Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

ABHANDLUNGEN UND MITTHEILUNGEN.

Beobachtungen über Stellungsverhältnisse der Nebenblätter.

Von **Dr. Julius Wiesner.**

(Vorgetragen in der Sitzung am 12. Juli 1860.)

(Mit 2 Tafeln.)

Die Entwickelungsgeschichte der Nebenblätter lehrt, dass dieselben als untergeordnete Organe des zwischenliegenden Mittelblattes zu betrachten sind, und stets später als die in gleicher Höhe stehenden Laubblätter angelegt werden. Die Abhängigkeit der Nebenblätter von dem zugehörigen Mittelblatte drängt uns zur Frage: ob das Stellungsverhältniss der Nebenblätter von jenem der anliegenden Laubblätter abhängig sei oder nicht, und ob die Bogenentfernungen bestimmter Nebenblätter sich als Functionen der Divergenzen, welche den zugehörigen Laubblättern entsprechen, darstellen oder nicht.

Die Auffassung des Stellungsverhältnisses der Nebenblätter wird nur dann ermöglicht sein, wenn diese Organe mit bestimmten Fixpunkten, die sich durch Beobachtung ermitteln lassen, der Pflanzenaxe angehören. Die Insertionspunkte eines Nebenblattes lassen sich am einfachsten ermitteln, wenn dieselben mit ihrer Basis keinen Bogen am Pflanzenstamme einnehmen, also der Axe gleichsam nur mit einem Punkte angehören.

Bei Fuchsia genügen die feinen, fast haarförmigen Nebenblätter der eben angeführten Bedingung. Betrachtet man die Anordnung dieser Nebenblätter, so stellt es sich heraus, dass sie in den Richtungen der charakteristischen Riefen [1]), welche bei den Fuchsien in verwendeter Lage vorkommen, anzutreffen sind. Untersucht

[1]) Siehe Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe. XXXVII. Bd., S. 704.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

man die Nebenblätter von Vicia, Ervum, Pisum und vielen anderen Papilionaceen, so zeigt es sich ebenfalls, dass diese durch ihre Insertionen vollkommen bestimmten Organe in den Richtungen der charakteristischen Riefen auftreten, während die Insertionen der zugehörigen Laubblätter, der an der Pflanze herrschenden verwendeten Riefenlage zufolge, zwischen den charakteristischen Riefen liegen und durch Nebenriefen verbunden sind.

Auch bei Pflanzen, denen eine normale Lage der charakteristischen Riefen eigen ist, kommen Nebenblätter vor, die an der Axe nur durch einen Punkt bestimmt sind, wie man dies bei vielen Pflanzen aus den Familien der Amygdalen, Rosaceen, Passifloren etc. sehen kann.

Bei den Evonymusarten kommen in den Richtungen der charakteristischen Riefen, also rechts und links von der Insertionsebene des Blattes, eigenthümliche Organe vor, die sich ihrer Zahl und Stellung zufolge vollkommen als Nebenblätter erweisen. (Siehe Taf. I, Fig. 1 *a*.)

Untersucht man diese mit freiem Auge kaum wahrnehmbaren Organe näher, so ergeben sich Formen, welche den appendiculären Organen eigen sind. (Siehe Taf. I, Fig. 2—5.)

Unter dem Mikroskope zeigt es sich, dass die Spitze dieser merkwürdigen Gebilde aus einer einzigen Zellreihe besteht. Die Zellen an der genannten Stelle des Organs sind dünnwandiger als die nach unten angrenzenden, und enthalten sogar noch Zellkerne, was auf ein Wachsthum durch Zellvermehrung an der Spitze des Organs hinweist; indess deuten auch die an der Basis vorkommenden, ebenfalls dünnwandigen und noch Zellkerne führenden Zellen auf ein Wachsthum am Grunde des Organes hin. Die Gebilde entwickeln sich überaus rasch, und beginnen sehr bald von der Spitze aus abzusterben, was sich durch Bildung von Korksubstanz zu erkennen gibt. Vor vollendeter Streckung des Laubblattes sind diese Organe bereits ausgebildet.

Bei den Cucurbitaceen, deren einseitige Nebenblätter rankenförmig ausgebildet sind, lässt sich ein inniger Zusammenhang zwischen der Stellung der Ranke und der Richtung der Blattspirale nachweisen.

Die in den Richtungen normal gelagerter Riefen anzutreffenden Nebenblätter liegen bei rechtswendiger Blattspirale rechts, bei linkswendiger Blattspirale hingegen links von der Insertionsebene der anliegenden Laubblätter. (Siehe Taf. II, Fig. 3.)

Da im Vorhergehenden gezeigt wurde, dass ein merklicher Zusammenhang zwischen der Riefenlage und der Stellung der Neben-

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

blätter existirt, so wollen wir bei der Untersuchung der Nebenblätter mit deutlich entwickelten Blattbasen jene Pflanzenaxen vorerst in Betracht ziehen, an denen sich deutlich entwickelte Riefen, seien es charakteristische oder Nebenriefen, vorfinden.

Bei Phaseolus stehen die Laubblätter nach $\frac{1}{2}$. Dieselben besitzen deutlich entwickelte Blattbasen wie die Nebenblätter, und von den einzelnen Mittelblättern laufen 5 Riefen, mit Einschluss der von den Nebenblättern ausgehenden, längs der Axe hinab, welche nachstehende Insertionen besitzen (siehe Fig. 4 auf Taf. II):

$$0 - 2$$
$$\rho 0 - L1 - \rho 2$$
$$\lambda 0 - R1 - \lambda 2$$
$$R0 - \lambda 1 - R2$$
$$L0 - \rho 1 - L2$$

Von den fünf vom Laubblatte 0 ausgehenden Riefen genügt nur die in der Insertionsebene des Laubblattes gelegene Riefe 0—2 der Bedingung: so viele Insertionen innerhalb eines Blattcyklus zu besitzen, als die Zahl der unter einander gleichwerthigen, für die Querschnittform des Stammes charakteristischen, von einem Blatte ausgehenden Riefen beträgt; mithin kann nur diese genannte Riefe eine charakteristische sein. Der Bogen der Laubblattbasis ist mithin durch die charakteristischen Riefen bei Phaseolus vulgaris nicht bestimmt, da dieselben blos einzeln von den Blättern ausgehen; wohl aber befinden sich die vier Nebenriefen in einer Lage, welche eine Ermittlung des genannten Bogenwerthes zulässt.

Der Bogen der Nebenblätter ist nämlich gleich $\frac{1}{6}$ und die zwei zum Laubblatte gehörigen Nebenblätter ergänzen die Basis des Laubblattes zu $\frac{2}{3}$.

Da nun die Insertionspunkte der Nebenblätter im Halbirungspunkte der Bögen ρo, Lo und λo, Ro, mithin in den Punkten I und IV liegen müssen, so ist ersichtlich, dass die Nebenblätter der genannten Pflanze, trotzdem sie einen bestimmten Bogen an der Axe einnehmen, in verwendeter Stellung anzutreffen sind.

Anders gestaltet sich das Verhältniss bei *Mercurialis annua*, bei welcher normal und verwendet gelagerte Riefen in Combination auftreten. (Siehe Taf. I, Fig. 6 und Taf. II, Fig. 5.)

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Von den beiden Kotyledonarblättern, an deren Seiten keine Nebenblätter beobachtet werden können, laufen vier Riefen nach abwärts, welche rechts und links von der Insertionsebene der Samenlappen liegen. Es gibt sich mithin am untern Axentheile eine verwendete Riefenlage kund, und zudem lehrt uns die Zahl und Lage der Riefen, dass die Kotyledonarblätter nicht nach $\frac{1}{2}$, sondern bereits nach $\frac{2}{4}$ [1]) angeordnet sind und in den Cyklus der Laubblätter eintreten. Der Bogen, welchen die Kotylen mit ihren Basen an der Axe einnehmen, ist gleich $\frac{1}{4}$.

Am zweiten Internodium zeigen sich bereits acht Riefen, welche der Theilung und theilweisen Anastomose jener vier Bastbündel, die unterhalb der verwendet gelagerten Riefen vorkommen, ihr Entstehen verdanken. Vier Riefen laufen in der Richtung der schon genannten Riefen an den Grenzen der Laubblattbasen an der Axe fort, die anderen vier liegen zwischen den erstgenannten in den Insertionsebenen der Laubblätter. Der Bogen, den die Nebenblätter mit ihren Basen einnehmen, wird durch eine normal und eine verwendet gelagerte Riefe begrenzt, und ist mithin gleich $\frac{1}{8}$. Im Halbirungspunkte dieses Bogens muss die Insertion der Nebenblätter angenommen werden, wesshalb die zu einem Mittelblatte gehörigen die Divergenz $\frac{3}{8}$ besitzen.

Die Nebenblätter ergänzen die Basen der Laubblätter, welche, bedingt durch die verwendet gelagerten Riefen, blos den Bogen $\frac{1}{4}$ einnehmen, zu dem Bogen $\frac{1}{2}$, welchen Werth die Anwesenheit der normal gelagerten Riefen erfordert.

Das Projectionspolygon der Nebenblätter besitzt doppelt so viele Seiten als jenes der Laubblätter und ist so gelagert, dass die halbe Anzahl der Seiten dem Projectionspolygone der normal gelagerten, der Rest der Seiten dem der verwendet gelagerten Riefen parallel ist, wesshalb die besprochene Stellung der Nebenblätter eine halbverwendete genannt werden kann.

[1]) $\frac{2}{4}$ ist der Ausdruck für einen Cyklus alternirender Wirtel, wobei 2 die Zahl der Wirtel, 4 die Gesammtzahl der Blätter im Cyklus bedeutet. Der Bruch drückt mithin die Divergenz der Blätter eines Wirtels durch die Wirtel und Blätterzahl des Cyklus aus. $\left(\frac{1}{2}\right)\frac{2}{4}$ ist dann der Ausdruck für die Divergenz verwendet gelagerter, $\frac{1}{2}\,\frac{2}{4}$ der Ausdruck für die Divergenz normal gelagerter Riefen im genannten Wirtelcyklus.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Bei den Geraniaceen und Malvaceen zeigen sich häufig gleiche Verhältnisse wie bei Mercurialis, nur treten die Kriterien der halbverwendeten Stellung der Nebenblätter nicht mit solcher Evidenz hervor, wie bei der gedachten Pflanze, weil die charakteristischen Riefen an den Axen der genannten Pflanzenfamilien entweder gar nicht oder undeutlich entwickelt sind.

Bei den Stellaten (z. B. bei *Galium*, *Asperula*) kommen in der Regel zweierlei Systeme von Blättern vor; ein Blattwirbel liegt in den Richtungen charakteristischer Riefen, ein zweiter ist zwischen denselben eingefügt. Diese zwei Arten von Blättern können als Mittel- und Nebenblätter aufgefasst werden. So weit die bis jetzt gemachten Beobachtungen reichen, können nur die zwischen den charakteristischen Riefen liegenden Blätter als Mittelblätter angesehen werden, während die in den Richtungen der charakteristischen Riefen vorkommenden Blätter als Nebenblätter zu betrachten sind. Der Bogen, den die Basis des Mittelblattes an der Axe einnimmt, wird von den anliegenden Nebenblättern zur einfachen Wirteldivergenz, welche dem herrschenden Stellungsverhältnisse der Mittelblätter entspricht, ergänzt.

Die charakteristischen Riefen der Stellaten haben mithin eine verwendete Lage, da dieselben rechts und links von den Insertionsebenen der Laubblätter liegen.

Aus den von mir angestellten Beobachtungen ergibt sich, dass die Bogenentfernungen der Nebenblätter Functionen jener Winkel sein müssen, welche die Laubblätter von einander trennen.

Es ergeben sich drei wesentlich von einander verschiedene Stellungsverhältnisse der Nebenblätter:

1. die normale Stellung,
2. die verwendete Stellung,
3. die halbverwendete Stellung.

1. Bei der normalen Stellung der Nebenblätter liegen dieselben in den Insertionsebenen der Laubblätter; die Projectionspolygone der Laub- und Nebenblätter fallen bei der normalen Stellung in Eines zusammen, und die Divergenz der Nebenblätter, welche auf gleicher Höhe stehen, ist der doppelten Wirteldivergenz gleich, die sich auf das herrschende Stellungsverhältniss der Laubblätter bezieht. Sind die Laubblätter nach $\frac{m}{m+n}$ angeordnet, so ist die Divergenz der Nebenblätter gleich $\frac{2}{m+n}$. (Siehe Taf. II, Fig. 1.)

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

2. Bei der verwendeten Stellung der Nebenblätter liegen diese Organe rechts und links von den Insertionsebenen der zugehörigen Blätter. Die Projectionspolygone der Laub- und Nebenblätter stehen gegen einander verwendet, beide Polygone haben gleich viele Seiten, und die Divergenz der zu einem Laubblatte gehörigen Nebenblätter gleicht der einfachen Wirteldivergenz, welche der Stellung der anliegenden Mittelblätter entspricht. Drückt man diese allgemein durch $\frac{m}{m+n}$ aus, so ist die Divergenz der Nebenblätter gleich $\frac{1}{m+n}$. (Siehe Taf. II, Fig. 2.)

3. Die halbverwendete Stellung der Nebenblätter unterscheidet sich von den zwei erstgenannten schon dadurch, dass das Projectionspolygon der Laubblätter doppelt so viele Seiten hat als das Projectionspolygon der Laubblätter. Die abwechselnden Seiten des erstgenannten Polygons laufen mit den Seiten des Laubblattpolygons parallel. Die Divergenz der Nebenblätter, welche zu einem Laubblatte gehören, ist, wenn die Stellung der Laubblätter durch $\frac{m}{m+n}$ ausgedrückt wird, gleich $\frac{3}{2(m+n)}$. (Siehe Taf. II, Fig. 5.)

Die Zahl der von mir angestellten Beobachtungen über das Stellungsverhältniss der Nebenblätter, von denen ich hier nur die hervorragendsten mittheilte, ist in Bezug auf den ungeheuren Formenreichthum der Natur als verschwindend klein anzusehen; ich bin daher weit entfernt, vorstehende Sätze als einzig aufzustellende und allgemein geltende anzusehen, was denn auch der Titel dieser Abhandlung angibt.

Erklärung der Figuren.

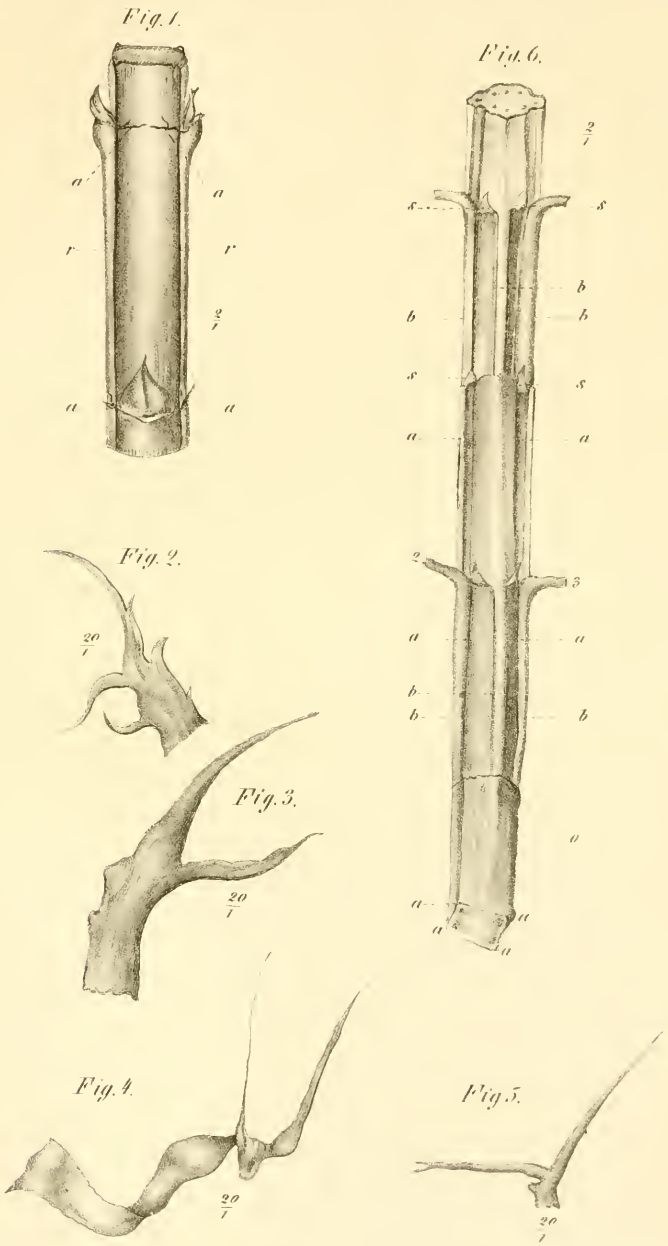
Tafel I.

Fig. 1. Stamm von *Evonymus europaeus*, zweimal vergrössert. *a* nebenblattartige Organe, *r* charakteristische Riefen, deren Divergenz $\left(\frac{1}{2}\right)\frac{2}{4}$ ist.

Fig. 2—5. Nebenblattartige Organe von *Evonymus europaeus* bei 20facher Vergrösserung.

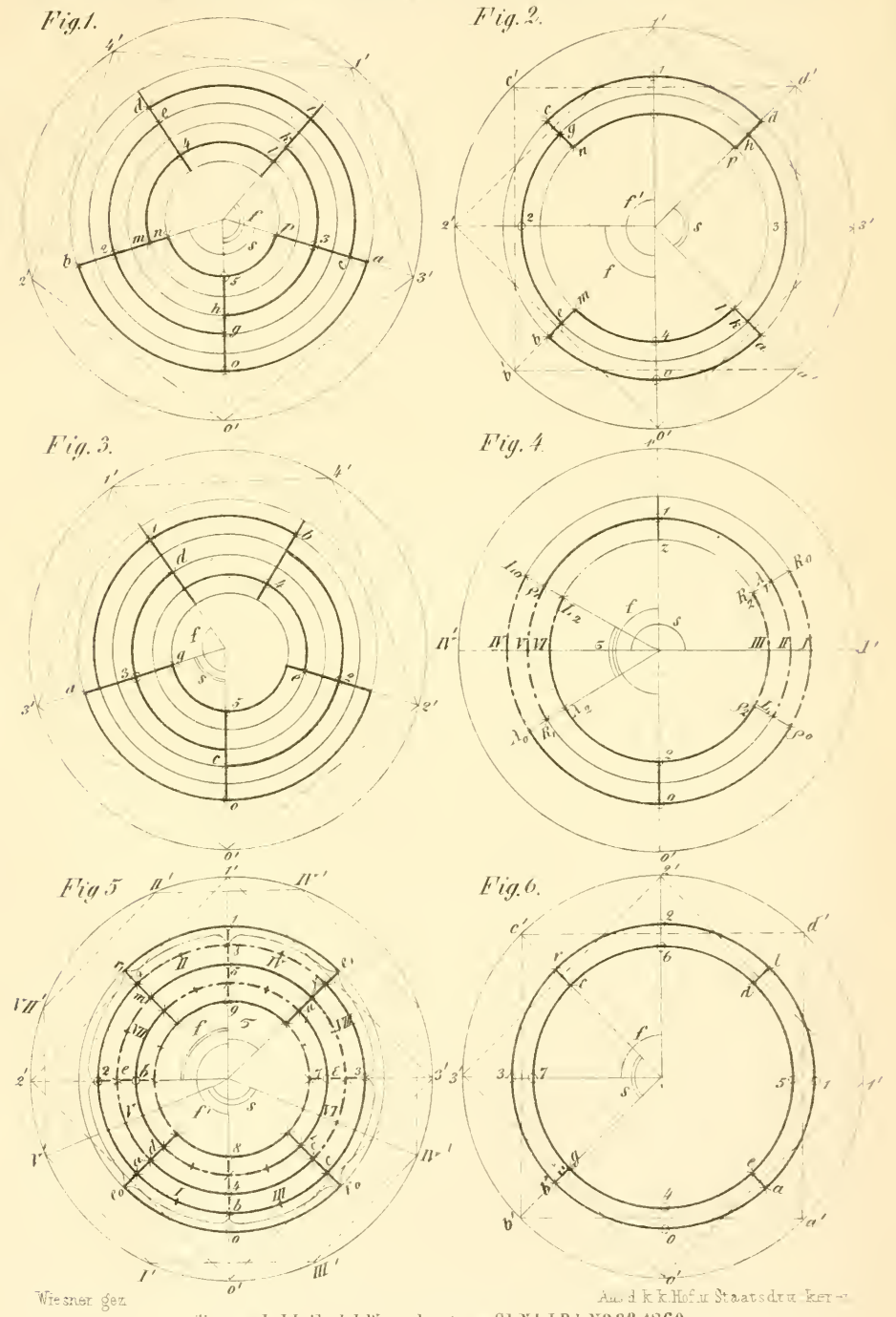
Fig. 6. Stamm von *Mercurialis perennis* zweimal vergrössert: *a* charakteristische Riefen, deren Divergenz $\left(\frac{1}{2}\right)\frac{2}{4}$; *b* charakteristische Riefen, deren Divergenz $\frac{1}{2}$ ist. *o* Basis des Kotyledonarblattes; 2, 3 Blattstiele der Laubblätter; *s*, *s*, Nebenblätter.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru



ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru



Wiesner gez.

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Tafel II.

Fig. 1—6. Schematische Darstellungen der Stellungsverhältnisse der Nebenblätter. Die von den äquidistanten Parallelkreisen eingeschlossenen Ringflächen stellen entwickelte Stengelglieder der als Kegel angenommenen Pflanzenaxe dar. Die mit Ringen bezeichneten Punkte 0, 1, 2, ... bedeuten Blattinsertionspunkte; die mit Kreuzen bezeichneten Punkte bedeuten in Fig. 1, 2, 3 und 6 Insertionspunkte der Nebenblätter, in Fig. 4 und 5 Grenzpunkte der Nebenblattbasen.

f = Divergenz der Laubblätter im Cyklus, f' = Divergenz der Laubblätter im Wirtel, s = Divergenz der zu einem Laubblatte gehörigen Nebenblätter. σ = Bogenwerth der Nebenblattbasen.

Fig. 1. Schema für die normale Stellung der Nebenblätter: a, b, c .... Insertionspunkte der Nebenblätter; $ogh5$, $ac3p$, ... charakteristische Reifen mit der Divergenz $r\frac{1}{2}\frac{2}{5}$; $f=\frac{2}{5}$; $s=\frac{2}{5}$. 0′3′1′4′2′ ist das Projectionspolygon der Laub- und Nebenblätter; oab, $c1d$, ... Bögen der Laubblattbasen; in den nachfolgenden Figuren analog.

Fig. 2. Schema für die verwendete Stellung der Nebenblätter: a, b, c ... wie in Fig. 1; akl, bem .... charakteristische Riefen, deren Divergenz $\left(\frac{1}{2}\right)\frac{2}{4}$; $f'=\frac{1}{2}$; $f=s=\frac{1}{4}$ 0′ 1′ 2′ 3′ Projectionspolygon der Laub-, $a'b'c'd'$ Projectionspolygon der Nebenblätter.

Fig. 3. Schema für die Stellung der einseitigen Nebenblätter bei *Cucumis sativus*: ab ...., 0′2′ ...., wie in Fig. 2; $f=\frac{2}{5}$; $s=\frac{1}{2}\frac{2}{5}$; $oc5$, $2c$, ... charakteristische Riefen, deren Divergenz $l\frac{1}{2}\frac{2}{5}$.

Fig. 4. Schema für die Stellung der Nebenblätter bei *Phaseolus vulgaris*: I, II, ... Insertionspunkte der Nebenblätter, deren Blattbasen ρo, Ro; λo, Lo .... sind; $o2$, $1z$ charakteristische Riefen. 1′0′ Verbindungslinie der Laubblätter; I′, IV′ Verbindungslinie der Nebenblätter. λo, R_1 $\lambda 2$; ρo, L_1, $\rho 2$; ... sind Nebenriefen $f=s=\frac{1}{2}$; $\sigma=\frac{1}{6}$.

Fig. 5. Schema der halbverwendeten Stellung der Nebenblätter bei *Mercurialis perennis*: 0, 1, Insertionspunkte der Kotylen. 2, 3 .... wie oben; ro, 3, l 1 .... Curven, welche die Theilung und Anastomose der Bastbündel im ersten Internodium versinnlichen. I, II .... wie in Fig. 4. $a2\alpha$, $c3\gamma$, ... Bögen der Laubblattbasen; ab, $\alpha\beta$, ... Bögen der Nebenblattbasen; $roed$, $load$, ... charakteristische Riefen, deren Divergenz $\left(\frac{1}{2}\right)\frac{2}{4}$ (gleichbedeutend mit aa in Fig. 6, Taf. I); $ob48$, $2e6$, ... charakteristische Riefen, deren Divergenz $\frac{1}{2}\frac{2}{4}$ (gleichbedeutend mit bb in Fig. 6, Tafel I); $f=\frac{1}{4}$, $f'=\frac{1}{2}$, $\sigma=\frac{1}{8}$, $s=\frac{3}{8}$. 0′ 3′ I′ 2′ Projectionspolygon der Laub-. I′ III′ ... Projectionspolygon der Nebenblätter.

Fig. 6. Schema des Stellungsverhältnisses der Laub- und Nebenblätter bei *Galium aparine*: a, b, c .... wie oben; ae, bg .... charakteristische Riefen mit der Divergenz $\left(\frac{1}{1}\right)\frac{1}{4}$; 0′ 1′ .... a' b' wie in Fig. 2; $f=s=\frac{1}{4}$.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1861

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Wiesner Julius Ritter

Artikel/Article: Abhandlungen und Mittheilungen. Beobachtungen über Stellungsverhältnisse der Nebenblätter. 225-231