Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—12. *Tillandsia triticea.*

Fig. 1. Der untere Theil eines Astes. *t* Tragblatt. *v* Vorblatt. *w* Wulst am Grunde des Astes, durch deren Wachsen der Winkel zwischen Stengel und Ast sich allmählich vergrössert.

Fig. 2. Tragblätter vom oberen Theil des Blüthenstandes.

Fig. 3—12. Vom zweiten Aste. 3 Tragblatt. 4 Querschnitt vom Grunde des Astes (*g* Gefässbündel. *w* Wulst). 5 Vorblatt von der Rückenseite. 6 dasselbe, ausgebreitet. 7 und 8 zweites und drittes Blatt, mit verkümmerter Knospe. 9 viertes Blatt, in dessen Achsel die erste Blume steht. 10 und 11 eine Knospe von der dem Aste zu und der davon abgewendeten Seite. Fig. 11 zeigt, dass das Vorblatt die Knospe vollständig anschliesst und mit seinem rechten Rande den linken deckt. 12 eines der oberen Vorblätter, in der Achsel eine verkümmerte Knospe tragend.

Fig. 13—21. *Vriesea tesselata.*

Fig. 13. Erstes Blatt des fünften Astes. *a* Unterseite, *b* Oberseite, *c* und *d* Querschnitte am Grunde und 1 cm höher.

Fig. 14 und 15. *a* erstes und zweites Blatt des 15ten Astes. *b* Querschnitte derselben.

Fig. 16 und 17. Erstes und zweites Blatt des zweiten Astes, von der Rückenseite, ausgebreitet.

Fig. 18 und 19. Ebenso vom 14ten Aste. *a* Querschnitte der beiden Blätter.

Fig. 20 und 21. Erstes Blatt des 20sten und 21sten Astes, ausgebreitet.

Fig. 22—26. *Vriesea Philippo-Coburgi.*

Fig. 22. Vorblatt des 4ten Astes, ausgebreitet.

Fig. 23 und 24. Tragblatt und Vorblatt des 13ten Astes, ausgebreitet.

Fig. 25. Knospe mit 2kieligem Vorblatte in der Achsel des Vorblattes Fig. 24.

Fig. 26. Grundriss dieses knospentragenden Vorblattes. + Achse des Blüthenstandes. *A* Ast. *B* Blumenknospe.

Fig. 27 und 28. Vorblätter von *Vriesea catharinensis,* ausgebreitet. Fig. 29. Querschnitt eines solchen.

Fig. 30 und 31. *Vriesea catharinensis* × *rubida.* Fig. 30. Vorblatt des ersten Astes ausgebreitet.

Fig. 31. Vom 2ten Aste. *v* Vorblatt. *d* Deckblatt und *k* Kelch der ersten Blume.

Fig. 32 und 33. *Vriesea rubida.* 32 vom ersten Aste. *t* Tragblatt. *v* Vorblatt. 1—4 Deckblätter der 4 ersten Blumen. 33 das Vorblatt ausgebreitet.

Ein Versuch mit Doppelbestäubung.

Von

Fritz Müller.

Wird eine Blume gleichzeitig mit zweierlei Blüthenstaub bestäubt, von welchem jede Art für sich keimfähige Samen erzeugen würde, so lässt sich ein mehrfach verschiedenes Ergebniss denken:

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0484-3

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—12. *Tillandsia triticea.*

Fig. 1. Der untere Theil eines Astes. *t* Tragblatt. *v* Vorblatt. *w* Wulst am Grunde des Astes, durch deren Wachsen der Winkel zwischen Stengel und Ast sich allmählich vergrössert.

Fig. 2. Tragblätter vom oberen Theil des Blüthenstandes.

Fig. 3—12. Vom zweiten Aste. 3 Tragblatt. 4 Querschnitt vom Grunde des Astes (*g* Gefässbündel. *w* Wulst). 5 Vorblatt von der Rückenseite. 6 dasselbe, ausgebreitet. 7 und 8 zweites und drittes Blatt, mit verkümmerter Knospe. 9 viertes Blatt, in dessen Achsel die erste Blume steht. 10 und 11 eine Knospe von der dem Aste zu und der davon abgewendeten Seite. Fig. 11 zeigt, dass das Vorblatt die Knospe vollständig anschliesst und mit seinem rechten Rande den linken deckt. 12 eines der oberen Vorblätter, in der Achsel eine verkümmerte Knospe tragend.

Fig. 13—21. *Vriesea tesselata.*

Fig. 13. Erstes Blatt des fünften Astes. *a* Unterseite, *b* Oberseite, *c* und *d* Querschnitte am Grunde und 1 cm höher.

Fig. 14 und 15. *a* erstes und zweites Blatt des 15ten Astes. *b* Querschnitte derselben.

Fig. 16 und 17. Erstes und zweites Blatt des zweiten Astes, von der Rückenseite, ausgebreitet.

Fig. 18 und 19. Ebenso vom 14ten Aste. *a* Querschnitte der beiden Blätter.

Fig. 20 und 21. Erstes Blatt des 20sten und 21sten Astes, ausgebreitet.

Fig. 22—26. *Vriesea Philippo-Coburgi.*

Fig. 22. Vorblatt des 4ten Astes, ausgebreitet.

Fig. 23 und 24. Tragblatt und Vorblatt des 13ten Astes, ausgebreitet.

Fig. 25. Knospe mit 2kieligem Vorblatte in der Achsel des Vorblattes Fig. 24.

Fig. 26. Grundriss dieses knospentragenden Vorblattes. + Achse des Blüthenstandes. *A* Ast. *B* Blumenknospe.

Fig. 27 und 28. Vorblätter von *Vriesea catharinensis,* ausgebreitet. Fig. 29. Querschnitt eines solchen.

Fig. 30 und 31. *Vriesea catharinensis* × *rubida.* Fig. 30. Vorblatt des ersten Astes ausgebreitet.

Fig. 31. Vom 2ten Aste. *v* Vorblatt. *d* Deckblatt und *k* Kelch der ersten Blume.

Fig. 32 und 33. *Vriesea rubida.* 32 vom ersten Aste. *t* Tragblatt. *v* Vorblatt. 1—4 Deckblätter der 4 ersten Blumen. 33 das Vorblatt ausgebreitet.

Ein Versuch mit Doppelbestäubung.

Von

Fritz Müller.

Wird eine Blume gleichzeitig mit zweierlei Blüthenstaub bestäubt, von welchem jede Art für sich keimfähige Samen erzeugen würde, so lässt sich ein mehrfach verschiedenes Ergebniss denken:

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0484-3

I.

Es kann der eine unbeeinflusst durch den anderen zur Wirkung kommen, der andere völlig wirkungslos bleiben. So fand Kölreuter bei verschiedenen Arten von Nicotiana und Gärtner bei diesen und einigen Arten von Dianthus, „dass aus der gleichzeitigen Bestäubung der genannten Arten mit verschiedenen Pollenarten keine Vermischung der Charaktere in den Produkten erfolgt, . . . noch dass der eine Pollen eine gewisse Zahl der Eichen befruchtet, der andere aber eine andere; sondern es fand nur eine gleichförmige Befruchtung durch eine von den Pollenarten statt, nämlich durch denjenigen Pollen, welcher die stärkste Wahlverwandtschaft zur weiblichen Unterlage hatte.“ [1]) Wahrscheinlich ist dies der bei weitem häufigste Fall, und man kann daher oft Doppelbestäubung anwenden, um zu entscheiden, welche von zwei Arten die grössere Wahlverwandtschaft zu einer dritten hat. Sicherlich aber berechtigte das Ergebniss der von Kölreuter und Gärtner an wenigen Arten aus nur zwei Gattungen angestellten Versuche nicht, dasselbe ohne Prüfung durch neue Versuche „in einer Bücherstube Einsamkeit“ zu einem die gesammte Blumenwelt beherrschenden Gesetze zu erheben, das noch heute „wie eine ew'ge Krankheit“ sich von Lehrbuch zu Lehrbuch forterbt.

Als ich zum ersten Male, vor mehr als 25 Jahren, zu dem angegebenen Zwecke an Abutilon-Arten Doppelbestäubungen machte, erhielt ich in allen fünf Fällen aus ein und derselben Frucht zweierlei Sämlinge. [2])

Gewöhnlich wird auch heute noch jenem Gesetze hinzugefügt, dass bei gemischter Bestäubung der Blüthenstaub der eigenen Art den jeder fremden Art verdränge, trotzdem schon längst eine sehr grosse Zahl (Tausende) von Jahre lang fortgesetzten Versuchen eine Menge „Beispiele von Unfruchtbarkeit als Folge zu naher Verwandtschaft“ geliefert hatte. [3]) Man würde bei den zu jenen Versuchen benutzten Abutilon-Arten mit Sicherheit darauf rechnen können, wenn man die Blume einer Pflanze mit Blüthenstaub eines nahen Verwandten (des Vaters, der Mutter, des Bruders u. s. w.) und zugleich mit dem einer fremden Art bestäubte, dass dann einzig dieser letzte zur Wirkung käme. Uebrigens hätte ja schon die weite Ver-

1) Gärtner, Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im Pflanzenreich, 1849, S. 36.

2) Jenaische Zeitschr. f. Naturw. VII, S. 42.

3) a. a. O., S. 441.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0485-9

breitung der Selbstunfruchtbarkeit unter den Blüthenpflanzen hier vorsichtig machen müssen. Es gilt hier das Wort Focke's, dessen vortreffliches Buch über Pflanzenmischlinge von den Compendienschreibern meist unbeachtet gelassen wird: „Allgemeine Gesetze und Regeln über diese Beziehungen lassen sich nicht aufstellen; jeder einzelne Fall will für sich untersucht und beurtheilt werden. Für jeden Stempel einer Aërogamen-Blüthe muss eine bestimmte Sorte Blüthenstaub die wirksamste sein. Gewöhnlich wird dies Blüthenstaub eines anderen Exemplars der nämlichen Art sein. Bleibt solcher aus, so vermag in der Regel der eigene Blüthenstaub desselben Exemplars die normale Befruchtung zu vollziehen. Blüthenstaub einer fremden Art steht an befruchtender Kraft stets dem wirksamsten der eigenen Art nach, kann sich aber viel wirksamer erweisen als der des eigenen Stockes." (Pflanzenmischlinge, S. 447).

II.

Es können bei gleichzeitiger Bestäubung mit zweierlei Blüthenstaub, ganz wie in Gärtner's Versuchen mit „successiv-gemischter Bestäubung", beide Arten zu voller Wirkung kommen, indem ein Theil der Samenanlagen durch die eine, ein anderer durch die andere Art des Blüthenstaubes befruchtet wird, wobei „jeder Pollen für sich und unabhängig von dem anderen wirkt, und keine Modification des einen durch den anderen in den Produkten stattfindet" (Gärtner, a. a. O. S. 52). Dies ist z. B. der Fall bei Ruellia formosa und silvaccola. Nach gleichzeitiger Bestäubung einer Blume mit Blüthenstaub der eigenen und der fremden Art erhält man aus derselben Frucht sowohl die reine mütterliche Art, wie den Mischling aus beiden Arten, in nichts verschieden von denen, die man bekommt durch Bestäubung zweier verschiedener Blumen mit je einer der beiden Arten von Blüthenstaub.[1])

Ob der oben erwähnte Fall von zweierlei Sämlingen aus derselben Frucht von Abutilon hieher gehört, kann ich nicht sagen, da ich meine Beschäftigung mit diesen Pflanzen sehr wider meinen Willen unterbrechen musste, bevor diese Sämlinge zur Blüthe kamen. Ich bezweifle nicht, dass, wer darauf ausgeht, leicht andere ähnliche

1) F. Müller, Mischlinge von Ruellia formosa und silvaccola (Abhandl. Naturw. Ver., Bremen. 1892. S. 379). Ich möchte diese Gelegenheit benutzen zur Berichtigung eines sinnentstellenden Druck- oder Schreibfehlers. Statt „ungleichzeitige" muss es S. 381, Z. 24, heissen: „gleichzeitige".

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0486-4

Fälle finden wird; selbstverständlich wird man sich vor dem entscheidenden Versuche durch Vorversuche überzeugt haben müssen, dass die beiden Arten von Blüthenstaub mit der weiblichen Unterlage gleich viel keimfähige Samen und gleich kräftige, sowie gleich fruchtbare Sämlinge erzeugen.

III.

Es kann beiderlei Blüthenstaub seine Einwirkung auf ein und denselben Samen geltend machen. So nahm schon Kölreuter, der Begründer der Lehre von der Bastardbefruchtung der Pflanzen, an, dass bei Pflanzen, welche mit Blüthenstaub fremder Pflanzen vollkommene Bastarde liefern, auch unvollkommene oder halbe Bastarde oder „Tincturen" entstehen können, wenn eine geringe Menge eigenen und eine grössere fremden Blüthenstaubes benutzt wird. Aehnliche Schlüsse glaubten die übrigen Vorgänger Gärtner's, Knight und Herbert in England, Sageret in Frankreich aus ihren Versuchen ziehen zu dürfen. Gärtner bestritt diese Möglichkeit auf's Entschiedenste und erklärte, den klaren Beweis geliefert zu haben, „dass eine gemischte Bestäubung eines Ovariums durch verschiedene Arten von Pollen keine aus solchen Arten gemischten Typen erzeugt, sondern jeder Pollen für sich unabhängig von den anderen wirkt und keine Modification des einen durch den anderen in den Produkten stattfindet."[1]) Diesen klaren Beweis meinte er erbracht zu haben 1. durch eine gelegentliche Beobachtung an Nicotiana paniculata, wo er aus Samen derselben Frucht dreierlei Sämlinge erhielt: die reine mütterliche Art und die reinen einfachen Mischlinge paniculato-Langsdorffii und paniculato-quadrivalvis, und 2. durch einige Versuche mit „successivgemischter Bestäubung" an mehreren Nicotiana-Arten, welche ebenfalls nur die reine mütterliche Art und reine einfache Bastarde lieferten. — Darauf hin durfte er den oben angeführten Satz um so weniger als allgemeines Gesetz aussprechen, als er selbst von einer „Ausnahmspflanze" berichtet,[2]) die er durch Bestäubung von Lychnis flos cuculi mit Cucubalus Behen erhielt und die sich kaum anders auffassen lässt als in Kölreuter's Sinne durch Cucurbalus Behen „tingirt".[3]).

---

1) Gärtner, a. a. O. S. 52.
2) Gärtner, a. a. O. S. 71.
3) Abhandl. Naturw. Ver. Bremen 1892, S. 383.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0487-0

Dennoch hat man, wie es scheint, einzig auf Gärtner's Urtheil hin und, so viel ich weiss, ohne jede Prüfung durch neue Versuche, Kölreuter's „Tincturen" einfach todt geschwiegen. Selbst das Wort erinnere ich mich nicht, in einem neueren Buche gelesen zu haben.

Einem Kölreuter gegenüber, dessen Bedeutung man erst nach hundert Jahren voll zu würdigen gelernt hat, schien mir dieses vornehme Uebersehen nicht angebracht. „Jedenfalls", sagte ich in einem Aufsatze, den ich heute vor fünf Jahren schloss, „wäre die Frage der Prüfung durch neue Versuche werth" und ich entschloss mich, wenn auch mit sehr geringer Hoffnung auf Erfolg, selbst einige solche Versuche anzustellen.

Zu diesen Versuchen wählte ich drei hiesige Arten von Marica (sie mögen kurz mit *B* [= blau], *W* [= weiss] und *T* [= Marica von Tatutyba] bezeichnet werden), von denen ich die sechs möglichen einfachen Mischlinge *(BW, WB; BT, TB; WT, TW)* seit langer Zeit kannte und wiederholt gezogen hatte und ebenso manche anderen, in welchen zwei oder drei dieser Arten in wechselnden Verhältnissen vertreten waren. Die hierbei über die drei Arten und ihre Mischlinge gewonnenen Vorkenntnisse und Erfahrungen bestimmten mich hauptsächlich zu dieser Wahl.

Als ♀ Unterlage diente *B,* eine grosse blaublühende Art, die ich wild nur am Tayosinho, einem Zufluss des Itajahy in der Nähe der Serra, mehrfach aber als Zierpflanze in Gärten gesehen habe. *B* ist, wie *T,* mit eigenem Blüthenstaube fruchtbar, während *W* unter fünf mir bekannten Arten der Gattung die einzige selbstunfruchtbare ist. Da bei Marica jeder Griffel zwei weit von einander getrennte Narben hat (Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam. II, 5. S. 144, Fig. 99, A), konnte bei der Doppelbestäubung entweder an jedem Griffel die eine Narbe mit dem einen, die zweite mit dem anderen Blüthenstaub, oder es konnte jede Narbe mit beiderlei Blüthenstaub belegt werden. Ich zog das erste Verfahren vor, weil es leichter sauber auszuführen ist und zugleich einem etwa schon auf der Narbe beginnenden Wettbewerb der Blüthenstaubarten vorbeugt, durch den schon hier die eine verdrängt oder doch benachtheiligt werden könnte.

Der Versuch konnte in zweierlei Weise gemacht werden. Man konnte *B* gleichzeitig mit eigenem Blüthenstaube und fremdem, oder man konnte es gleichzeitig mit den beiderlei fremden Arten bestäuben.

Der in der ersten Weise angestellte Versuch ist — durch meine eigene Schuld — so gut wie misslungen. Es wurde an einer Blume

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0488-6

von *B* je eine Narbe jedes Griffels mit eigenem Staub, die andere mit dem von *W* bestäubt. Ich erhielt eine Frucht mit zahlreichen, gut keimenden Samen. Die Sämlinge aber sind eine Zeit lang vernachlässigt worden und fast alle in dem hier so rasch aufspriessenden Unkraut erstickt. Sechs sind noch am Leben, von denen zwei oder drei vielleicht noch im Laufe dieses Jahres zur Blüthe kommen.

Dagegen habe ich die Freude, den zweiten Versuch, bei welchem am 26. April 1892 an zwei Blumen von *B* die eine Narbe jedes Griffels mit *W*, die andere mit *T* bestäubt wurde, heute als weit über mein Erwarten erfolgreich bezeichnen zu dürfen. Nur eine Frucht kam zur Reife und lieferte (am 23. Januar 1893) 59 anscheinend gute Samen, die am nächsten Tage gesät wurden. Von den Sämlingen sind noch 23 vorhanden und von diesen haben bis heute 16 geblüht.

Die Blätter der drei reinen Arten lassen sich leicht unterscheiden; dagegen sind die Blätter der Mischlinge *BW* und *BT*, und ebenso die aller durch Doppelbestäubung erhaltenen Mischlinge *B(W + T)* einander und denen von *B* so ähnlich, dass sie keinen Anhalt boten zu Vermuthungen über die zu erwartenden Blumen.

Diese erschienen an zwei Pflanzen *(I* und *II)* schon in der zweiten Hälfte des Jahres 1894; es waren reine und unverfälschte *BW*. — Die dritte Pflanze *(III)* begann am 27. Januar 1895 zu blühen. Die Blume öffnete sich weit früher als *BW*; ihre Kelchblätter waren nicht, wie bei dieser, reinweiss, sondern hellblau und erinnerten so an die dunkelblaue, ebenfalls sehr zeitig sich öffnende Blume von *BT*. Dieser dritten Pflanze folgten *IV* bis *IX* im Februar, *X* und *XI* im Juli, *XII* bis *XIV* im October und *XV* im November desselben Jahres.

Von diesen 15 Mischlingen gleichen acht *(I, II* und *X* bis *XV)* dem reinen Mischling *BW*, theils vollständig, theils stehen sie ihm so nahe, dass man sie als zufällige (d. h. in diesem Falle „nicht durch den Blüthenstaub von *T* veranlasste") Abweichungen betrachten könnte. Die übrigen weichen mehr oder minder in der Richtung nach *BT* hin ab, und zwar *IV*, *V* und *IX* weniger, *III, VI, VII* und *VIII* mehr; alle jedoch stehen *BW* noch bedeutend näher als *BT*.

Vor dem Eingehen auf diese Abweichungen will ich die aus Doppelbestäubung erhaltenen Mischlinge sowohl mit den reinen Arten wie mit den einfachen Mischlingen vergleichen in Bezug auf die Zeit des Jahres, in der sie blühen, und auf die Stunden des Tages, an denen sie ihre Blumen öffnen, da hierbei jede willkürliche Schätzung ausgeschlossen ist und nur unerbittliche Zahlen sprechen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0489-4

Die Blüthentage der in meinem Garten blühenden Arten und Mischlinge habe ich vom 17. März 1888 bis Ende September 1892 aufgezeichnet. Es blühten — nicht Tag für Tag, sondern mit den dieser Gattung eigenthümlichen Unterbrechungen:

B: 17. 3. bis 17. 8. 88; 20. 2. bis 26. 8. 89; 18. 3. bis 7. 8. 90; 26. 3. bis 11. 8. 91; 6. 3. bis 28. 8. 92.

W: 18. 8. 88 bis 28. 1. 89; 26. 8. 89 bis 18. 2. 90; 7. 8. 90 bis 4. 4. 91; 12. 8. 91 bis 6. 5. 92.

T: 18. 3. bis 3. 6. 88; 31. 12. 88 bis 2. 2. 89; 19. 1. bis 8. 3. 90; 24. 1. bis 22. 3. 91; 25. 3. bis 20. 5. 92.

BT: 18. 3. bis 30. 3. 88; blüht nicht 89; 2. 3. bis 7. 4. 90; 4. 2. bis 3. 4. 91; 22. 1. bis 3. 5. 92.

BW blüht fast das ganze Jahr hindurch, wenn auch zuweilen mit monatelangen Unterbrechungen.

Die ersten Mischlinge unseres Versuches *(I* und *II)* kamen, wie gesagt, schon 1894 zum Blühen; sie hatten aufgehört, als am 27. 1. 95 *III* zu blühen begann. Von diesem Tage bis zum 27. 5. blühten nur vom reinen *BW* abweichende Mischlinge *(III* bis *IX)*; am 27. 5. blühten gleichzeitig *IX* und *II* und am 30. 5. noch einmal eine Blume *IV*. — Von da ab bis zum Ende des Jahres blühten nur reine *BW (I, II* und *X* bis *XV)*.

Man beachte, dass die Pflanze *II*, die schon im Vorjahr geblüht hatte, ausgesetzt hat während der ganzen Zeit, in welcher die abweichenden Mischlinge blühten; dasselbe war der Fall mit *I*, welche sogar erst am 7. 8. wieder zu blühen begann, also etwa zur Zeit, in der die Blüthezeit von *W* zu beginnen pflegt. In diesem Jahre 1895 blühten sogar die ersten zwei Blumen von *W* genau an demselben Tage (7. 8.) mit der ersten Blume von *I*.

Es sei ferner darauf hingewiesen, dass gerade *IV* und *IX*, welche noch gleichzeitig mit den ersten reinen *BW* blühten, auch sonst (z. B. in den Aufblühstunden) den reinen *BW* näher stehen als die übrigen, stärker durch *T* „tingirten". Das Wort „tingirt" darf man hier sogar im eigentlichsten Sinne nehmen, da es sich um eine Blaufärbung des rein weissen *BW* handelt.

Die Stunde des Aufblühens ist selbstverständlich selbst für dieselbe Jahreszeit keine beständige Grösse; sie wechselt mit der Wärme, mit trüberem oder sonnigerem Wetter, ja am gleichen Tage für gleichartige Pflanzen, je nachdem sie früher oder später von der Sonne beschienen werden oder ganz im Schatten bleiben. Immerhin

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0490-9

ist leicht festzustellen, dass von den drei in Betracht kommenden Arten stets *T* zuerst, *B* zuletzt blüht und dass die Aufblühzeit der Mischlinge zwischen die der Eltern fällt. Hier einige Beispiele (aus dem Jahre 1888):

I)	*T*	*BT*	*B*
18. 3.	5 h 45′	6 h	7 h 30′
20. 3.	6 h	6 h 20′	8 h 15′
30. 3.	6 h 15′	6 h 15′	7 h 40′ bis 8 h 15′.

Das Aufblühen von *B* erstreckt sich am 30. 3. auf eine längere Zeit, weil eine grosse Zahl Blumen (104) unter nicht gleicher Beleuchtung blühten.

II)	*W*	*BW*	*B*
10. 6.	—	8 h	9 h
19. 6.	—	11 h	12 h und später
7. 9.	6 h 40′	7 h	—
11. 9.	6 h 20′ bis 7 h	7 h 20′	—
19. 9.	7 h bis 7 h 30′	7 h 30′ bis 8 h	—

Am 11. 9. blühten 435 und am 19. 9. nicht weniger als 616 Blumen von *W*.

III)	*W*	*BW.W*	*BW*	*BW.B*
28. 10.	6 h 15—20′	6 h 15—30′	6 h 30—50′	7 h 45′ (!)

BW.W enthält $^1/_4$, *BW* $^1/_2$ und *BW.B* $^3/_4$ Blut von *B*, mit dessen Zunahme, wie man sieht, die Stunde des Aufblühens sich verspätet hat.

Für die aus Doppelbestäubung hervorgegangenen Mischlinge mögen folgende Beispiele genügen. Es sind dabei die nicht oder kaum „tingirten" *(I, II* und *X* bis *XV)* zu *BW* gerechnet; die angegebenen Wärmegrade sind die bei Tagesanbruch beobachteten. Es blühten 1895:

12. 3. (21 ° C.) 5 h 45′ bis 6 h 10′: *BT*; 6 h bis 6 h 20′: *III, VI, VII, VIII;* 6 h 30′: *IV, IX;* 6 h 40′: *V.*

22. 3. 5 h 45′: *BT, VI, VII, VIII, IX;* 6 h 15′: *IV, V;* 6 h 40′ bis 7 h: *B.*

25. 3. 5 h 45′: *BT, III, VI, VII, VIII;* 6 h: *IX;* 6 h 15′: *IV;* 6 h 40′ bis 7 h: *B.*

3. 4. (21 ° C.) 6 h 30′: *III;* 7 h: *V.*

4. 4. (24 ° C.) 6 h 10′: *BT, III, VI, VII, VIII, IX,* im Aufblühen *IV;* 6 h 15′: *BW;* 6 h 40′ bis 7 h 20′: *B* (± 260 Blumen).

10. 4. (20 ° C.) 6 h 25: *BT, III;* 6 h 45′: *IX;* 7 h 15—30′: *BW.*

12. 4. (20 ° C.) 6 h 10′: *VI*; 7 h: *IV;* 7 h 30′ bis 8 h 10′: *B* (± 120 Blumen).

19. 4. (19 ° C.) 6 h 10′: *BT;* 6 h 30′: *III;* 6 h 45′: *BW.*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0491-4

21. 4. (12,5° C.) 9 h 25′: *VIII;* 9 h 55′ bis 10 h: *BT;* 10 h: *III;* 10 h 10′: *IV, IX;* 10 h 30—50′: *B, B.BW* und *B.*

Die durch *T* deutlich tingirten Mischlinge blühten stets früher auf als die reinen *BW* (mit Einschluss der nicht oder kaum tingirten *I, II* und *X* bis *XV);* die weniger tingirten *IV, IX* und *V* fast ohne Ausnahme später als die stärker tingirten *III, VI, VII* und *VIII,* und diese kaum später, in einem Falle sogar früher als *BT.* Diese Ausnahme mag darin ihre Erklärung finden, dass *BT* empfindlicher gegen Kälte ist, als die Mischlinge *B(W+T);* sie fand statt an einem für die Jahreszeit ungewönlich kühlen Tage (21. 4.).

Ich würde hier schliessen dürfen, wenn ich eine Tafel mit farbigen Abbildungen der Blumen von *B, W, T, BW, BT* und der verschiedenen Mischlinge *B(W+T)* beilegen könnte. Da ich dies nicht kann, muss ich noch einige Worte über diese Blumen folgen lassen.

Die Spreite der Kelchblätter (wie ich kurz die allerdings blumenblattartigen Blätter des äusseren Kreises der Blüthenhülle nennen will) ist bei *B* rein blau, bei *W* rein weiss, bei *T* gelblich. Vor den beiden anderen Arten zeichnet *T* sich aus durch frühes Aufblühen und einen eigenthümlichen starken Duft. Die Blumen von *BW* gleichen denen von *W*; nur selten, namentlich an für die Jahreszeit ungewöhnlich kühlen Tagen, sind die Kelchblätter leicht blau angehaucht oder zeigen einzelne blaue Punkte; sie sind fast geruchlos. Bei *BT* sind die Kelchblätter blau, fast wie bei *B*, und reichlich dunkelblau getüpfelt; dabei besitzen die Blumen fast ungeschwächt den eigenthümlichen Duft von *T*. — Diesen Duft und reich getüpfelte Kelchblätter hat ebenfalls *WT* und beide Eigenschaften finden sich nicht selten bei Nachkommen von *T*, die weniger als $^1/_2$ von dem Blute dieser Art besitzen.

Von den aus Doppelbestäubung hervorgegangenen Mischlingen stimmen *I, II* und *X* bis *XV* so gut mit dem reinen *BW* überein in Jahres- und Tageszeit des Blühens und unterscheiden sich von ihm auch so wenig in den Blumen, dass ich sie oben damit vereinigt habe. Indessen scheint auch auf sie *T* nicht ohne allen Einfluss geblieben zu sein. Schon bei der ersten Blume von *XIII* (am 20. 10. 95) habe ich angemerkt, dass die Kelchblätter nicht rein weiss waren wie bei den gleichzeitig blühenden *I, II, X* und *XI,* sondern leicht bläulich; dabei waren sie auch etwas breiter und kürzer. Doch fanden sich an demselben für die Jahreszeit sehr kühlen Tage (12,5° C.) auch unter den reinen *BW* einige bläulich angehauchte Blumen. Die abweichende Gestalt hat *XIII* später immer wieder gezeigt (so waren

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0492-0

am 9. 10. 96 die Kelchblätter von *I, II, XI* und *XII*: 53 mm lang, 27 mm breit; dagegen die von *XIII*: 48 mm lang, 31 mm breit) und mit Ausnahme eines Tages (24. 11. 95), an welchem die Kelchblätter rein weiss waren, auch die mehr oder minder deutliche bläuliche Färbung.

Aehnlich wie *XIII* haben sich *XIV* und *XV* verhalten. Von *XIV* war die erste Blume (31. 10. 95) rein weiss, alle späteren mehr oder minder bläulich. *XV* war am 20. 12. 96 auffallend stärker blau und liess dabei einen deutlich an *T* erinnernden Duft wahrnehmen.

Dazu kommt, dass am 3. 12. 95, an welchem *XI* bis *XV* zusammen blühten, *XIV* und *XV* ihre Blumen schon $5^h 30'$, *XIII* um 6^h, dagegen *XI* und *XII* erst $6^h 15'$ öffneten. Das frühe Aufblühen ist, wie erwähnt, eine der bezeichnendsten Eigenthümlichkeiten von *T*, die hier auf *XIII* bis *XV* übertragen worden zu sein scheint.

Auf die Zeit des Welkens der Blumen, die ja im höchsten Grade von der Witterung abhängt, habe ich wenig Acht gehabt; doch ist es mir aufgefallen, dass am 12. 11. 96 bei trübem Wetter *WT*, sowie *XIV* und *XV* einige Stunden früher zu welken begannen, als die am selben Tage blühenden *I, II, X, XI* und *XII*, die wohl allein als ganz unverfälschte *BW* gelten dürfen.

Von den übrigen Mischlingen *B(W+T)* kommen, wie in Blüthezeit und Aufblühstunde, so auch in Farbe *IV* und *IX* dem reinen *BW* am nächsten und ihnen schliesst sich *V* an. Die Knospen sind am Vorabend des Aufblühens gelb, im Gegensatz zu den weissen Knospen von *BW*, und werden dadurch denen von *T* ähnlich. Die Spreite der Kelchblätter ist in der Regel fast rein weiss (bei *IV* nicht selten deutlich ins Bläuliche, bei *IX* ins Gelbliche ziehend), mit gelblichem Saum, häufig ganz tüpfellos; die Tüpfel meist von geringer Zahl (1—3) und einzelnen Blumenblättern fehlend; wenn zahlreicher, meist nahe dem Rande in diesem gleichlaufende Streifen geordnet. Ihr Auftreten und ihre Zahl ist äusserst unbeständig. So waren am 12. 3. 95 die drei Blumen von *IV* und die sechs Blumen von *IX* fast tüpfellos; nur eine der Blumen hatte am Rande eines Blattes eine Reihe von sieben kleinen Tüpfeln; bei *V* dagegen waren am gleichen Tage die fünf Blumen reichlicher als je vor- oder nachher mit Tüpfeln bedeckt (bis über 50 an einem Blatt). — Am nächsten Blüthentage (22. 3.) waren die Blumen von *V* (!!) und *IX* völlig tüpfellos und auch die von *IV* sehr arm an Tüpfeln. Vollkommen tüpfellose Blumen waren namentlich bei *IX* häufig und bildeten die weit überwiegende Mehrzahl.

Es bleiben noch *III, VI, VII* und *VIII*. Kelchblätter hellblau,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0493-6

blasser oder dunkler, mit gelblichem Saum. Das Blau ist selten annähernd gleichförmig, öfter mehr oder minder streifig oder wie aus einzelnen mit verwaschenen Rändern in einander verfliessenden Flecken gebildet. Bei *III* und *VIII* machte sich bisweilen ein weisslicher, vom Grunde aus sich keilförmig verjüngender Mittelstreif bemerklich. Tüpfel ebenso launisch in ihrem Auftreten wie bei *IV, V* und *IX*. — *VIII* erinnerte durch etwas kürzere und breitere Kelchblätter an *XIII*.

Ausser durch ihre frühere Aufblühzeit haben sich diese Mischlinge auch durch die blassblaue Farbe weiter von *BW* entfernt und *BT* mehr genähert als *IV, V* und *IX*.

Wer seit länger als einem Jahrzehnt zahlreiche, zu verschiedenen Zeiten gezogene Pflanzen von *BW* fast das ganze Jahr hindurch in unwandelbar gleicher Weise hatte blühen sehen, dem konnten kaum die bei den Mischlingen *III* bis *IX*, und zwar immer in derselben Richtung nach *BT* hin auftretenden Abweichungen als zufällig, von dem Einwirken des Blüthenstaubes von *T* unabhängig entstanden erscheinen. Für mich hat seit lange kein Zweifel mehr darüber bestanden, dass sie als Kölreuter'sche Tincturen aufzufassen sind. Allein selbst, nachdem ich vor einigen Monaten die eben mitgetheilten Thatsachen aus mehrjährigen Beobachtungsreihen zusammengestellt, zögerte ich, sie zu veröffentlichen. Selbst die am weitesten sich von dem reinen *BW* entfernenden der aus Doppelbestäubung von *B* mit *W* und *T* erhaltenen Mischlinge stehen ohne Frage diesem *BW* noch viel näher als dem stark duftenden, schön blauen, reich getüpfelten *BT*. Und es war ja immer nur das trockne todte Wort, es waren nicht die frischen, lebenden Blumen, die für mich hätten sprechen können.

Doch es sollte mir unverhofft ein Bundesgenosse erstehen, mit welchem ich getrost wohl auch dem Zweifelsüchtigsten entgegentreten darf. Schon seit einigen Wochen hatte ich bemerkt, dass ein sechszehnter Mischling *B(W+T)* sich zum Blühen anschickte. Am 13. Februar war die Knospe aus den Deckblättern hervorgetreten und als ich am folgenden Morgen $6^h 15'$ meinen Rundgang machte, begann die Blume soeben sich zu öffnen. (*T* war schon aufgeblüht, *VIII* öffnete sich fast gleichzeitig mit *XVI* und 20 Minuten später *IV* und *IX*). Da entfalteten sich vor mir schön hell himmelblaue Kelchblätter, so reich mit dunkleren Punkten besät wie *BT* und denselben Duft aushauchend. Schien mir auch das Blau merklich heller als bei dem reinen *BT* (ein Vergleich konnte nicht angestellt werden), so durfte man doch wohl den neuen Mischling mit gleichem Rechte

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0494-2

als *BT* tingirt durch *W*, wie als *BW* tingirt durch *T* betrachten. Von *BT* unterscheidet ihn ein geblicher Saum und ein fast weisser, die ganze Länge der Kelchblätter durchziehender Mittelstreifen von etwa 2 mm Breite. — Die Zahl der dunklen Punkte betrug weit über hundert auf jedem Kelchblatt. Die Kelchblätter waren ungewöhnlich klein, ihre Spreite 4 cm lang und 2,5 cm breit, vielleicht weil die ganze Pflanze dürftiges Wachsthum zeigt.

Seit diesem ersten Blüthentage hat die Pflanze *XVI* mehrfach wieder geblüht; so am 18. 2. mit 3 Blumen, am 1. 3. mit 3 Blumen, am 9. 3. mit 4 Blumen, am 21. 3. mit 3 Blumen und am 30. 3. mit 2 Blumen.

Sie blühte wie *VI, VII VIII* immer früher auf, als die dem reinen *BW* näher stehenden Mischlinge *IV, V* und *IX;* zum Beispiel:

am 18. 2.: *XVI* und *VII* um $7^h 15'$; *VIII* um $7^h 30'$; *IV* und *IX* um $7^h 40'$;

am 1. 3.: *XVI* und *VII* um $6^h 5$—$15'$; *VIII* um $6^h 15$—$25'$; *IV* und *IX* um $6^h 45'$;

am 9. 3.: *VII* um $6^h 35'$; *XVI* um $6^h 45$—$50'$; *VIII* um $7^h 5'$; *V* und *IX* um $7^h 40'$; *B* um 9^h.

Immer haben sich die Blumen von *XVI* vor allen übrigen ausgezeichnet durch stärkeren Geruch, dunkleres Blau und weit reichlichere Tüpfelung der Kelchblätter; so zählte ich am 9. 3. an den drei Kelchblättern einer Blume etwa 170, 190 und 220 Tüpfel; doch dürfen diese Zählungen der stellenweise dichtgedrängten und zum Theile ziemlich matten Tüpfel keinen Anspruch auf Genauigkeit machen, jedenfalls aber sind die gegebenen Zahlen nicht zu hoch.

Am 21. 3. waren die Blumen aller Pflanzen ungewöhnlich blass und arm an Tüpfeln; so hatte an der einzigen Blume von *VI* nur eines der Kelchblätter eine Reihe von fünf winzigen Punkten längs des einen Randes. Die einzige Blume von *VII* hatte auf jedem Kelchblatt eine Gruppe von 5—8 Tüpfeln im oberen Drittel; *IX* war tüpfellos. Auch die Blumen von *XVI* waren heller als sonst, aber doch merklich dunkler als die übrigen; auch ihre Tüpfel waren minder zahlreich als sonst, doch sank ihre Zahl nicht unter 70 auf einem Blatte. Wegen der helleren Farbe des Blattes traten sie ungewöhnlich deutlich hervor und erschienen mir auch ungewöhnlich gross.

Dies die thatsächlichen Ergebnisse meines Versuches. Sie bestätigen die Vermuthung, die ich vor fünf Jahren aussprach[1]) und die mich zu dem Versuche anregte, dass durch Doppelbestäubung „Tincturen" im Sinne Kölreuter's veranlasst werden könnten.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0495-8

Dies mit den herrschenden Ansichten über die Befruchtungsvorgänge bei den Blüthenpflanzen in Einklang zu bringen, muss ich Anderen überlassen, da mir auf diesem Gebiete jede eigene Erfahrung abgeht.

Um einem Einwande zu begegnen, welchen Gärtner (a. a. O. S. 53 und 54) — sehr mit Unrecht, wie mir scheint, — gegen die Beweiskraft der Versuche von Knight und Sageret erhebt, dass nämlich weder die Erbsen, an denen Knight, noch die Melonen, an denen Sageret seine Versuche anstellte, reine Arten, sondern nur Varietäten einer Art waren, will ich zum Schlusse nochmals betonen, dass die drei Marica meines Versuches hier wildwachsende und weit verschiedene Arten sind.

Blumenau, 31. März 1897.

---

1) Abhandl. d. Naturw. Ges. Bremen, 1892, S. 386.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05157-0496-4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: 83

Autor(en)/Author(s): Müller Fritz

Artikel/Article: Ein Versuch mit Doppelbestäubung. 474-486