätter, welche auch in denjenigen weiblichen Blüten, in denen sie aus dem Kelche hervortreten, niemals die durchschnittliche Länge der Kronblätter der männlichen Blüten —

1) Der grüngefärbte Fruchtknoten ist ungefähr ellipsoidisch: er ist oben entweder mehr oder weniger weit konisch verjüngt oder mehr oder weniger abgestumpft. Er ist mit seiner Basis und seinem kurzen, zylindrischen Stiele in eine ungefähr halbkugelige, die Staubgefäßreste und die Kronblätter tragende Kupula eingesenkt. Sein Querschnitt ist undeutlich dreieckig.

2) Auch der Fruchtknoten wächst während dieser Zeit: zuletzt steht die Insertionsstelle der Griffel nicht selten in gleicher Höhe mit den Spitzen der Kelchzähne, hin und wieder sogar noch etwas höher als diese.

3) Sie erreichen nicht bei allen Individuen die gleiche Länge.

4) Nicht selten steht zuletzt die Spitze des Griffels bedeutend tiefer als seine Insertionsstelle.

5) In diesem Falle pflegen die Kronblätter eine — oft sehr — ungleiche Länge zu erreichen.

6) Nicht selten erst am zweiten Blühtage.

7) Nicht selten tritt nur ein Kronblatt aus dem Kelche hervor.

8) Sie liegen in diesem Falle in der Regel den Griffeln mehr oder weniger fest an.

diese beträgt 6—7 mm — erreichen,¹⁾ sondern häufig sehr kurz bleiben, verwelken und vertrocknen ungefähr gleichzeitig mit den Griffeln. Während der heißeren Tagesstunden krümmen sich die aus dem Kelche hervorragenden Partien der Kronblätter, vorzüglich die der längeren von diesen, meist in ähnlicher Weise, wie die gleichen Partien der Kronblätter der männlichen Blüten; in den späteren Nachmittagsstunden sowie am Abend und in der Nacht pflegen sie mehr oder weniger stark bogig, oft exakt kreisbogig, gekrümmt²⁾ und so zurückgeneigt zu sein, daß ihre Spitzen die Außenseite des Kelches berühren: ihre Basen liegen in den Ausschnitten zwischen den Kelchzähnen.³⁾

Wenn sich auch die meisten männlichen und weiblichen Blüten von *Silene Otites* in der soeben dargelegten Weise verhalten, so sind doch bei dieser Art in derselben Jahreszeit und bei derselben Witterung auch sehr zahlreiche Blüten vorhanden,⁴⁾ welche ein abweichendes Verhalten zeigen.⁵⁾

In sehr vielen männlichen Blüten beginnen die episepalen Staubgefäße entweder schon am Morgen — und zwar oft sehr früh — oder erst am Nachmittage sich aus dem Kelche hervorzustrecken. In den ersteren pflegen die Pollensäcke der episepalen Antheren um Mittag oder in den ersten Nachmittagsstunden, in den anderen pflegen sie am Vormittage des folgenden Tages — oft sehr früh — aufzuspringen. Am Abend haftet an den Antheren dieser Blüten, vorzüglich an denen der letzteren, meist nur noch recht wenig Pollen. In diesen Blüten beginnt die Entwicklung der epipetalen Staubgefäße am Nachmittage des ersten Blühtages oder im Verlaufe des Vormittags des zweiten Blühtages.⁶⁾

In nicht wenigen sowohl von diesen Blüten als auch von den Blüten mit normaler Staubgefäßentwicklung krümmen sich die Kronblätter während der heißesten Stunden des Tages — und zwar selbst an sehr heißen Tagen und an den heißesten Stellen der obengenannten Örtlichkeiten — entweder garnicht oder nur unbedeutend ein.

In zahlreichen weiblichen Blüten erreichen die Narben die Konzeptionsfähigkeit nicht am Nachmittage des ersten Blühtages, sondern erst im Laufe des Vormittags des folgenden Tages. Sie

1) Häufig treten die Kronblätter so weit aus dem Kelche hervor, daß ihre Nägel die Kelchzähne ein wenig überragen.

2) Ihre Konvexität ist vom Kelche weggewandt.

3) Die Zähne des Kelches der weiblichen Blüte sind etwas kürzer als die des Kelches der männlichen Blüte.

4) Später, im September und Oktober, ist die Anzahl solcher abweichenden Blüten noch bedeutender.

5) Diese Blüten befinden sich stets an denselben Örtlichkeiten wie jene. Die Blüten desselben Individuums pflegen sich bei ähnlichen Witterungsverhältnissen gleich zu verhalten.

6) An denjenigen Örtlichkeiten, an denen *Silene Otites* in größerer Anzahl wächst, sind in jeder Stunde vom Morgen bis zum Abend im Aufspringen begriffene episepale und epipetale Antheren vorhanden.

bleiben aber mindestens bis zum Morgen des dritten Tages konzeptionsfähig. Wie in zahlreichen männlichen Blüten, so krümmen sich auch in zahlreichen weiblichen Blüten die Kronblätter während der heißesten Stunden nicht oder nur unbedeutend ein.¹⁾

Da *Silene Otites* diöcisch ist, so kann bei ihr weder Selbstbestäubung noch Nachbarbestäubung stattfinden. Sie ist also auf Fremdbestäubung durch fremde Kräfte angewiesen. Von den die Bestäubung der Phanerogamen bewirkenden fremden Kräften können bei ihr nur die Insekten und die bewegte Luft in Frage kommen. Ich hatte früher sowohl in Deutschland als auch in Tirol sehr zahlreiche Individuen von *Silene Otites* an solchen Tagen, an denen blütenbesuchende Insekten eine rege Tätigkeit entwickelten, während der Vormittags- und der ersten Nachmittagsstunden sorgfältig beobachtet.²⁾ Ich hatte bei diesen Beobachtungen an ihren Blüten, die in den genannten Stunden nur schwach oder gar nicht dufteten, nur ganz vereinzelte Besucher³⁾ wahrgenommen, und sowohl in den männlichen als auch in den weiblichen Blüten Honig nur in sehr geringer Menge gefunden. In den weiblichen Blüten befand sich der Honig im Blütengrunde: er war, da der Kelch sehr fest an dem Fruchtknoten anliegt, für die Insekten ohne einen Anbruch des Kelchgrundes unerreichbar. Ich schloß damals aus meinen Beobachtungen, daß die Bestäubung der Narben von *Silene Otites* in der Regel nicht durch Insekten herbeigeführt würde. Ich schloß damals weiter, daß, wenn wirklich eine regelmäßige Bestäubung der Narben dieser Art stattfände, sie, da eine regelmäßige Insektenbestäubung fehle, nur durch die bewegte Luft herbeigeführt werden könnte. Da nun die weiblichen Blüten von *Silene Otites* — bei günstiger Witterung — regelmäßig reichlich keimfähige Samen, deren Embryonen offenbar stets aus befruchteten Eizellen hervorgehen, produzieren, und da diese Art manche der für solche Arten, deren Narben sicher regelmäßig durch die bewegte Luft bestäubt werden, charakteristischen Eigenschaften besitzt⁴⁾, so glaubte ich auch bei ihr diese Bestäubungsart bestimmt annehmen zu dürfen. Meiner Ansicht

1) Bei ungünstiger — trüber oder regnerischer — Witterung weicht auch der Entwicklungsgang derjenigen — männlichen und weiblichen — Blüten, welche sich bei günstiger Witterung normal entwickeln würden, mehr oder weniger von dem vorhin geschilderten Entwicklungsgange ab.

2) Vergl. Schulz, Beiträge z. Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen und der Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen I. (1888) S. 7—9. II. (1890) S. 28.

3) Schlupfwespen und Fliegen, welche in den männlichen Blüten theils Honig sogen, theils — Fliegen — Pollen fraßen: vergl. Beiträge I. S. 9, II. S. 28. Besucher, und zwar zwei honigsaugende Sphegiden-Arten, hatte schon früher H. Müller [Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insekten II., Verhandlungen d. naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. Bd. 36. (1879) S. 198 u. f. (234—235)] — wohl nur an den männlichen Blüten — beobachtet.

4) Wie bei sehr vielen dieser Gewächse ragen auch bei *Silene Otites* sowohl die Staubgefäße, deren Filamente allerdings unbeweglich sind, als

schlossen sich verschiedene Schriftsteller, z. B. Warming¹⁾ und Knuth²⁾ an.

auch die Griffel relativ weit aus dem Kelche hervor. und werden auch bei ihr die Staubgefäße und die Griffel nicht von den — kleinen und unscheinbaren, bei den weiblichen Blüten vielfach nicht einmal aus dem Kelche hervortretenden — Kronblättern verdeckt. Die Papillen der konzeptionsfähigen Narben von *Silene Otites* sind zwar nur kurz, sie bedecken aber sehr dicht fast die ganze Innenseite des Griffels und sind in der Regel mit einer recht dicken Flüssigkeitsschicht bedeckt. Die männlichen Blüten von *Silene Otites* besitzen sehr dünne, leicht bewegliche und elastische Stiele: sie sind schon bei recht schwacher Luftbewegung in beständiger Bewegung. Die — in der Regel stärker aufwärts gerichteten — Stiele der weiblichen Blüten dieser Art sind kürzer, dicker und fester; die weiblichen Blüten sind deshalb viel weniger leicht beweglich als die männlichen Blüten. (Bei vielen sicheren diklinen Windblütern verhalten sich die Infloreszenzen wie die Einzelblüten von *Silene Otites*.) Außerdem sind die Hauptachsen der oberirdischen Sprosse bei den männlichen Individuen von *Silene Otites* weniger fest gebaut als bei ihren weiblichen Individuen; deshalb sind auch die ganzen oberirdischen Sprosse ihrer männlichen Individuen leichter beweglich als die ihrer weiblichen Individuen. (Die oberirdischen Sprosse der weiblichen Individuen tragen weniger Blüten als die der männlichen Individuen und — vorzüglich ihre Achsen — besitzen eine dunkler grüne Färbung als die der letzteren, welche sehr häufig gelblichgrün gefärbt sind. Infolge dieser abweichenden Eigenschaften lassen sich die oberirdischen Sprosse der beiden Geschlechter, während der Blütezeit meist schon aus recht bedeutender Entfernung deutlich unterscheiden.)

Der Pollen von *Silene Otites* verhält sich allerdings nicht unerheblich anders als der derjenigen Gewächse, welche bestimmt auf Bestäubung durch die bewegte Luft angewiesen sind. Der hellgelbe oder graugelbe Pollen von *Silene Otites* ist nämlich recht kohärent; es bleiben, auch wenn er bei ganz trockener Witterung durch einen starken Luftstrom von der Anthere abgeblasen wird, fast stets mehrere Körner aneinander haften, während sich bei jenen Gewächsen die Pollenkörner — falls sie nicht zu Tetraden vereinigt sind — sämtlich voneinander zu trennen pflegen. Außerdem haftet der Pollen bei *Silene Otites* viel fester an den Pollensackwandungen als bei jenen Gewächsen. Auch ist bei ihr die Pollenmenge — im Verhältnis zu der Anzahl den Samenanlagen — viel geringer als bei jenen. Obwohl mir damals sehr wohl bekannt war, daß der Pollen der echten Windblüter in der angegebenen Weise von dem der *Silene Otites* abweicht, glaubte ich doch auch bei dieser Windbestäubung annehmen zu dürfen.

¹⁾ Om Caryophyllaceernes Blomster, Botaniske Forenings Festskrift (Kjøbenhavn 1890) S. 194 u. f. (264—265). Warming hat weder Honig noch Insektenbesuch beobachtet. Er hält den ziemlich dicken Schleimbelag der Narbenpapillen für eine Anpassung an die Windbestäubung, die er als sicher ansieht.

²⁾ Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln (Kiel u. Leipzig 1894) S. 39—40. Knuth hat sowohl in den männlichen als auch in den weiblichen Blüten, welche nach seiner Angabe beide nach Kumarin duften, etwas Honig wahrgenommen und beide von einer geringen Anzahl von Insekten, besonders hemitropen Schmetterlingen und Fliegen, besucht gesehen. Nach seiner Meinung werden „der Pollen von den vertrocknenden Antheren und schließlich auch letztere von den Filamenten durch den Sturm losgerissen und auf die ganz nach Art der echten windblütigen Pflanzen weit hervorstehenden Narben geführt.“ Er sagt außerdem bezüglich der Bestäubung: „Daß die Übertragung des Pollens durch den Wind als die eigentliche Bestäubungsart der Pflanze anzusehen ist, geht daraus hervor, daß trotz des geringen Insektenbesuches keine weibliche Blüte unbefruchtet bleibt. Auch stimmt mit dieser Annahme das starke Überwiegen der männlichen Stöcke überein.“

Da teilte Verhoeff¹⁾ mit, daß er auf Norderney beobachtet habe, daß nach Sonnenuntergang die Blüten²⁾ im Zimmer stehender Stauden von *Silene Otites*, welche bei Tage völlig geruchlos waren, stark, und zwar sehr aromatisch süß, dufteten, reichlicher als bei Tage Honig absonderten³⁾ und von *Plusia gamma*⁴⁾ besucht wurden.⁵⁾⁶⁾ Nunmehr untersuchte auch ich die Blüten von *Silene Otites* am Abend. Ich fand, daß in den eingangs genannten Monaten bei heiterem, warmem, windstillem Wetter von 6 Uhr, hauptsächlich aber von 7—8 Uhr ab⁷⁾ sowohl die männlichen als auch die weiblichen Blüten dieser Art von zahlreichen Noktuiden und Kleinschmetterlingen besucht werden.⁸⁾ Männliche und weibliche Blüten duften zu dieser Zeit⁹⁾ recht kräftig;¹⁰⁾ ihr Duft läßt sich meines Erachtens am besten als recht stark aminoider Nelkenduft, als eine Mischung aus dem Dufte der Blüte der Gartennelke und dem Dufte der Blüte des Weißdorns oder der des Hollunders bezeichnen.¹¹⁾ Und sowohl die männlichen als auch die weiblichen Blüten enthalten jetzt eine im Verhältnis zu ihrer geringen Größe sehr bedeutende

Auch noch in seinem Handbuche der Blütenbiologie (Bd. 2. T. 1. Leipzig. 1898. S. 154 u. 167—168) sieht Knuth „die Übertragung des Pollens durch den Wind als die eigentliche Bestäubungsart“ von *Silene Otites* an.

1) Blumen und Insekten der Insel Norderney und ihre Wechselbeziehungen. (Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. Deutsch. Akademie d. Naturforscher. Leipzig. Bd. 61. 1893. Nr. 2 S. 41—44.)

2) Verhoeff hat nur männliche Blüten untersucht.

3) Nach Verhoeff (a. a. O. S. 42) befindet sich der Honig im Grunde der 3¹/₂—4 mm tiefen, von dem Kelche und den Kronblättern gebildeten engen Röhre, so daß von ihm alle kurzrüssligen Insekten völlig ausgeschlossen sind. Später (S. 43) sagt Verhoeff jedoch: „Mit Eintritt der Dunkelheit beginnt der Nektar in der Blumenröhre emporzusteigen, so hoch, daß ich ihn zuweilen direct unter den Narben glänzen sah.“

4) *Plusia gamma* wurde später von Knuth (Handbuch a. a. O. S. 168) auch auf den nordfriesischen Inseln als Besucher der Blüten von *Silene Otites* beobachtet.

5) Bei Tage beobachtete Verhoeff nur eine pollenfressende *Anthomyia* an den Blüten; nach seiner Ansicht vollziehen diese Fliegen fast stets Kreuzung.

6) Die meisten der übrigen Angaben Verhoeffs über die Blüten von *Silene Otites* — die er für zweigeschlechtig hält — sind nicht richtig.

7) Nach 10 Uhr abends konnte ich die Blüten nur selten untersuchen.

8) In der Nähe von stehendem oder langsam fließendem Wasser, z. B. auf den Hügeln bei der Cröllwitzer Bergschenke, sah ich neuerdings die Blüten von *Silene Otites* während der späteren Nachmittagsstunden auch von den Männchen der gemeinen Stechmücke (*Culex pipiens* L.), welche eifrig Honig sosen, reichlich besucht.

9) Der Duft erreicht diese Stärke — entweder schneller oder langsamer — im Laufe des Nachmittags.

10) Es duften nicht alle im gleichen Entwicklungsstadium befindlichen Blüten gleich stark. Der Duft der weiblichen Blüten ist durchschnittlich etwas schwächer als der der männlichen Blüten.

11) Knuth (Blumen u. Insekten u. s. w. S. 40) bezeichnet die Blüten als „cumarinduftend“; Verhoeff bezeichnet den Duft als „sehr aromatisch, süß“. Er geht nach Verhoeffs Ansicht vom Honig aus.

Menge Honig. Der Honig wird an der gelblichgrauweiß oder mehr oder weniger kräftig honiggelb gefärbten, fettig glänzenden Innenseite der Wand der die Staubgefäße — in den männlichen Blüten — oder die Staubgefäßreste — in den weiblichen Blüten — auf ihrem oberen Rande tragenden Kupula abgesondert. Er steigt zwischen dem unteren Teile des Fruchtknotenrestes — in den männlichen Blüten — oder des Fruchtknotens — in den weiblichen Blüten — und der diesem fest anliegenden Kupulawand bis zum oberen Rande der Kupula empor, von wo er entweder in den Raum zwischen dem Gynäceumreste und den Staubgefäßen — in den männlichen Blüten — oder in den Raum zwischen dem Fruchtknoten und dem Perianthe — in den weiblichen Blüten — eindringt. In den männlichen Blüten steigt er am Abend des ersten Blühtages meist bis zwischen die epipetalen Antheren hinauf, wo er einen mehr oder weniger großen Tropfen bildet, von dem aus er nicht selten an den von den epipetalen Antheren umschlossenen und deren Innenseite anliegenden episepalen Filamenten noch etwas weiter aufwärts vordringt. Am Abend des zweiten Blühtages erfüllt der Honig in den männlichen Blüten den Raum zwischen dem Gynäceumreste und den zehn Filamenten mehr oder weniger weit und steigt meist zwischen und an den Filamenten noch eine Strecke weiter aufwärts.¹⁾ In den weiblichen Blüten steigt der Honig in den Kapillarspalten zwischen dem Kelche und dem am Abend des ersten Blühtages meist fast oder ganz bis zur Basis der Kelchzähne, später mehr oder weniger höher hinauf²⁾ reichenden Fruchtknoten bis zu der entweder mehr zugespitzten oder mehr abgeplatteten Spitze des letzteren empor, auf welcher er sich ansammelt. Er bildet auf der Fruchtknotenspitze entweder einen mehr oder weniger großen Tropfen oder er bedeckt sie als mehr oder weniger dicke Schicht vom Perianthe bis zur Basis der Griffel, an und zwischen denen er vielfach noch ein wenig höher hinaufsteigt. Es dringt nicht selten,³⁾ vorzüglich wenn der Kelch sehr kurz oder der Fruchtknoten sehr lang ist, zwischen den Kronblättern hindurch und rinnt dann an der Außenseite des Kelches hinab. In denjenigen Blüten, in denen die Kronblätter im Kelche eingeschlossen bleiben und dieser den Fruchtknoten bis zu den Griffelbasen bedeckt, tritt der Honig zwischen diesen

1) Dadurch, daß die Filamente bis zu ihren Krümmungsstellen dicht aneinander liegen — vgl. S. 437 Anm. 2 — und daß ihnen die Nägel der Kronblätter an der Außenseite recht fest anliegen, wird verhindert, daß der Honig aus dem Raume zwischen den Filamenten und dem Gynäceumreste hinaus in den Raum zwischen den Filamenten bzw. den Kronblättern und dem Kelche fließt. In diesem Raume würde er für die Insekten schwer erreichbar sein, da die muldig gebogenen Kelchzähne fest an die in den Einschnitten zwischen ihnen liegenden Kronblätter angedrückt und häufig außerdem nach einwärts geneigt sind.

2) Zuletzt befindet sich die Insertionsstelle der Griffel sehr häufig in gleicher Höhe mit den Spitzen der Kelchzähne, hin und wieder sogar noch ein wenig höher.

3) Vorzüglich am Abend des zweiten Blühtages.

und den ihnen mehr oder weniger weit anliegenden Kelchzähnen hervor, bildet oberhalb der Austrittsstelle der Griffel aus dem Kelche einen mehr oder weniger großen Tropfen und fließt manchmal an der Außenseite des Kelches hinab.¹⁾

Der Honig ist also sowohl in den männlichen als auch in den weiblichen Blüten von *Silene Otites* ganz kurzrüssligen Kleinschmetterlingen bequem zugänglich. Die die Blüten besuchenden Noktuiden und Kleinschmetterlinge berühren beim Besuche der männlichen Blüten die Antheren²⁾ mit denselben Körperteilen — und zwar mit dem Kopfe, der Unterseite des Rumpfes (nebst den Beinen) und den Flügeln —, mit welchen sie beim Besuche der weiblichen Blüten die Narbenflächen berühren. Da die genannten Besucher beim Honigsaugen meist lebhaft flattern, so erschüttern sie zweifellos die männlichen Blüten häufig so stark, daß ein recht bedeutender Teil des sich verhältnismäßig leicht von den Pollensackwandungen ablösenden Pollens derselben zur Erde fällt und dadurch für die Bestäubung verloren geht. Ein noch bedeutenderer Teil des Pollens geht dadurch für die Bestäubung verloren, daß, wie dargelegt wurde, die Pollensäcke zahlreicher Antheren sich zu einer Zeit öffnen, zu welcher keine Bestäuber fliegen;³⁾ zu der Zeit, zu der diese in bedeutender Anzahl fliegen, ist bereits ein großer, vielfach sogar der weitaus größte Teil des Pollens von diesen Antheren abgefallen. Da jedoch die Anzahl der weiblichen Blüten viel geringer als die der männlichen Blüten ist,⁴⁾ so reicht der Pollen, mit welchem sich die Insekten beim Besuche der männlichen Blüten behaften, zur normalen Bestäubung der Narben der von ihnen später besuchten weiblichen Blüten⁵⁾ und somit zur Befruchtung der Eizellen der meisten der vorhandenen Samen-

1) Der Honig würde aus den weiblichen Blüten viel häufiger hinausfließen, wenn ihre Stiele nicht stärker aufgerichtet wären als die der männlichen Blüten.

2) Da die Antheren, wie dargelegt wurde, nach dem Aufspringen ihrer Pollensäcke sehr beweglich sind und deshalb von den Besuchern nach allen Seiten gedreht werden können, so schmiegen sie sich an die Besucher fester an und berühren sie deren Körper mit einem größeren Teile ihrer pollenbedeckten Oberfläche, als wenn sie an den Filamenten unbeweglich befestigt wären.

3) Die männlichen Blüten werden zwar hin und wieder am Vormittage und während der ersten Nachmittagsstunden von Insekten, und zwar hauptsächlich pollenfressenden und pollensammelnden, — vorzüglich pollenfressenden Fliegen — besucht, diese besuchen aber wohl nur in vereinzelt Fällen gleichzeitig auch weibliche Blüten, ihre Besuche sind also für die Bestäubung fast völlig bedeutungslos.

4) Es ist nicht nur die Anzahl der weiblichen Individuen und der oberirdischen Sprosse dieser viel geringer als die der männlichen Individuen und Sprosse, sondern es tragen die weiblichen Sprosse auch weniger Blüten als die männlichen.

5) Wie dargelegt wurde, sind die Narben an mindestens einem Abend konzeptionsfähig. Wäre dies nicht der Fall, wären die Narben nur kurze Zeit konzeptionsfähig, so würden allerdings wohl zahlreiche Eizellen unbefruchtet bleiben.

anlagen dieser Blüten aus. Nur selten wird bei günstiger Witterung eine Blüte nicht oder nur unzureichend bestäubt.¹⁾

Der Duft hält meist mehrere Stunden in seiner größten Stärke an, dann vermindert er sich schneller oder langsamer; am nächsten Vormittage ist er entweder nur noch schwach entwickelt oder vollständig geschwunden. Der Honig ist, vorzüglich in den männlichen Blüten, häufig noch am frühen Morgen reichlich vorhanden. Dann vermindert er sich. In den weiblichen Blüten pflegt der Honig bald völlig zu verschwinden. In manchen männlichen Blüten ist er noch um Mittag deutlich wahrnehmbar; in sehr vielen männlichen Blüten ist jedoch, vorzüglich bei heißem, trockenem Wetter, schon um 10 Uhr vormittags keine Spur freien Honigs mehr vorhanden.

¹⁾ Viel trägt zum regelmäßigen Zustandekommen der Bestäubung der Narben von *Silene Otites* der Umstand bei, daß die Besucher von *Silene Otites* diese Art, in deren Gesellschaft vielerorts gar keine andere von den betreffenden Insekten besuchte Art vorkommt; längere Zeit andauernd besuchen, sowie der Umstand, daß die Individuen von *Silene Otites* nicht einzelt, sondern in größeren Scharen aufzutreten pflegen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [BH_18_1](#)

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

Artikel/Article: [Das Blühen von Silene Otites \(L.\). 433-446](#)