

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

### IX. *Arenaria serpyllifolia* L. und *Moehringia trinervis* (L.).

Eingegangen am 20. Juli 1906.

Wie ich dargelegt habe<sup>1)</sup>, lassen sich die einheimischen Alsineaceen-Arten nach der Anzahl der von ihren Staubgefässen während des Blühens der Blüte ausgeführten — spontanen — Nutationsbewegungen in zwei Gruppen zusammenfassen. Bei den Arten der ersten Gruppe machen in allen — normalen — Blüten die Staubgefässe während des Blühens der Blüte vier Nutationsbewegungen: zuerst eine epinastische, dann eine hyponastische, darauf eine zweite epinastische und endlich eine zweite hyponastische Bewegung. Bei den Arten der zweiten Gruppe dagegen machen die Staubgefässe nur in einem kleinen Teile der — normalen — Blüten während des Blühens vier, in der Mehrzahl der Blüten aber nur zwei Nutationsbewegungen; jene entsprechen den vier Nutationsbewegungen der Staubgefässe der Arten der ersten Gruppe, diese den beiden ersten dieser Bewegungen.

*Arenaria serpyllifolia* und *Moehringia trinervis* gehören zu der zweiten Gruppe. Die — normalen — Blüten beider Arten haben 3, selten 4 Griffel, 5 epise pale und 5 epipetale Staubgefässe sowie 5 Kelchblätter. Während aber die Blüte von *Arenaria serpyllifolia* fast stets 5 — den Kelchblättern in der Länge nachstehende — Kronblätter enthält, enthält eine sehr bedeutende Anzahl der Blüten von *Moehringia trinervis* weniger als 5, ein Teil von diesen sogar gar keine Kronblätter<sup>2)</sup>.

#### *Arenaria serpyllifolia* L.

In den Monaten Mai, Juni und Juli öffnet sich bei heiterem, warmem Wetter das Perianth der weitaus meisten derjenigen Blüten,

1) Vgl. diese Berichte, 24. Bd. (1906), S. 303.

2) In den ersten Wochen der vom März bis in den August dauernden Blütezeit haben die meisten Blüten 5 normal ausgebildete — häufig aber nicht ganz gleich grosse —, den Kelchblättern in der Länge nachstehende Kronblätter; doch enthalten auch schon zu dieser Zeit einige Blüten einzelne sehr kleine Kronblätter. Im Verlaufe der Blütezeit nimmt die Anzahl solcher Blüten zu. Bald treten auch Blüten auf, deren Kronblätter sämtlich sehr klein oder sogar teilweise oder sämtlich völlig verschwunden sind. Gegen Ende der Blütezeit, im Juli und August, ist die Anzahl der Blüten ohne normale Kronblätter sehr gross; stellenweise sind in der Umgebung von Halle a. S. zu dieser Zeit fast nur noch solche Blüten vorhanden.

die an dem betreffenden Tage blühen, am Vormittag vor 10 Uhr<sup>1)</sup>. Die Perianthblätter bewegen sich schneller oder langsamer soweit nach aussen, bis sie ungefähr senkrecht zur Längsachse der — ihre Öffnung aufwärts richtenden — Blüte stehen. Gleichzeitig mit der Auswärtsbewegung des Perianthes neigen sich die episepalen Staubgefäße meist<sup>2)</sup> ein wenig nach aussen, die epipetalen Staubgefäße aber regelmässig soweit nach aussen, dass sie mit der Blütenlängsachse einen Winkel von 45° oder etwas mehr Graden bilden. Die untereinander gleichlangen, den der episepalen Staubgefäße in der Länge und Dicke recht bedeutend nachstehenden Filamente der epipetalen Staubgefäße der Blüte sind zu dieser Zeit entweder schwach nach aussen konvex gebogen oder wie meist die ebenfalls untereinander gleichlangen Filamente der episepalen Staubgefäße gerade. Die episepalen Staubgefäße, deren Pollensäcke entweder bei Beginn der Perianthöffnung oder kurz zuvor oder kurz nachher aufspringen<sup>3)</sup>, verharren nur kurze Zeit in dieser Stellung, dann bewegen sie sich alle 5 gleichzeitig einwärts. Bei dieser Bewegung, und zwar meist schon bevor sich die Staubgefäße in einer zur Blütenebene senkrechten Stellung befinden<sup>4)</sup>, berühren drei oder — viel seltener — nur zwei von ihnen, in der Regel mit ihren Antheren, die zu dieser Zeit konzeptionsfähigen Narben<sup>5)</sup> eben so vieler<sup>6)</sup> Griffel<sup>7)</sup> und bestäuben sie<sup>8)</sup>. Die — 3, selten 4 — Griffel sind zu dieser Zeit schräg

1) Bei trübem oder regnerischem Wetter öffnet sich das Perianth später, und je geringer die Beleuchtung und je stärker der Regen ist, desto weniger weit. Dennoch füllt sich bei Regen das Innere der Blüte mit Wasser an. Wenn im Verlaufe des Vormittags — des ersten Blühtages — der Regen aufhört und sich heiteres, warmes Wetter einstellt, so öffnet sich das Perianth dieser Blüten oft normal weit; ihr Inneres trocknet gewöhnlich bald und die oben geschilderten Vorgänge spielen sich ab, doch schneller und oft sehr unregelmässig.

2) In einem kleinen Teile der Blüten bewegen sie sich nur soweit, dass sie senkrecht zur Blütenebene stehen.

3) Die Wandungen der Pollensäcke verhalten sich nach dem Aufspringen wie die von *Stellaria pallida*; vgl. diese Berichte, 24. Bd. (1906), S. 249, Anm. 3.

4) Vgl. Anm. 2. In diesem Falle berühren die Antheren die Griffel in der Regel schon vor dem Beginne der hyponastischen Bewegung ihrer Staubgefäße.

5) Die Narben sind den von *Moehringia trinervis* — vgl. S. 378 Anm. 4 — ähnlich, doch trägt der unterste Teil des Griffels keine Papillen.

6) Wenn der Griffel lang, weit tordiert und stark gekrümmt ist, so berührt er hin und wieder zwei Staubgefäße; am häufigsten ist dies bei dem rechten seitlichen Griffel der Fall, der dann — meist mit seinem Ende — das rechte obere seitliche und — mit einer tieferen Partie — das rechte untere seitliche Staubgefäss berührt.

7) Da die Anthere durch Kollabieren des Schaltstückes sehr beweglich geworden ist, so kommt nicht selten, während sich das betreffende Staubgefäss an einem Griffel vorbei bewegt, ihre ganze pollenbedeckte Oberfläche mit dessen Narbe, an die sie sich anlegt, in Berührung und gibt fast ihren gesamten Pollen an diese ab.

8) Zu dieser Zeit haftet noch viel Pollen an der Oberfläche der Anthere.

nach aussen geneigt. Der untere Teil des Griffels ist gerade oder ganz schwach nach innen konvex gekrümmt; der obere, bedeutend längere Teil des Griffels ist so gekrümmt und — nach links — tordiert, dass er seine Konvexität unten nach rechts<sup>1)</sup> und ein wenig nach dem Blütengrunde hin, oben aber mehr oder weniger nach der Blütenperipherie hin wendet und sein oberes Ende schräg, selten fast gerade aufwärts richtet<sup>2)</sup>. Die episepalen Staubgefäße pflegen schon nach kurzer Zeit von den Griffeln abzugleiten<sup>3)</sup> und sich darauf soweit nach innen zu bewegen, dass sich ihre oberen Enden kreuzen<sup>4)</sup><sup>5)</sup>. Schon zu der Zeit, wenn sich die episepalen Staubgefäße soweit einwärts bewegt haben, dass sich ihre Antheren berühren<sup>6)</sup>, haftet an diesen letzteren meist sehr wenig oder gar kein Pollen mehr; vielfach fallen die Antheren bald darauf von den Filamenten ab.

Früher oder später während der hyponastischen Bewegung der episepalen Staubgefäße beginnen die epipetalen Staubgefäße, und zwar auch alle 5 gleichzeitig, sich ebenfalls einwärts zu bewegen. Die Pollensäcke ihrer Antheren<sup>7)</sup> sind in der Regel schon einige Zeit vorher aufgesprungen, nachdem ihre Filamente, meist genau um 90°, nach links tordiert haben<sup>8)</sup>. Bei dieser hyponastischen Bewegung, welche langsamer als die der episepalen Staubgefäße verläuft, kommen sehr häufig einige der Antheren mit den oberen

1) Von der Blütenmitte aus gesehen.

2) Infolge ihrer Neigung, Krümmung und Torsion erhalten die beiden unteren, den unteren seitlichen epipetalen Staubgefäßen opponierten Griffel eine solche Stellung, dass sie — entweder an dem ringsherum mit Papillen besetzten Ende oder, seltener, etwas tiefer an dem jetzt seiner ganzen Länge nach an der rechten Seitenflanke liegenden Papillenstreif der ursprünglichen Innenseite —, und zwar je nach ihrer Länge, Neigung und Krümmung entweder von dem linken unteren seitlichen und dem rechten oberen seitlichen oder — seltener — von den beiden unteren seitlichen — episepalen — Staubgefäßen berührt werden. Der dritte, dem oberen — unpaaren — episepalen Staubgefäße opponierte Griffel berührt regelmässig dieses Staubgefäss.

3) In manchen Fällen gleitet jedoch das Staubgefäss nicht von dem Griffel ab, der infolge davon durch das kräftig einwärts drängende Staubgefäss gehindert wird, sich in normaler Weise weiter zu neigen und zu krümmen.

4) Ihre Filamente sind zu dieser Zeit im unteren Teile entsprechend der Oberfläche des stumpf-konischen Fruchtknotens, der sie anliegen, gekrümmt, im oberen Teile gerade oder schwach nach aussen konvex gekrümmt.

5) Falls die Staubgefäße lang sind, so berühren sie zu dieser Zeit hin und wieder einen der gegenüber stehenden Griffel.

6) In vielen derjenigen Blüten, welche sich vor 8 Uhr geöffnet haben, findet diese Berührung schon zwischen 9 und 10 Uhr statt.

7) Diese sind etwas kleiner als die episepalen Antheren.

8) Die episepalen Staubgefäße tordieren bei normaler Witterung nicht oder nur unbedeutend.

Enden einiger Griffel in Berührung<sup>1)</sup>. Die Berührung findet manchmal bereits, wenn die Staubgefäße noch ein wenig nach aussen geneigt sind, meist jedoch erst, wenn sie senkrecht zur Blütenebene stehen<sup>2)</sup> oder etwas einwärts geneigt sind, statt. Die Berührung wird dadurch ermöglicht, dass die Griffel seit ihrer Berührung durch die epise-palen Staubgefäße sich mehr oder weniger verlängert, sich stärker nach aussen geneigt<sup>3)</sup>, etwas weiter tordiert und sich im oberen Teile mehr gekrümmt haben, wodurch ihr oberer Teil sehr häufig eine solche Stellung erhält, dass er von der Anthere eines sich einwärts bewegenden epipetalen Staubgefässes berührt werden muss. Fast ebenso häufig haben sich die Griffel jedoch so stark geneigt, dass ihre oberen Enden tiefer stehen als die Antheren. In diesem Falle kommen die Enden natürlich mit keiner — epipetalen — Anthere in Berührung<sup>4)</sup><sup>5)</sup>. Aber auch in dem Falle, dass eine Narbe durch eine — epipetale — Anthere berührt wird, erfolgt durchaus nicht immer eine Bestäubung jener, da bei normaler Witterung zu dieser Zeit häufig kein Pollen mehr an den Antheren haftet. Es ist aber selbst das Ausbleiben der Bestäubung aller Narben der Blüte — durch epipetale Antheren — ohne Bedeutung für die Blüte, da die Narben bereits von den sie regelmässig berührenden epise-palen Antheren eine für die Befruchtung der Eizellen der meist 20 bis 25 Samenanlagen des Fruchtknotens mehr als ausreichende Pollenmenge empfangen haben<sup>6)</sup>.

1) Es berührt der obere Griffel meist die Anthere des linken oberen seitlichen Staubgefässes, der rechte untere Griffel meist die des rechten unteren seitlichen Staubgefässes, der linke untere Griffel meist die des unpaaren, unteren oder die des linken unteren seitlichen Staubgefässes, hin und wieder aber gleichzeitig die Antheren der beiden zuletzt bezeichneten Staubgefäße.

2) Zu dieser Zeit sind ihre Filamente schwach konvex nach aussen gekrümmt und stehen ihre Antheren etwas tiefer als die der sich über der Blütenmitte berührenden epise-palen Staubgefäße.

3) Vgl. hierzu S. 374, Anm. 3.

4) Auch in dem Falle berühren die Griffel häufig die epipetalen Staubgefäße nicht, dass sie durch von ihnen nicht abgeglittene, sich einwärts bewegende epise-pale Staubgefäße nach innen gedrängt werden und hierdurch so stark verbogen sind, dass ihre oberen Enden vor den Zwischenraum zwischen zwei epipetalen Staubgefässen zu stehen kommen. Hin und wieder findet deshalb keine Berührung statt, weil der Griffel sich nur wenig geneigt hat und sein oberer Teil steil aufsteigt. In allen diesen Fällen findet jedoch nicht selten eine Berührung des unteren, papillenfremen oder nur mit wenigen Papillen besetzten Teiles des Griffels durch die oberen Enden der epipetalen Staubgefäße zu der Zeit statt, wenn diese ihre hypostatische Endlage erreichen. Dann haftet jedoch meist kein Pollen mehr an ihren Antheren, falls diese noch nicht abgefallen sind.

5) Hin und wieder werden später, wenn sich das Perianth zusammenzieht, die Griffel soweit aufgerichtet, dass ihre Enden die Enden der epipetalen Staubgefäße berühren.

6) Nur recht selten werden die Narben durch Insekten bestäubt, da die recht

Meist schon bevor sich die epipetalen Staubgefässe bis in eine völlig senkrechte Stellung aufgerichtet haben, beginnen die Perianthblätter sich einwärts zu bewegen. An heiteren, heissen Tagen schreitet ihre Bewegung schnell fort; an solchen Tagen befindet sich häufig schon um 12 Uhr in recht vielen, um 1 Uhr fast in allen Morgenblüten<sup>1)</sup> der betreffenden Stelle der Kelch in derselben Stellung wie am Tage vor dem Blühbeginne<sup>2)</sup>. Nicht selten bewegt sich das Perianth schneller einwärts als die epipetalen Staubgefässe; infolge davon werden diese durch jenes einwärts gedrängt<sup>3)</sup>. Zuletzt sind die epipetalen Staubgefässe soweit einwärts geneigt, wie es das Gynäceum und die episepalen Staubgefässe gestatten.

Das Perianth der Morgenblüten heiterer, warmer Tage öffnet sich nicht wieder; nur das Perianth einzelner von den an solchen Tagen in den späteren Vormittagsstunden aufblühenden — wenigen — Blüten öffnet sich am folgenden Tage noch einmal. Dagegen öffnet sich das Perianth eines Teiles der Morgenblüten<sup>4)</sup> trüber, vorzüglich regnerischer Tage am folgenden Tage noch einmal. In den sich zum zweiten Male öffnenden Blüten bewegen sich die 10 Staubgefässe, die meist schon teilweise oder sämtlich ihre Antheren verloren haben, gleichzeitig mit den Perianthblättern nach aussen, und zwar häufig soweit, dass sie mit der Blütenlängsachse einen Winkel von ungefähr  $60^\circ$  bilden<sup>5)</sup>. Während und nach dieser Bewegung krümmen sich in der Regel die episepalen Staubgefässe im unteren Teile mehr oder weniger stark nach innen, die — den episepalen Staubgefässen auch jetzt noch in der Länge nachstehenden — epipetalen Staubgefässe schwach nach aussen konvex<sup>6)</sup>. Die Griffel verlängern sich nach der Perianthöffnung noch recht bedeutend und neigen sich noch etwas weiter nach aussen; ihre Enden krümmen

---

unscheinbaren — die Kronblätter sind weiss gefärbt — und duftlosen Blüten, die bei günstiger Witterung allerdings verhältnismässig viel Honig absondern, nur von recht wenigen — kleinen — Insekten besucht werden.

1) An solchen Tagen gibt es fast nur Morgenblüten, d. h. Blüten, deren Perianth sich vor 10 Uhr geöffnet hat.

2) An etwas beschatteten Stellen — im stärkeren Schatten wächst diese Art nicht — bleibt das Perianth etwas länger geöffnet. An weniger heissen Tagen schliesst sich an unbeschatteten Stellen das Perianth der meisten Blüten in der Regel erst zwischen 2 und  $2\frac{1}{2}$  Uhr.

3) Noch am Nachmittage bewegen sich häufig nach Abtragung des Kelches die epipetalen Staubgefässe bis in eine ungefähr aufrechte Stellung und die Kronblätter bis in eine zur Längsachse der Blüte senkrechte Stellung zurück. Die episepalen Staubgefässe neigen sich zu dieser Zeit nach Abtragung des Fruchtknotens weit nach der gegenüberliegenden Seite hinüber.

4) Und ebenso das später aufblühender Blüten.

5) Kelch und Krone bewegen sich vielfach nicht soweit wie am ersten Tage.

6) Hin und wieder bleiben sie jedoch ganz gerade.

sich, bis zu einer Windung, steil aufwärts spiralig<sup>1)</sup>. Nach einiger Zeit bewegen sich die Staubgefäße wieder einwärts. Das Perianth pflügt sich früher zu schliessen als das derjenigen Blüten derselben Örtlichkeit, deren Perianth sich an dem Morgen des betreffenden Tages zum ersten und einzigen Male geöffnet hat<sup>2)</sup>.

### *Moehringia trinervis* (L.).

In den Monaten Mai und Juni öffnet sich das Perianth der meisten Blüten am Vormittag. Wie bei *Arenaria serpyllifolia* bewegen sich die — zu dieser Zeit meist geraden — Staubgefäße zusammen mit dem Perianthe, welches sich nicht soweit ausbreitet wie das dieser Art, nach aussen, und zwar die epipetalen Staubgefäße soweit, dass sie mit der Blütenlängsachse einen Winkel von 45° bilden, die episepalen Staubgefäße nur ungefähr halb soweit<sup>3)</sup>. Nach einiger Zeit beginnen die episepalen Staubgefäße, deren Pollensäcke bald nach Beginn der Perianthöffnung aufzuspringen pflegen, sich nach innen zu bewegen; die Bewegung schreitet soweit fort, bis die unteren Teile der Filamente an der Oberfläche des ungefähr kugeligen Fruchtknotens — entsprechend gekrümmt — anliegen, die oberen, längeren — geraden oder schwach nach aussen konvexen — Teile sich mehr oder weniger weit kreuzen. Einige Zeit nach den epi-

1) Der Griffel beginnt seine Spiralkrümmung schon am Nachmittag des ersten Blühtages.

2) Im Herbste — in der zweiten Hälfte des September und im Oktober — verhalten sich die Blüten wesentlich anders als in den obengenannten Monaten. Sowohl bei heiterem, warmem, als auch bei trübem, nebligem, regnerischem oder kühlem Wetter bleibt das Perianth der meisten Blüten zwei oder sogar drei Tage und die dazwischen liegenden Nächte ununterbrochen — recht weit — geöffnet. In den Morgenblüten befinden sich am ersten Tage bei Sonnenuntergang die Staubgefäße und Griffel entweder ungefähr in dem Zustande, in dem sie sich in den Morgenblüten heiterer, warmer Frühlings- und Sommertage zur Zeit der Schliessbewegung des Perianthes befinden, oder es haben sich die Staubgefäße noch nicht so weit nach innen geneigt. Staubgefäße und Griffel berühren sich in derselben Weise wie in den Blüten der Frühlings- und Sommermonate. Am nächsten Vormittag bewegen sich die Staubgefäße, häufig sehr langsam, mehr oder weniger weit nach aussen. Bei dieser Bewegung krümmen sich die Filamente der episepalen Staubgefäße meist, oft sehr bedeutend, nach innen konvex, die der epipetalen Staubgefäße hin und wieder — schwach — nach aussen konvex; häufiger bleiben letztere jedoch gerade. Im Verlaufe dieses Tages oder erst am dritten Tage machen die Staubgefäße ihre zweite hyponastische Bewegung. Während oder nach dieser schliesst sich das Perianth dauernd.

3) Die untereinander meist gleichlangen Filamente der episepalen Staubgefäße der Blüte sind bedeutend länger und dicker als die ebenfalls meist gleichlangen Filamente der epipetalen Staubgefäße. Auch die epipetalen Antheren sind kleiner als die episepalen Antheren; häufig sind die 5 epipetalen Antheren der Blüte ungleich gross.

sepalen Staubgefässen beginnen auch die epipetalen Staubgefässe<sup>1)</sup>, deren Filamente vorher meist ungefähr um  $90^\circ$  — nach links — tordiert haben<sup>2)</sup>, sich einwärts zu bewegen; ihre Pollensäcke haben sich meist schon vor Beginn der Bewegung geöffnet<sup>3)</sup>. Ihre Bewegung schreitet soweit fort, wie der ungefähr kugelige Fruchtknoten es gestattet. Da dieser meist recht gross ist, die epipetalen Staubgefässe in der Regel aber sehr kurz sind, so können sich diese sehr häufig nicht soweit nähern, dass sich ihre Antheren berühren. Die Filamente sind zuletzt entsprechend der Oberfläche des Fruchtknotens, der sie anliegen, nach aussen konvex gekrümmt. Während der hyponastischen Bewegung der Staubgefässe kommen fast stets die Antheren von 1 oder 2 oder — seltener — von 3 episepalen Staubgefässen, und meist auch die Antheren von 1 oder 2, selten von 3 epipetalen Staubgefässen mit den — zu dieser Zeit konzeptionsfähigen — Narben einer entsprechenden Anzahl Griffel in Berührung<sup>4)</sup>. Die — 3, selten 4 — Griffel sind in sehr vielen, strichweise fast in allen Blüten bei Beginn der Auswärtsbewegung der Perianthblätter kurz und wenig entwickelt. Sie stehen entweder senkrecht zur Blütenebene oder — häufiger — ein wenig nach aussen geneigt; sie sind entweder ganz gerade, oder es ist ihr oberes Ende bogig oder hakig so weit nach aussen hinabgekrümmt, dass es ungefähr parallel zur Blütenebene steht. Ihre Spitzen liegen entweder in der Höhe der episepalen Antheren oder — oft recht bedeutend — tiefer, viel seltener ein wenig höher als diese. Die Griffel entwickeln sich nun langsamer oder schneller weiter. Der Griffel neigt sich mehr oder weniger weit nach aussen, tordiert nach links bis um  $90^\circ$  und sein — in der Länge wechselnder — oberer Teil krümmt sich entweder bogig oder hakig, und zwar in der Weise, dass sein Ende entweder schräg nach der linken Seite oder direkt — ungefähr parallel zu dem den oberen in der Länge übertreffenden, wenig gebogenen, unteren Teile des Griffels<sup>5)</sup> — abwärts gerichtet ist. In den übrigen Blüten sind die Griffel bei Beginn der Perianthöffnung schon mehr oder weniger weit entwickelt. Wenn die Entwicklung des Griffels nach der Perianthöffnung schnelle Fortschritte macht, oder wenn der

1) Manchmal erst, wenn sich die episepalen Antheren bereits berühren.

2) Die episepalen Staubgefässe tordieren nicht oder nur wenig.

3) Hin und wieder jedoch verspätet sich das Aufspringen der Pollensäcke eines Teiles der Antheren oder sämtlicher Antheren der Blüte mehr oder weniger. Hin und wieder bleiben einige — äusserlich ganz normale — Antheren dauernd geschlossen.

4) Der Griffel trägt von der Basis ab Narbenpapillen. Diese stehen unten nur an der Innenseite, treten weiterhin auch auf die Seitenflanken über und bedecken das Griffelende rings herum. Die Papillen nehmen nach der Griffelspitze hin an Länge zu.

5) Häufig tordieren und krümmen sich nicht alle Griffel der Blüte gleich.

Griffel schon bei Beginn der Perianthöffnung weit entwickelt ist, so berührt sein oberer Teil, und zwar entweder mit seinem rings herum mit Papillen besetzten Ende oder mit einer papillenbesetzten Seitenflanke etwas unterhalb des Endes, die Anthere des entsprechenden — episepalen — Staubgefäßes<sup>1)</sup> in der Regel schon, wenn dieses ungefähr senkrecht zur Blütenebene steht oder sogar noch ein wenig nach aussen geneigt ist. Falls die Entwicklung des Griffels aber langsamer verläuft, so findet die Berührung in der Regel erst statt, wenn sich die episepalen Staubgefäße einwärts neigen, und zwar vielfach, vorzüglich wenn die Griffel sehr kurz sind und sich wenig krümmen, erst dann, wenn sich ihre oberen Enden bereits kreuzen<sup>2) 3)</sup>. Zu dieser Zeit pflegt kein Pollen mehr an den Antheren zu haften, so dass keine Bestäubung der Narben, die sonst bei der Berührung durch episepale Antheren regelmässig stattfindet, erfolgt. Im weiteren Verlaufe ihrer Entwicklung neigen sich die Griffel, wenn sie nicht durch anliegende episepale Staubgefäße daran gehindert werden<sup>4)</sup>, sehr häufig so weit nach aussen, dass ihre oberen Enden in gleicher Höhe mit den Antheren der, wie schon gesagt wurde, recht kurzen epipetalen Staubgefäße stehen<sup>5)</sup>. Gleichzeitig krümmen sie sich<sup>6)</sup> meist in der Weise, dass einer oder zwei von ihnen, selten sie alle drei — häufig allerdings nur mit ihren unteren Teilen — eine entsprechende Anzahl dieser Antheren berühren<sup>7)</sup>. Die epipetalen Staubgefäße sind zur Zeit der Berührung entweder noch ein wenig auswärts geneigt oder stehen schon aufrecht oder haben sich sogar

1) Entweder die Anthere des oberen und die Antheren der beiden unteren seitlichen Staubgefäße oder — seltener — die Anthere des oberen sowie die des rechten oberen seitlichen und die des linken unteren seitlichen Staubgefäßes oder die Antheren der beiden letzteren Staubgefäße und die Anthere des linken oberen seitlichen Staubgefäßes.

2) In der Regel berühren in diesem Falle die Anthere nur die unteren, nur spärlich mit Papillen besetzten Teile der Griffel.

3) Vielfach findet aber auch am Schlusse der Bewegung keine Berührung der Griffel — vorzüglich wenn diese sehr kurz sind — durch die Antheren statt. Auch solche Griffel, welche bei Beginn der Perianthöffnung schon weit entwickelt sind, kommen hin und wieder erst sehr spät — und häufig nur mit dem unteren, spärlich mit Papillen besetzten Teile — oder gar nicht mit den episepalen Staubgefäßen — oder wenigstens nicht mit deren Antheren — in Berührung, vorzüglich wenn sie sich sehr stark geneigt oder gekrümmt haben. Manchmal sind sie schon bei Beginn der Perianthöffnung so stark geneigt oder so gebogen, dass ihre Enden tiefer als die Antheren stehen.

4) Vgl. S. 375, Anm. 4.

5) Häufig neigen sie sich aber viel mehr.

6) Falls sie nicht durch anliegende episepale Staubgefäße daran gehindert werden.

7) In der Regel mit den Antheren der beiden unteren seitlichen Staubgefäße und der Anthere des linken oberen seitlichen Staubgefäßes.

schon mehr oder weniger weit einwärts geneigt<sup>1)</sup>. In recht vielen Fällen haftet zur Zeit der Berührung noch Pollen an den Antheren, so dass eine Bestäubung der Narben stattfinden kann<sup>2)</sup>. Zur Zeit der Berührung der Narben durch die episepalen Antheren haftet stets noch reichlich Pollen an den Antheren.

Entsprechend dem Grade der Beleuchtung der Blüte verläuft die vorstehend geschilderte Entwicklung ihrer Teile schneller oder langsamer. Bei heiterer, warmer Witterung haben in den Morgenblüten der Individuen lichter Wälder und Gebüsche<sup>3)</sup> am Spätnachmittage die Staubgefässe sämtlich ihre — erste — hyponastische Bewegung beendet. In den meisten dieser Blüten machen die Staubgefässe keine weiteren selbständigen Bewegungen. Sie werden aber in der Regel sehr bald durch den sich schnell vergrössernden Fruchtknoten etwas nach aussen gedrängt. Hierbei verwelken sie und dann vertrocknen sie samt den Griffeln, die sich an diesem Tage noch etwas verlängert und stärker gekrümmt und dabei wieder mehr oder weniger weit einwärts bewegt haben. In den übrigen — wenigen — von diesen Blüten machen die Staubgefässe am nächsten Morgen<sup>4)</sup> eine zweite epinastische Bewegung, durch welche sie meist in eine mehr oder weniger stark nach aussen geneigte Stellung gelangen<sup>5)</sup>. Nach einiger Zeit bewegen sich die Staubgefässe, oft sehr ungleichmässig, wieder einwärts. Die Griffel wachsen während dieser Bewegung weiter. Sie

1) Eine späte Berührung findet vielfach auch in dem Falle statt, dass der Griffel durch ein fest anliegendes episepales Staubgefäss nach innen gedrängt wird.

2) Während es bei *Arenaria serpyllifolia* ganz gleichgültig ist, ob die Narben durch epipetale Antheren bestäubt werden, da stets schon eine ausreichende Bestäubung derselben durch episepale Antheren stattgefunden hat, ist es bei *Moehringia trinervis* nicht so gleichgültig, ob eine Bestäubung durch epipetale Antheren stattfindet oder nicht, da bei ihr meist nicht alle drei Griffel, nicht selten sogar nur einer, ja selbst gar keiner der Griffel mit episepalen Antheren in Berührung kommen und durch diese bestäubt werden. Es reicht bei *Moehringia trinervis* allerdings eine geringere Anzahl Pollenkörner zur Befruchtung der Eizellen sämtlicher Samenanlagen des Fruchtknotens aus als bei *Arenaria serpyllifolia*, da die Anzahl der Samenanlagen jener Art nur ungefähr halb so gross ist als die dieser Art, nämlich 10—12 bei jener, gegen 20—25 bei dieser.

Bestäubung der Narben durch Insekten findet bei *Moehringia trinervis* noch seltener statt als bei *Arenaria serpyllifolia*, da die unscheinbaren — die Kronblätter sind ebenfalls weiss —, duftlosen, aber ebenfalls honigabsondernden Blüten noch spärlicher von Insekten besucht werden als die von *Arenaria*.

3) Ich konnte leider nur in Gebüschen und Wäldern wachsende Individuen untersuchen.

4) Das Perianth der Blüten von *Moehringia trinervis* schliesst sich weder bei Nacht, noch bei trübem Wetter, und ist auch im dichtesten Schatten während der ganzen Dauer des Blühens geöffnet. Auch am Schlusse des Blühens zieht sich der Kelch nur so weit zusammen, dass er ungefähr eine zylindrische Gestalt erhält.

5) In manchen Blüten neigen sie sich allerdings nur wenig nach aussen oder gehen sie sogar über eine zur Blütenebene senkrechte Stellung nicht hinaus.

neigen sich mehr als vorher, ihr oberer Teil krümmt sich stärker — er macht nicht selten eine bis anderthalb schräg aufsteigende Spiralwindungen — und auch ihr unterer Teil krümmt sich in der Regel mehr oder weniger stark konvex nach innen. Sie werden von den sich einwärts bewegenden Staubgefäßen in sehr verschiedener Weise berührt. Mit dieser Berührung ist aber wohl nur selten eine Bestäubung ihrer Narben verbunden, da entweder die Antheren schon von den Filamenten abgefallen sind, oder, falls sie noch an den Filamenten sitzen, doch an ihnen in der Regel kein Pollen mehr haftet. Hierauf verhalten sich diese Blüten wie sich die vorhin geschilderten am zweiten Tage verhalten.

An stärker beschatteten Stellen dagegen beenden in den Morgenblüten die Staubgefäße ihre erste hyponastische Bewegung vielfach erst am Vormittag des nächsten Tages. In einem Teile dieser Blüten führen die Staubgefäße eine zweite epinastische und hyponastische Bewegung aus.

In denjenigen Blüten, deren Perianth sich erst in den späteren Vormittagsstunden oder am Nachmittag öffnet, verschieben sich die einzelnen Phasen der Entwicklung des Andröceums und Gynäceums in entsprechender Weise.

## 59. C. Wehmer: Die Bildung freier Oxalsäure durch *Aspergillus niger*.

Mit Tafel XVII.

Eingegangen am 20. Juli 1906.

Nachdem ich bei früheren Studien<sup>1)</sup> über die Oxalsäurebildung durch *Aspergillus niger* stets reichliche Abspaltung freier Säure konstatiert hatte, wollten die einige Jahre später<sup>2)</sup> angestellten Versuche nicht gelingen, die Versuchskolben wiesen nur undeutliche Säurebildung auf. Die ersten Versuche waren in Leipzig, die späteren in Hannover angestellt; der verschiedene Ausfall hat vermutlich seinen Grund in irgend einer ungleichen Beschaffenheit der verwendeten chemischen Präparate. Anscheinend unbedeutende Änderungen in der Nährlösungszusammensetzung beeinflussen das Säuerungsvermögen dieses Pilzes bekanntlich schon erheblich.

1) Bildung der Oxalsäure im Stoffwechsel einiger Pilze. Bot. Zeitung 1891, Nr. 15 ff.

2) Zur Oxalsäuregärung durch *Aspergillus niger*. Centralbl. für Bakter. II, 1897, Bd. III, S. 102.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: [Beiträge zur Kenntnis des Blühens der einheimischen Phanerogamen. 372-381](#)