

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess

und

Dr. E. Selenka

Prof. in Erlangen

Prof. in München

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2—4 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XVI. Band.

15. Juli 1896.

Nr. 14.

Inhalt: **Haacke**, Entwicklungsmechanische Untersuchungen (2. Stück). — **Wallengren**, Einige neue ciliate Infusorien. — **Roux**, Berichtigung zu dem Artikel in Nr. 9 dieses Blattes von H. Driesch über die Maschinentheorie des Lebens. — 79. Versammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft am 2.—5. August 1896 in Zürich. — Internationaler Kongress für Medizin in Moskau 1897. — Notiz.

Entwicklungsmechanische Untersuchungen.

Von **Wilhelm Haacke**.

I. Ueber numerische Variation typischer Organe und korrelative Mosaikarbeit.

Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Campanulaceen, Compositen und Ranunculaceen.

(2. Stück.)

Ich teile nunmehr noch meine Tabellen über die Randblütenzahl der Zweigköpfchen meiner 81 Exemplare von *Tanacetum corymbosum* mit, indem ich es dem Leser überlasse, daraus seine Schlüsse zu ziehen. In diesen Tabellen steht in der Rubrik 0 die Randblütenzahl der Astköpfchen der verzweigten Aeste, in den Rubriken I, II etc. die Randblütenzahl des obersten, bezw. des zweit- etc. -obersten Zweigköpfchens. Jede Horizontalreihe stellt einen Ast dar.

11. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an einem Aste mit 14 Randblüten im Astköpfchen.

0.	I.	II.	III.
14	13	13	13

12. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 15 Randblüten im Astköpfchen

0.	I.	II.
15	12	13
15	13	13
15	14	14
15	13	13 ₃₃

13. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 16 Randblüten im Astköpfchen.

O.	I.	II.	III.
16	11	10	—
16	13	—	—
16	13	—	—
16	13	13	15
16	13	14	—
16	16	14	—
16	13 ₁₆	12 ₇₅	15

14. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 17 Randblüten im Astköpfchen.

O.	I.	II.	III.
17	13	—	—
17	13	—	—
17	13	13	—
17	?	13	—
17	14	?	15
17	15	—	—
17	13 ₆	13	15

15. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 18 Randblüten im Astköpfchen.

O.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
18	13	—	—	—	—	—
18	13	13	—	—	—	—
18	13	13	15	—	—	—
18	13	14	16	16	17	—
18	14	16	14	—	—	—
18	15	14	—	—	—	—
18	15	15	13	—	—	—
18	16	15	—	—	—	—
18	?	19	19	20	20	21
18	14	14 ₈₇	15 ₄	18	18 ₅	21

16. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 19 Randblüten im Astköpfchen.

O.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
19	12	15	13	—	—	—	—
19	13	—	—	—	—	—	—

19	13	15	15	15	—	—	—
19	13	16	—	—	—	—	—
19	14	13	—	—	—	—	—
19	15	13	16	15	—	—	—
19	15	15	—	—	—	—	—
19	16	—	—	—	—	—	—
19	16	—	—	—	—	—	—
19	16	17	—	—	—	—	—
19	16	17	—	—	—	—	—
19	19	21	21	21	20	22	19
19	14 _{,83}	15 _{,77}	16 _{,25}	17	20	22	19

17. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Ästen mit 20 Randblüten im Astköpfchen.

0.	I.	II.	III.	IV.
20	13	—	—	—
20	13	—	—	—
20	13	—	—	—
20	13	—	—	—
20	13	—	—	—
20	13	—	—	—
20	14	13	—	—
20	15	15	—	—
20	15	15	—	—
20	16	—	—	—
20	16	13	—	—
20	16	14	—	—
20	16	14	—	—
20	16	18	—	—
20	16	20	21	21
20	18	20	21	18
20	19	18	—	—
20	19	18	—	—
20	15 _{,22}	16 _{,18}	21	19

18. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Ästen mit 21 Randblüten im Astköpfchen und 13 Randblüten im obersten Zweigköpfchen.

0.	I.	II.	III.	IV.
21	13	—	—	—
21	13	—	—	—
21	13	13	—	—
21	13	14	—	—
21	13	17	—	—
21	13	17	15	18
21	13	18	16	—
21	13	18	16	—
21	13	16 _{,16}	12 _{,33}	18

19. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 21 Randblüten im Astköpfchen und 14 Randblüten im obersten Zweigköpfchen.

0.	I.	II.	III.	IV.
21	14	—	—	—
21	14	13	14	—
21	14	13	16	—
21	14	15	—	—
21	14	15	16	13
21	14	16	16	—
21	14	16	17	—
21	14	17	—	—
21	14	19	16	—
21	14	15 ₅	15 ₈₃	13

20. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 21 Randblüten im Astköpfchen und 15 Randblüten im obersten Zweigköpfchen.

0.	I.	II.	III.
21	15	—	—
21	15	—	—
21	15	14	17
21	15	15	—
21	15	16	—
21	15	16	—
21	15	17	—
21	15	17	—
21	15	18	—
21	15	18	16
21	15	18	20
21	15	18	20
21	15	16 ₇	18 ₂₅

21. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 21 Randblüten im Astköpfchen und 16 Randblüten im obersten Zweigköpfchen.

0.	I.	II.	III.
21	16	—	—
21	16	—	—
21	16	—	—
21	16	—	—
21	16	—	—
21	16	15	—
21	16	16	—
21	16	20	19
21	16	17	19

22. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 21 Randblüten im Astköpfchen und 17 Randblüten im obersten Zweigköpfchen.

0.	I.	II.	III.	IV.
21	17	16	—	—
21	17	16	—	—
21	17	16	16	—
21	17	17	—	—
21	17	18	—	—
21	17	18	—	—
21	17	20	—	—
21	17	20	—	—
21	17	20	19	19
21	17	?	?	—
21	17	?	18	17
21	17	17 _{,88}	17 _{,66}	18

23. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 21 Randblüten im Astköpfchen und 18—19 Randblüten im obersten Zweigköpfchen.

0.	I.	II.	III.
21	18	16	—
21	18	17	—
21	18	19	19
21	18	20	—
21	18	21	21
21	19	20	—
21	18 _{,16}	18 _{,83}	20

24. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen an Aesten mit 21 Randblüten im Astköpfchen und 21 (!) Randblüten im obersten Zweigköpfchen.

0.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
21	21	—	—	—	—	—	—
21	21	—	—	—	—	—	—
21	21	21	20	21	—	—	—
21	21	21	20	21	22	?	—
21	21	21	20	21	?	?	?
21	21	21	20	21	22	?	?

25. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen bei einem Ast mit 21 Randblüten im Astköpfchen und 22 Randblüten im obersten Zweigköpfchen und bei einem Ast mit 21 Randblüten im Astköpfchen und abgerissenem obersten Zweigköpfchen.

0.	I.	II.
21	22	21
21	?	23
21	22	22

26. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweiköpfchen bei Aesten mit 22 Randblüten im Astköpfchen.

0.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
22	14	—	—	—	—	—	—	—	—
22	14	18	—	—	—	—	—	—	—
22	14	18	—	—	—	—	—	—	—
22	15	—	—	—	—	—	—	—	—
22	15	15	18	—	—	—	—	—	—
22	15	17	18	—	—	—	—	—	—
22	16	15	—	—	—	—	—	—	—
22	17	—	—	—	—	—	—	—	—
22	17	16	—	—	—	—	—	—	—
22	17	18	—	—	—	—	—	—	—
22	17	20	?	22	?	?	—	—	—
22	18	?	19	20	21	19	20	?	?
22	18	19	20	21	21	21	20	—	—
22	18	19	20	21	21	21	?	?	—
22	18	20	20	21	—	—	—	—	—
22	19	20	19	21	?	20	21	—	—
22	19	21	—	—	—	—	—	—	—
22	19	21	19	20	20	21	—	—	—
22	21	20	—	—	—	—	—	—	—
22	21	21	—	—	—	—	—	—	—
22	?	?	?	22	?	—	—	—	—
22	17 _{,1}	18 _{,62}	19 _{,12}	21	20 _{,57}	20 _{,4}	20 _{,33}	?	?

27. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweiköpfchen bei Aesten mit 23 Randblüten im Astköpfchen.

0.	I.	II.	III.
23	15	14	—
23	17	18	—
23	17	21	20
23	18	20	—
23	18	20	—
23	21	—	—
23	21	—	—
23	22	—	—
23	?	20	—
23	18 _{,62}	18 _{,83}	20

28. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen bei Aesten mit 24 Randblüten im Astköpfchen.

0.	I.	II.	III.
24	15	—	—
24	18	19	21
24	18	19	21
24	20	—	—
24	20	15	—
24	20	23	—
24	21	20	—
24	21	22	21
24	22	19	—
24	22	?	—
24	19 ₁₇	19 ₆₇	21

29. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen bei Aesten mit 25 Randblüten im Astköpfchen.

0.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
25	17	21	21	21	21	21	20	?	?
25	19	21	—	—	—	—	—	—	—
25	21	21	19	—	—	—	—	—	—
25	21	21	19	—	—	—	—	—	—
25	21	24	—	—	—	—	—	—	—
25	20	21	—	—	—	—	—	—	—
25	19 ₈₃	21 ₅	19 ₆₆	21	21	21	20	?	?

30. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen bei einem Aste mit 26 Randblüten im Astköpfchen.

0.	I.	II.	III.
26	20	20	23

31. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen bei Aesten mit 27 Randblüten im Astköpfchen.

0.	I.	II.
27	21	—
27	21	—
27	21	20
27	21	20
27	21	20

32. Tabelle.

Randblütenanzahl der Ast- und Zweigköpfchen bei Aesten mit 29 Randblüten im Astköpfchen.

0.	I.	II.
29	21	23
29	22	—
29	21,5	23

Außer den in diesen Tabellen aufgeführten Aesten fand ich an meinen 81 Exemplaren von *Tanacetum corymbosum* noch einen, der nicht unterzubringen war; er hatte die Formel: ? 14 16 ? ?.

Ich lasse jetzt eine Zusammenstellung der Durchschnittszahlen der Randblüten an den Ast- und Zweigköpfchen folgen, wobei aber für die zahlreichen Aeste mit 21 Randblüten im Astköpfchen nur der Gesamtdurchschnitt gegeben ist und die Dezimalstellen fortgelassen sind:

0.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
14	13	13	13	—	—	—	—
15	13	13	—	—	—	—	—
16	13	12	15	—	—	—	—
17	13	13	15	—	—	—	—
18	14	14	15	18	18	21	—
19	14	15	16	17	20	22	19
20	15	16	21	19	—	—	—
21	16	17	17	18	22	—	—
22	17	18	19	21	20	20	20
23	18	18	20	—	—	—	—
24	19	19	21	—	—	—	—
25	19	21	19	21	21	21	20
26	20	20	23	—	—	—	—
27	21	20	—	—	—	—	—
29	21	23	—	—	—	—	—

Die Zusammenstellung zeigt trotz mancher Unregelmäßigkeiten gut das Wachsen der Randblütenzahl der Zweigköpfchen mit dem der Astköpfchen.

Die Aeste mit 21 Randblüten im Astköpfchen sind in genügender Anzahl vorhanden, um an ihnen zu zeigen, dass die Anzahl der Randblüten an den übrigen Zweigköpfchen auch mit der am obersten Zweigköpfchen wächst, wie eine Zusammenstellung der um ihre Dezimalstellen verminderten Durchschnittszahlen aus den Tabellen 18—25 darthut:

0.	I.	II.	III.	IV.	V.
21	13	16	12	18	—
21	14	15	15	13	—
21	15	16	18	—	—
21	16	17	19	—	—
21	17	17	17	18	—
21	18	18	20	—	—
21	21	21	20	21	22
21	22	22	—	—	—

Wollte man sich dem Schluss, zu dem uns alle unsere Tabellen zwingen, entziehen, dem Schluss nämlich, dass die Anzahl der Randblüten an einem Köpfchen von *Tanacetum corymbosum* eine Funktion des Ortes ist, und zwar insofern, als von dem Ort die Reichlichkeit der Nahrungszufuhr abhängt, so müsste man mit den alten Präformationstheoretikern wenigstens so weit zusammengehen, als man annehmen müsste, dass die ganze Pflanze im Samenkorn auf die eine oder andere Weise in allen einzelnen Teilen vorgebildet sei. Es würde nicht genügen, sämtliche Blütenköpfchen durch einen gemeinsamen Teil der Keimsubstanz vorgebildet sein zu lassen. Ich will auf die Ungeheuerlichkeiten, die aus jener Annahme folgen, nicht weiter eingehen, sondern nur an einigen Thatsachen zeigen, dass von einer unabhängigen Variation der einzelnen Organkeimchen auch dann keine Rede sein könnte.

Ich habe zwei in den obigen Tabellen nicht mitberücksichtigte Exemplare von *Tanacetum corymbosum* gefunden, die eine teilweise Verdoppelung der Blütenköpfchen aufwiesen. Ueber sie gibt die folgende Tabelle Auskunft, in welcher für die Zahlen, die auch hier die Anzahl der Randblüten angeben, verschiedene Schrifttypen gewählt wurden. Die Zahlen mit den fettesten Typen bedeuten bisquit- oder schuhsohlenförmige Köpfchen mit zwei Centren; die mit den zweitfettesten Typen geben die Anzahl der Randblüten an von Köpfchen, die elliptisch geformt sind und ein langgezogenes Centrum, d. h. an Stelle eines punktförmigen ein linienförmiges Centrum haben. Die drittstärksten Zahlen repräsentieren Köpfchen, die nur schwach elliptisch geformt sind. Die schwächsten Zahlen endlich entsprechen gewöhnlichen kreisrunden Köpfchen. Eine 0 bedeutet, dass das betreffende Köpfchen nicht zur Ausbildung gelangt, sondern nur als kleines Knöpfchen vorhanden ist. Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf Zweigköpfchen, während die übrigen Stamm-, bzw. Astköpfchen darstellen.

0.	I.	II.	III.	IV.	V.
27	0	26	0	0	30
20 + ?	27	33	24	33	30 (21. 20)
VI.	VII.	VIII.			
30 (0)	30 (22)	25 (19. 23. 22. 0)			
36 (18. 22)	17 (21. 16. 0)				

Die Tabelle zeigt, dass zahlreiche Köpfchen bei den Exemplaren mehr oder weniger verdoppelt sind und deshalb eine so auffallend hohe Anzahl von Randblüten haben. Außerdem fällt noch, namentlich beim ersten Exemplar, die verhältnismäßig große Anzahl verkümmelter Köpfchen (0) auf. Auch das Köpfchen III des zweiten Exemplars hatte Anzeichen der Verkümmernng, ebenso die Köpfchen unter VII, die alle auffallend klein waren. Bei einem dritten Exemplar, dessen Randblüten ich nicht gezählt habe, waren 2—3 Köpfchen verdoppelt, die übrigen kümmerlich.

Bei diesen Exemplaren hatte also eine Störung der Korrelationsmosaik stattgefunden, in deren Folge sich viele Köpfchen teilweise verdoppelt hatten, andere verkümmert und nur wenige normal geblieben waren. Diese Störung hat offenbar das gemeinsame Keimmaterial sämtlicher Köpfchen einer Pflanze betroffen, und der ganze Organismus erlitt dadurch eine so starke Gefügelockerung, dass die beschriebenen Unregelmäßigkeiten die Folge waren. Aus einer unabhängigen Variation gesonderter Köpfchenkeime in einer in der befruchteten Eizelle präformierten Pflanze lassen sich die Unregelmäßigkeiten dagegen nicht verstehen. Dagegen könnten unsere abnormen Exemplare von *Tanacetum corymbosum* zu Gunsten einer Präformationstheorie herangezogen werden, die gegenseitige Beeinflussung der Organkeime im Gesamtkeime annimmt. Man könnte nämlich annehmen wollen, dass die Keime der mehr oder minder verdoppelten Köpfchen den Keimen der verkümmerten Köpfchen wegen ihrer stärkeren „Assimilationskraft“ gewissermaßen das Futter weggefressen hätten. Im Anschluss daran könnte man das Schwinden von Organen erklären wollen, z. B. das der Hinterbeine der Wale durch die Annahme, dass den Keimen der Walhinterbeine von benachbarten Keimen die Nahrung entzogen wurde. Man käme dann, wie es zunächst scheint, über die Schwierigkeit hinweg, die das völlige Schwinden nicht mehr gebrauchter Organe denjenigen bereitet, die alles von der „Naturauslese“ besorgen lassen. Die „Natürliche Zuchtwahl“, so könnte man sagen, sorgt zwar dafür, dass notwendige Organe nicht unter einer gewissen Größe heruntersinken, denn sie beseitigt Individuen, bei denen solches geschehen ist. Ist aber ein Organ nicht mehr nötig, dann kann es sich bald vergrößern, bald verkleinern, der „natürlichen Zuchtwahl“ ist das einerlei, nur darf es nicht allzu groß werden, sonst wird das betreffende Individuum, das ein unnützes Organ in unmäßiger Größe produziert, im Kampf ums Dasein vertilgt. Es bleiben also schließlich nur Individuen leben, bei denen das unnütze Organ die Tendenz hat, kleiner zu werden, denn die Individuen mit umgekehrter Tendenz führen endlich zu Nachkommen mit zu großen unnützen Organen. Die Tendenz eines Organs, sich zu vergrößern oder zu verkleinern, kommt aber daher, dass seine Keime entweder anderen die Nahrung rauben oder im Kampf um die Nahrung unterliegen, und so gewissermaßen verhungern. Nun werden aber sowohl die gemästeten Fresskeime als auch die mageren Hungerkeime nach Gustav Jäger's Lehre von der Reservierung des Keimprotoplasmas auf die Nachkommen übertragen. Die Hungerkeime setzen hier ihr Hunger- und Magerwerden, die Fresskeime ihr Fressen und Fettwerden fort. Es kann nicht ausbleiben, dass sich aus den Hungerkeimen schließlich nichts mehr entwickelt, während die Fresskeime immer größere Organe produzieren. — Es könnte aber auch nicht ausbleiben, dass dasjenige

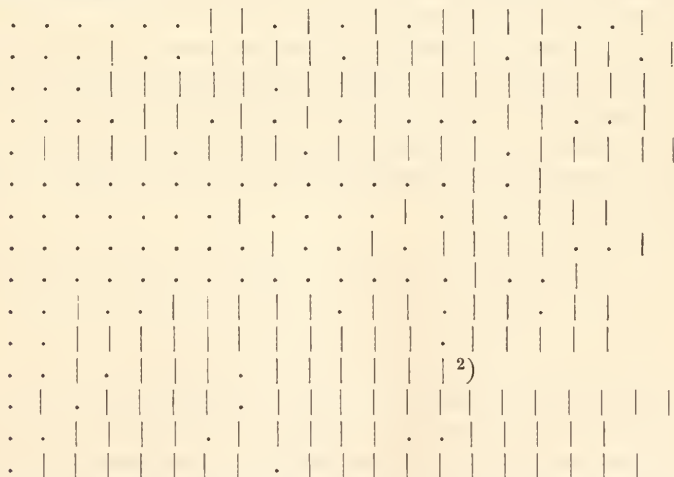
Organ, das sich der tüchtigsten Fresskeimehen erfreut, schließlich allein übrig bleibt oder wenigstens so groß wird, dass der Kampf ums Dasein seinen Träger beseitigt. Das müsste aber zum Aussterben der betreffenden Art führen, denn wir haben ja angenommen, dass der Kampf ums Dasein nur solche Individuen leben lässt, deren unbrauchbare Organe deshalb schwinden, weil ihren Keimehen von den Nachbarkeimehen die Nahrung entzogen wird. Diese Nachbarkeimehen müssen fort und fort wachsen; eine Umkehr gibt es für sie so wenig wie für die zum Hungern und Schwinden verurteilten. Eine Umkehr wäre nämlich nur dann in jedem Augenblick möglich, wenn die „Assimilationskraft“ der Keimehen von Elter auf Kind variiert. Die Annahme einer solchen unregelmässigen Variation gibt man aber Preis, wenn man annimmt, dass ein Keimehen, das sich in der einen Generation gemästet hat, in der nächsten noch mehr mästen, dass ein ins Hungern hineingeratene in der folgenden Generation noch mehr hungern muss. Mit dieser Annahme verzichtet man auf die Annahme einer unabhängigen Variation der Keimehen; diese hat man aber auf Grund der angeblichen unabhängigen Variation der einzelnen Körperteile, durch die man die Präformation ja förmlich bewiesen glaubt, erschlossen. Mit der unabhängigen Variation der einzelnen Körperteile fällt auch die Theorie von der natürlichen Zuechtwahl. Schließlich führt der Kampf der Organkeimehen um die Nahrung zum endlichen Ueberleben eines einzigen Keimehens, oder wenigstens von Keimehen einer einzigen Art, man müsste denn annehmen, dass verschiedenartige Keimehen gleiche Assimilationskraft besitzen können. Aber dann müssten die verschiedenen Organe des Körpers alle gleich groß werden. Wie wir die Sache auch drehen und wenden mögen, sei es ohne, sei es mit Dialektik, sei diese geschickt oder ungeschickt: Mit der Annahme von Fress- und Hungerkeimehen, von denen die einen immer größere Fresser, die andern immer größere Hungerleider erzeugen, verträgt sich die Präformationslehre und der Darwinismus nicht.

Dagegen liegt a priori kein Grund vor, die einzelnen Organkeimehen so im Gesamtkeime angeordnet sein zu lassen, dass sie je nach ihrer Lage mehr oder weniger gut ernährt werden. Damit gibt man freilich die unabhängige Variation und somit auch den Darwinismus preis, aber eine solche Präformationslehre verträgt sich mit der Thatsache, dass der Organismus ein Gleichgewichtssystem, eine Korrelationsmosaik ist. Eine Korrelationsmosaik ist gewiss nun auch die Keimzelle, in der wir ja mancherlei verschiedene Dinge unterscheiden können. Damit ist indessen keineswegs gesagt, dass alle Organe, oder auch nur ein einziges, in ihr präformiert sein müssen. Der Bau der Keimzelle, der ja bis jetzt sehr ungenügend bekannt ist, bleibt nach wie vor problematisch, dürfte aber über kurz oder lang die Epigenesislehre als richtig darthun. Die von mir mitgeteilten Thatsachen über

die Köpfenverdoppelung bei *Tanacetum corymbosum* sprechen jedenfalls zu ihren Gunsten. Noch mehr thun dieses die Thatsachen, welche die Abhängigkeit der Randblütenzahl eines Köpfchen von dessen Lage beweisen. Wollte man aber etwa annehmen, dass die Lage und Randblütenzahl der Köpfchen schon im Keime präformiert ist, so müsste man ähnliches auch wohl bei andern Pflanzen thun. Dann würde aber z. B. bei Coniferen aus einem Seitentrieb, wie es doch thatsächlich bei abgeschnittenem Gipfeltrieb geschieht, kein Gipfeltrieb werden können, es sei denn, man wolle Reservekeimchen annehmen und sich damit in immer größere Schwierigkeiten verwickeln. Die Schwierigkeiten, mit denen die Präformationstheorie zu kämpfen hat, sind in der That so endlos, dass ich gern auf diese Theorie verzichten würde, auch wenn es keine bessere gäbe.

Sehr ungefügig der Präformationstheorie gegenüber ist auch eine noch nicht mitgeteilte Thatsache, die ich bei *Tanacetum corymbosum* und namentlich bei einer andern Composite, *Anthemis tinctoria* L., ermittelt habe. Ein Exemplar von *Tanacetum corymbosum* trug 2 Blütenköpfchen, an denen die meisten Randblüten am Grunde zu einer Röhre umgebildet waren. An einem dritten Köpfchen waren nicht die meisten, aber immer noch viele Randblüten am Grunde röhrig; bei einem vierten und fünften Köpfchen jedoch nur je eine Randblüte, bei den übrigen fünf Köpfchen endlich gar keine. Es gab also verschiedene Arten von Köpfchen an der Pflanze und verschiedene Arten von Randblüten in fünf Köpfchen. Als Präformationstheoretiker müsste man auch auf Grund dieses Befundes annehmen, dass die Köpfchen und Blüten einzeln im Keime vorgebildet seien, eine Annahme, die auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt, wenn man sie auf alle möglichen Pflanzen anzuwenden sucht. Man könnte hier nun einwerfen, dass die mitgeteilte Thatsache auch nicht sehr zu Gunsten der Annahme eines für alle Köpfchen gleichen Keimmateriales spräche. Das scheint indessen nur so. Die am Grunde zu einer Röhre verwachsenen Randblüten sind Missbildungen. Sie lassen auf eine Störung des Organismus schließen, wie es die Doppelköpfchen thaten, die, wie ich in einer späteren Untersuchung zu zeigen hoffe, nicht sowohl als Verdoppelungen eines Köpfchens als vielmehr als Verschmelzungen aus zweien, oder, richtiger, als Produkte einer unterbliebenen Trennung von Köpfchen, die normalerweise getrennt sein sollten, aufzufassen sind. Störungen des Organismus haben aber Gefügelockerung, gewissermaßen Anarchie der Organe, zur Folge. Infolge dessen zeigen diese ein unregelmäßiges Verhalten. Deshalb haben bei unseren Exemplaren von *Tanacetum corymbosum* die einen Köpfchen lauter normale Randblüten, die andern nicht; deshalb sind ferner an den nicht normalen Köpfchen die Randblüten teils normal, teils nicht. Es ist nun aber doch beachtenswert, dass alle Köpfchen mit abnormen Randblüten auf zwei benachbarten Aesten

stehen, und dass sich an diesen Aesten keine andern Köpfchen befinden, ferner, dass die beiden Köpfchen mit je einer röhrigen Randblüte zusammen auf einem Aste, und die übrigen drei, die mehr abnorme Randblüten haben, zusammen auf einem andern Aste stehen, endlich, dass die beiden Köpfchen mit fast lauter röhrigen Randblüten dicht benachbart sind. Trotz der Anarchie zeigt sich also hier doch ein gemeinsames Variieren benachbarter Teile, wie es ja auf Grund unserer Anschauungen von vornherein anzunehmen ist und auch sonst vorkommt. Hier sei nur noch des oben erwähnten zweiten Falles einer röhrigen Verwachsung der Randblüten gedacht. Bei einem Exemplar von *Anthemis tinctoria* waren sämtliche Köpfchen abnorm, wenn auch nicht alle Randblüten zu Röhren verwachsen waren. Die Verwachsung ging hier auch weiter als bei *Tanacetum corymbosum*, denn die Blüten waren meistens ihrer ganzen Länge nach zu Röhren umgebildet¹⁾. Mit Rücksicht auf das Vorhergehende ist es nun besonders interessant, dass die meistens röhrigen Randblüten benachbart waren. Ich lasse hier ein Schema sämtlicher Köpfchen folgen, in welchem die normalen Randblüten durch Striche, die abnormen durch Punkte repräsentiert sind, und jede Horizontalreihe das Schema für ein Köpfchen darstellt.



Das Schema zeigt außerdem, dass der Präformismus auch hier wieder eine Vorbildung jedes Köpfchens und jeder Blüte annehmen muss, denn die Schemata für die einzelnen Köpfchen können nicht zur Deckung gebracht werden, wie man sie, die eigentlich kreisförmig dargestellt sein sollten, auch gegen einander verschieben mag. Wie

1) Aber nicht etwa auf dem Wege des Rückschlags, wie ich in einer andern Untersuchung zu zeigen gedenke.

2) Bei diesem Köpfchen scheinen etliche Blüten zu fehlen.

sich nun der Präformismus mit der Notwendigkeit abfinden will, eine Vorbildung sämtlicher Köpfchen und Blüten im Keime anzunehmen, ist seine Sache. Es wäre doch wohl nicht billig, von uns Gegnern des Präformismus zu verlangen, für diesen die Kastanien aus dem Feuer zu holen, uns zuzurufen: „Man sage nicht von vornherein: so Etwas kann nicht sein!“ Zu beweisen, dass es so sein kann, liegt vielmehr den Herren selbst ob. Uebrigens habe ich längst nachgewiesen, dass der Präformismus schlechterdings unmöglich ist, nicht von vornherein, sondern auf Grund einer Kritik, die bis jetzt bei weitem die eingehendste ist, die über den Präformismus vorliegt, und nach der andere Kritiken eigentlich hätten überflüssig sein sollen (vergl. „Gestaltung und Vererbung“, Leipzig 1893).

Ich habe oben gesagt, dass die Blütenköpfchen von *Tanacetum corymbosum* je nach ihrer Stellung an der Pflanze verschieden stark ernährt werden. Das dem so sei, lässt sich auf Grund der Gliederung der Pflanze von vornherein annehmen. Indessen wird es auch durch Wägungen bestätigt. 34 Stammköpfchen wogen zusammen 10, also durchschnittlich 0,29, 121 hatten ein Gesamtgewicht von 270, also ein Durchschnittsgewicht von 0,22 Gramm. Die Anzahl der Strahlenblüten wächst also mit dem Gewicht der Köpfchen; dieses hängt aber doch wohl von der Ernährung ab.

Bei einer andern Composite, *Chrysanthemum leucanthemum* L., die aber in der Regel nur ein einziges Blütenköpfchen trägt, ist es ähnlich. Ich zählte die Randblüten an 884 Köpfchen und erhielt dadurch folgende Tabelle, in welcher die obere Reihe die Anzahl der Randblüten, die untere die der Exemplare mit der in der oberen angegebenen Randblütenanzahl angibt:

9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.
2.	1.	0.	5.	17.	19.	7.	12.	16.	18.	39.	69.	175.	81.	64.	49.	40.	41.
27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.				
31.	28.	24.	30.	24.	23.	21.	29.	11.	6.	0.	1.	0.	1.				

Dieser Tabelle würde eine Kurve entsprechen, die bei 21 gipfelt und dann stark und ziemlich symmetrisch nach beiden Seiten abfällt. Man könnte aus ihr den Schluss ziehen wollen, dass die Randblütenanzahl bei *Chrysanthemum leucanthemum* ziemlich gleichmäßig um eine mittlere Zahl nach beiden hin schwankt, dass hier also unregelmäßige Variation stattfindet. Dieser Schluss wäre aber ein voreiliger. Denn die Anzahl der Randblüten geht bei *Chrysanthemum leucanthemum* Hand in Hand mit der Größe der Pflanze und dem Gewicht und Scheibendurchmesser der Köpfchen. 42 Köpfchen, jedes mit über 30 Randblüten, wogen zusammen 20, also durchschnittlich 0,475; 213 mit 21—30 Randblüten zusammen 85, also durchschnittlich 0,399; 87 mit 20 und weniger Randblüten zusammen 20, also durchschnittlich

0,229 Gramm. Aus weit über 200 Exemplaren suchte ich 100 Exemplare, deren Köpfchen zusammen 16 g wogen, und deren Scheibendurchmesser von 12—5 mm hin stetig abnahm, aus und zählte ihre Randblüten. Ich erhielt folgende Tabelle:

9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
2.	1.	0.	4.	12.	12.	4.	4.	3.	3.	6.	11.	22.	10.	0.	1.	2.

Dagegen erhielt ich von 100 ausgesuchten, alten, d. h. im Verblühen begriffenen Köpfchen, die wohl mehrjährigen Exemplaren angehörten und gleichfalls am 17. und 18. Juni 1895 gesammelt waren, folgende Kurve:

13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22.
5. 5. 6. 8. 7. 14. 16. 24. 14. 1.

Bei der ersten Kurve liegt der Gipfel bei 15, bei der zweiten bei 20.

Hier liegt sie auch bei einer dritten Kurve, die sich aus 100 ausgesuchten, aber durchaus nicht so großen und nicht so weit im Verblühen begriffenen Köpfchen, wie es die der zweiten Kurve waren, ergab. Die Kurve liegt zwischen der ersten und zweiten, aber näher bei der zweiten, eine Lage, die nach dem Mitgeteilten zu erwarten war:

12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27.
1. 7. 4. 6. 10. 10. 16. 16. 17. 12. 0. 0. 0. 0. 0. 1.

Der Gipfel dieser Kurve liegt, ebenso wie der der zweiten Kurve, bei 20. Dagegen liegt der Gipfel der Kurve sämtlicher 770 von mir untersuchter Köpfchen von *Arthemis arvensis* bei 19:

12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29.
9. 80. 64. 85. 83. 87. 90. 105. 93. 66. 4. 2. 0. 0. 0. 1. 0. 1.

Ich bemerke jedoch, dass ich bei dieser Pflanze keinen Unterschied zwischen den Köpfchen eines Exemplares gemacht habe, was, da die Pflanze oft mehr als ein Köpfchen trägt, eigentlich hätte geschehen sollen. Es hätten sich dann vielleicht ähnliche Resultate ergeben, wie bei *Tanacetum corymbosum*. Wie dem auch sei, die Abhängigkeit der Randblütenanzahl von der Ernährung der Köpfchen ist so wie so zweifellos.

Meine Untersuchungen über numerische Variation bei Compositen und andern Pflanzen zielten nicht auf das Resultat hin, das im obigen mitgeteilt worden ist. Ich hoffte vielmehr feststellen zu können, dass die Variation in vielen Fällen eine einseitige Richtung hat, und dass die Variationstabellen Kurven ergeben, die an einem Ende gipfeln oder wenigstens stark unsymmetrisch sind, wie solches schon von de Vries bei etlichen Pflanzen gefunden worden war (Hugo de Vries, Ueber halbe Galton-Kurven als Zeichen diskontinuierlicher Variation. Berichte d. deutsch. bot. Ges., XII, 7, 1894). Diese Hoffnung erfüllte sich auch durch die Untersuchung einiger Ranunculaceen.

Von *Hepatica nobilis* Schreber (*triloba* Gilibert) zählte ich die Perigonblätter an 983 Blüten und erhielt folgende Tabelle:

6. 7. 8. 9. 10.
633. 277. 54. 15. 4.

Eine Blüte mit weniger als 6 Perigonblättern fand ich nur einmal, und zwar eine mit deren 5. Hier handelte es sich aber wohl um eine Missbildung, denn die Blüte hatte nur 2 Hüllblätter. Bei *Hepatica*

nobilis ist die numerische Variation der Perigonblätter also durchaus einseitig. Von *Anemone nemorosa* L. gilt im Großen und Ganzen dasselbe; unter 205 von mir untersuchten Blüten fanden sich 3 mit 5 Perigonblättern. Die übrigen ergaben folgende Tabelle:

| | | |
|------|-----|----|
| 6. | 7. | 8. |
| 185. | 15. | 2. |

Anemone ranunculoides L. variiert auch nur nach einer Richtung, wie folgende Tabelle der Perigonblätteranzahl bei 129 Blüten zeigt:

| | | |
|------|-----|----|
| 5. | 6. | 7. |
| 116. | 10. | 3. |

Ich teile diese Ergebnisse hier mit, weil sie von großer Wichtigkeit für die Beurteilung numerischer Variationen typischer Organe sind. Solche Variationen haben nämlich nicht in allen Fällen dieselbe Bedeutung.

Bei der Verminderung der Anzahl der Fruchtblätter von *Campanula glomerata* handelt es sich, wie mir scheint, um einen Prozess stammesgeschichtlicher Umbildung. Die meisten Blüten der meisten Pflanzen haben noch 3 Fruchtblätter. Aber an trockenen und sonnigen Standorten haben viele Blüten vieler Pflanzen nur noch deren 2. Hier wird ein stammesgeschichtlicher Fortschritt durch Anpassung der Pflanzen an Sonnenhitze und Trockenheit herbeigeführt; der bisherige Stabilitätszustand wird verlassen und ein neuer angebahnt.

Um Prozesse stammesgeschichtlicher Umbildung handelt es sich wohl auch bei den genannten Ranunculaceen. Jedoch sind diese Prozesse hier nahezu vollendet, d. h. es sind hier schon die angestrebten Gleichgewichtszustände annähernd erreicht worden. Bei *Hepatica nobilis* und *Anemone nemorosa* liegt der Gleichgewichtszustand bei 6, bei *A. ranunculoides* bei 5 Perigonblättern. Indessen ist die erreichte Stabilität noch keine sehr feste, da noch häufig Blüten mit mehr Perigonblättern vorkommen. Dass solche Blüten für die Vorfahren unserer drei Pflanzenarten charakteristisch waren, ergibt sich aus einer Vergleichung dieser Species mit anderen Arten ihrer Gattungen, anderen Ranunculaceen und anderen Blütenpflanzen als höchst wahrscheinlich. Bei Exemplaren unserer Arten mit mehr als 6, beziehungsweise mehr als 5, Perigonblättern handelt es sich also entweder um einen Rückschlag oder um das, was wir eine stammesgeschichtliche Nachhut nennen können, im Gegensatz zu der stammesgeschichtlichen Vorhut, die durch die Pflanzen mit vielen zweiarbigen Blüten bei *Campanula glomerata* dargestellt zu werden scheint.

Diese Ergebnisse legen uns die Frage nahe, ob nicht auch unsere Compositen in einem stammesgeschichtlichen Umbildungsprozess begriffen sind, bei dem eine geringere Anzahl von Randblüten angestrebt wird, eine Frage, die um so näher liegt, als es viele Compositen gibt,

bei denen die Anzahl der Randblüten, die hier beträchtlich vergrößert sind, sehr stabil ist und nur 5 beträgt. Auf Grund von gewissen Befunden an *Tanacetum corymbosum* glaube ich diese Frage bejahen zu sollen. Ich habe nämlich eine Anzahl von Exemplaren gefunden, die zwar sehr kräftig waren, aber nur verhältnismäßig wenige Randblüten trugen. Diese, die in der Minderzahl vorhanden waren, scheinen mir eine stammesgeschichtliche Vorhut zu bilden. Wir hätten bei *Tanacetum corymbosum* dann zu unterscheiden zwischen dieser progressiven Variation, die aber auch wohl, wie bei *Campanula glomerata*, vom Standorte abhängt, und der Abhängigkeit der Anzahl der Randblüten eines Köpfchens von dessen Ort an der Pflanze. Dazu käme vielleicht noch eine Abhängigkeit der Randblütenzahl von dem Alter der Pflanze, denn *Tanacetum corymbosum* ist perennierend. Bei dieser Art liegt außerdem noch die Frage vor, ob der Reichtum an Ästen und Zweigen in stammesgeschichtlicher Vermehrung oder Verminderung begriffen ist. Ich bin geneigt, das letztere anzunehmen.

Ebenso wie bei *Tanacetum corymbosum* wird auch wohl die Variation der Randblütenanzahl bei den *Anthemis*-Arten und manchen anderen Compositen zu beurteilen sein.

Bei *Chrysanthemum leucanthemum*, die nur selten mehr als ein Blütenköpfchen trägt, wird die Anzahl der Randblüten von dem Alter der Pflanze und deren Ernährungszustand abhängen, außerdem aber vielleicht noch in stammesgeschichtlicher Verminderung, wobei die Randblüten vergrößert werden, begriffen sein. Um die hier vorliegenden Fragen der Lösung näher zu bringen, als ich es vermochte, wären Zuchtversuche auf verschiedenen Bodenarten und in verschiedenen Lagen anzustellen, wobei man nicht bloß die Anzahl und Maße der Randblüten jeder Pflanze, deren Samen man aussät, sondern auch das Alter jeder Pflanze zu notieren hätte. Denn es ist nicht unwahrscheinlich, dass ältere und deshalb kräftigere Pflanzen Nachkommen mit mehr Randblüten erzeugen, als jüngere. Solche allein zum Ziele führende Experimente sind also keineswegs sehr einfach, sondern im Gegenteil sehr kompliziert; denn es sind dabei alle möglichen Kombinationen durchzuführen. Deshalb vermag ich einem immerhin sehr dankenswerten Experiment, neuerdings angestellt von de Vries, dem wir so manche schöne Zuchtversuche verdanken, und der einer der wenigen Direktoren botanischer Gärten ist, die es beherzigen, dass ein botanischer Garten eigentlich auch noch zu andern Dingen da ist, als dazu, Material für botanische Lehrkurse und mikroskopische Untersuchungen zu liefern, nicht die Beweiskraft beizumessen, die de Vries ihm zuerkannte. de Vries hat nämlich (Hugo de Vries, Eine zweigipflige Variationskurve. Archiv f. Entwicklungsmechanik d. Organismen, II. Bd., 1895) *Chrysanthemum segetum* L. gezüchtet und aus seinen Ergebnissen den Schluss gezogen, dass diese Art aus zwei Rassen be-

steht, von denen die Randblütenkurve der einen bei 13, die der andern bei 21 gipfelt. Allein er begann seine Zuchtversuche mit gemischtem Samen von verschiedenen Bezugsquellen und legte sich nicht die Frage vor, ob bei *Chrysanthemum segetum* die Beschaffenheit des Bodens und Standortes der Vorfahren einer Pflanze nicht von erblichem Einfluss auf die Anzahl der Randblüten ist, insofern als guter Boden und günstiger Standort kräftige Pflanzen mit zahlreichen Randblüten und gutentwickelten Samenkörnern, die wieder kräftige Pflanzen mit zahlreichen Randblüten geben, erzeugen. So viel ist jedenfalls sicher, dass die Anzahl typischer Organe oft, wenigstens zum Teil, von Einflüssen der Umgebung abhängt, und dass kein Grund vorliegt, an die Vererbbarkeit der Folgen solcher Einflüsse zu zweifeln.

Einige neue ciliate Infusorien.

Von **Hans Wallengren** in Lund (Schweden).

Während meiner Studien über ciliate Infusorien¹⁾, deren Hauptzweck es war, die feinere Organisation und Entwicklung gewisser Formen ins Reine zu bringen, habe ich einige vorher unbekannte Infusorienformen gefunden, welche ich hier in Kürze zu beschreiben beabsichtige.

Chilodochona n. g.²⁾

Während meines Aufenthaltes an der zoologischen Station Kristineberg in Bohuslän 1892 fand ich zwei Infusorienformen, die ich unter obigem Gattungsnamen zusammengefasst. Die eine derselben wurde zuerst an den Maxillen und Maxillarfüßen einer kleinen Krabbe, *Ebalia turnefacta* Mont. beobachtet, später fand ich sie aber in größerer Anzahl an den Mundteilen von *Portunus depurator* Leach. Von der anderen Form, die vielleicht nur eine Abänderung der erstbesprochenen darstellt, habe ich nur wenige Individuen an den Pedes maxillares der letztgenannten Krabbe beobachtet.

*Ch. Zvennerstedti*³⁾ n. sp.

Die Körperform ist von der Ventralseite gesehen länglich abgerundet und bei geschlossenem Peristom am vorderen Ende halbkreisförmig abgeschnitten, gegen den hinteren Körperpol etwas verschmälert. Gleich hinter dem Peristom ist der Körper ein wenig eingekniffen und

1) In Acta Reg. Soc. Physiogr. Lund, T. V—VI, 1894—95.

2) Genauere Beschreibung in Acta Reg. Soc. Physiogr. Lund, T. VI.

3) Ich habe mir erlaubt die erstbesprochene Form nach meinem Lehrer Herrn Prof. Dr. A. Zvennerstedt in Lund zu benennen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Haacke Wilhelm

Artikel/Article: [Entwicklungsmechanische Untersuchungen. 529-547](#)