

- H. KLEBAHN (1890), Studien über Zygoten, I. Die Keimung von *Closterium* und *Cosmarium*. Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd. 22, 1890, S. 415—443.
- P. KNUTH (1899, 1904), Handbuch der Blütenbiologie. Bd. II, 2. Teil, Leipzig 1899. Bd. III, 1. Teil, Leipzig 1904.
- K. KOSTANECKI (1904), Cytologische Studien an künstlich parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern von *Maetra*. Archiv für mikrosk. Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 64, 1904. S.-A.
- A. NATHANSOHN (1900), Über Parthenogenesis bei *Marsilia* und ihre Abhängigkeit von der Temperatur. Ber. der Deutschen Botan. Gesellsch., Bd. 18, 1900, S. 99—109.
- B. NĚMEC (1903), Über ungeschlechtliche Kernverschmelzungen. (III. Mitteilung.) Sitzungsber. der kgl. böhm. Gesellsch. der Wissensch., Prag 1903. S.-A.
- J. B. OVERTON (1904), Über Parthenogenesis bei *Thalictrum purpurascens*. (Vorl. Mitteilung.) Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. 22, 1904, S. 274—283.
- A. PETRUNKEWITSCH (1901), Die Richtungskörper und ihr Schicksal im befruchteten und unbefruchteten Bienenei. Zool. Jahrb., Abt. für Anat. und Ontog., Bd. 14, 1901. S.-A.
- H. SCHNEGG (1902), Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Gunnera*. Flora, Bd. 90, 1902, S. 161—208.
- E. STRASBURGER (1878), Über Polyembryonie. Jenaische Zeitschr. für Naturw., Bd. 12, 1878, S. 647—670.
- M. TREUB (1902), L'organe femelle et l'embryogénèse dans le *Ficus hirta* Vahl. Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg, Bd. 18, 1902, S. 124—157.
- H. WINKLER (1901), Über Merogonie und Befruchtung. Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd. 36, S. 753—775.

90. A. Schulz: Beiträge zur Kenntnis des Blühens einheimischer Phanerogamen.

Eingegangen am 23. Dezember 1905.

V. *Hypericum*.

Bei *Hypericum perforatum* L. findet nach KERNER's Angabe¹⁾ regelmässig am Ende des Blühens spontane Selbstbestäubung, d. h. Bestäubung der konzeptionsfähigen Narben der Blüte mit dem Pollen derselben Blüte durch deren eigene Kräfte, statt. „Bei *Hypericum perforatum* ist der Stempel von zahlreichen fadenförmigen, ungleich langen Antherenträgern umgeben; dieselben sind in der eben geöffneten Blüte so gruppiert, dass die längsten in unmittelbarer Nachbarschaft des mittelständigen Stempels, die kürzesten am Umfange der Blüte aufragen. Die Antheren entbinden ihren Pollen nicht gleichzeitig, sondern gruppenweise. Zuerst öffnen sich jene der kurzen, dann jene der mittleren und schliesslich jene der langen Pollenblätter. Sobald eine Anthere sich öffnet, neigt sich ihr fadenförmiger Träger nach einwärts, und so kommt es, dass

1) Pflanzenleben, 2. Aufl., 2. Bd. (1898), S. 307.

nacheinander die kurzen, die mittleren und die langen Fäden aufgerichtet und gegen die Mitte der Blüte gerückt werden. Da aber nur die Antheren der längsten Pollenblätter mit den Narben in gleicher Höhe stehen, so kann natürlich auch die Autogamie erst ganz zuletzt, kurz vor dem Verwelken der Blüte stattfinden¹⁾.“

Nach den Angaben von H. MÜLLER²⁾, KIRCHNER³⁾ und KNUTH⁴⁾ „ziehen sich mit dem Verblühen Blumenblätter und Staubgefäße nach der Blütenachse hin zusammen, wobei fast immer Staubgefäße mit Narben in Berührung kommen, so dass bei ausbleibendem Insektenbesuche⁵⁾ Sichselbstbestäubung ziemlich regelmässig⁶⁾ erfolgt⁷⁾.“ Nach MAC LEOD⁸⁾ führt jene Bewegung der Staubgefäße beim Verblühen sogar regelmässig zur spontanen Selbstbestäubung, die nach seiner — sowie MÜLLER's und KIRCHNER's — Angabe manchmal auch schon vorher — dadurch, dass die Narben von in gleicher Höhe mit ihnen stehenden pollenbedeckten Antheren berührt werden — stattfindet.

Ich habe während einer Reihe von Jahren in der Umgebung von Halle a. S. zahlreiche Blüten von *Hypericum perforatum* untersucht, ich habe bei ihnen aber weder „regelmässig“, noch „ziemlich regelmässig“ spontane Selbstbestäubung beobachtet.

Nach meinen Beobachtungen verhalten sich an unbeschatteten Stellen im Juli und August bei heiterem, warmem Wetter die meisten Blüten von *Hypericum perforatum* folgendermassen: Das Perianth öffnet sich in den Morgenstunden. Die fünf — gelben — Kronblätter bewegen sich recht schnell nach aussen, und zwar entweder soweit, bis sie senkrecht oder ungefähr senkrecht zu der Blütenlängsachse stehen, oder noch etwas weiter. Die horizontal ausgebreitete Krone besitzt jetzt einen Durchmesser von 20—30, meist ungefähr 25 mm. Die Längsachse der Blüte steht zu dieser Zeit vertikal oder geneigt und verharrt in dieser Stellung bis zum Schlusse des Blühens.

Die Staubgefäße bewegen sich gleichzeitig mit dem Perianthe

1) KERNER, a. a. O.

2) Die Befruchtung der Blumen durch Insekten (1873), S. 150—151.

3) Flora von Stuttgart und Umgebung (1888), S. 325.

4) Handbuch der Blütenbiologie 2. Bd., 1. Teil (1898), S. 213.

5) Wenn die Narben mit pollenbedeckten Antheren in Berührung kommen, so erfolgt meines Erachtens stets Selbstbestäubung, ganz gleich, ob vorher Bestäubung durch Insekten stattgefunden hat oder nicht. Auch nach KNUTH's Ansicht erfolgt spontane Selbstbestäubung nur nach ausgebliebenem Insektenbesuche.

6) KIRCHNER sagt „in der Regel“.

7) MÜLLER, a. a. O.

8) Over de Bevruchting der Bloemen in het Kempisch Gedeelte van Vlaanderen. 2. Teil, Bot. Jaarboek, uitg. door het Kruidkundig Genootschap Dodonaea te Gent, 6. Jahrg. (1894), S. 119 u. f. (225).

nach aussen, und zwar meist soweit oder ungefähr soweit wie die Kronblätter, auf denen sie zum Teil fest aufliegen. Die Staubgefäße jeder Blüte sind bekanntlich in drei Bündel angeordnet, deren jedes meist 15—30, im untersten Teile¹⁾ ungleich weit²⁾ miteinander verschmolzene Staubgefäße enthält. Die Glieder jedes Bündels stehen in mehreren — meist drei — undeutlichen, an den Seitenflanken des Bündels in einander übergehenden Reihen hintereinander; in der äussersten Reihe stehen die kürzesten, in der Mitte der innersten Reihe die längsten Staubgefäße.

Die — drei — Griffel³⁾, deren obere, längere Teile in der Knospe dicht aneinander liegen⁴⁾, bewegen sich nach der Öffnung des Perianthes schnell meist soweit nach aussen, dass je zwei von ihnen miteinander einen rechten Winkel oder ungefähr einen rechten Winkel bilden, und dass ihre Spitzen 7—10 mm von einander entfernt sind. Sie sind zu dieser Zeit meist 5—6 mm lang und entweder ganz gerade oder — seltener — ein wenig nach innen konvex; ihr Fruchtknoten⁵⁾ besitzt jetzt meist eine Länge von $2\frac{2}{3}$ —3 mm.

Die Staubgefäße verharren nur kurze Zeit in ihrer epinastischen Endlage, dann führen sie eine hyponastische Bewegung aus. Die kürzesten Staubgefäße bewegen sich zuerst einwärts, darauf folgen die mittellangen und den Beschluss machen die längsten Staubgefäße⁶⁾; die kürzeren Staubgefäße bewegen sich zum Teil zwischen den längeren, zu dieser Zeit noch in ihrer bisherigen Stellung verharrenden Staubgefässen hindurch⁷⁾. Am Schlusse der Bewegung,

1) Das Filament der Staubgefäße verjüngt sich nach der Spitze hin, besitzt unten einen elliptischen, weiter oben einen ganz oder ungefähr kreisförmigen Querschnitt und ist gelb gefärbt.

2) Die an den Seitenflanken der Bündel stehenden Staubgefäße sind häufig fast vollständig von den übrigen Staubgefässen getrennt. Die mittleren Staubgefäße der innersten Reihe pflegen am weitesten miteinander verschmolzen zu sein.

3) Der Griffel verjüngt sich nach der Spitze hin, besitzt unten einen elliptischen, weiter oben einen ganz oder fast ganz kreisförmigen Querschnitt und ist grünlichgelb gefärbt. Auf seinem gestutzten Ende trägt der Griffel die Narbenpapillen, welche zur Zeit ihrer Konzeptionsfähigkeit ein seitlich etwas über den Griffelrand vorspringendes Köpfchen bilden und dunkelrot gefärbt sind.

4) Die unteren Teile der Griffel stehen in der Knospe ein wenig von einander ab.

5) Der Fruchtknoten ist ungefähr ellipsoidisch und bleich-grünlich-graugelb gefärbt.

6) Die längsten Staubgefäße befinden sich häufig noch in ihrer epinastischen Endlage, wenn die übrigen Staubgefäße zum Teil schon parallel der Längsachse der Blüte stehen.

7) Wenn man die Blüten in diesem Entwicklungsstadium flüchtig betrachtet, kann man leicht zu der — von MÜLLER, MAC LEOD und KNUTH — geäußerten Meinung gelangen, dass die Staubgefässentwicklung, vorzüglich die Öffnung der Antheren, zentrifugal fortschritte.

während welcher die Filamente sich nur an der Basis krümmen, weiter oben aber gerade sind, sind die Staubgefäße soweit einwärts geneigt, dass sich die drei Staubgefässbündel der Blüte berühren. Die Filamente sind zu dieser Zeit unten entsprechend der Oberfläche des — ungefähr ellipsoidischen — Fruchtknotens gekrümmt, oben aber gerade, oder ganz gerade. Während dieser hyponastischen Bewegung der Staubgefäße öffnen sich die Pollensäcke ihrer Antheren. Und zwar findet die Öffnung der Pollensäcke entweder erst, wenn die Staubgefäße parallel oder ungefähr parallel der Blütenlängsachse stehen, oder schon, während die Staubgefäße noch etwas nach aussen geneigt sind, statt¹⁾. Um 10—10^{1/2} Uhr vormittags sind nicht selten schon die Pollensäcke sämtlicher Antheren der Blüte aufgesprungen. Die Wandungen der beiden inneren Pollensäcke der — meist ursprünglich introrsen — Antheren bewegen sich nach der Öffnung der Pollensäcke²⁾ soweit gegeneinander, bis sie dicht aneinander liegen; die Wandungen der beiden äusseren Pollensäcke bewegen sich nur soweit, bis sie zusammen ungefähr eine Mulde bilden, deren Aussenfläche von den ursprünglichen Innenflächen dieser Pollensäcke gebildet wird. In der Knospe sind die Antheren, wie soeben gesagt wurde, meist intrors, bedeutend seltener durch Druck gegeneinander so verschoben, dass entweder ihre Breitseiten sich ungefähr in radialer Richtung befinden oder ihre Längsachse senkrecht oder ungefähr senkrecht zum Filamente steht³⁾. Die Antheren besitzen an ihrer Aussenseite eine Medianfurche⁴⁾, welche in einen oberen, flacheren und einen unteren — bis zur Mitte oder, meist, nicht ganz bis zu dieser reichenden —, tieferen Abschnitt zerfällt. Aus dem oberen Abschnitte der Furche erhebt sich von dessen unterem Ende an die Konnektivschwiele⁵⁾, an welche das Filament bzw. das Schaltstück von unten her angesetzt ist. Das äusserste Ende des Filamentes und das dieses mit der Anthere verbindende sehr kurze Schaltstück liegen in dem unteren Abschnitte der Medianfurche. Da dieser unten flacher ist als oben, so ist das Filamentende nach aussen konvex ge-

1) Die Blüten verhalten sich also wesentlich anders als die von KERNER untersuchten.

2) Die Bewegung der Wandungen beginnt in der Regel erst einige Zeit nach dem Aufspringen der Öffnungsspalte der Pollensäcke.

3) In einzelnen Fällen werden die Antheren sogar vollständig extrors.

4) Die beiden Hälften der — hellgelben — Anthere sind ungefähr ellipsoidisch; sie sind oben durch eine sehr flache, unten durch eine etwas tiefere, oft winklige Ausbuchtung von einander getrennt. Die ganze Anthere, welche etwas breiter als lang ist, besitzt ungefähr einen abgerundet rechteckigen Umriss. Die Öffnungsspalte der Pollensäcke liegen an den Seitenflanken der Anthere.

5) Aus dem oberen Teile der Konnektivschwiele erhebt sich, ungefähr halbkugelig, eine schwarze Drüse, welche etwas in die obere Ausbuchtung zwischen den beiden Antherenhälften vorspringt.

krümmt; das Schaltstück steht parallel der Längsachse der Anthere. Die Krümmung der Filamentenden wird meist noch dadurch verstärkt, dass diese in der Knospe durch die Kronblätter fest an die Antheren angedrückt werden. Nach der Perianthöffnung — vor dem Aufspringen der Pollensäcke — streckt sich das Filamentende gerade, während das Schaltstück, welches kollabiert¹⁾, seine bisherige Lage beibehält. Durch die Geradestreckung des Filamentendes erhält die Anthere eine zum Filamente senkrechte oder ungefähr senkrechte Stellung. Infolge des Kollabierens des Schaltstückes erhält die Anthere einen hohen Grad von Beweglichkeit; sie verlässt aber spontan ihre Stellung nicht und kehrt auch, wenn sie aus dieser gebracht wird, mehr oder weniger schnell in dieselbe zurück. Da sich die Anthere nach der Öffnung der Pollensäcke sehr schnell recht bedeutend kontrahiert, so ist die nach oben gewandte Partie derselben zwischen den schräg abwärts gerichteten Wandungen der — ursprünglich — äusseren Pollensäcke anfänglich dicht mit — kräftig gelbem — Pollen bedeckt. Da der Pollen aber wenig kohärent ist, so fällt er auch bei windstillem Wetter und wenn die Blüte nicht von Insekten besucht wird sehr bald von der Anthere ab; diese wird bald hart und spröde und ihre Drüse kollabiert.

Die Griffel verharren während der hyponastischen Bewegung der Staubgefässe in ihrer Stellung. Ihre Narben, welche meist wohl schon zur Zeit der Perianthöffnung konzeptionsfähig sind, werden nur selten einmal von der geöffneten, pollenbedeckten Anthere eines sich einwärts bewegenden Staubgefässes berührt und bestäubt. Wenn die Staubgefässe ihre hyponastische Bewegung beendet haben, ragen die Griffel seitlich etwas über die Staubgefässe hinaus; ihre Narben stehen entweder in gleicher Höhe mit einem Teile der Antheren oder tiefer als die Antheren.

Entweder bereits am Spätnachmittage dieses Tages oder erst am Morgen des nächsten Tages — meist schon vor 9 Uhr — rollen sich die sich bei diesem Vorgange etwas kontrahierenden Kronblätter von den Seitenrändern her zusammen und werden, ausser an der Basis, zu recht dünnen Rollen. Diese verharren meist eine Zeit lang in der bisherigen Stellung der Kronblätter, dann bewegen sie sich unregelmässig mehr oder weniger weit nach den Staubgefässen und den Griffeln hin; während dieser Bewegung bräunen sie sich, und dann vertrocknen sie.

Die Staubgefässe bleiben bis zum nächsten Tage frisch. Dann welken sie, und darauf bräunen sie sich und vertrocknen sie; während dieser Vorgänge neigen und krümmen sie sich ganz unregelmässig.

1) Das Kollabieren des Schaltstückes erreicht erst während der Bewegungen der Pollensackwandungen sein Ende. Das kollabierte Schaltstück ist sehr dünn.

Auch hierbei kommen sie meist nicht in Berührung mit den Narben¹⁾, welche anscheinend noch während eines Teiles dieses Tages konzeptionsfähig sind. Die Griffel verlängern sich nach der Perianthöffnung nur unbedeutend; in manchen Fällen scheinen sie sich bei ihrer Verlängerung — doch erst sehr spät — ein wenig nach innen zu bewegen.

Es findet bei *Hypericum perforatum* also nur selten spontane Selbstbestäubung statt. Diese ist auch ganz überflüssig, da die durch ihre Färbung recht auffälligen Blüten — obwohl sie keinen Honig absondern — recht reichlich von Insekten besucht und ihre Narben hierbei meist bestäubt werden.²⁾ Die Blüten werden am häufigsten von pollenfressenden Schwebfliegen, etwas seltener von pollensammelnden Hymenopteren und noch seltener von Pollen — und meist auch andere Blütenteile — fressenden Käfern besucht. Ausserdem finden sich auf den Blüten aber auch, wie dies schon MÜLLER³⁾ beobachtet hat, honigsuchende Insekten ein, welche die Blüten jedoch gewöhnlich recht bald, nachdem sie vergeblich nach Honig gesucht haben⁴⁾, wieder verlassen. Viele der grösseren Besucher setzen sich auf die geöffneten Antheren und die Griffel, oder kriechen über diese hinweg. Da nun die Antheren ihre pollenbedeckte Partie und die Griffel ihre konzeptionsfähige Narbe nach oben wenden, und da die geöffneten Antheren und die konzeptionsfähigen Narben in gleicher oder ungefähr gleicher Höhe stehen, so berühren diese Besucher meist sowohl pollenbedeckte Partien von Antheren⁵⁾ als auch von Narben mit der Unterseite ihres Körpers.⁶⁾ Die übrigen grösseren Besucher sitzen und bewegen sich auf den Kronblättern. Sie berühren hierbei in den meisten Blüten wahrscheinlich sowohl Antheren als auch — alle oder einige — Narben mit dem Kopfe, und in vielen Blüten diese Teile auch mit den Seitenflanken ihres Körpers. Die kleineren Besucher berühren beim Besuche einer Blüte vielfach entweder nur

1) Auch wenn eine Berührung der Narben durch Antheren stattfindet, erfolgt wohl meist keine Bestäubung der ersteren, da zu dieser Zeit an den Antheren meist kein Pollen mehr haftet.

2) Zahlreiche Besucher werden von KNUTH, Handbuch der Blütenbiologie, 2. Bd., 1. Teil (1898), S. 213–214, aufgeführt.

3) A. a. O. S. 151.

4) Nach MÜLLER's Angabe (a. a. O.) bohrt jedoch ein Teil von diesen Besuchern mit Erfolg das Zellgewebe des Blütengrundes an und saugt dessen Saft. Ich habe dies nicht beobachtet.

5) Wie dargelegt wurde, besitzt die Anthere nach der Öffnung ihrer Pollensäcke einen bedeutenden Grad von Beweglichkeit. Sie schmiegt sich infolgedessen dem besuchenden Insekte fester an, bringt einen grösseren Teil ihrer pollenbedeckten Partie mit dessen Körper in Berührung und behaftet diesen reichlicher mit Pollen als wenn sie unbeweglich am Filamente befestigt bliebe.

6) Meist aber auch noch mit anderen Teilen desselben.

Antheren oder nur Narben. Die grösseren Besucher führen wohl meist eine Bestäubung der Narben mit dem Pollen derselben Blüte¹⁾, und wenn sie kurz vor dem Besuche einer Blüte dieser Art andere Blüten derselben besucht haben, auch eine Bestäubung der Narben jener mit dem Pollen dieser Blüten herbei.

Nur wenige der übrigen deutschen *Hypericum*-Arten verhalten sich wie *Hypericum perforatum*; bei den meisten der einheimischen Arten dieser Gattung findet vielmehr regelmässig spontane Selbstbestäubung statt. Von den Arten dieser zweiten Artengruppe will ich hier nur *Hypericum humifusum* L., welches von den von mir eingehend untersuchten Arten dieser Gruppe die kleinsten Blüten besitzt, behandeln. Dieser Art schreiben auch MÜLLER²⁾, KIRCHNER³⁾, MAC LEOD⁴⁾ und KNUTH⁵⁾ spontane Selbstbestäubung zu. Nach MÜLLER's Angabe kommen bei ihr die Staubgefässe „niemals in der offenen, aber stets in der sich schliessenden Blüte von selbst mit den Narben in Berührung“. KIRCHNER, MAC LEOD und KNUTH behaupten dagegen, dass die Staubgefässe zuweilen schon in der geöffneten Blüte die Narben berühren.⁶⁾

Nach meinen Beobachtungen verläuft an unbeschatteten Örtlichkeiten der Umgebung von Halle a. S.⁷⁾ im Juli und August bei heiterer, warmer Witterung⁸⁾ das Blühen der meisten Blüten von *Hypericum humifusum* folgendermassen: Das Perianth öffnet sich in den Morgenstunden. Die fünf — gelben — Kronblätter bewegen sich wie bei *Hypericum perforatum* schnell entweder soweit nach aussen, dass sie senkrecht oder ungefähr senkrecht zu der Längsachse der Blüte stehen, oder noch etwas weiter; die horizontal aus-

1) Wenigstens bei den jüngeren Blüten. Am Nachmittage des ersten Tages sowie am Vormittage des folgenden Tages, an welchem, wie dargelegt, die Narben noch konzeptionsfähig zu sein scheinen, die Antheren aber ihren meisten, oder sogar allen Pollen verloren haben, wird durch diese Besucher wohl nicht selten keine Bestäubung herbeigeführt.

2) A. a. O. S. 152.

3) A. a. O. S. 326.

4) A. a. O. S. 226.

5) A. a. O. S. 215.

6) KNUTH gibt (a. a. O.) an, dass auch MÜLLER behauptet habe, dass „oft schon in der geöffneten Blüte spontane Selbstbestäubung erfolgt.“

7) Ich habe diese Art bei Halle vorzüglich auf dem Exerzierplatze zwischen Cröllwitz und der Dölauer Heide untersucht.

8) Ich hatte nur einmal Gelegenheit, die Blüten bei trübem Wetter und bei Regen zu beobachten. An dem betreffenden Tage, an dem es von 9 Uhr vormittags ab regnete, war um 11 Uhr vormittags, zu welcher Zeit es noch regnete, das Perianth zahlreicher Blüten weit geöffnet. Bei einem grossen Teile dieser Blüten befand sich das Perianth auch noch um 3¹/₂ Uhr — es hatte zwischen 12 und 1 Uhr aufgehört zu regnen — in diesem Zustande. Nach KERNER (a. a. O. S. 350) öffnen sich die Blüten dieser Art bei länger andauerndem Regen nicht.

gebreitete Krone besitzt jetzt einen Durchmesser von 8—12 *mm*. Die Längsachse der mit der Öffnung nach oben gerichteten Blüte steht zu dieser Zeit in der Regel vertikal oder ungefähr vertikal und verharret in dieser Stellung bis zum Schlusse des Blühens.

Die Staubgefäße bewegen sich wie bei *Hypericum perforatum* gleichzeitig mit den Kronblättern nach aussen, und zwar sämtlich oder grösstenteils soweit wie die Kronblätter. Sie sind wie die Staubgefäße von *Hypericum perforatum* in drei Bündel angeordnet, deren jedes aber meist nur drei bis sechs¹⁾ — im unteren Teile ungleich weit miteinander verschmolzene — Staubgefäße enthält. Wenn das Bündel drei oder vier Staubgefäße enthält, so stehen diese meist in einer Reihe nebeneinander; das mittlere Staubgefäss — bei drei Staubgefässen — oder die beiden mittleren Staubgefäße — bei vier Staubgefässen — sind länger als die seitlichen Staubgefäße. Wenn dagegen im Bündel mehr als vier Staubgefäße vorhanden sind, so stehen diese in der Regel in zwei undeutlichen Reihen hintereinander; das mittlere Staubgefäss oder die beiden mittleren Staubgefäße der inneren Reihe pflegen länger zu sein als die übrigen Staubgefäße des Bündels.

Die — drei — Griffel²⁾ bewegen sich nach der Öffnung des Perianthes schnell nach aussen, und zwar so weit, dass ihr oberer, längerer Teil mit der senkrecht zur Längsachse der Blüte stehenden Blütenebene einen kleinen spitzen Winkel bildet oder sogar senkrecht zur Längsachse der Blüte steht. Sie sind zu dieser Zeit im unteren Teile etwas nach oben konvex gekrümmt, im oberen, längeren Teile gerade oder — seltener — ganz schwach nach unten konvex gekrümmt; ihre Länge beträgt meist $1\frac{2}{3}$ —2 *mm*³⁾, ihre Spitzen sind ungefähr 3—4 *mm* voneinander entfernt.

Bald nachdem die Staubgefäße ihre epinastische Endlage erreicht haben, beginnen sie, und zwar die kürzesten zuerst, die längsten zuletzt, sich — durch Krümmung an der Basis — wieder nach innen zu bewegen; sie bewegen sich hierauf soweit⁴⁾, bis sich die drei Staubgefässbündel berühren und sich deren Glieder zum Teil mit ihren oberen Enden

1) An der eingangs genannten Örtlichkeit sind 4—4—5, 4—5—5 und 5—5—5 die häufigsten Kombinationen.

2) Der Griffel verjüngt sich nach der Spitze hin, besitzt einen ungefähr kreisförmigen Querschnitt und ist schwach grünlichgraugelb gefärbt. Die Narbe ist wie die von *Hypericum perforatum* gebaut und inseriert, aber blassrot oder graurot oder sogar grau gefärbt.

3) Die drei Griffel der Blüte weichen häufig etwas in der Länge voneinander ab.

4) Zunächst gehen sie soweit nach innen, bis sie parallel der Längsachse der Blüte stehen; in dieser Stellung — in der sie sich in vielen Blüten sämtlich schon um 11 Uhr vormittags befinden — verweilen sie eine Zeit lang, dann bewegen sie sich — und zwar meist sämtliche Staubgefäße der Blüte ungefähr gleichzeitig — weiter nach innen.

kreuzen. Die kürzeren Staubgefäße bewegen sich zum Teil zwischen den zu dieser Zeit noch in ihrer bisherigen Lage befindlichen längeren Staubgefäßen hindurch; die längsten Staubgefäße befinden sich häufig noch in der epinastischen Endlage, wenn die kürzeren Staubgefäße schon zum Teil parallel der Blütenlängsachse stehen. Die bis dahin ausser an der Basis geraden — grünlichgelben — Filamente krümmen sich kurz vor der Beendigung der hyponastischen Bewegung der Staubgefäße im unteren Teile entsprechend der Oberfläche des ungefähr ellipsoidischen Fruchtknotens, an welchen sie sich zum Teil fest anlegen.¹⁾

Während der hyponastischen Bewegung der Staubgefäße, und zwar meist noch bevor diese parallel der Blütenlängsachse stehen, öffnen sich die Pollensäcke ihrer Antheren. Um 9 Uhr vormittags sind in vielen Blüten schon die Pollensäcke sämtlicher Antheren aufgesprungen. Die Pollensackwandungen verhalten sich nach dem Aufspringen der Pollensäcke wie die der Antheren von *Hypericum perforatum*.²⁾ Die — ursprünglich introrsen — Antheren sind ähnlich gebaut³⁾ und in gleicher Weise an das Filament inseriert wie die der soeben genannten Art. Das Filamentende ist jedoch abweichend von dem der letzteren nur wenig gekrümmt, sodass sich die Antheren nicht wie die dieser Art durch Streckung des Filamentendes senkrecht zum Filamente stellen. Es kollabiert aber das Schaltstück⁴⁾ schon, während die Staubgefäße noch stark nach aussen geneigt sind; es werden also die Antheren schon zu dieser Zeit sehr beweglich. Da nun deren oberer Teil schwerer als der untere ist, so senkt sich der erstere mehr oder weniger weit, während sich der letztere entsprechend hebt. Die Antheren nehmen also eine zum Filamentende geneigte oder sogar senkrechte Stellung an, in welcher sie meist vollständig oder ungefähr verharren, wenn sich später das Staubgefäss ganz aufrichtet. Wenn die Antheren jedoch, während das Staubgefäss aufrecht steht, aus dieser Stellung bewegt werden, so pflegen sie nach Aufhören der Einwirkung nicht wieder oder doch nicht wieder vollständig in dieselbe zurückzukehren.⁵⁾

1) Der zu dieser Zeit meist $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ mm hohe Fruchtknoten besitzt einen stumpf dreieckigen Querschnitt und ist blassgraugelb gefärbt.

2) Die Antheren kontrahieren sich nach dem Aufspringen ihrer Pollensäcke schnell recht bedeutend. Sie werden recht bald hart.

3) Die Drüse der Antherenaussenseite ist gelb, nicht schwarz gefärbt.

4) Das Schaltstück hebt sich vor dem Kollabieren äusserlich nur wenig von dem Filamentende ab.

5) Es hat dies keine Bedeutung für das Zustandekommen der Bestäubung, da die Blüten von *Hypericum humifusum* nur spärlich von Insekten besucht werden, es also gleichgültig ist, ob die Antheren ihre pollenbedeckte Seite nach derselben Richtung wenden, nach der die konzeptionsfähige Narbe gerichtet ist.

Die Staubgefässe kommen bei ihrer hyponastischen Bewegung gewöhnlich nicht mit den, schon bei der Perianthöffnung konzeptionsfähigen Narben, die zu der Zeit, in welcher sich die Staubgefässe in einer zur Längsachse der Blüte parallelen oder ungefähr parallelen Stellung befinden, ausserhalb und tiefer als die Antheren der Staubgefässe stehen, in Berührung. Eine Berührung von Antheren und Narben findet meist erst — zu dieser Zeit aber regelmässig — statt, wenn sich die Griffel, und zwar durch Krümmung an der Basis, einwärts bewegen. Die Bewegung der Griffel beginnt gewöhnlich erst, wenn die Staubgefässe parallel oder ungefähr parallel der Längsachse der Blüte stehen. Sie pflegt soweit fortzuschreiten, bis sich die Griffelenden kreuzen.¹⁾ Die sich einwärts bewegenden Griffel strecken sich vielfach zunächst ganz gerade; dann krümmen sie sich etwas nach aussen konvex. Sie sind nach Beendigung ihrer Einwärtsbewegung meist 2 *mm* lang oder ein wenig länger. In manchen Blüten berühren sich schon um 2 Uhr die Griffelspitzen; um 3 Uhr sind fast in allen Blüten die Griffelenden gekreuzt. Durch diese hyponastische Bewegung der Griffel kommt jede Narbe mit einer Anzahl der mit ihr meist in gleicher Höhe befindlichen Antheren²⁾, an denen sie vorbeistreift³⁾ und zwischen denen sie nach Beendigung der Griffelbewegung verharrt, in Berührung. Da an den Antheren zu dieser Zeit noch Pollen haftet, so findet regelmässig spontane Selbstbestäubung statt.

Die Kronblätter verharren entweder solange, bis sich die sich einwärts bewegenden Griffel berühren oder ungefähr berühren, in ihrer epinastischen Endlage, oder sie beginnen schon etwas früher sich nach innen zu bewegen. Sie bewegen sich soweit bis sie sich in derselben Stellung befinden, welche sie vor der Öffnung des Perianthes besassen. Um 3 Uhr Nachmittags pflegt die Krone der meisten Blüten geschlossen zu sein; sie ist zu dieser Zeit noch ganz frisch. Die Kronblätter drängen kräftig gegen die Staubgefässe und Griffel an⁴⁾ und bringen hierdurch die Narben in noch engere Berührung mit den Antheren als vorher. Die Krone dieser Blüten öffnet sich nicht wieder.

Die, wie dargelegt wurde, regelmässig stattfindende spontane

1) Nicht selten werden durch die sich einwärts bewegenden Griffel einzelne Staubgefässe bedeutend aus ihrer bisherigen Stellung verdrängt.

2) Nicht selten befinden sich einige der Antheren der Blüte etwas höher oder etwas tiefer als die Narben.

3) Die grosse Beweglichkeit der Antheren erleichtert die Abstreifung des Pollens von ihrer Oberfläche durch die sie streifenden Narben.

4) Die Kronblätter drängen mit solcher Gewalt gegen die Griffel an, dass, wenn alle Kronblätter bis auf eins abgetragen werden, dieses die Griffel mehr oder weniger weit nach der gegenüberliegenden Seite biegt.

Selbstbestäubung ist bei der Mehrzahl der Blüten die einzige Art der Bestäubung. Nur wenige der Blüten werden von Insekten — Dipteren und kleinen Hymenopteren — besucht und dabei teils mit eigenem Pollen, teils mit Pollen anderer Blüten von *Hypericum humifusum* bestäubt.¹⁾

1) Betreffs der bisher von anderer Seite beobachteten Besucher vergl. KNUTH, a. a. O. S. 215.

Bildnisse.

Maximilian Westermaier zu dem Nachruf auf S. (24).

R. J. Philippi zu dem Nachruf auf S. (68).

Übersicht der Hefte.

Heft 1 (S. 1—72) ausgegeben am 24. Februar 1904.

Heft 2 (S. 73—182) ausgegeben am 24. März 1904.

Heft 3 (S. 183—206) ausgegeben am 27. April 1904.

Heft 4 (S. 207—266) ausgegeben am 26. Mai 1904.

Heft 5 (S. 267—312) ausgegeben am 23. Juni 1904.

Heft 6 (S. 313—342) ausgegeben am 23. Juli 1904.

Heft 7 (S. 343—396) ausgegeben am 14. September 1904.

Heft 8 (S. 397—536) ausgegeben am 24. November 1904.

Heft 9 (S. 537—554) ausgegeben am 24. Dezember 1904.

Heft 10 (S. 555—590) ausgegeben am 25. Januar 1905.

Generalversammlungsheft [S. (1)—(142)] ausgegeben am 7. Juli 1905.

Berichtigungen.

- Seite 55, Zeile 19 von oben lies „*Phaseolus multiflorus*“ statt „*Phaseolus vulgaris*“.
- „ 57, „ 20 von oben ist das Komma hinter „schärfer“ fortzulassen.
- „ 58, „ 15 von oben lies „an einem üppigen Topfexemplare nicht nachstehen“.
- „ 60, „ 2 von oben lies „Fächer“ statt „Fäden“.
- „ 138, „ 9 von unten lies „136“ statt „137“.
- „ 142, „ 12 von unten lies „135“ statt „2“.
- „ 143, „ 16 von unten lies „Achenschwankung“ statt „Achenschwankung“.
- „ 170, „ 2 von oben lies „es“ statt „er“.
- „ 170, „ 5 von unten lies „Rindenwucherungen“ statt „Rindenwulstwarzen“.
- „ 248, „ 1 von unten lies „vom Parasiten“ statt „von Parasiten“.
- „ 249, „ 20 von unten lies „lockerere“ statt „lockere“.
- „ 249, „ 17 von unten lies „Über“ statt „Unter“.
- „ 250, „ 23 von oben lies „selten“ statt „alten“.
- „ 250, „ 4 von unten lies „BELTRAMINI“ statt „BELTRAMI“.
- „ 251, „ 12 von unten lies „Fig. 6—9“ statt „Fig. 6—8“.
- „ 252, „ 2 von oben setze hinter „erinnern“ die Notiz: (Tafel XIV, Fig. 9).
- „ 253, „ 19 von oben lies „winzige“ statt „winziges“ und füge hinter dem beendeten Satze hinzu: (Tafel XIV, Fig. 9).
- „ 254 ist in der Erklärung der Tafel anzufügen: Fig. 9. Einige Lappen von der Oberseite reichlich mit Schuppen bedeckt. 2fach.
- „ 285, Zeile 5 von unten lies „ergastaplasmatische“ statt „eryastoplasmatische“.
- „ 304, „ 6 von unten lies „radice“ statt „radici“.
- „ 306, „ 5 von oben lies „dass“ statt „das“.
- „ 308, „ 17 von oben setze „die eine über die andere“ statt „neben der anderen“.
- „ 309, „ 3 von oben lies „Druckwirkung“ statt „Durckwirkung“.
- „ 312, „ 8 von oben lies „wenn dieselben durch die Tegumente verengt . . . werden“ statt „wenn sich dieselben durch die Integumente verletzen“.
- „ 344, „ 17 von unten lies „EW. H. RÜBSAAMEN“ statt „Sw. H. RÜBSAAMEN“.

- Seite 344, Zeile 7 von unten setze „Ausbildung“ statt „Ausbreitung“.
- „ 345, „ 19 von unten setze „TRACY“ statt „TRAIL“.
- „ 345, „ 16 von unten ist das Wort „also“ zu streichen.
- „ 345, „ 9 von unten ist das Wort „dass“ zu streichen.
- „ 360, „ 20 von oben setze „intracellulare“ statt „intercellulare“.
- „ 365, „ 8 von oben lies „vergrössern“ statt „verkleinern“.
- „ 367, „ 4 von unten liess „grösser“ statt „kleiner“.
- „ 367, „ 9 von oben streiche die Worte „um weniger als“.
- „ 369, „ 19 von oben schalte hinter „Ruhepausen“ ein: „zu den Reizzeiten“.
- „ 372, „ 1 von oben setze „mit der äusseren Luft“ statt „mit der Luft“.
- „ 372, „ 2 von oben setze „herausbläst“ statt „herauslässt“.
- „ 372, „ 3 von oben setze „auch“ statt „noch“.
- „ 372, „ 4 von oben setze „Kugellager“ statt „Kuppellager“.
- „ 372, „ 15 von oben setze „Stösse“ statt „Ströme“.
- „ 372, „ 16 von oben setze „erschüttern“ statt „verschieben“.
- „ 380, „ 16—17 lies „*substoloniflorum*“ statt „*substoloniferum*“.
- „ 380, „ 14 von unten lies „Früchte“ statt „Köpfe“.
- „ 570, „ 4 von unten lies „auf“ statt „noch“.
- „ 572, „ 13 von unten lies „par excellence“ statt „per excellence“.
- „ 580 lies im Titel der Arbeit „des Blühens der einheimischen Phanerogamen“
statt „des Blühens einheimischer Phanerogamen“.
- „ 580 setze im Eingangsvermerk „1904“ statt „1905“.
- „ 585, Zeile 23 von oben setze statt „meist“ die Worte „in den meisten Blüten“.
- „ 585, „ 24 von oben setze „auch Narben“ statt „auch von Narben“.

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 einheimischer Phanerogamen. 580-590](#)