# Die Variabilität von Paris quadrifolia L. in der Umgebung von St. Gallen.

Von **Paul Vogler** (St. Gallen).

Die Wälder in der Umgebung der Stadt St. Gallen sind aufserordentlich reich an Paris quadrifolia. Jedem Spaziergänger fällt aber auf, dafs hier die Einbeere so häufig 5 oder gar 6 Blätter besitzt. Bei gröfserer Aufmerksamkeit wird er auch finden, dafs die normale Vierzahl der Blütenteile ebenfalls oft gestört ist. Solche Beobachtungen weckten in mir die Vermutung, es könnte hier neben der normalen Art eine 5zählige Rasse oder Halbrasse vorhanden sein. Um zu einer Entscheidung zu gelangen, liefs ich durch einige Schüler mehrere grofse Sträufse von Paris sammeln und zählte dieselben, da Schülerzählungen nie ganz zuverlässig sind, selbst aus und zwar: Blätter, Kelch, Krone, Staubgefäfse und Griffel (resp. Carpelle) insgesamt an 1200 Exemplaren. Die Resultate meiner Zählungen bestätigten zwar meine erste Vermutung nicht, zeigten aber doch einige andere Gesetzmäfsigkeiten, die nicht ohne Interesse sein dürften. Ich stelle sie im folgenden kurz zusammen als kleinen Beitrag zur Lehre von der Variation der Pflanzenorgane.

## 1. Die Variation der einzelnen Kreise.

Wenn wir zunächst keine Rücksicht nehmen auf eventuelle gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Organkreise, so ergeben sich folgende Zahlen:

| | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| Blätter: | — | 919 | 255 | 26 |
| Kelchbl.: | 3 | 1119 | 75 | 3 |
| Kronbl.: | 3 | 1140 | 57 | — |
| Griffel: | 3 | 1143 | 54 | — |

| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Staubgef.: | 2 | 1 | 1126 | 13 | 56 | 1 | 1 |

Berücksichtigen wir nur die normalerweise 4zähligen Kreise: Blätter, Kelchbl., Kronbl., Griffel, so tritt deutlich eine Abnahme der Variation hervor. Während bei den Blättern noch 281 Exemplare von der Norm abweichen, sinkt die Zahl der Abnormalen bei den Kelchbl. auf 81, den Kronbl. auf 60 und den Griffeln auf 56. Bei

den Blättern fehlen die Varianten mit 3, bei Kronblättern und Griffeln dagegen diejenigen mit 6. Schon daraus ergibt sich, dafs eine durchgehende Korrelation der verschiedenen Kreise nicht vorhanden ist.

Der Staubgefäfskreis fällt mit seinen 74 abnormalen scheinbar aus der Reihe heraus; die Zahl sollte zwischen 56 und 60 liegen. Dabei ist aber zu bedenken, dafs von vornherein bei einem 8zähligen Kreis die Wahrscheinlichkeit der Variabilität gröfser ist, als bei einem nur 4zähligen. Das Verhalten dieses Kreises steht also nicht in direktem Widerspruch zu dem aus diesen Zahlen zu ziehenden Schlufs: die Variation nimmt gegen die Spitze ab.

Unter den 1200 Exemplaren fand ich eines mit 5 Blättern, von denen eines an der Spitze eingeschnitten war, also eine Übergangsbildung zu 6 Blättern; ebenso beobachtete ich einmal den Anfang einer Spaltung eines Staubgefäfses, bei einer Blüte mit 7 Staubgefäfsen.

## 2. Die Beziehungen zwischen der Zahl der Blätter und der Ausbildung der Blütenkreise.

Zunächst stelle ich die Frage nach der Zahl der regelmäfsigen (d. h. sämtliche Blütenkreise nach der gleichen Zahl gebaut) resp. unregelmäfsigen Blüten bei 4-, 5- und 6blättrigen Pflanzen. Folgende Tabelle gibt darüber Auskunft:

| | Regelmäfsige Blüten | | | | Unregelm. Blüten |
|---|---|---|---|---|---|
| | 3zählig | 4zählig | 5zählig | Total | |
| 4blättrig | 2 | 913 | — | 915 | 4 |
| 5blättrig | — | 182 | 43 | 225 | 30 |
| 6blättrig | — | 15 | 5 | 20 | 6 |
| Total | 2 | 1110 | 48 | 1160 | 40 |

Von 1200 Blüten waren also 1160 regelmäfsig gebaut, davon wieder 1110 4zählig, 48 5zählig und nur 2 3zählig; durchgehend 6zählige Blüten fehlten vollständig. 913 Pflanzen waren vollständig normal.

Wichtig sind ferner folgende Punkte: Bei den 4blättrigen Pflanzen kommen keine 5zähligen Blüten vor, dagegen 2 mit 3zähligen. Die 4 mit unregelm. Blüten besitzen folgende Blütenformeln: K, C, A, G: 3, 3, 8, 3; 4, 4, 9, 4; 4, 4, 9, 4; 4, 4, 7, 4. Bei der letzten zeigte das 7. Staubgefäfs den Anfang einer Spaltung. Die beiden ganz vereinzelten Fälle mit 9 Staubgefäfsen können die Giltigkeit des folgenden Schlusses nicht beeinträchtigen: Bei Pflanzen mit 4 Blättern findet keine Vermehrung der Zahl der Organe in den einzelnen Blütenkreisen statt.

Von den total 255 5blättrigen Pflanzen besitzen volle 30, also 11,4 %, unregelmäfsige Blüten, während sie bei den 4blättrigen nicht einmal ganz ½ % erreichen. Wenn somit einmal ein Abweichen von der Norm statfindet bei den Blättern, so ist die Variation der übrigen Kreise viel unregelmäfsiger. Noch deutlicher tritt das zutage bei den 6blättrigen Pflanzen. Von 26 Exemplaren besitzen 6 oder 23,1 % unregelmäfsige Blüten.

Von den 5blättrigen Pflanzen besitzen 182 4zählige, 42 5zählige Blüten, 30 unregelmäfsige mit folgenden Formeln: 4 mit 5, 5, 10, 4; 3 mit 5, 5, 8, 4; 9 mit 5, 4, 8, 4; 1 mit 5, 4, 10, 5; 2 mit 5, 4, 10, 4; 8 mit 5, 4, 9, 4; 2 mit 5, 4, 9, 5; 1 mit 4, 4, 8, 5. Von den 6blättrigen Pflanzen besitzen 15 4zählige, 5 5zählige Blüten, 6 unregelmäfsige mit folgenden Formeln: 6, 4, 12, 5; 6, 5, 11, 5; 6, 5, 10, 5; 5, 5, 10, 4; 5, 4, 8, 4; 5, 4, 9, 4. Regelmäfsig 6zählige Blüten fand ich nicht. Diese Zahlen stimmen weitgehend überein mit den für die 4blättrigen Pflanzen gefundenen. Eine Vermehrung der Zahl der Organe in den Blütenkreisen über die Zahl der Blätter hinaus findet nicht statt, wohl aber sehr häufig eine Verminderung.

Dieser Satz wird noch besser beleuchtet durch eine kurze Zusammenstellung der Variation der einzelnen Blütenkreise der 4-, 5- und 6blättrigen Pflanzen:

a) 4blättrige Pflanzen (919)

| | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| Kelchbl. | 3 | 916 | — | — |
| Kronbl. | 3 | 916 | — | — |
| Griffel | 3 | 916 | — | — |

| | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|
| Staubgef. | 2 | 1 | 914 | 2 |

b) 5blättrige Pflanzen (255)

| | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| Kelchbl. | — | 187 | 68 | — |
| Kronbl. | — | 205 | 50 | — |
| Griffel | — | 109 | 46 | — |

| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| Staubgef. | — | — | 196 | 11 | 48 |

c) 6blättrige Pflanzen (26)

| | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| Kelchbl. | — | 16 | 7 | 3 |
| Kronbl. | — | 19 | 7 | — |
| Griffel | — | 19 | 7 | — |

| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|
| Staubgef. | 17 | 1 | 6 | 1 | 1 |

Aufserdem zeigt auch diese Zusamenstellung wieder deutlich die Abnahme der Variation gegen die Spitze der Achse.

3. Beziehungen zwischen den einzelnen Blütenkreisen.

Nachdem die Abhängigkeit der Blütenkreise vom Blattwirtel festgestellt, frägt es sich, ob ähnliche Beziehungen auch zwischen den einzelnen Blütenkreisen selbst bestehen. Einen Einblick in diese Verhältnisse geben uns folgende Zusammenstellungen:

a) Variation der übrigen Blütenkreise in den Blüten mit 4 und 5 Kelchblättern.

| | 4 Kelchblätter (1118) | | | | | 5 Kelchblätter (56) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Kronbl. | — | 1118 | — | — | | — | 20 | 56 | — | |
| Griffel | — | 1116 | 2 | — | | — | 28 | 48 | — | |
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Staubgef. | — | 1 | 1111 | 4 | 2 | — | — | 13 | 9 | 54 |

Auf 1118 Blüten mit 4 Kelchbl. kommen also keine vor mit mehr Kronblättern; bei den Griffeln wird die Normalzahl 8 in 2 Fällen und bei den Staubgefässen in 6 Fällen überschritten. Auf 56 Blüten mit 5 Kelchblättern findet keine Überschreitung der Zahl 5 resp. 10 statt.

b) Variation der übrigen Blütenkreise in den Blüten mit 4 und 5 Kronblättern.

| | 4 Kronblätter (1139) | | | | | | | 5 Kronblätter (57) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
| Kelchbl. | — | 1118 | 20 | 1 | | | | — | — | 55 | 2 | | | |
| Griffel | — | 1135 | 4 | — | | | | — | 8 | 49 | — | | | |
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Staubgef. | — | 1 | 1121 | 13 | 3 | — | 1 | — | — | 3 | — | 53 | 1 | — |

Auf 1139 Blüten mit 4 Kronblättern wird die Normalzahl in den nachfolgenden Kreisen nur übertritten: in 4 Fällen von den Griffeln, in 17 Fällen von den Staubgefässen; von dem vorangehenden Kreis der Kelchblätter dagegen in 21 Fällen. Auf 57 Blüten mit 5 Kronblättern kommt keine mit 4 Kelchblättern. In einem Falle wird bei den Staubgefäfsen die Zahl 10 überschritten.

c) Variation der übrigen Blütenkreise in den Blüten mit 8, 10 und 9 Staubgefässen.

| | 8 Staubgef. (1126) | | | | 10 Staubgef. (56) | | | | 9 Staubgef. (13) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Kelchbl. | 1 | 1111 | 14 | 6 | — | 2 | 54 | — | — | 5 | 8 | — |
| Kronbl. | 1 | 1122 | 3 | — | — | 3 | 53 | — | — | 13 | — | — |
| Griffel | 1 | 1125 | — | — | — | 7 | 49 | — | — | 12 | 1 | — |

Auf 1126 Blüten mit 8 Staubgef. bleiben Kelchbl. und Kronbl. nur je einmal hinter der Normalzahl zurück; die Griffel überschreiten dieselbe nie; auf 56 Bl. mit 10 Staubgef. bleiben die Kelchbl. 2-, die Kronbl. 3mal hinter der 5zahl zurück. Die Blüten mit 9 Staubgef. besitzen in allen Fällen 4 Kronbl.; das weist darauf hin, dafs die 9zahl durch Spaltung eines Staubgefäfses aus der 8zahl entstanden zu denken ist.

d) Variation der übrigen Blütenkreise in den Blüten mit 4 und 5 Griffeln (Carpellen).

| | 4 Griffel (1143) | | | | | | | 5 Griffel (54) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
| Kelchbl. | — | 1116 | 27 | — | | | | — | 2 | 49 | 3 | | | |
| Kronbl. | — | 1135 | 8 | — | | | | — | 4 | 50 | — | | | |
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Staubgef. | — | 1 | 1123 | 12 | 7 | — | — | — | — | 1 | 1 | 50 | 1 | 1 |

Auf 1143 Blüten mit 4 Griffeln bleibt nur die Zahl der Staubgefäfse einmal hinter der Normalzahl zurück; auf 54 mit 5 Griffeln wird die 5zahl nicht erreicht: zweimal von den Kelchblättern, viermal von den Kronblättern und zweimal von den Staubgefäfsen.

Alle diese Zusammenstellungen über die Beziehungen der Blütenkreise zueinander sprechen im wesentlichen in demselben Sinne, wie die Beziehungen zwischen Blätterzahl und Blütenbau. Mit verschwindenden Ausnahmen gilt der Satz: Eine eventuelle Vermehrung der Zahl der Organe schreitet akropetal vorwärts. Mit anderen Worten: in der Regel nimmt die Zahl eines Organes nach innen nicht zu, sondern bleibt entweder konstant oder nimmt ab.

## 4. Theoretisches.

Irgend eine weitergehende Verallgemeinerung der vorstehenden Ergebnisse ist natürlich nicht gestattet; es müfste auch anderes Material von anderen Pflanzen vorliegen. Jedoch halte ich dafür, dafs weitere Zählungen an Einbeeren wenigstens für diese Art das Resultat kaum ändern werden. So sollten wir also für diesen Fall eine theoretische Erklärung versuchen. In erster Linie wäre die Frage zu beantworten, welche Faktoren überhaupt eine Vermehrung in der Anzahl eines Organes bewirken. Ich glaube, durch die zahlreich vorliegenden variationsstatistischen Arbeiten ist zur Genüge bewiesen, dafs hierbei im allgemeinen die äufseren Faktoren, speziell bessere oder schlechtere Ernährung, die Hauptrolle spielen. Nehmen wir diesen Satz als

bewiesen an, so liefse sich folgender Erklärungsversuch aufstellen: durch anfänglich gute Ernährung wird eine Vermehrung der zuerst angelegten Organe (also der Blätter) bewirkt; damit ist die weitere Entwicklung vorgezeichnet. Bleibt die gute Ernährung konstant, so ist auch die weitere Entwicklung konstant; tritt schlechtere Ernährung ein, so hört die Vermehrung auf, die Anzahl der Organe sinkt auf die Normale zurück, kann in seltenen Fällen sogar darunter gehen. Dafs auf einen 4- oder 5zähligen Kreis nur in seltenen Ausnahmefällen höherzählige Kreise folgen, widerspricht nicht der Annahme, dafs gute Ernährungsverhältnisse plötzlich durch schlechte abgelöst werden können; denn schon aus reinen Raumverhältnissen ergibt sich, dafs auf höherzählige Kreise durch Auslassung eines Zwischenraumes zwischen zwei Anlagen relativ leicht niedrigerzählende folgen können, dafs aber das Umgekehrte nur sehr schwer eintreten kann. Gegen dieses Zurückführen des Wechsels in der Anzahl der verschiedenen Kreise läfst sich aber ein triftiger Einwand erheben, nämlich, dafs die Anlage der Organe noch in aufserordentlich jugendlichen Zustand, wohl in nicht grofsen Zeiträumen erfolgt, so dafs die Annahme einer Verschlechterung der Lebensbedingungen so rasch und in einem so grofsen Prozentsatz der Fälle auf Schwierigkeiten stöfst. Es wird Sache des Experimentes sein, hier zu entscheiden.

Der zweite Satz, dafs eine bestimmte Anzahl des untersten Kreises einmal gegeben, nach oben aus rein mechanischen Gründen keine (oder nur sehr schwer) Vermehrung, aber viel leichter eine Verminderung stattfinden kann, dürfte dagegen ziemlich einwandsfrei bleiben. Wenn er richtig ist im Falle der Einbeere, mufs er auch für andere Arten Giltigkeit haben. Er läfst sich also auf variationsstatistischem Wege weiter stützen oder widerlegen.

Diese paar Sätze mögen genügen. Ich beanspruche nicht, das Problem gelöst zu haben; es sollen nur Andeutungen sein, in welcher Richtung vorstehende kleine Untersuchung zu weitern ähnlichen veranlassen könnte.

## 6. Resumé.

Die Resultate meiner Untersuchung lassen sich kurz in folgende Sätze zusammenfassen:

a) Die Variabilität der Organe von Paris quadrifolia nimmt akropetal ab.

b) Die Anzahl der Organe jedes folgenden Kreises ist entweder gleich oder kleiner (nur in Ausnahmefällen gröfser), als die des vorhergehenden.

Der zweite Satz gibt direkt die Begründung zum ersten. Ebenso folgt aus den beiden Sätzen, dafs bei einer Vergleichung der einzelnen Kreise eine ziemlich weitgehende Korrelation im Sinne einer Parallelvariation gefunden werden mufs.

c) Individuen, die im äufsersten Kreis von der Normalzahl abweichen, zeigen auch in den andern eine viel geringere Konstanz, als solche mit der Normalzahl.

---

## Unter welchen Bedingungen wirken Magnesiumsalze schädlich auf Pflanzen?

Von **Oskar Loew.**

Vor kurzem erschien eine interessante Abhandlung von Wilhelm Benecke[1]) über Oxalsäurebildung in grünen Pflanzen, in welcher sich einige Sätze finden, die sich auf die unter bestimmten Bedingungen sich äufsernde Giftwirkung von Magnesiumsalzen beziehen und mich zu einigen Bemerkungen veranlassen.

Raumer hatte schon i. J. 1883 beobachtet, dafs Pflanzen in Nährlösungen ohne Kalk und ohne Magnesia nicht so rasch geschädigt werden als ohne Kalk, aber mit Magnesia[2]); es lag daher nahe, die vielfach beobachtete Giftwirkung von Magnesiumsalzen damit in Beziehung zu bringen. Benecke erhielt mit andern Objekten abweichende Resultate, während ich Raumers Beobachtungen an Phaseolus bestätigen konnte und analoge Resultate mit Spirogyra erhielt. Bei den Versuchen Beneckes an Algen, welche übrigens anders ausgeführt wurden als die meinigen[3]), mögen ungünstige Umstände mitgewirkt haben, was mir daraus hervorzugehen scheint, dafs die Algen bei gleichzeitigem Mangel an Kalk und Magnesia auffallend rasch — Vaucheria schon in 20 Stunden — zugrunde gingen. Ich habe Spirogyra-Arten bei 5—10° C. in reinstem

---

1) Botan. Ztg. 1893 Heft 5.

2) Obwohl ich Raumers Beobachtung früher zitiert habe (Bulletin Nr. 18, Div. of Veg. Physiol. and Pathol., Washington 1899 pag. 43) wurde in einem vor zwei Jahren erschienenen Artikel mir die Urheberschaft jener Beobachtung zugeschrieben.

3) Flora 1892 pag. 381.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 92

Autor(en)/Author(s): Vogler Paul

Artikel/Article: Die Variabilität von Paris quadrifolia L. in der Umgebung von St. Gallen 483-489