

## **Bestäubungsversuche an Abutilon-Arten.**

Von

**Fritz Müller.**

---

Pflanzen, deren eigener Blüthenstaub keine Befruchtung bewirkt, sind besonders bequem zu Bastardirungsversuchen. Das oft so mühsame und häufig nicht ohne schwere Verletzung der Blumen auszuführende Entfernen der Staubbeutel ist bei ihnen nicht nöthig; es genügt die Zufuhr fremden Blüthenstaubes abzuhalten. Ich wählte daher für eine Reihe von Versuchen, durch die ich aus eigener Erfahrung die Gesetze der Bastarderzeugung im Pflanzenreiche kennen zu lernen beabsichtigte, zunächst mehrere selbst unsfruchtbare (»self-sterile« Darwin) Arten der Gattung *Abutilon*.

Die Ergebnisse, welche die Versuche des vorigen Jahres in Bezug auf Samenertrag liefern, will ich im Folgenden kurz besprechen, — nicht weil ich denselben einen besonderen Werth beilege, sondern weil ich hoffe, dadurch auch Andere anzuregen zu Versuchen über die mannichfachen Fragen, die sich dabei aufdrängen.

Meine Bestäubungsversuche wurden angestellt:

- 1) an einem *Abutilon* vom oberen Capivary, das mir in Kew als verwandt mit *Ab. virens* bestimmt wurde;
- 2) an einem hier in Gärten öfter zu findenden *Abutilon*, das mir ein deutscher Gärtner als *Ab. striatum* bezeichnete;
- 3) an einem Bastarde dieser beiden Arten, dessen Mutter das Capivary-*Abutilon*, dessen Vater das *Ab. striatum* ist, welchem letzteren es in Wuchs, Blatt und Blüthe weit ähnlicher ist, als der Mutter;
- 4) an einem am Ufer des Itajahy häufigen *Abutilon* mit schmalem lanzettförmigem Blatte und rother Blüthe, das von den Brasilianern *Embira branca* (»weisser Bast«) genannt wird.

Ausser dem Blüthenstaube dieser Arten kam zur Verwendung:

- 5) Blüthenstaub einer weissblühenden Pflanze der *Embira branca*, die auch durch kleinere Blüthen und 11—bis 12 fächige Früchte (bei der rothblühenden Form meist 14—16 fächrig) sich auszeichnete. Meine Kinder fanden eine einzige Pflanze zwischen der gewöhnlichen rothblühenden Form am Rio do Testo, einem Nebenflusse des Itajahy.
- 6) Blüthenstaub eines schönen baumartigen *Abutilon* mit über mannshohem Stamme und tiefgelappten Blättern, von dem ich eine einzige Pflanze etwa 5 Stunden von hier (am Pocinho) nicht weit vom Ufer des Itajahy fand.
- 7) Blüthenstaub des *Abutilon vexillarium*, von dem ich eine Blüthe aus dem Garten des Dr. Blumenau erhielt.

Die Zahl der Fächer ist bei den Früchten dieser verschiedenen Arten sehr unbeständig, daher giebt die Zahl der Samen in der ganzen Frucht kein passendes Maass der Fruchtbarkeit. Bei voller Fruchtbarkeit d. h. wenn alle Eichen sich zu guten Samen entwickelten, würde eine 8 fächige Frucht des Capivary-*Abutilon* 64 bis 72, eine 11 fächige 88 bis 99 Samen enthalten; eine 8 fächige Frucht mit 60 Samen nähert sich also der vollen Fruchtbarkeit weit mehr, als eine 11 fächige mit gleicher Samenzahl; erstere hätte durchschnittlich 7,5, letztere nur 5,5 Samen in einem Fache. Diese Durchschnittszahl, die man erhält, indem man die Zahl der Samen durch die Zahl der Fächer theilt, ist für diese Pflanzen das passendste Maass der Fruchtbarkeit.

Die Früchte des *Abutilon* werden hier oft von kleinen, in ihrem Innern lebenden Raupen heimgesucht; fressen dieselben eine grössere Zahl von Fächern aus, so fällt die Frucht gewöhnlich kurz vor der Reife ab; wo nur wenige, 1, 2 oder höchstens 3 Fächer ausgefressen waren, habe ich die Gesamtzahl der Samen nach der Zahl derer berechnet, die in den unversehrten Fächern sich fanden, also z. B. für eine 10 fächige Frucht, die in 8 unversehrten Fächern 44 Samen enthielt,  $\frac{10 \cdot 44}{8} = 55$  Samen angenommen.

### I. *Abutilon* vom Capivary.

Zu Versuchen dienten 6 Pflanzen. Vier derselben (I, II, III, IV) sind Geschwister, d. h. stammen von Samen ein und derselben Frucht, die ich im Mai 1868 am Capivary pflückte. Die Pflanze V hat die Pflanze II zur Mutter; der Vater, sowie die Eltern der Pflanze IV, die ebenfalls aus Samen jener einen Frucht gezogen waren, sind durch eine Ueberschwemmung zerstört worden. Der Vater von V war Mutter von VI.

Die Eigenschaft, mit eigenem Blüthenstaube völlig unfruchtbar zu sein, hatte ich schon früher an all diesen Pflanzen durch Versuche festgestellt; deshalb fehlen solche Versuche fast ganz unter den nachstehend aufgeführten. Wie unbestaubte Blüthen fallen solche, die mit Blüthenstaub desselben Stockes bestaubt wurden, je nach Wetter und Jahreszeit 4 bis 7 Tage nach dem Aufblühen sammt dem oberen Theile des Blüthenstielcs ab.

In Betreff der Bestaubung sei erwähnt, dass deren einzige natürliche Vermittler während der Dauer der Versuche (4. Juli bis 4. Oktober) die Kolibris waren, denen überhaupt für unsere Winterflora fast ausschliesslich dieses Geschäft obliegt. Indem diese von unten her ihren Schnabel in die hängenden Blumenglocken stecken, wird ihr Kopf mit dem leicht ausfallenden Blüthenstaube überstreut, den sie dann an die abwärts gerichteten, über die Staubgefässe mehr oder weniger weit vorstehenden Narben der zunächst besuchten Blumen wischen. — Zu anderen Zeiten habe ich auch, doch nur selten, einen grossen gelben Schmetterling aus der Familie der Pieriden, an den Blumen dieses Abutilon gesehen. Bei der künstlichen Bestaubung wurden (wie auch bei den übrigen Arten) gewöhnlich die ganzen Blumen benutzt, um unmittelbar mit ihren Staubbeuteln die Narben zu bestupfen; des Pinsels bediente ich mich nur, wenn die den Blüthenstaub liefernde Blüthe selbst bestaubt werden sollte, also nicht abgeschnitten werden durfte. Zum Schutze der bestaubten Blüthen gegen die Kolibris dienten Gazebeutel<sup>1)</sup>.

| Abutilon vom Capivary I.<br>Bestaubt:                | Zahl der<br>bestaub-<br>ten<br>Blumen | Zahl der<br>reifen<br>Früchte | Zahl der Samen in einer<br>Frucht |         |        | Durchschnittliche Zahl der<br>Samen in einem Fache |         |        |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------|--------|--|---------|--------|
|  |                                       |                               | Kleinste                          | Grösste | Mittel | Kleinste   | Grösste | Mittel |
| durch Kolibris                                       | 71                                    | 43                            | 3                                 | 76      | 22,6   | 0,3  | 6,9     | 2,2    |
| mit Ab. Capivary II                                  | 40                                    | 8                             | 40                                | 68      | 57,6   | 5,0  | 7,0     | 5,9    |
| mit Ab. striatum                                     | 4                                     | 0                             |                                   |         |        |  |         |        |
| mit Ab. Capivary-striatum I                          | 8                                     | 1                             |                                   |         | 64     |  |         | 7,1    |
| mit Ab. Capivary-striatum III                        | 4                                     | 0                             |                                   |         |        |  |         |        |
| mit Ab. v. Rio do Testo                              | 5                                     | 2                             | 45                                | 27      | 24,0   | 4,5  | 2,5     | 2,0    |
| mit Ab. vom Pocinho                                  | 7                                     | 2                             | 44                                | 59      | 50,0   | 4,6  | 5,9     | 5,3    |
| gleichzeitig mit Ab.<br>Embira und Ab. v.<br>Pocinho | 8                                     | 2                             | 44                                | 48      | 46,0   | 4,8  | 4,9     | 4,8    |

1) Einige der Gazebeutel waren etwas zu enge, so dass sich die Blumenkronen nicht frei genug entfalten konnten; wurden diese Gazebeutel entfernt, so breiteten sich die Blumenkronen weit über das gewöhnliche Maass, fast in eine Ebene aus, während sie ohne vorherige Einengung eine Glocke bilden, deren Höhe grösser ist, als der Halbmesser der Oeffnung.

| Abutilon vom Capivary II<br>Bestäubt:   | Zahl der<br>bestäub-<br>ten<br>Blumen | Zahl der<br>reifen<br>Früchte | Zahl der Samen in einer<br>Frucht |         |        | Durchschnittliche Zahl der<br>Samen in einem Fache |         |        |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------|--------|--|---------|--------|
|   |                                       |                               | Kleinste                          | Grösste | Mittel | Kleinste   | Grösste | Mittel |
| Durch Kolibris<br>mit Blüthenstaub des-<br>selben Stockes                     | ?                                     | 21                            | 7                                 | 54      | 26,8   | 0,8  | 5,7     | 2,2    |
| mit fremdem Blüthen-<br>staub der eignen Art                                  | 1                                     | 0                             |                                   |         |        |  |         |        |
| mit <i>Ab. striatum</i>   | 17                                    | 11                            | 20                                | 54      | 35,7   | 2,2  | 5,4     | 3,8    |
| mit <i>Ab. Capivary-<br/>striatum</i>   | 3                                     | 2                             | 27                                | 42      | 34,5   | 2,0  | 4,2     | 3,6    |
| mit <i>Ab. Embira</i>   | 6                                     | 3                             | 29                                | 42      | 33,3   | 2,9  | 4,2     | 3,4    |
| mit <i>Ab. vom Pocinho</i>  | 7                                     | 2                             | 33                                | 37      | 35,0   | 3,7  | 4,4     | 3,9    |
| Abutilon vom Capivary III   |                                       |                               |                                   |         |        |  |         |        |
| Durch Kolibris<br>mit eignem Blüthen-<br>staub                                | ?                                     | 8                             | 11                                | 22      | 15,7   | 1,1  | 2,2     | 1,6    |
| mit fremdem Blüthen-<br>staub der eignen Art                                  | 2                                     | 0                             |                                   |         |        |  |         |        |
| mit <i>Abutilon striatum</i>  | 9                                     | 7                             | 10                                | 30      | 23,4   | 1,1  | 3,0     | 2,4    |
| mit <i>Ab. Capivary-stria-<br/>tum I</i>                                      | 3                                     | 0                             |                                   |         |        |  |         |        |
| mit <i>Ab. Embira</i>   | 1                                     | 1                             |                                   |         | 29     |  |         | 2,9    |
|   | 2                                     | 1                             |                                   |         | 24     |  |         | 2,7    |
| Abutilon vom Capivary IV  |                                       |                               |                                   |         |        |  |         |        |
| mit eignem Blüthen-<br>staub  | 1                                     | 0                             |                                   |         |        |  |         |        |
| mit fremdem Blüthen-<br>staub der eignen Art                                  | 2                                     | 2                             | 56                                | 66      | 61,0   | 6,0  | 6,2     | 6,1    |
| mit <i>Abutilon striatum</i>  | 4                                     | 4                             |                                   |         | 47     |  |         | 4,9    |
| mit <i>Ab. Capivary-stria-<br/>tum I</i>                                      | 3                                     | 2                             | 55                                | 59      | 57,0   | 5,5  | 5,9     | 5,7    |
| mit <i>Ab. Embira</i>   | 4                                     | 1                             |                                   |         | 61     |  |         | 6,1    |
| mit <i>Ab. vom Pocinho</i>  | 2                                     | 2                             | 42                                | 43      | 42,0   | 4,1  | 4,8     | 4,3    |
| gleichzeitig mit <i>Ab. stri-<br/>atum</i> und <i>Ab. Embira</i>              | 4                                     | 1                             |                                   |         | 47     |  |         | 4,7    |
| Abutilon vom Capivary V   |                                       |                               |                                   |         |        |  |         |        |
| Durch Kolibris<br>mit fremdem Blüthen-<br>staub der eignen Art                | ?                                     | 10                            | 9                                 | 58      | 25,4   | 1,0  | 5,9     | 2,7    |
| mit <i>Ab. striatum</i>   | 9                                     | 8                             | 44                                | 57      | 49,5   | 4,4  | 6,5     | 5,9    |
| mit <i>Ab. Capivary-stria-<br/>tum</i>  | 5                                     | 5                             | 33                                | 61      | 48,2   | 4,0  | 6,4     | 5,0    |
| mit <i>Ab. Embira</i>   | 5                                     | 5                             |                                   |         |        |  |         |        |
| mit <i>Ab. vom Pocinho</i>  | 7                                     | 2                             | 46                                | 58      | 54,0   | 5,4  | 6,4     | 6,0    |
| mit <i>Ab. vexillarium</i>  | 4                                     | 4                             | 60                                | 62      | 61,0   | 6,0  | 6,9     | 6,4    |
| gleichzeitig mit Blü-<br>thenstaub der eignen Art u. mit <i>Ab.</i>           |                                       |                               |                                   |         | 47     |  |         | 4,7    |
| gleichzeitig mit <i>Ab.</i><br><i>Embira</i> und <i>Ab. stri-<br/>atum</i> 1) | 2                                     | 2                             | 54                                | 54      | 54,0   | 6,7  | 6,7     | 6,7    |
|   | 1                                     | 1                             |                                   |         | 62     |  |         | 6,9    |

1) Wenn gleichzeitig Blüthenstaub zweier fremden Arten zur Bestäubung ver-

| Abutilon vom Capivary VI<br>Bestaubt:                                | Zahl der<br>bestaub-<br>ten<br>Blumen | Zahl der<br>reifen<br>Früchte | Zahl der Samen in einer<br>Frucht |         |        | Durchschnittliche Zahl der<br>Samen in einem Fache |         |        |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------|--------|--|---------|--------|
|  |                                       |                               | Kleinste                          | Grösste | Mittel | Kleinste   | Grösste | Mittel |
| Durch Kolibris   | ?                                     | 18                            | 9                                 | 48      | 22,8   | 4,0  | 5,3     | 2,5    |
| mit Ab. <i>striatum</i>  | 6                                     | 6                             | 47                                | 70      | 58,9   | 5,3  | 7,7     | 6,7    |
| mit Ab. <i>Capivary-striatum</i> III                                 | 4                                     | 11)                           |                                   |         | 47     |  |         | 4,7    |
| mit Ab. <i>Capivary-striatum</i> IV.                                 | 8                                     | 8                             | 60                                | 66      | 64,0   | 6,6  | 6,7     | 6,6    |
| mit Ab. <i>Embira</i>  | 3                                     | 3                             | 45                                | 50      | 80,0   | 4,5  | 5,6     | 3,4    |
| mit Ab. vom <i>Pocinho</i>   | 2                                     | 2                             | 24                                | 38      | 28,5   | 2,7  | 3,6     | 3,2    |
| gleichzeitig mit Blüthenstaub der eignen Art und Ab. <i>striatum</i> | 4                                     | 4                             |                                   |         | 62     |  |         | 7,7    |
| gleichzeitig mit Ab. <i>Embira</i> und Ab. <i>striatum</i>           | 2                                     | 2                             | 55                                | 62      | 58,5   | 6,9  | 6,9     | 6,9    |
| <b>Abutilon vom Capivary I, II, III, IV, V, VI</b>                   |                                       |                               |                                   |         |        |  |         |        |
| Durch Kolibris   | ?                                     | 65                            | 3                                 | 76      | 24,4   | 0,3  | 6,9     | 2,6    |
| mit eignem Blüthenstaub  | 4                                     | 0                             |                                   |         |        |  |         |        |
| mit fremdem Blüthenstaub der eignen Art                              | 47                                    | 36                            | 10                                | 68      | 42,7   | 1,1  | 7,0     | 4,6    |
| mit Ab. <i>striatum</i>  | 49                                    | 44                            | 47                                | 70      | 46,8   | 1,9  | 7,7     | 5,3    |
| mit Ab. <i>Capivary-striatum</i>                                     | 49                                    | 48                            | 26                                | 66      | 54,9   | 1,7  | 7,1     | 5,5    |
| mit Ab. <i>Embira</i> (einschliesslich des Ab. vom Rio de Testo)     | 22                                    | 44                            | 15                                | 64      | 87,9   | 1,5  | 6,4     | 3,9    |
| mit Ab. vom <i>Pocinho</i>   | 25                                    | 40                            | 42                                | 62      | 87,8   | 1,1  | 6,9     | 4,0    |

Wenn bei diesen Versuchen nur etwa  $\frac{2}{3}$  der bestaubten Blüthenreife Früchte lieferten, so ist der Ausfall fast einzig den Verwüstungen verschiedener Raupen zuzuschreiben; an dem geringen Fruchtertrag nach Bestaubung mit dem Abutilon vom *Pocinho* trägt der Umstand Schuld, dass dieselbe während tagelang anhaltenden Regenwetters vorgenommen wurde.

Bemerkenswerth ist nun zunächst der Unterschied in dem Samenertrag der durch künstliche und der durch natürliche Bestaubung erzeug-

wandt wurde, wurde die eine Hälfte der Narben mit der einen, die zweite Hälfte mit der zweiten Art bestaubt. Wo gleichzeitig mit Blüthenstaub der eignen und einer fremden Art bestaubt wurde, wurde eine einzige Narbe mit dem der eignen Art, alle übrigen mit dem der fremden Art versehen.

1) Diese Frucht hätte eigentlich aus der Tabelle wegleiben sollen, da ihre Samenarmuth davon herrührt, dass eine ungenügende Menge Blüthenstaubes zur Befruchtung verwandt wurde.

ten Früchte; erstere hatten durchschnittlich 4, 6, letztere 2, 5 Samen im Fach. In der That war aber das Ergebniss der natürlichen Bestäubung durch die Kolibris ein noch weit ungünstigeres, als es biernach zu sein scheint. Die Pflanzen waren (mit Ausnahme von IV) während der ganzen Dauer der Versuche mit zahlreichen Blüthen bedeckt; (von III. habe ich am 27. August auf einmal 100 Blüthen abgeschnitten, um deren Griffelzahl zu untersuchen); ich entsinne mich nicht eine ältere Blume gesehen zu haben, deren Narben nicht reichlich mit Blüthenstaub bedeckt gewesen wären, und doch fiel die grosse Mehrzahl, wohl wenigstens  $\frac{9}{10}$  ab, ohne überhaupt Frucht anzusetzen. Die Mehrzahl der Früchte war sehr arm an Samen, während einige wenige allerdings in Samenzahl mit den reichsten der durch künstliche Bestäubung erhaltenen Früchte wetteiferten. Nach künstlicher Bestäubung mit fremdem Blüthenstaube dagegen setzten alle Blüthen (mit Ausnahme einiger an der Pflanze III) Frucht an, und fast alle Früchte (wieder die Pflanze III ausgenommen) enthielten reichliche Samen. — Schon bei anderen Pflanzen hatte ich GÄRTNER's Meinung nicht bestätigt gefunden, dass »künstliche Befruchtung der reinen Arten gewöhnlich eine geringere Samenzahl erzeugt, als die natürliche«. Meine Erfahrungen an Abutilon stehen zu dieser Meinung GÄRTNER's, der sich auf eine ungeheure Zahl Jahrzehnte hindurch mit bewundernswerthester Ausdauer und Sorgfalt fortgeführter Versuche stützte, in schneidendstem, jedoch leicht zu erklärendem Widerspruch. GÄRTNER zog seine Versuchspflanzen in Töpfen, brachte sie während der Blüthezeit in ein geschlossenes Zimmer, castrirte sie und — was wohl die Hauptsache ist — verwandte wahrscheinlich häufig Blüthenstaub desselben Stocks zur Bestäubung; darin und nicht in der künstlichen Bestäubung d. h. in dem Umstände, dass statt des Rückens einer Hummel oder eines Schmetterlingsrüssels ein Pinsel zur Uebertragung des Blüthenstaubes diente, dürfte die Ursache des geringeren Ertrags seiner künstlich bestäubten Pflanzen zu suchen sein. — Ebenso leicht erklärt sich der geringe Erfolg der natürlichen Befruchtung bei Abutilon; ist ein Kolibri zu einem blüthenreichen Busche herangeflogen, so pflegt er ihn, wenn nicht gestört, emsig von Blüthe zu Blüthe schwirrend vollständig abzusuchen; ehe er dann einen anderen Busch besucht, pflegt er gewöhnlich einige Zeit auf einem benachbarten Zweig zu rasten, auch wohl inzwischen die Blumen einer anderen Pflanze abzusuchen, (in meinem Garten z. B. die Blüthen einer Manettia, die nahebei an einer Bauhinia rankt oder die leuchtenden Blüthenstände einer Musa coccinea). So werden nur die Blumen, die er von einem anderen Stocke kommend zuerst besucht, eine volle Ladung fremden Staubes erhalten; alle übrigen bekommen Blüthenstaub des eigenen

Stockes, entweder rein oder mit einer mehr oder weniger erheblichen Beimengung fremden Staubes, — letzteren aber, wie der Erfolg zeigt, selten in einer zu vollständiger Befruchtung ausreichenden Menge. Daher nur wenige Früchte und von diesen wieder nur ein kleiner Theil mit reichlichem Samen. Es wäre dabei auch an die Möglichkeit zu denken, dass reichliche Bestäubung mit eigenem die spätere Befruchtung durch fremden Blüthenstaub beeinträchtigt, indem entweder einfach der Zugang zur Narbenoberfläche erschwert, oder auch diese durch längere Einwirkung des eigenen Blüthenstaubes für fremden unempfänglich gemacht wird; wenigstens Letzteres scheint indess kaum der Fall zu sein, soweit ich aus meinen hierauf gerichteten, leider durch die unvermeidlichen Raupen grossentheils vereiteten Versuchen schliessen darf. Für Erstes scheint das Ergebniss einiger Versuche zu sprechen; so wurden von 2 jungfräulichen frisch aufgeblühten Blumen der Pflanze V. die eine sofort mit fremdem, die andere erst stark mit eigenem und unmittelbar darauf mit fremdem Blüthenstaub bestäubt; erstere gab eine Frucht mit 6,3, letztere mit nur 4,4 Samen im Fach. An der Pflanze II wurden 2 frische Blumen mit Gaze bedeckt, nachdem die eine stark mit Blüthenstaub ihres Stockes bestäubt worden war; fünf Tage später wurden beide mit fremdem Blüthenstaub versehen; die eine, die diesen in jungfräulichem Zustande erhalten hatte, lieferte 4,4, die andere, auf deren Narben zuvor 5 Tage lang eigener Blüthenstaub gelegen hatte, nur 2,2 Samen im Fach.

Weiter ist hervorzuheben die auffallende Verschiedenheit im Samenertrag der Pflanzen I bis IV, die wie gesagt aus Samen einer einzigen wildwachsenden Frucht gezogen sind. Der durchschnittliche Ertrag mit fremdem Blüthenstaub der eigenen Art war bei IV: 6,1 — bei I: 5,9 — bei II: 3,8 — endlich bei III: 2,4 Samen im Fach; die reichsten Früchte von III enthielten durchschnittlich nicht über 3, die ärmsten von I und IV nicht unter 5 und 6 Samen im Fach. — 1869 habe ich von der Pflanze III gar keine Früchte erhalten.<sup>1)</sup> — Also nicht blos bei Bastarden und bei illegitimen Sprösslingen dimorpher und trimorpher Pflanzen, sondern auch bei anderen wildwachsenden reinen Arten kommt es vor, dass aus Samen derselben Frucht gezogene Pflanzen sich sehr erheblich in ihrer Fruchtbarkeit unterscheiden.

1) Diese unfruchtbare Pflanze III ist auch sonst vor ihren Geschwistern ausgezeichnet durch etwas kleinere blassere Blumen, durch längere Griffel, die meist schon aus der Knospe hervortreten, und durch kleinere blassere Narben. Sie ist von kräftigem Wuchs, sehr reichblühend und, wie es scheint, besonders lebensfähig, da sie allein zwei grosse Ueberschwemmungen überdauert hat, deren erster mehrere andere an gleichem Orte wachsende Geschwister erlegen sind.

In Bezug auf die Verbindung mit fremden Arten ergab sich, dass bei drei Pflanzen (II, III, V) die eine oder andere fremde Art grösseren, bei einer Pflanze (IV) ebenso hohen Samenertrag lieferte, als die eigene Art; bei einer Pflanze (VI) war keine künstliche Bestaubung mit der eignen Art vorgenommen worden und nur bei einer Pflanze (I) überstieg die Samenzahl in den durch die eigne Art erzeugten Früchten (5,9 Samen im Fach) um etwas die der fruchtbarsten Bastardverbindungen (mit Abutilon vom Pocinho 5,2 Samen).

Der Satz, dass Kreuzung mit fremden Arten immer weniger Samen liefert, als Befruchtung mit der eigenen Art, bestätigte sich also nicht bei obigen Versuchen.

Die drei zur Bestaubung verwandten Arten zeigten in Bezug auf die durch sie erzeugte Samenzahl nicht dieselbe Reihenfolge bei den verschiedenen als weibliche Unterlage dienenden Pflanzen des Capivary-Abutilon. Mit III lieferte Striatum doppelt so viel, mit V noch nicht  $\frac{1}{3}$  so viel Samen, wie die beiden anderen Arten. Bei IV war das Verhältniss von Embira und Striatum dasselbe wie bei V, wogegen das Abutilon vom Pocinho, das mit V die reichsten Früchte lieferte, bei IV nur  $\frac{1}{3}$  soviel Samen gab als Embira. Bei II war der Ertrag für alle drei Arten ziemlich derselbe. Man vergleiche nachstehende (aus den obigen Tabellen entnommene) Zusammenstellung:

|             |           |          |
|-------------|-----------|----------|
| II. P: 3,9. | — S: 3,6. | — E: 3,4 |
| IV. E: 6,4. | — S: 4,9. | — P: 4,2 |
| V. P: 6,4.  | — E: 6,4. | — S: 4,9 |
| VI. S: 6,7. | — P: 3,2. | — E: 3,4 |

Es scheint also jede einzelne Pflanze ihre eigentümliche Empfängnisfähigkeit (»Wahlverwandtschaft« GÄRTNER) für verschiedene fremde Arten zu besitzen. Doch sind die Versuche bei weitem nicht zahlreich genug, um schon jetzt dieses Ergebniss als gesichert betrachten zu dürfen.

Wirksamer, d. h. samenreichere Früchte erzeugend als der Blüthenstaub der eigenen reinen Art erwies sich ebenfalls bei den Pflanzen I, III und V der Blüthenstaub einer Bastardpflanze: Abutilon Capivary-striatum I.

Es würde voreilig sein, aus diesen Ergebnissen den Schluss ziehen zu wollen, dass im Allgemeinen das Abutilon vom Capivary reicheren oder ebenso reichen Samenertrag liefert mit einer Reihe fremder Arten und einem seiner Bastarde, wie mit Pflanzen der eigenen Art. Ich vermuthe dass in letzterem Falle die Fruchtbarkeit meiner Pflanzen hinter der normalen zurückblieb und zwar weil alle meine Pflanzen des Capivary-Abutilon sehr nahe Verwandte sind. Wenigstens aber bieten

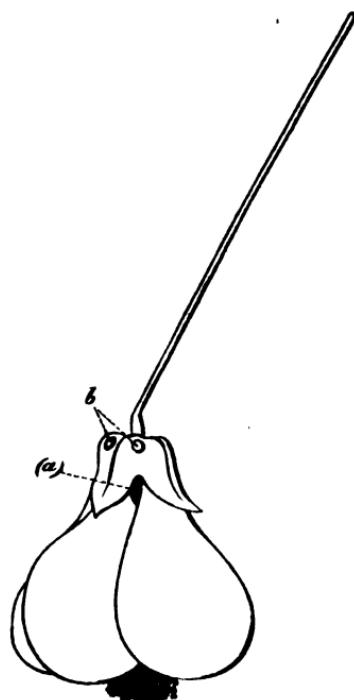
auch diese Versuche einen neuen, allerdings schon ziemlich überflüssigen Beleg dafür, dass die Fruchtbarkeit nicht als untrüglicher Prüfstein der Zusammengehörigkeit verschiedener Pflanzen zur selben Art zu verwerthen ist. Ebenso zeigen sie, dass die Weise in welcher GÄRTNER (»Bastarderzeugung« S. 204) die »Wahlverwandtschaftsgrade der Arten bei der Bastardbefruchtung« berechnete, indem er das Maximum der bei Bastardbefruchtung erhaltenen Samen mit der mittleren Samenzahl durch »natürliche Befruchtung« an wilden Pflanzen entstandener guter Früchte verglich, ebenso praktisch unbrauchbar sein kann, wie sie theoretisch falsch ist. Soll der Samenertrag durch Blüthenstaub der eigenen und durch den fremder Arten verglichen werden, so ist es, um ein reines Resultat zu erhalten, natürlich unerlässlich, dass alle übrigen Verhältnisse, die möglicherweise jenen Ertrag beeinflussen könnten, in beiden Fällen möglichst gleich seien. Beiderlei Früchte müssen entweder von wildwachsenden oder von im Garten gezogenen, von in freier Lust oder von im Zimmer stehenden Pflanzen, beide von künstlich bestäubten Blumen gewonnen sein; es müssen entweder Maximum mit Maximum oder Mittelwerth mit Mittelwerth verglichen werden; ja es müssen womöglich beiderlei Früchte zu gleicher Zeit an demselben Stocke gereift sein. Wollte man nach GÄRTNER's Berechnungsweise mit dem mittleren Samenertrag der durch »natürliche Befruchtung« entstandenen Früchte der Pflanze III, (2,4 Samen im Fach), das Maximum der Samen verglichen, die der Blüthenstaub von *Abutilon striatum* an der Pflanze II erzeugte, (7,7 Samen im Fach), so würde die Fruchtbarkeit dieser Bastardverbindung über dreimal so gross sein, als die der reinen Art!

Eine letzte befremdende Thatsache ist es, dass bei den Pflanzen V und VI die reichsten Früchte aus denjenigen Blumen hervorgingen, die gleichzeitig mit Blüthenstaub verschiedener Arten bestäubt worden waren. An der Pflanze V z. B. enthielten 5 durch *Abutilon striatum* erzeugte Früchte durchschnittlich 5,0 und keine mehr als 6,4 Samen; ebenso viel durch *Embira* erzeugte Früchte durchschnittlich 6,0 und keine mehr als 6,4 Samen im Fach, während eine Blume derselben Pflanze, von deren Narben die eine Hälfte mit *Abutilon striatum*, die andere mit *Embira* bestäubt wurde, eine Frucht mit 6,9 Samen im Fache lieferte. — Einen ähnlichen Fall werden wir unten noch einmal wiederfinden. — Weitere Versuche werden entscheiden müssen, ob dieser Samenreichthum nach gleichzeitiger Bestaubung mit zweierlei Blüthenstaub ein blos zufälliger war. Ich bin geneigt, aus unten anzuführenden Gründen, das Gegentheil anzunehmen.

## II. *Abutilon striatum*.

Ein Abutilon, das mir als *striatum* bezeichnet wurde, findet sich hier bisweilen in Gärten angepflanzt, wo es niemals Früchte trägt. Ich besitze davon drei, aus verschiedenen Gärten stammende Pflanzen, die ebenfalls weder jede für sich, noch mit einander gekreuzt jemals Samen tragen, — ein Beweis, dass alle drei auf ungeschlechtlichem Wege von derselben Mutterpflanze abstammen, nur Theilstücke ein und desselben Stockes sind<sup>1)</sup>. Ich betrachte sie daher im Folgenden als eine einzige Pflanze.

Dieses Garten-Abutilon wird ebenso fleissig, wie die einheimischen Arten, von Kolibris besucht, aber nicht durch sie bestäubt. Das verschiedene Verhalten der Kolibris wird bedingt durch einen Umstand, dem man gewiss kaum irgend welche Bedeutung für das Gediehen der Art beigemessen hätte, und durch den sie doch hier zu fast vollständiger Unfruchtbarkeit verurtheilt ist. Die Kelchzipfel nämlich sind beträchtlich kürzer, als bei dem Abutilon von Capivary, und so wird es den Kolibris möglich, die Spitze des Schnabels am Grunde der Blume zwischen zwei benachbarten Blumenblättern einzuführen, wobei natürlich Staubbeutel und Narben unberührt bleiben. Den Besuch des Kolibris verrathend bleibt ein kleines Loch an der Stelle, wo derselbe die Blumenblätter auseinandergeschoben hat. (a in der beistehenden Figur).



1) «Je l'ai dit et je le répète: on ne juge de la parenté que par la fécondité» heisst es in einem Buche, das zu dem Unverdaulichen gehört, was gegen DARWIN geschrieben wurde. Der berühmte Verfasser würde nach diesem so emphatisch proclamirten Satze meine drei Pflanzen für ebenso viel verschiedene Arten erklären müssen. Ja, streng genommen, müsste er Staubgefässe und Griffel jeder einzelnen Blüthe bei dieser und allen anderen selbst unfruchtbaren Pflanzen als verschiedenen Arten angehörig betrachten. S. FLOURENS, Examen du livre de M. DARWIN. Paris 1864. S. 101.

Ein einziges Mal sahen meine Kinder einen Kolibri von einer grösseren Art, die sonst Abutilon nicht besucht, von unten her an die Blüthen dieser Art heranfliegen. Im September wurden während einiger Wochen zwei meiner Pflanzen von einem Schwarm kleiner schwarzer Honigbienen (*Melipona*) besucht, die aber ebensowenig Narben und Staubbeutel berührten; sie bissen sich Löcher in den Kelch (*b*), um zu dem Honig zu gelangen. Einige grosse Hummeln, die ich zur selben Zeit an diesen Pflanzen sah, benutzten die von den Bienen gebissenen Löcher. — Obwohl also die eine meiner Pflanzen rings von Arten umgeben war, durch deren Blüthenstaub sie leicht zu befruchten ist, wurde doch nur eine einzige Frucht durch »natürliche Bestaubung« erzeugt.

| Abutilon striatum<br>Bestaubt:   | Zahl der<br>bestaub-<br>ten<br>Blumen | Zahl der<br>reifen<br>Früchte | Zahl der Samen in einer<br>Frucht |         |        | Durchschnittliche Zahl der<br>Samen in einer Frucht |         |        |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------|--------|---|---------|--------|
|  |                                       |                               | Kleinste                          | Grösste | Mittel | Kleinste  | Grösste | Mittel |
| auf natürlichem Wege<br>mit Blüthenstaub der<br>eigenen Art                | ?                                     | 4                             |                                   |         | 48     |   |         | 6,8    |
| mit Ab. vom Capivary   | 5                                     | 0                             |                                   |         |        |   |         |        |
| mit Ab. Capivary-stria-<br>tum I   | 8+x                                   | 7+63                          | 8                                 | 55      | 37,9   | 1,0   | 5,9     | 4,4    |
| mit Ab. Capivary-stria-<br>tum IV  | 47                                    | 9                             | 25                                | 55      | 37,5   | 2,5   | 5,5     | 4,2    |
| mit Ab. Embira   | 45+x                                  | 4+7                           | 47                                | 45      | 29,5   | 1,9   | 5,6     | 3,8    |
| mit Ab. vom Pocinho<br>gleichzeitig mit Ab. vom<br>Capivary und mit Embira | 44                                    | 3                             | 24                                | 45      | 30,7   | 2,6   | 5,0     | 3,7    |
| gleichzeitig mit Ab. vom<br>Pocinho und mit Em-<br>bira                    | 2                                     | 2                             | 17                                | 36      | 26,5   | 1,9   | 4,0     | 3,0    |
|  | 2                                     | 4                             |                                   |         | 32     |   |         | 3,2    |

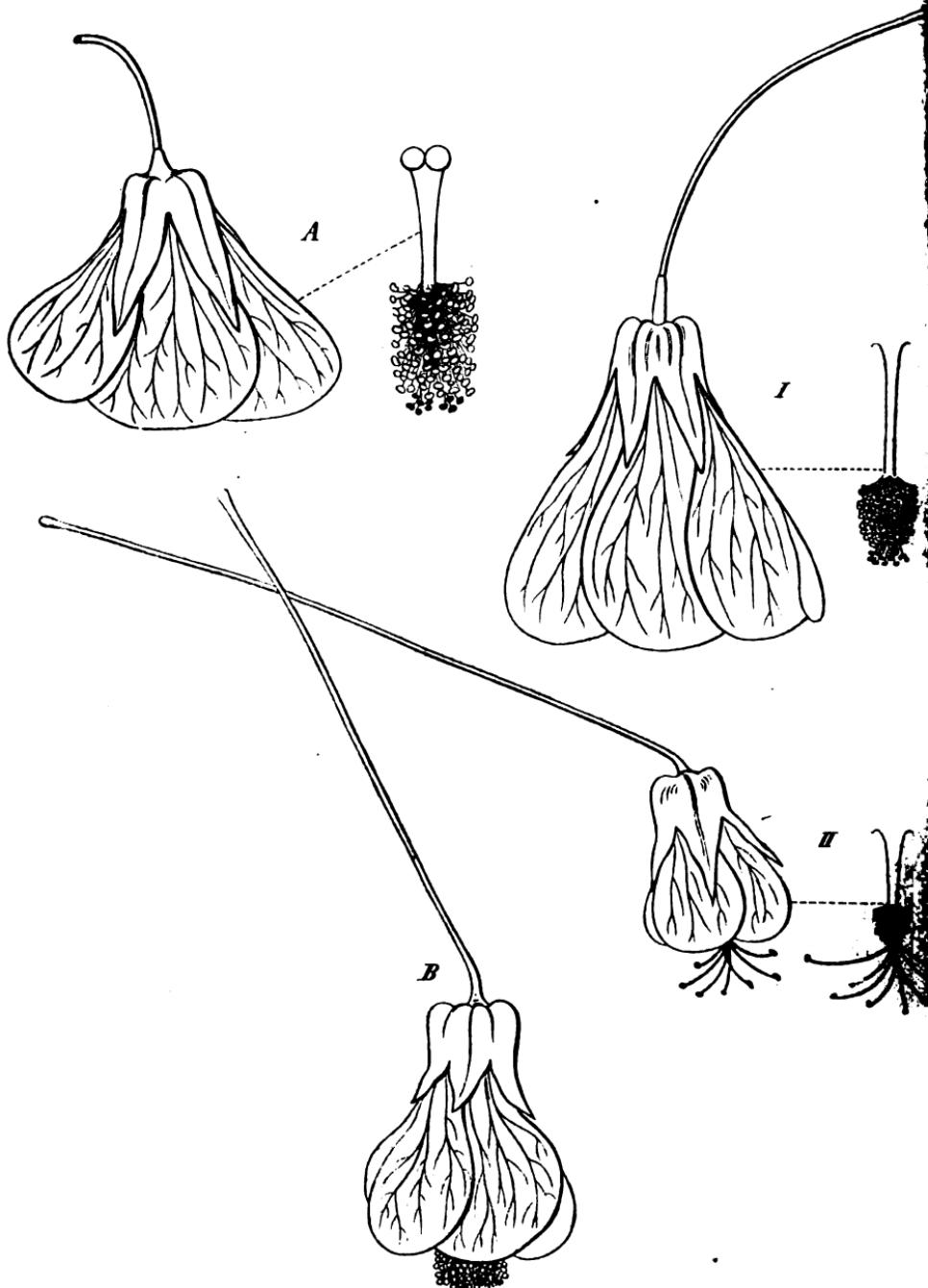
Die einzige Blüthe, die ohne mein Zuthun Frucht ansetzte, war, wie die Aussaat der Samen gezeigt hat, durch Blüthenstaub des Abutilon Embira befruchtet worden. — An zwei Stöcken, die von den übrigen Abutilonpflanzen ziemlich entfernt stehen, und bei denen daher eine (überhaupt kaum jemals stattfindende) Bestaubung durch Kolibris oder Immen nicht zu befürchten stand, wurde eine grosse Zahl Blüthen an dem einen mit Abutilon vom Capivary, an dem anderen mit Embira bestaubt, ohne dass diese (in der Tabelle mit *a* bezeichneten) Blüthen gezeichnet und mit Gaze bedeckt wurden; an ersterem Stocke wurden 63, an dem anderen 7 Früchte geerntet.

Abutilon striatum befruchtet also hier, wie wir bereits sahen und noch weiter sehen werden, fremde Arten und wird von ihnen befruchtet.

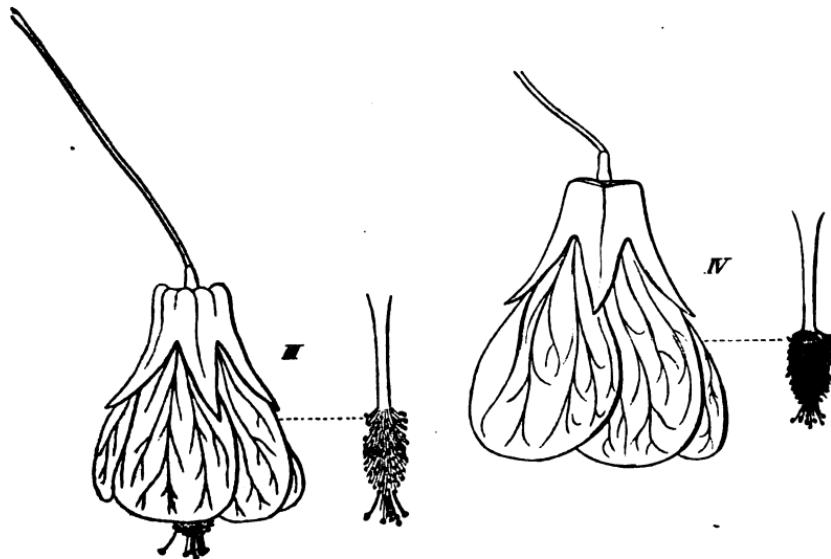
Somit ist seine Unfruchtbarkeit in unseren Gärten nicht dem Klima, sondern dem Umstände zuzuschreiben, dass wir nur Theile einer einzigen Pflanze hier besitzen. Dasselbe mag der Grund der Unfruchtbarkeit mancher anderen stets auf ungeschlechtlichem Wege vermehrten Pflanzen sein, z. B. des Ingwers und der süßen Bataten, deren Blüthenstaub und Eichen regelmässig ausgebildet zu sein scheinen. Ebenso mag es sich bei manchen in europäischen Gärten unfruchtbaren Pflanzen verhalten. In anderen Fällen findet sich bei solchen Pflanzen allerdings eine mehr oder weniger bedeutende Verkümmерung der Geschlechtstheile; so beim Arrow-root, dessen Staubbeutel ich stets vollkommen leer fand. Ja, einige scheinen sich sogar des Blühens völlig entwöhnt zu haben, wie mehrere Arten von *Dioscorea*. Die Varietäten des Zuckerrohrs hat man danach in blühende und nicht blühende eingetheilt.

### III. Bastard *Abutilon Capivary-striatum*.

Ein grösseres Gewicht für die Unterscheidung von Arten und Varietäten als der unvollkommenen oder vollkommenen Fruchtbarkeit bei der ersten Kreuzung legt GÄRTNER dem Umstände bei, dass Arten-Bastarde in der ersten Generation fast immer nur einen einzigen Typus zeigen, während bei Varietäten-Bastarden kaum je eine Pflanze der anderen vollkommen gleich ist. Dass dies im Allgemeinen richtig ist, ist nach den so überaus reichen Erfahrungen GÄRTNER's nicht zu bezweifeln, wie es ja auch vom Standpunkte der DARWIN'schen Lehre sich leicht erklärt. Dass aber auch dieser Unterschied zwischen Arten und Varietäten kein durchgreifender ist, zeigt der Bastard *Abutilon Capivary-striatum*. Von den fünf Pflanzen, die ich 1869 gezogen, trägt jede ihr ganz eigenthümliches Gepräge in Wuchs, Blatt, Blüthe und Frucht. Ich lege eine Skizze der Blüthen von den vier zu Versuchen verwendeten Pflanzen bei, zu der ich noch bemerken will, dass I der Riese unter seinen Geschwistern und jetzt über 10 Fuss hoch ist, während IV, obwohl ein halb Jahr älter, kaum 2 Spannen Höhe hat. II ist ebenso durch die Länge der Blattstiele wie der Blüthenstiele ausgezeichnet. Bei I und IV (sowie bei der fünften Pflanze, die erst wenige Blumen brachte) strotzen die Staubbeutel von gutem Blüthenstaub; bei II und III sind sie meist völlig leer und farblos, nur in einzelnen Blüthen findet man in einigen wenigen Staubbeuteln eine geringe Menge Blüthenstaubes, der aber, wenigstens bisweilen (s. s. *Abutilon vom Capivary VI*), gut ist.



**A. Blüthe des Abutilon Capivary. B. Blüthe von Abutilon striatum. I. II. Blüthen von 2 verschiedenen Pflanzen des Bastards Abutilon Capivary-striatum.**

III. IV. Blüthen von 2 verschiedenen Pflanzen des Bastards *Abutilon Capivary-striatum*.

| Abutilon Capivary-striatum I<br>Bestäbt                 | Zahl der bestäbten Blumen | Zahl der reifen Früchte | Zahl der Samen in einer Frucht |         |        | Durchschnittliche Zahl der Samen in einem Fache |         |        |
|---|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------|--------|---|---------|--------|
|   |                           |                         | Kleinste                       | Grösste | Mittel | Kleinste  | Grösste | Mittel |
| auf natürlichem Wege mit Blüthenstaub derselben Pflanze | ?                         | 2                       | 60                             | 62      | 64,0   | 5,0   | 6,2     | 5,6    |
| mit Ab. Capivary-striatum II                            | 3                         | 0                       |                                |         |        |   |         |        |
| mit Ab. Capivary-striatum IV                            | 4                         | 0                       |                                |         |        |   |         |        |
| mit Ab. vom Capivary                                    | 2                         | 2                       | 58                             | 74      | 64,5   | 6,4   | 6,5     | 6,4    |
| mit Ab. striatum  | 7                         | 5                       | 50                             | 68      | 61,8   | 4,5   | 6,8     | 5,9    |
| mit Ab. Embira  | 5                         | 5                       | 23                             | 64      | 89,4   | 2,3   | 5,8     | 4,0    |
| mit Ab. vom Rio do Testo                                | 16                        | 2                       | 53                             | 55      | 54,0   | 4,8   | 5,0     | 4,9    |
| mit Ab. vom Pocinho                                     | 3                         | 0                       |                                |         |        |   |         |        |
| gleichzeitig mit Ab. vom Capivary u. striatum           | 3                         | 1                       |                                |         |        |   |         |        |
|   | 2                         | 2                       | 52                             | 53      | 52,5   | 5,2   | 5,8     | 5,2    |
| Abutilon Capivary-striatum II                           |                           |                         |                                |         |        |   |         |        |
| mit Ab. Capivary-striatum I                             | 3                         | 3                       | 45                             | 52      | 48,5   | 5,8   | 6,4     | 6,4    |
| mit Ab. vom Capivary                                    | 3                         | 3                       | 46                             | 50      | 48,0   | 6,0   | 6,6     | 6,8    |
| mit Ab. striatum  | 2                         | 2                       | 37                             | 50      | 48,5   | 4,6   | 5,6     | 5,1    |
| mit Ab. Embira  | 3                         | 2                       | 48                             | 44      | 29,5   | 2,6   | 5,1     | 3,9    |
| mit Ab. vom Rio do Testo                                | 4                         | 0                       |                                |         |        |   |         |        |
| gleichzeitig mit Ab. vom Capivary und Ab. striatum      | 4                         | 4                       |                                |         |        |   |         |        |
|   |                           |                         |                                |         | 38     |   |         | 5,4    |

| Abutilon Capivary-striatum III<br>Bestaubt:                            | Zahl der bestaubten Blumen | Zahl der reifen Früchte | Zahl der Samen in einer Frucht |         |        | Durchschnittliche Zahl der Samen in einem Fache |         |        |
|--|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------|--------|---|---------|--------|
|  |                            |                         | Kleinste                       | Grösste | Mittel | Kleinste  | Grösste | Mittel |
| mit Ab. Capivary-striatum I  | 5                          | 5                       | 44                             | 55      | 44,8   | 4,4   | 5,2     | 4,4    |
| mit Ab. Capivary-striatum II   | 1                          | 0                       |                                |         |        |   |         |        |
| mit Ab. Capivary-striatum IV   | 2                          | 2                       | 28                             | 32      | 30,0   | 3,5   | 4,0     | 3,7    |
| mit Ab. vom Capivary   | 7                          | 4                       | 35                             | 55      | 45,5   | 8,9   | 6,4     | 5,4    |
| mit Ab. striatum   | 4                          | 4                       | 29                             | 44      | 36,5   | 3,2   | 4,4     | 3,7    |
| mit Ab. Embira   | 4                          | 3                       | 32                             | 45      | 39,3   | 3,2   | 5,0     | 4,2    |
| mit Ab. vom Rio do Testo   | 8                          | 0                       |                                |         |        |   |         |        |
| mit Ab. vom Pocinho gleichzeitig mit Ab. vom Capivary und Ab. striatum | 4                          | 2                       | 43                             | 47      | 45,0   | 4,7   | 4,8     | 4,7    |
| gleichzeitig mit Ab. v. Pocinho und Embira                             | 2                          | 1                       |                                |         | 54     |   |         | 5,4    |
|  | 2                          | 1                       |                                |         | 58     |   |         | 6,4    |

An der kümmerlichen vierten Pflanze, die nur wenige Blüthen brachte, wurde eine Blume mit Abutilon Capivary-striatum I, drei mit Abutilon vom Capivary, eine mit Abutilon striatum und eine mit Abutilon Embira bestaubt; nur die mit Abutilon striatum bestaubte reiste eine 8fachige Frucht mit 35 Samen (4,4 Samen im Fach).

Betrachten wir zuerst die an der Pflanze I erhaltenen Ergebnisse. Sie ist, wie beide elterlichen Arten, unfruchtbar mit ihrem eigenen Blüthenstaub; fruchtbar mit dem der Eltern und des Bastards IV und zwar, entgegengesetzt dem gewöhnlichen Verhalten, fruchtbare mit diesem, als mit jenen. Sie lieferte mit dem Bastard IV einen höheren Samenertrag, als irgend eine Pflanze der mütterlichen Art, wenn mit Blüthenstaub der eigenen Art befruchtet! Wir haben bereits gesehen, dass ihr Blüthenstaub, wenn zur Befruchtung der mütterlichen Art verwendet, meist einen reicherem Samenertrag lieferte, als der der reinen Art. Auch hierin verhält sich diese Pflanze ganz wie ein Varietäten-Bastard.

Die beiden durch »natürliche Befruchtung« (wahrscheinlich mit Blüthenstaub des Abutilon vom Capivary) entstandenen Früchte waren im Gegensatz zu der Samenarmuth der meisten derartigen Früchte des Capivary-Abutilon reich an Samen und liefern gerade dadurch einen guten Beleg für die Richtigkeit der oben gegebenen Erklärung jener Samenarmuth. Sie stammen nämlich von den ersten Blüthen der Pflanze, die eine nach der andern aufblühten, also nicht mit Blüthenstaub desselben Stockes bestaubt werden konnten. Die späteren Blüthen sind fast alle zu künstlicher Bestaubung benutzt worden.

Bei Bestäubung mit *Embira* fielen meist die ganzen Blüthen oder wenige Tage nach dem Absfallen der Blumenkrone die jungen Früchte ab; von 16 (oder mit Einschluss des *Abutilon* vom Rio do Testo, von 19) Blüthen wurden nur 2 reife Früchte erhalten.

Die Pflanzen II und III, die von männlicher Seite fast vollkommen unfruchtbar waren, lieferten, wie die Tabelle nachweist, ebenfalls einen ziemlich reichen Samenertrag; auffallend ist, dass bei ihnen die Bestäubung mit *Embira* viel leichter anzuschlagen schien, als bei der ersten Pflanze: von 3 und 4 bestäubten Blumen wurden 2 und 3 Früchte geerntet.

Bei der Pflanze III wiederholt sich die Erscheinung, dass die reichsten Früchte durch Bestäubung mit zweierlei Blüthenstaub erzielt wurden. Das *Abutilon* vom Capivary erzeugte durchschnittlich 5,1, striatum 3,7 Samen im Fach; beiderlei Blüthenstaub vereinigt gab 5,4 Samen. Ja während *Abutilon Embira* durchschnittlich 4,2 — das *Abutilon* vom Pocinho 4,7 Samen lieferte, fanden sich in einer durch Blüthenstaub dieser beiden Arten erzeugten Frucht 6,4 Samen. Dies war überhaupt die samenreichste unter 19 Früchten, die von dieser Pflanze geerntet wurden.

Unter den Früchten der dritten Pflanze findet sich eine sehr arme mit nur 11 Samen, die aus der Tabelle hätte wegleiben sollen; die Blume war mit einer unzureichenden Menge von Blüthenstaub aus einem einzigen zweifächrigen Staubbeutel bestäubt worden, wie solche einzeln fast in jeder Blüthe des Bastards I, sowie der mütterlichen Art (des Capivary-*Abutilon*) vorkamen.

Bemerkenswerth ist noch das Verhalten der Bastardpflanzen gegen Blüthenstaub von *Abutilon striatum* und von *Embira*. Keine Bestäubung schlug sicherer an, als die mit *Abutilon striatum*, der väterlichen Art, — keine schwieriger, als die mit *Embira*. — 12 Blumen, mit *Abutilon striatum* bestäubt, lieferten eben so viel Früchte; die einzige Frucht, die an der Pflanze IV reiste, war dieses Ursprungs. Von 31 Blumen dagegen, die mit *Embira* (einschliesslich der Abart vom Rio do Testo) bestäubt wurden, wurden nur 7 Früchte erhalten. Diese Früchte aber waren samenreicher (4,4), als die durch *Abutilon striatum* erzeugten (3,9). Am auffallendsten tritt dieses Verhältniss bei dem Bastard I hervor, wo 19 Blumen mit *Embira* bestäubt 2 Früchte mit durchschnittlich 4,9, dagegen 5 Blumen mit *striatum* bestäubt auch 5 Früchte mit durchschnittlich 4,0 Samen im Fach gaben. Nicht immer entspricht also der grösseren Leichtigkeit, mit der die Befruchtung angenommen wird, auch ein grösserer Samenreichthum. Dasselbe gilt wohl überhaupt für alle bei der Fruchtbarkeit der Pflanzen in Betracht kommen-

den Umstände; im Allgemeinen wird wohl, je leichter die Bestäubung von der Narbe angenommen wird, um so kräftiger auch die Einwirkung des Blüthenstaubs auf den Fruchtknoten, um so sicherer und vollkommener die Befruchtung der Eichen, um so sammenreicher die Frucht, um so keimfähiger der Samen, um so kräftiger und fruchtbarer die Nachkommenschaft sein. Einen vollkommenen Parallelismus aber wird man, wie in dem eben angeführten, so in vielen anderen Fällen vermissen.

#### IV. *Abutilon (Embira branca der Brasilianer).*

Bestäubungsversuche wurden an zwei Stöcken vorgenommen; da sich zwischen den Ergebnissen kein erheblicher Unterschied zeigt, fasse ich sie in eine einzige Tabelle zusammen.

Die Vermittler der Bestäubung sind auch hier die Kolibris. Die Blüthen hängen nicht, wie bei den bisher besprochenen Formen, sondern ihre Achse steht fast wagerecht; die Griffel treten nicht gerade aus der Staubfädenröhre hervor, sondern biegen sich beim Austritt fast rechtwinklig um, so dass die Narben nach allen Seiten über die Staubbeutel hinausragen, — eine Lage, die bei der Richtung der Blumenkrone offenbar für die Bestäubung günstiger ist. Zwischen den Staubgefassen pflegt bei dieser Art eine Menge winziger Käfer sich zu sammeln, welche auf die Kolibris ebenso anlockend wirken mögen, wie der Honig, der im Grunde der Blume ziemlich reichlich abgesondert wird<sup>1)</sup>.

| Abutilon Embira<br>Bestäubt:  | Zahl der<br>bestäub-<br>ten<br>Blumen | Zahl der<br>reifen<br>Früchte | Zahl der Samen in einer<br>Frucht |         |        | Durchschnittliche Zahl der<br>Samen in einem Fache |         |        |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------|--------|--|---------|--------|
|   |                                       |                               | Kleinste                          | Grösste | Mittel | Kleinste   | Grösste | Mittel |
| Durch Kolibris<br>mit Blüthenstaub des-<br>selben Stocks                              | 7                                     | 444                           | 5                                 | 69      | 84,4   | 0,8  | 4,9     | 2,2    |
| mit fremdem Blüthen-<br>staub der eigenen Art<br>mit der Varietät von<br>Rio do Testo | 18                                    | 0                             |                                   |         |        |  |         |        |
| mit Ab. vom Capivary  | 7                                     | 7                             | 30                                | 69      | 56,7   | 2,4  | 5,7     | 4,4    |
| mit Ab. striatum  | 6                                     | 4                             | 59                                | 60      | 59,5   | 4,2  | 4,6     | 4,4    |
| mit Ab. Capivary-stria-<br>tum I  | 12                                    | 10                            | 21                                | 74      | 49,8   | 1,4  | 4,6     | 3,6    |
| mit Ab. vom Pocinho   | 16                                    | 6                             | 6                                 | 23      | 12,0   | 0,4  | 4,9     | 0,9    |
| gleichzeitig mit Blü-<br>thenstaub der eige-<br>nen Art und mit Ab.<br>vom Capivary   | 14                                    | 10                            | 8                                 | 56      | 84,8   | 0,6  | 4,8     | 2,6    |
| gleichzeitig mit Ab.vom<br>Capivary und mit Ab.<br>striatum                           | 11                                    | 5                             | 28                                | 43      | 37,4   | 2,0  | 3,8     | 2,9    |
|   | 4                                     | 4                             |                                   |         | 50     |  |         | 3,8    |
|   | 2                                     | 2                             | 42                                | 55      | 48,5   | 3,2  | 4,2     | 3,7    |

1) Aus der Menge von Insectenresten, die DARWIN, BURMEISTER u. A. im Magen

Von den sehr zahlreichen durch »natürliche Befruchtung« entstandenen Früchten wurde nur ein kleiner Theil untersucht; das Ergebniss ist, wie man sieht, dasselbe wie bei dem Abutilon vom Capivary, indem sie im Durchschnitt nur etwa halb so viel Samen enthalten, wie künstlich befruchtete.

Bei Bestäubung mit Blüthenstaub desselben Stockes fiel nur in drei Fällen 3—4 Tage nach der Bestäubung die ganze Blüthe ab, in 9 Fällen 4—8 Tage nach der Bestäubung die junge Frucht; in einem Falle hielt sich die Frucht 21 Tage. Die Unempfänglichkeit für die Bestäubung mit eigenem Blüthenstaube ist also keine so vollkommene, wie bei dem Abutilon vom Capivary.

Wenn auch die Befruchtung mit Blüthenstaub der Arten vom Capivary und vom Pocinho, sowie des Bastards Abutilon Capivary-striatum I noch einen höheren Samenertrag lieferte, als die »natürliche Befruchtung«, so steht doch weit mehr als bei dem Capivary-Abutilon der Ertrag der Bastardfrüchte gegen den der künstlich mit Blüthenstaub der eigenen Art befruchteten zurück. Ob etwa die grössere Geneigtheit des Capivary-Abutilon, Bastardbefruchtung anzunehmen, im Zusammenhang steht mit dessen vollständiger ausgeprägter Selbstunfruchtbarkeit, kann nur durch weit umfangreichere Versuche an zahlreichen auf ihr Verhalten zum eigenen Blüthenstaube genau geprüften Arten entschieden werden. Doch mag erinnert werden an die Schwierigkeit der Bastarderzeugung in der derselben Familie angehörigen Gattung Hibiscus, deren Arten, soweit meine Erfahrung reicht, vollkommen fruchtbar sind mit eigenem Blüthenstaube, sowie andererseits an die überraschende Leichtigkeit, mit der fernstehende selbstunfruchtbare Arten von Vandeen sich kreuzen lassen.

So weit der Bericht über den Samenertrag meiner Bestäubungsversuche. Ich schliesse ihm als nothwendige Ergänzung einige Worte an über die aus dem Samen gezogenen jungen Pflanzen.

Im April 1869 hatte ich frischen hier geernteten Samen von drei verschiedenen Früchten des Capivary-Abutilon ausgesät. Die Pflanzen, durch deren Erzeugung ich diese Früchte erhalten hatte, waren Geschwister, aus Samen derselben Frucht gezogen. Nur 2 Pflänzchen gingen auf von 180 Samen; (es sind die oben mit V und VI bezeichneten Pflanzen). Ich schrieb dies damals der Ungunst der Witterung

---

der Kolibris angehäuft fanden, hat man gewiss mit Recht geschlossen, dass Insecten einen wesentlichen Bestandtheil ihrer Nahrung bilden und nicht blos zufällig mit dem Honig eingeschlürft werden. Wenn man aber nun umgekehrt behauptet hat, dass der Honig nur beiläufig und zufällig mit den Insecten aufgenommen wurde, so liegt dafür auch nicht die Spur eines Beweises vor.

oder der unpassenden Jahreszeit zu. — Nun aber habe ich von der Ernte, über die ich so eben berichtet, Samen von weit über 100 Früchten ausgesät und fast alle haben reichliche und kräftige Pflanzen geliefert. Zu gleicher Zeit und an gleicher Stelle mit den übrigen wurden auch sieben verschiedene Aussaaten des Capivary-Abutilon gemacht und zwar:

- 1) zwei Aussaaten von 2 Früchten der Pflanze V, erzeugt durch Blüthenstaub ihres Oheims III. — Gesät am 4. October, gingen nach 14 Tagen reichliche Pflanzen auf, die aber bis jetzt nicht sehr kräftig wachsen.
- 2) vier Aussaaten von Früchten der Pflanze I, erzeugt durch Blüthenstaub ihres Bruders II. — Zwei Aussaaten vom 4. October keimten nach 24, eine vom 20. October nach 18, eine vom 24. October nach 21 Tagen. — Mehr als 200 Samen lieferen kaum über ein Dutzend so schwächlicher Pflänzchen, dass nur 4 die ersten Wochen überlebten und bis heute ein sehr kümmerliches Wachsthum zeigen<sup>1)</sup>.

---

1) Das Missrathen dieser Aussaaten war mir sehr verdriesslich, da sie zu Beobachtungen über die Vererbung der Eigenthümlichkeiten einzelner Blüthen bestimmt waren. Ein ähnliches Missgeschick, veranlasst durch Ueberschwemmung, Dürre, Raupenfrass, Ameisen u. s. w. hat bisher fast alle meine derartigen Versuche vereitelt. Das Wenige, was ich hierüber in Bezug auf Abutilon zu sagen habe, mag hier eine Stelle finden.

Die Zahl der Griffel ist bei dem Capivary-Abutilon, wie bei anderen Arten, eine sehr schwankende. Die Pflanze VI wurde aus Samen einer 9 griffligen Blume gezogen, die mit Blüthenstaub einer anderen ebenfalls 9 griffligen Blume befruchtet war; bei ihr herrschen nun die 9 griffligen Blüthen entschieden vor. Ich finde 88 Früchte dieser Pflanze verzeichnet, von denen 48 fächerig, 24 9 fächerig und 10 10 fächerig waren; danach würden die 8 griffligen Blüthen 44%, die 9 griffligen 63%, die 10 griffligen 26% bilden. Leider ist ein Vergleich mit den durch eine Ueberschwemmung zerstörten Eltern nicht mehr möglich. Bei drei noch lebenden Geschwistern dieser Eltern, den Pflanzen I, II, III fanden sich unter 100 Blüthen

|                 |    | bei I | bei II | bei III |
|-----------------|----|-------|--------|---------|
| mit 7 Griffeln: | 0  | 0     | 1      |         |
| - 8 -           | 8  | 8     | 6      |         |
| - 9 -           | 25 | 48    | 39     |         |
| - 10 -          | 54 | 48    | 51     |         |
| - 11 -          | 48 | 6     | 3      |         |

An der Pflanze I wurde sogar einmal eine Blume mit 42 Griffeln beobachtet. (Man muss beim Zählen der Griffel die Röhre der verwachsenen Staubfäden aufschlitzen, in der sich nicht selten einzelne Griffel verbergen; dadurch wird es eine etwas zeitraubende Arbeit.)

3) eine Aussaat von Samen einer Frucht der Pflanze IV, erzeugt durch Blüthenstaub ihres Bruders II, am 11. October. — Erst nach einem vollen Monat, am 11. November zeigten sich einige Pflänzchen. Ob von den 56 Samen überhaupt mehr als zwei gekeimt haben (soviel Pflanzen sind noch vorhanden), kann ich nicht sagen. Die Pflänzchen zeigen ein etwas kräftigeres Wachsthum, als die unter 2, erwähnten.

Ich darf nicht unterlassen anzuführen, dass die Samen der einen noch nicht einmal ganz reifen Frucht, die ich vom Capivary mitgebracht hatte und die so verschrumpft waren, dass sie des Säns gar nicht werth schienen, gut aufgingen. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich das verspätete Keimen nur weniger Samen der Pflanzen I und IV, und die Schwächlichkeit der Sämlinge dem Umstände zuschreibe, dass diese Samen durch Geschwister der betreffenden Pflanzen erzeugt worden waren, so dass also bei diesem Abutilon nicht nur die Bestäubung mit Blüthenstaub desselben Stockes völlig wirkungslos wäre, sondern auch die Befruchtung durch die nächsten Verwandten zwar ziemlich reichlichen Samen, aber nur wenige schwächliche Nachkommenschaft erzeugen würde. Ich gedenke diesen Punkt noch ferner ins Auge zu fassen und kann den Wunsch nicht unterdrücken, dass auch mit anderen selbst unfruchtbaren Pflanzen ähnliche Versuche angestellt werden möchten.

An den meisten meiner Versuchspflanzen hatte ich einzelne Blumen gleichzeitig mit Blüthenstaub zweier verschiedenen fremden Arten bestäubt (und zwar eine gleiche Zahl Narben mit jeder Art). Wie erwähnt hatte ich von solchen Blumen mehrfach besonders samenreiche Früchte erhalten. Diese Versuche waren angestellt worden, um durch sie nach GÄRTNER's Vorgang über den »Grad der sexuellen Verwandtschaft der beiden Arten zu der weiblichen Unterlage« zu entscheiden, falls der

---

Die Pflanze V stammt von einer 9 griffligen Blume von II, befruchtet mit Blüthenstaub einer 11 griffligen Blume der Mutter von VI; bei ihr fanden sich unter 100 Blumen

| mit | 7 Griffeln | 2    |
|-----|------------|------|
| -   | 8          | - 27 |
| -   | 9          | - 38 |
| -   | 10         | - 34 |
| -   | 11         | - 2  |

Beim Vergleich mit der Mutterpflanze (II) fällt auf, dass sich das Verhältniss der 9 griffligen zu den 10 griffligen Blumen fast gerade umgekehrt hat; bei der Mutter ist es etwa 9:10, bei der Tochter etwa 11:9. — Auffallender noch ist die grosse Zahl von Blumen (fast 300%) mit weniger als 9 Griffeln, während die Mutter solcher Blumen nur 30% und darunter gar keine mit 7 Griffeln brachte.

Samenertrag darüber in Zweifel lassen sollte. Das Ergebniss der Aussaat ist nun ein ganz unerwartetes gewesen. Mit KÖLREUTER's und W. HERBERT's früheren Erfahrungen übereinstimmend behauptet GÄRTNER, dass bei »gleichzeitiger Bestäubung mit verschiedenen Pollenarten« nicht etwa »der eine Pollen eine gewisse Zahl von Eichen befruchtet, der andere aber eine andere«, dass vielmehr »nur Eine gleichförmige Befruchtung durch eine von den Pollenarten stattfindet, nämlich durch denjenigen Pollen, welcher die stärkste sexuelle Verwandtschaft zur weiblichen Unterlage hatte« (GÄRTNER, Bastarderzeugung im Pflanzenreiche S. 36). Der treffliche GÄRTNER ist vorsichtig genug, dies nur für diejenigen Arten als gültig auszusprechen, an denen er selbst, KÖLREUTER und W. HERBERT die betreffenden Versuche angestellt. — Bei Abutilon scheint nun, soweit ich bis jetzt urtheilen kann, stets das Gegentheil, die Erzeugung von zweierlei Bastarden stattzufinden. Mit Sicherheit kann ich dies für jetzt nur für diejenigen Fälle behaupten, in denen Blüthenstaub von Embira zugleich mit dem einer anderen Art zur Verwendung kam. Denn schon fast vom Erscheinen des ersten Blattes an sind die Bastarde der Embira auf den ersten Blick an ihren langen schmalen Blättern zu erkennen. Ich führe daher einstweilen nur folgende Fälle an :

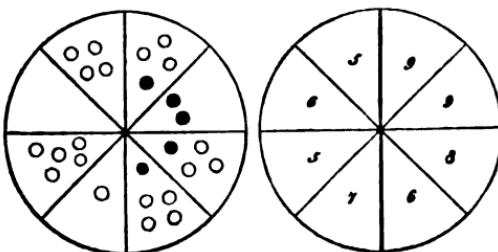
- 1) Eine Frucht von Striatum, befruchtet durch Capivary und Embira, lieferte 6 Sämlinge von Striato-Capivary, 3 Sämlinge von Striato-Embira.
- 2) Eine Frucht des Capivary-Abutilon IV, befruchtet durch Embira und Striatum, lieferte 4 Sämling Capivary-Embira, 5 Sämlinge Capivary-striatum.
- 3) Eine Frucht des Capivary-Abutilon V, ebenso befruchtet, lieferte 3 Sämlinge Capivary-Embira, 5 Capivary-Striatum.
- 4) Eine Frucht des Capivary-Abutilon VI, ebenso befruchtet, gab 6 Capivary-Embira, 5 Capivary-striatum.
- 5) Eine Frucht derselben Pflanze, ebenso befruchtet, gab 5 Sämlinge Capivary-Embira, 20 Capivary-striatum.

In Betreff der vier ersten Fälle muss ich bemerken, dass ich versäumt hatte, die zu dicht stehenden Pflänzchen rechtzeitig zu verpflanzen und dass daher die Mehrzahl bei einer anhaltenden Trockniss zu Grunde ging; die oben gegebene Zahl der übrig gebliebenen ist zu gering, um weitere Betrachtungen daran zu knüpfen. Dagegen verdient der fünfte Fall noch eine besondere Besprechung. Ich hatte in diesem Falle die Samen jedes Faches besonders ausgesät und dabei die Ordnung, in der die Fächer aneinander stiessen, bemerkt. Die Sämlinge

aus einem der 8 Fächer sind leider alle jung umgekommen. Ich stelle das Ergebniss wohl am anschaulichsten in einer Figur dar, in welcher schwarze Kreise die Bastarde Capivary - Embira, weisse Kreise die

Bastarde Capivary-striatum vorstellen mögen. Man sieht, der Blüthenstaub von Embira hat seine Einwirkung auf vier Fächer beschränkt, wahrscheinlich dieselben, deren Narben mit ihm belegt worden waren, während der Blüthenstaub des Abutilon Striatum seinen Einfluss über die ganze Frucht ausgedehnt hat<sup>1)</sup>). Ich stelle daneben eine Figur, welche die Zahl der Samen in den einzelnen Fächern der Frucht zeigt, von der diese Sämlinge stammen. Die 4 Fächer rechts sind samenreicher (32), als die 4 Fächer links (23). Die Zahl der Eichen bei diesem Abutilon ist 8 bis 9 im Fach; in 2 oder 3 Fächern der rechten Seite sind also sämmtliche Eichen befruchtet worden. Ob die samenreichen Fächer die sind, auf welche zweierlei Blüthenstaub einwirkte, kann ich leider nicht sagen. Man lernt ja gewöhnlich erst im Verfolg einer Untersuchung alle Umstände kennen, auf die zu achten von Werth sein kann. Wenn aber Früchte, durch Blüthenstaub zweier fremden Arten erzeugt, sich samenreicher erwiesen, als solche, die dem Blüthenstaube der einen oder andern dieser beiden Arten ihre Entstehung verdankten, so scheint es allerdings wahrscheinlich, dass in diesen Früchten diejenigen Fächer, auf welche zweierlei Blüthenstaub einwirkte, mehr Samen enthalten werden als die, in welchem nur einerlei Blumenstaub sich geltend machte.

Die Thatsache, dass bei Abutilon aus solchen Früchten zweierlei Bastarde hervorgehen, scheint eine einfache Erklärung für deren grösseren Samenreichthum zu bieten und eben deshalb möchte ich diesen nicht für blos zufällig halten. Der Mangel an »Wahlverwandtschaft«, um mich des bequemen Ausdrucks von GÄRTNER zu bedienen, giebt sich nicht selten, besonders bei völlig unfruchtbaren Verbindungen, schon auf der Narbe kund, indem Narbe und Blüthenstaub entweder gar nicht,



1) Es ist durch GÄRTNER bekannt, dass man von einer einzigen Narbe aus alle Fächer eines mehrfächrigen Fruchtknotens befruchten kann; bei dem Abutilon vom Capivary habe ich dasselbe beobachtet. Die Verschmelzung getrennter Carpelle zu einem einzigen Fruchtknoten ist daher nicht blos ein »morphologischer Fortschritt«, sondern von wesentlichem Nutzen für die Befruchtung der Pflanzen.

oder feindlich<sup>1)</sup>), oder unvollkommen, wenige oder nicht ins Narben-gewebe eindringende Pollenschläuche entwickelnd, auf einander ein-wirken; in andern Fällen macht sich derselbe erst nach der Befruchtung der Eichen geltend, indem die Samen vor der Reife vertrocknen oder der Embryo sich nur unvollkommen entwickelt. In der Mehrzahl der Fälle aber, in denen die Einwirkung zeugungskräftigen Blüthen-staubes auf eine empfängnissfähige weibliche Unterlage eine hinter der normalen zurückbleibende Samenzahl erzeugt, dürfte dies davon ab-hängen, dass nur ein Theil der Eichen befruchtet wird. Dass aber einige Eichen eines Fruchtknotens von Blüthenstaub einer fremden Art befruchtet werden, andere nicht, deutet auf eine Verschiedenheit der Eichen oder, mit GÄRTNER zu reden, darauf hin, dass nicht alle die gleiche Wahlverwandtschaft zu dem fremden Blüthenstaube besitzen. Kommen nun Pollenschläuche von zwei fremden Arten gleichzeitig im Fruchtknoten an, so werden es wahrscheinlich nicht immer dieselben Eichen sein, die für beiderlei Arten sich unempfänglich erweisen; manche, die von der ersten Art nicht befruchtet worden wären, wer-den es durch die zweite und umgekehrt, wodurch denn natürlich eine grössere Zahl von Samen erzeugt wird, als durch jede einzelne der fremden Pollenarten.

Nach KÖLREUTER's und GÄRTNER's Erfahrungen soll, wenn eine zur Befruchtung hinreichende Menge eigenen Blüthenstaubes und gleichzeitig fremder Blüthenstaub auf die Narben gebracht wird, »der eigene Befruchtungsstoff nur allein angenommen, der fremde hingegen gänzlich verdrungen und von der Befruchtung ausgeschlossen« werden. (GÄRT-  
NER, Bastarderzeugung S. 34). Auch dies gilt wenigstens nicht immer für Abutilon. Ich habe an Blumen des Capivary-Abutilon eine Narbe mit Blüthenstaub der eigenen Art, die übrigen mit Blüthenstaub von Abutilon striatum oder Embira bestaubt. Die Bestaubung der einen Narbe würde ausgereicht haben, eine ziemlich samenreiche Frucht zu liefern; so erhielt ich von einer Blume der Pflanze II, in welcher eine einzige Narbe mit Blüthenstaub der Pflanze I bestaubt wurde, eine Frucht mit 54 Samen (5,4 im Fach), eine der reichsten Früchte, die ich von dieser Pflanze erntete. Allein aus der »gemischten Bestaubung« ging dennoch nicht blos die reine Art hervor. So wurde an einer Blume

1) Diese »tödtliche Bestäubung«, wie er sie nennt, scheint zuerst GÄRTNER an *Lychnis diurna* nach Bestäubung mit Pollen von *Saponaria officinalis*, *Silene bellidiiflora* und *Lychnanthus volubilis* beobachtet zu haben. Häufig ist sie bei den Vandeen (*Oncidium*, *Burlingtonia*, *Gomeza*, *Notylia* u. s. w.) nach Bestäubung mit eigenem Blüthenstaub, wie auch nach Bestäubung von *Oncidium flexuosum* mit Pollinien von *Notylia*.

der Pflanze V eine Narbe mit Blüthenstaub der Pflanze II, die sieben übrigen Narben mit Blüthenstaub von Embira bestäubt; aus dem Samen der so erhaltenen Frucht habe ich 10 Sämlinge gezogen, von denen 9 Bastarde (Abutilon Capivary-Embira) sind und nur einer der reinen Art (Abutilon vom Capivary) angehört.

Nach der Meinung KÖLREUTER's und HERBERT's sollen »bei einer Vereinigung einer geringen Menge des eigenen mit einer grösseren eines fremden Befruchtungsstoffs« Varietäten (KÖLREUTER's »Tincturen oder halbe Bastarde«) hervorgebracht werden können, die »zwar keine wirklichen Hybriden wären, aber in einem gewissen Grade von der natürlichen Form abweichen«. GÄRTNER bestreitet diese Möglichkeit aufs Entschiedenste. Bei der Leichtigkeit, mit der sich bei ihnen zweierlei Samen in derselben Frucht erzeugen, dürften die in Gärten jetzt so zahlreich vertretenen Abutilon-Arten besonders geeignet sein, solche »Tincturen« entstehen zu lassen, deren Möglichkeit ich trotz allen Versuchen und Gegengründen GÄRTNER's nicht von vornherein in Abrede stellen möchte. Der Blüthenstaub wirkt ja nicht nur auf die Eichen, sondern, wie u. A. HILDEBRAND's Versuche an Orchideen beweisen, auch auf den ganzen Fruchtknoten. Dass aber ein Fruchtknoten, auf den zweierlei Blüthenstaub eingewirkt, eine der Eigentümlichkeit der beiden Pollenarten entsprechende Rückwirkung äussern könne auf die in ihm reifenden Samen, scheint mir nicht unwahrscheinlich, wenn ich an das bekannte Beispiel von Lord MORTON's arabischer Stute denke, die von einem Quagga-Hengste einen Bastard geboren hatte und später von einem schwarzen arabischen Hengste zwei Füllen warf, deren Beine noch deutlicher gestreift waren, als die des Bastards, ja als die des Quagga selbst.

Auch in dieser Beziehung dürften daher weitere Versuche an Abutilon-Arten über den Erfolg der gleichzeitigen oder successiven Bestäubung mit verschiedenen Pollenarten wünschenswerth erscheinen.

Itajahy, Sa. Catharina, Brazil,  
im Januar 1871.

## Bestäubungsversuche an *Abutilon*.

Von

Fritz Müller.

### II. Beispiele von Unfruchtbarkeit als Folge zu naher Verwandtschaft.

Die völlige Unfruchtbarkeit gewisser Pflanzen mit Blüthenstaub derselben Blume (*Corydalis cava*) oder selbst aller Blumen desselben Stocks (Arten von *Abutilon*, *Bignonia*, *Oncidium* u. s. w.) bildet nur einen besonderen Fall des Gesetzes, dass Selbstbestäubung minder kräftige Nachkommenschaft liefert, als Kreuzung. Und dieses Gesetz, für welches jede Blume einen Beleg bietet, die durch Duft oder Farbenschmuck Bienen und Schmetterlinge zum Honiggenuss und dadurch zur Vermittelung der Kreuzung einladet, ist wieder nur ein besonderer Fall eines allgemeineren Gesetzes, dass nämlich enge Inzucht zwischen nahen Verwandten nachtheilig wirkt; denn, als Einzelwesen betrachtet, sind ja eben Staubgefässe und Stempel desselben Pflanzenstocks oder gar derselben Blume die denkbar nächsten Verwandten. Eine noch allgemeinere Fassung lässt sich letzterem Gesetze geben, wenn man in dasselbe die Verminderung der Fruchtbarkeit mit einschliesst, die in allen Graden bis zu völliger Unfruchtbarkeit eintritt als Folge zu geringer Verwandtschaft der gekreuzten Pflanzen, also bei der Bastardzeugung. Jede Pflanze, könnte man sagen, erfordert zur Erlangung möglichst kräftiger und zeugungsfähiger Nachkommenschaft einen gewissen Betrag von Verschiedenheit zwischen den sich vereinigenden männlichen und weiblichen Zeugungsstoffen; sowohl wenn dieser Betrag abnimmt (bei zu naher Verwandtschaft), als wenn er steigt (bei zu geringer Verwandtschaft) nimmt die Fruchtbarkeit ab. Die vollständige Uebereinstimmung zwischen

»illegitimen« Sprösslingen dimorpher und trimorpher Pflanzen einerseits und den Bastarden verschiedener Arten anderseits berechtigt wohl zu einer solchen Zusammenfassung der beiden durch entgegengesetzte Ursachen bedingten Arten der Unfruchtbarkeit unter einen gemeinsamen Gesichtspunct. Selbstverständlich soll damit das tatsächlich Gegebene nur ausgesprochen, nicht aber erklärt sein. Ebenso soll damit natürlich nur eines der vielen, die grössere oder geringere Fruchtbarkeit einer Verbindung bedingenden Verhältnisse ausgesprochen sein.

Je grösser bei einer Art die zur Erzielung des höchsten Grades der Fruchtbarkeit erforderliche Verschiedenheit der Zeugungsstoffe ist, um so grösser wird im Allgemeinen — (*ceteris paribus*) — die Verschiedenheit der Pflanzen sein dürfen, die überhaupt noch Nachkommen mit einander zeugen können. Mit anderen Worten: Arten, die mit Blüthenstaub desselben Stockes völlig und selbst mit Blüthenstaub nahe verwandter Stöcke mehr oder weniger unfruchtbar sind, werden im Allgemeinen besonders leicht durch Blüthenstaub anderer Arten sich befruchten lassen. Die selbst unfruchtbaren, dagegen zur Bastardbildung so überaus geneigten Arten der Gattung *Abutilon* liefern ein gutes Beispiel zu diesem Satze, der auch bei *Lobelia*, *Passiflora*, *Oncidium* sich zu bestätigen scheint.

Ich will diese allgemeinen Betrachtungen hier nicht weiter fortsetzen. Dieselben sollten nur andeuten, in welchem Sinne und in welchem Zusammenhang ich die im Folgenden mitzutheilenden Beispiele von Unfruchtbarkeit zwischen nahen Verwandten aufgefasst zu sehen wünschte.

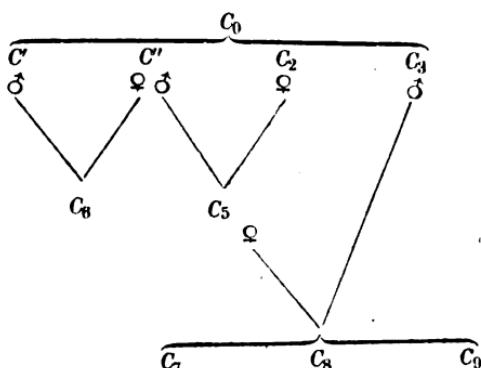
Im Folgenden bezeichnen *A*, *C*, *E*, *F*, *M*, *P* sechs einheimische *Abutilon*-Arten, von denen ich *C* als *Abutilon* vom *Capivary*, *E* als *Embira branca*, *F* als *Abutilon* vom *Pocinho* schon in einem früheren Aufsatze erwähnt habe<sup>1)</sup>. Das *Abutilon* vom *Capivary* ist von *Fenzl* *Abutilon Hildebrandi* getauft worden. Die Namen der übrigen Arten hoffe ich später mittheilen zu können. Mit *S* ist *Abutilon striatum*, mit *V* *Abutilon vexillarium* bezeichnet. Zur Bezeichnung der einfachen Bastarde sind die Buchstaben der stammelterlichen Arten ohne weiteres Zeichen nebeneinander gestellt, und zwar die mütterliche Art voran. So bezeichnet *EF* einen Bastard, dessen Mutter *E*, dessen Vater *F* ist. Bei Verbindungen dieser einfachen Bastarde unter sich oder mit einfachen Arten ist ein Punct zwischen das vorangehende Zeichen der Mutter und

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, Bd. VII. S. 22.

das nachfolgende des Vaters gesetzt;  $F.CF$  hat also  $F$  zur Mutter,  $CF$  zum Vater,  $CE.S$  hat  $CE$  zur Mutter,  $S$  zum Vater. Die Zahlen rechts unten neben den Buchstaben bezeichnen die einzelnen Stücke einer Art oder eines Bastards.  $FS_1$ ,  $FS_2$ ,  $FS_3$ , sind also z. B. drei verschiedene Stücke des Bastards  $FS$ .

### I. C (*Abutilon Hildebrandi*, Fenzl).

Von dieser Art habe ich bereits einige Fälle mitgetheilt, in denen Befruchtung durch die nächsten Verwandten zwar reichlichen Samen, aber nur wenige schwächliche Nachkommenschaft erzeugte<sup>1)</sup>). Ein weiteres Beispiel lieferten meine Versuche im Jahre 1871. Die Verwandtschaftsverhältnisse der betheiligten Pflanzen erhellen aus nachstehender Uebersicht.

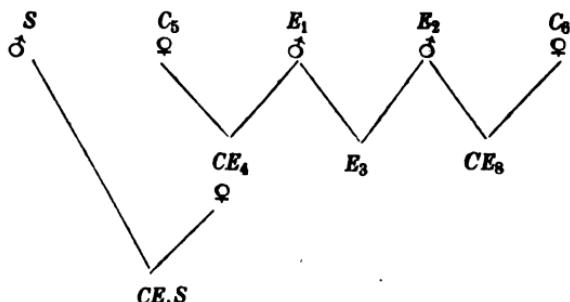


Aus Samen einer Frucht der am oberen Capillary wildwachsenden Pflanze  $C_0$  wurden die Geschwister  $C'$ ,  $C''$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ , gezogen.  $C_5$  hat  $C_2$  zur Mutter,  $C''$  zum Vater;  $C_6$  hat zur Mutter  $C''$ , zum Vater  $C'$ ; endlich die Geschwister  $C_7$ ,  $C_8$ ,  $C_9$ , haben  $C_5$  zur Mutter,  $C_3$  zum Vater. Die mit eigenem Blüthenstaub völlig unfruchtbare Pflanze  $C_7$  wurde nun befruchtet mit Blüthenstaub ihrer Geschwister  $C_8$  und  $C_9$ , ihrer Mutter  $C_5$ , ihres Vaters  $C_3$  und der minder nahe verwandten Pflanze  $C_6$ . Im Samenertrage zeigte sich keine erhebliche Verschiedenheit. Am 17. Februar 1872 wurden je 30 Korn dieser fünferlei Samen gesät. Die durch Blüthenstaub des Vaters  $C_3$  und des Bruders  $C_9$  erzeugten Samen gingen gar nicht auf. Von den durch Blüthenstaub der Mutter  $C_5$  erzeugten Samen keimten zwei oder drei, aber die Pflänzchen gingen schon nach wenigen Tagen wieder ein. Zahlreichere Pflanzen entsprossen den durch  $C_8$  und  $C_6$  erzeugten Samen. Erstere, die Kinder des Bruders  $C_8$ , wuchsen sehr kümmerlich; nach vier Monaten waren die grössten kaum zoll-

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, Bd. VII. S. 40.

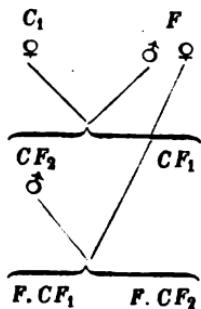
hoch, die kleinsten dagegen der durch Blüthenstaub von  $C_6$  erzeugten mindestens doppelt so hoch.

## II. Bastard $CE.S$ .



$E_1$  und  $E_2$  sind zwei wilde Pflanzen, die ich in meinen Garten versetzt habe,  $E_3$  ein in meinem Garten aufgegangener Sämling der wahrscheinlich  $E_1$  zur Mutter,  $E_2$  zum Vater hat. Das Uebrige ergiebt vorstehende Uebersicht.

Bestäubung des Bastards  $CE.S$  mit  $CE_4$ ,  $CE_8$ ,  $E_3$  und  $S$  lieferte samenreiche Früchte<sup>1)</sup>. Die Samen wurden am 6. September auf demselben Beete ausgesät. Zuerst keimten, nach 13 Tagen, die durch  $CE_8$  und  $E_3$  erzeugten, — dann, nach 15 Tagen, die durch den Vater  $S$ , — zuletzt, nach 18 Tagen, die durch die Mutterpflanze  $CE_4$  erzeugten Samen. Von den drei ersten erschienen zahlreiche Pflanzen, von den durch  $CE_4$  erzeugten 46 Samen keimten nur 5, und diese 5 Pflänzchen wachsen bis jetzt (Ende October) sehr kümmerlich; kaum kräftiger sind die durch  $S$  erzeugten; am besten von allen gedeihen die durch  $E_3$  erzeugten und ihnen kommen die durch  $CE_8$  erzeugten nahe.



## III. Bastard $F.CF$ .

Die Geschwister  $CF_1$  und  $CF_2$  haben zur Mutter  $C_1$ , zum Vater  $F$ , die Geschwister  $F.CF_1$  und  $F.CF_2$  zur Mutter  $F$ , zum Vater  $CF_2$ .

$F.CF_2$  ist nun völlig unfruchtbar mit seinem Vater  $CF_2$ ; 10 mit Blüthenstaub des letzteren bestäubte Blumen fielen ab, ohne auch nur Frucht auszusetzen;

<sup>1)</sup> GÄRTNER (Bastardzeugung S. 507) fand »zusammengesetzte Bastarde d. h. solche, deren weibliche Unterlage ein fruchtbarer Bastard, der männliche Factor aber eine andere reine Art ist«, meist völlig unfruchtbar und dies namentlich in den Fällen, wo dieselben durch »vermittelnde Verwandtschaft« entstanden waren, d. h. zwei Arten enthielten, die direct nicht oder nur schwierig zu ver-

dagegen brachten 10 gleichzeitig<sup>1)</sup> mit Blüthenstaub des Oheims *CF<sub>1</sub>* bestäubte Blumen ebenso viele Früchte mit keimfähigen Samen. Auch mit Blüthenstaub der Mutter *F*, des Bruders *F.CF<sub>1</sub>*, sowie der Pflanzen *A<sub>2</sub>*, *C<sub>6</sub>*, und *F.EF<sub>1</sub>* lieferte *F.CF<sub>2</sub>* keimfähige Samen. Mit eigenem Blüthenstaube ist *F.CF<sub>2</sub>* völlig unfruchtbar.

Umgekehrt fielen zwei Blumen von *CF<sub>2</sub>* nach Bestäubung mit *F.CF<sub>2</sub>* unbefruchtet ab, während zwei ebenso bestäubte Blumen von *CF<sub>1</sub>* reife Früchte brachten, deren Samen leider durch Raupen ausgefressen waren.

Die Pflanze *F.CF<sub>1</sub>*, an welcher nur wenige Versuche gemacht wurden, scheint sich ähnlich zu verhalten, wie ihr Bruder *F.CF<sub>2</sub>*.

#### IV. Bastard *FS*.

Von den Arten *F* und *S* besitze ich nur je eine Pflanze; die Bastarde *FS<sub>1</sub>*, *FS<sub>2</sub>*, *FS<sub>3</sub>* und *SF* sind also sämmtlich Geschwister. Alle vier zeichnen sich aus durch üppigen Wuchs (sie sind jetzt, ein Jahr nach der Aussaat, von mehr als doppelter Manneshöhe) und durch grosse Fruchtbarkeit<sup>2)</sup>; ohne mein Zuthun, durch Vermittlung der Kolibris, haben sie sich mit Hunderten von Früchten bedeckt. Zu Bestäubungsversuchen wurde die Pflanze *FS<sub>1</sub>* ausgewählt. 10 Blumen mit Blüthenstaub desselben Stockes bestäubt, fielen unbefruchtet ab, während 9 Blumen be-

---

binden waren, wie es in dem Bastard *CE.S* mit den Arten *E* und *S* der Fall ist. Er fand ferner diese durch vermittelnde Verwandtschaft entstandenen zusammengesetzten Bastarde »dem väterlichen Typus so sehr ähnlich, dass sie nur Varietäten desselben zu sein scheinen«. Die von ihm und KÖLREUTER beobachteten derartigen Bastarde gehörten den Gattungen *Nicotiana*, *Lobelia* und *Verbascum* an. Für *Abutilon* kann ich die von GÄRTNER aufgestellten Regeln nicht bestätigen. Die hierher gehörigen Bastarde *CE.S*, *EF.S* und *CS.E* sind sämmtlich fruchtbar und keineswegs ihren Vätern besonders ähnlich; in der Blattform steht sogar *CE.S* der Mutter *CE* sehr viel näher als dem Vater *S*.

<sup>1)</sup> D. h. es wurden gleichzeitig nicht alle 20 Blumen, sondern jedesmal eine Blume mit *CF<sub>1</sub>* und zugleich eine andere mit *CF<sub>2</sub>* bestäubt.

<sup>2)</sup> Soweit meine Erfahrung reicht, sind überhaupt die am üppigsten wachsenden Bastarde auch die fruchtbarsten. Auch nach GÄRTNER's so ungemein reichen, ein Vierteljahrhundert umfassenden Erfahrungen »zeigen gerade diejenigen Bastarde, bei welchen man die meiste Fruchtbarkeit bemerkt hat, unter allen die stärkste Luxuriation in allen Theilen« (Bastardzeugung S. 529). Dass umgekehrt kümmerlich wachsende, zwerghafte Bastarde völlig unfruchtbar zu sein pflegen, ist bekannt. Den üppigen Wuchs so vieler Bastardpflanzen ihrer Unfruchtbarkeit zuzuschreiben, wie KÖLREUTER wollte, und darin »un cas très — remarquable d'application de la loi du balancement organique et physiologique« sehen zu wollen, wie noch ganz neuerdings QUATREFAGES es thut (CHARLES DARWIN et ses précurseurs français. 1870. S. 246. Anm.) ist hiernach (und aus anderen von GÄRTNER a. a. O. entwickelten Gründen) durchaus unstatthaft.

stäubt mit *F*, 10 Blumen mit *F.EF*, 2 Blumen mit *FV* ebenso viele samenreiche Früchte brachten. Auch mit *A*, mit *EF*, mit *FE*, mit *M<sup>2</sup>*, mit *S<sup>1</sup>*, sowie mit ihren Geschwistern *FS<sub>2</sub>* und *SF* zeigte *FS<sub>1</sub>* sich fruchtbar. Die aus diesen verschiedenen Kreuzungen hervorgegangenen Samen erwiesen sich, soweit sie ausgesät wurden, als keimfähig, darunter auch die durch Bestäubung mit *SF* erhaltenen. Völlig unfruchtbar dagegen zeigte sich die Pflanze *FS<sub>1</sub>* mit ihrem Bruder *FS<sub>3</sub>*; sieben mit dessen Blüthenstaube bestäubte Blumen fielen unbefruchtet ab.

Um zu ermitteln, ob die Unfruchtbarkeit dieser beiden Geschwister eine gegenseitige sei, wurde auch an *FS<sub>3</sub>* eine Reihe von Versuchen gemacht. 4 Blumen mit *A*, 1 Blume mit *FV*, 5 mit *FS<sub>2</sub>*, 5 mit *SF* bestäubt lieferten ebenso viele Früchte; ebenso erhielt ich Früchte mit gutem Samen von der Mehrzahl der mit *F*, *FP*, *M* und *S* bestäubten Blumen, dagegen nicht eine einzige Frucht von 5 Blumen, die mit Blüthenstaub von *FS<sub>1</sub>* bestäubt wurden.

Der Blüthenstaub von *FS<sub>1</sub>*, der *FS<sub>3</sub>* nicht zu befruchten vermochte, erzeugte Früchte mit reichlichen keimfähigen Samen an den Pflanzen *CP*, *EF<sub>2</sub>*, *EV<sub>1</sub>*, *F*, *F.EF<sub>1</sub>*, *S* und *SV*; ebenso befruchtete der auf den Narben von *FS<sub>1</sub>* wirkungslose Blüthenstaub von *FS<sub>3</sub>* die Pflanzen *CV*, *EV<sub>1</sub>*, *F*, *FE<sub>2</sub>*, *P* und *S*.

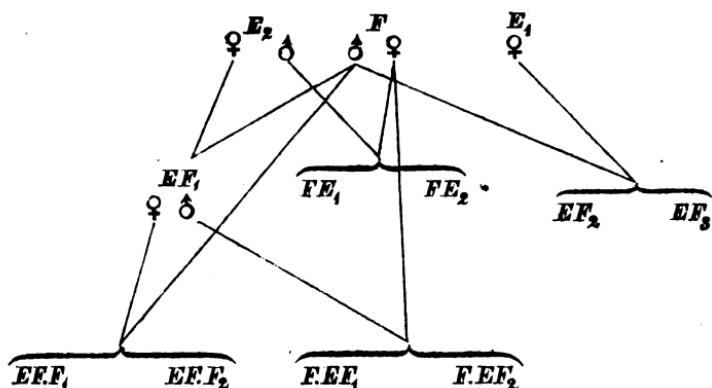
### V. Bastard *FP*.

Die beiden Geschwister *FP<sub>1</sub>* und *FP<sub>2</sub>* scheinen ebenso unfruchtbar mit einander zu sein, wie *FS<sub>1</sub>* und *FS<sub>3</sub>*; zwei Blüthen von *FP<sub>2</sub>*, bestäubt mit *FP<sub>1</sub>*, fielen unbefruchtet ab; ebenso vier von den fünf mit *FP<sub>2</sub>* bestäubten Blumen der Pflanze *FP<sub>1</sub>*; auch die Frucht, welche die fünfte dieser Blumen angesetzt hatte, fiel jung ab. Dagegen lieferten beide Pflanzen Früchte und keimfähige Samen mit dem Blüthenstaub ihrer Eltern *F* und *P*; ausserdem *FP<sub>1</sub>* mit *A*, *CS<sub>1</sub>* und *CV*. — Der Blüthenstaub beider Pflanzen ist zeugungskräftig; denn er erzeugte keimfähige Samen an den Pflanzen *CV*, *EV<sub>1</sub>*, *F*, *M<sub>1</sub>* und *M<sub>2</sub>*. An der Pflanze *P*, dem Vater von *FP<sub>1</sub>* und *FP<sub>2</sub>*, erhielt ich von fünf mit Blüthenstaub dieser Kinder bestäubten Blumen nur eine, ziemlich samenreiche Frucht, deren Samen noch nicht auf ihre Keimfähigkeit geprüft wurden.

### VI. Bastard *F.EF*.

Die vier Pflanzen *EF*, *F<sub>1</sub>*, *EF*, *F<sub>2</sub>*, *F.EF<sub>1</sub>* und *F.EF<sub>2</sub>* sind Geschwister; sie haben dieselben Eltern *F* und *EF<sub>1</sub>*. —

Neun Blumen von *F.EF<sub>1</sub>* bestäubt mit Blüthenstaub anderer Blumen desselben Stocks, lieferten keine einzige Frucht. Zwanzig Blumen von *F.EF<sub>1</sub>* bestäubt mit Blüthenstaub der Geschwister *F.EF<sub>2</sub>*, *EF*, *F<sub>1</sub>* und *EF*, *F<sub>2</sub>*



brachten drei Früchte mit durchschnittlich 1,3 Samen im Fach; die sa- menreichste der drei Früchte hatte durchschnittlich 2,2 Samen im Fach.

## Dagegen gaben

| Dagegen gaben |  |                           | Samen im Fach. |
|---------------|--|---------------------------|----------------|
| 10            | Blumen von $F$ . $EF$ bestäubt mit $FE_1$ und $FE_2$ : | 10 Früchte mit 4,5        |                |
| 11            | ...  | $EF_2$ und $EF_3$ : 10    | 4,6            |
| 10            | ...  | $F$ : 9                   | 4,7            |
| 6             | ...  | $FCF_1$ und $FCF_2$ : 6   | 4,5            |
| 4             | ...  | $FS_1$ : 4 Frucht mit 4,7 |                |

Der geringe Erfolg der Bestäubung mit dem Blüthenstaub der Geschwister lag nicht etwa an der schlechten Beschaffenheit dieses Blüthenstaubes, der sich an anderen Pflanzen vollkommen zeugungskräftig erwies; der Blüthenstaub von  $F.EF_2$  erzeugte samenreiche Früchte an der Pflanze  $FS_1$ , der von  $EF.F_1$  an  $FE_2$ , der von  $EF.F_2$  an  $F$ . Auch der Blüthenstaub von  $F.EF_1$  erzeugte zahlreiche und, soweit sie ausgesät wurden, sich keimfähig erweisende Samen an den Pflanzen  $F$ ,  $F.CF_2$ ,  $FS_1$  und  $FS_2$ . —

Die durch  $F.EF_2$  erzeugten Samen von  $F.EF_1$  haben übrigens gekeimt und kräftige Pflanzen gegeben, die bis jetzt im Wachsthum mit den durch  $EF_2$ , durch  $F$ , durch  $F.CF_2$  und durch  $FS_1$  erzeugten gleichen Schritt halten.

## VII. Bastarde *EF* und *FE*.

Die Verwandtschaftsverhältnisse der betreffenden Pflanzen erbellen aus der bei *F. EF* gegebenen Uebersicht.

Sowohl die Geschwister  $EF_2$  und  $EF_3$ , als ihre Halbgeschwister  $EF_1$ ,  $FE_1$  und  $FE_2$  wetteifern in üppigem Wuchs und Fruchtbarkeit mit den Bastarden  $FS$  und  $SF^1$ . — Als Versuchspflanzen dienten die Halb-

1) »Wenn zwei Arten fruchtbare Bastarde erzeugen, so müssen wir sie in eine Art zusammenziehen« sagt Professor KEFERSTEIN in seinem »Berichte über die

geschwister  $EF_2$  und  $FE_2$ . Dieselben sind unfruchtbar mit einander. Sieben Blumen von  $EF_2$  lieferten mit Blüthenstaub von  $FE_2$  keine, 10 Blumen von  $FE_2$  mit Blüthenstaub von  $EF_2$  eine einzige sehr dürftige Frucht, die in 15 Fächern nur 11 Samen enthielt. Die Samen scheinen taub zu sein, haben wenigstens, vor 18 Tagen ausgesät, noch nicht gekeimt.

Auch mit Blüthenstaub von  $FE_1$  zeigten sich beide Versuchspflanzen unfruchtbar; 10 Blumen von  $FE_2$  gaben mit Blüthenstaub von  $FE_1$  gar keine, 4 Blumen von  $EF_2$  eine einzige dürftige Frucht mit nur 8 Samen in 11 Fächern und diese Samen erwiesen sich bei der Aussaat als taub.

Dagegen erzeugte der Blüthenstaub von  $EF_3$  ziemlich reichlichen Samenertrag, sowohl bei seinem Bruder  $EF_2$ , als bei seinem Halbbruder  $FE_2$ ; 12 Blumen von  $EF_2$  gaben mit  $EF_3$  bestäubt 10 Früchte mit durchschnittlich 3,5 Samen und 10 Blumen von  $FE_2$ , ebenso bestäubt, 9 Früchte mit durchschnittlich 4,2 Samen in einem Fache.

Mit allen sonstigen Arten und Bastarden, mit denen sie bestäubt wurden, zeigten sich beide Pflanzen fruchtbar; so  $EF_2$  mit  $E$ ,  $EF.V$ ,  $F$ ,  $FS$ ,  $M$  und  $FS$ , sowie  $FE_2$  mit  $CV$ ,  $EF.F$ ,  $EF.S$ ,  $E.FV$ ,  $EV$ ,  $F$ ,  $FS$  und  $M$ .

Umgekehrt befruchtete Blüthenstaub von  $EF_2$  und  $FE_2$  fast alle Pflanzen, an denen er versucht wurde; so der von  $EF_2$  die Pflanzen  $C_7$ ,  $CP$ ,  $CV$ ,  $EF.S$ ,  $FS_1$ ,  $SV$  und der von  $FE_2$  die Pflanzen  $F$ ,  $F.EF_1$  und  $FS_1$ . —

---

Es beweisen die eben mitgetheilten Beispiele, dass bei den Bastarden von *Abutilon* und wahrscheinlich ganz ebenso bei den reinen Arten dieser Gattung ziemlich häufig Fälle mehr oder minder vollständiger Unfruchtbarkeit zwischen nahe verwandten Pflanzenstöcken, zwischen Eltern und Kindern, zwischen Geschwistern und selbst Halbge-

---

Fortschritte der Generationslehre im Jahre 1867a (S. 490). Diese Forderung des Berichterstatters dürfte wohl kaum unter die »Fortschritte in der Generationslehre« zu zählen sein. Schon GÄRTNER war über diesen Standpunkt weit hinaus. So sagt er, um nur eine der vielen bezüglichen Stellen seines Buches anzuführen (Bastardzeugung, S. 382): »KNIGHT hat behauptet, dass die Fruchtbarkeit eines Bastards ein directer Beweis davon seie, dass die beiden Eltern zu der nämlichen Species gehören, und dass ein steriler Bastard von verschiedenen Arten abstamme. — Im Folgenden wird sich aber die Unrichtigkeit des von KNIGHT behaupteten Satzes unzweideutig ergeben. — Nach alle dem, was schon GÄRTNER und was später DARWIN über diesen Gegenstand gesagt, bedarf derselbe keiner erneuten Besprechung. Ich möchte nur Herrn Professor KEFERSTEIN fragen, in welcher Weise er seine kategorische Forderung ausführen würde, wenn zwei Arten ( $E$  und  $S$ ) zwar mit derselben dritten ( $F$ ) fruchtbare Bastarde ( $EF$ ,  $FE$ ,  $FS$ ,  $SF$ ) erzeugen, nicht aber unter sich. — Oder wenn zwei direct nicht zu fruchtbaren Bastarden vereinbare Arten ( $E$  und  $S$ ) sich durch Vermittlung einer dritten Art ( $C$  oder  $F$ ) zu fruchtbaren Bastarden ( $CE.S$ ,  $EF.S$ ,  $CS.E$ ) verschmelzen lassen. —

schwistern vorkommen. Ist die oben ausgesprochene Auffassung des Zusammenhangs zwischen Verwandtschaft und Fruchtbarkeit richtig, so darf man hoffen, ähnliche Beispiele durch zu nahe Verwandtschaft verminderter Fruchtbarkeit auch bei anderen Pflanzen nachweisen zu können, wird aber völlige Unfruchtbarkeit zwischen Verwandten nur bei solchen Arten zu finden erwarten dürfen, die wie *Abutilon* mit Blüthenstaub desselben Stocks unfruchtbar sind.

Die üblichen Folgen der Inzucht, die sich, wie *Abutilon* zeigt, schon bei der ersten Verbindung zu nahe verwandter Pflanzen bis zu völliger Unfruchtbarkeit steigern können, sind bei allen bisherigen und namentlich auch bei GÄRTNER's »Versuchen und Beobachtungen über die Bastardzeugung im Pflanzenreich« unberücksichtigt geblieben, und es bedürfen daher mehrere der aus diesen Versuchen abgeleiteten Sätze einer Nachprüfung. Dies gilt z. B. von dem Satze, dass Bastarde »niemals so viele vollkommene und keimfähige Samen erzeugen, als ihre Stammeltern« (GÄRTNER a. a. O. S. 540). Ebenso von dem Satze, »dass der stammelterliche Pollen auf die Bastarde kräftiger wirkt, als der eigene« (GÄRTNER a. a. O. S. 425). In keinem einzigen der vielen von GÄRTNER für beide Sätze angeführten Fälle ist aus seinem Buche zu ersehen, ob die geringere Fruchtbarkeit der Bastarde, ob die minder kräftige Wirkung des Bastardpollens Folge gewesen sei der Bastardnatur oder nicht vielmehr zu naher Verwandtschaft der gekreuzten Pflanzen. Kaum findet sich bei GÄRTNER ein Fall, der schlagender die Richtigkeit des zweiten Satzes zu beweisen scheint, als die oben erwähnte Pflanze *F.EF*<sub>1</sub>, an welcher 29 theils mit Blüthenstaub desselben Stocks, theils mit dem von *F.EF*<sub>2</sub>, *EF.F*<sub>1</sub> und *EF.F*<sub>2</sub> bestäubte Blumen nur drei dürltige Früchte, dagegen 34 mit »stammelterlichem Pollen« (von *F*, *EF*<sub>2</sub>, *EF*<sub>3</sub>, *FE*<sub>1</sub>, *FE*<sub>2</sub>) bestäubte Blumen 29 Früchte brachten, die mehr als dreimal so samenreich waren, als jene. Und doch beweist die Fruchtbarkeit dieser Pflanze mit andern Bastarden (*FS* und *FCF*), sowie die kräftige Wirkung ihres Blüthenstaubes und des Blüthenstaubes ihrer Geschwister auf zahlreiche andere Pflanzen, dass der überaus dürltige Samenertrag der Pflanze *F.EF*<sub>1</sub> nach Bestäubung mit *F.EF*<sub>2</sub>, *EF.F*<sub>1</sub> und *EF.F*<sub>2</sub> nicht davon herrührte, dass diese Pflanzen Bastarde, sondern einzig davon, dass sie Geschwister sind. — Für eine grosse Zahl von Bastarden ist allerdings die Richtigkeit beider Sätze ausser Frage, für alle diejenigen nämlich, deren Geschlechtstheile mehr oder minder verkümmert sind; für diese aber besagen sie nur, was sich ganz von selbst versteht und ebenso für alle übrigen Pflanzen gilt, dass gesunde Geschlechtstheile und Zeugungsstoffe zur Zeugung tauglicher sind, als verkümmerte, unvollkommen entwickelte.

Auch der Satz, dass »die meisten fruchtbaren Bastarde in fortgesetzten Generationen in ihrem Zeugungsvermögen immer mehr und mehr abnehmen« (GÄRTNER a. a. O. S. 418), bedarf einer neuen Prüfung. Es ist auf diesen Satz von Gegnern DARWIN's ganz besonderes Gewicht gelegt worden und FLOURENS glaubt mit demselben eine scharfe Grenze zwischen Art und Abart ziehen zu können<sup>1)</sup>. Während Blendlinge mit unverminderter Fruchtbarkeit sich dauernd fortpflanzen, soll die Fruchtbarkeit der Bastarde von Geschlecht zu Geschlecht abnehmen und bald völlig erloschen. DARWIN hat bereits mit gewohntem Scharfsblick die Vermuthung ausgesprochen, dass diese vielfach beobachtete Abnahme der Fruchtbarkeit Folge sei nicht der Bastardnatur, sondern zu enger Inzucht<sup>2)</sup> und ich freue mich in den hier mitgetheilten Beispielen verminderter Fruchtbarkeit und völliger Unfruchtbarkeit als Folge zu enger Inzucht bei Abutilon-Bastarden einen neuen Beleg für die Richtigkeit der Vermuthung DARWIN's bieten zu können<sup>3)</sup>.

Itajahy, October 1872.

<sup>1)</sup> »Toutes les variétés d'une même espèce sont fécondes entre elles d'une fécondité continue; les espèces d'un même genre n'ont entre elles qu'une fécondité bornée« FLOURENS, Examen du livre de M. DARWIN, pag. 104.

<sup>2)</sup> »I believe in nearly all these cases, that the fertility has been diminished . . . by too close interbreeding« Origin of species. 4th edition. pag. 295.

<sup>3)</sup> Gerade in dem von GÄRTNER (a. a. O.) als Beleg seines Satzes angeführten Falle des »sehr fruchtbaren Bastards *Dianthus Armeria-deltoides*«, der sich Jahre lang in GÄRTNER's Garten von selbst aussäte, dessen Fruchtbarkeit aber von Jahr zu Jahr abnahm und im zehnten Jahre völlig erlosch, ist es kaum zweifelhaft dass enge Inzucht stattgefunden hat. So viel aus GÄRTNER's Verzeichniss seiner Versuche zu ersehen ist, (Bastardzeugung, S. 689), hat derselbe nur einmal, im Jahre 1829, vier Blumen (wahrscheinlich an derselben Pflanze) von *Dianthus Armeria* mit *Dianthus deltoides* bestäubt, und von diesen zwei Früchte geerntet.