

ader. — b. Unterrandader. — c. Mittelader. — d. Hinterader. — e. Radialader. — f. Basalader. — g. Cubitalader. — h. i. Cubitalqueradern. — k. Diskoidalader. — ll. Submedialqueradern. — mm. Rücklaufende Adern (Diskoidalqueradern I. et II.) — n. Stigma.

Fig. XXI. Ein Flügel von *Rhophites dentiventris* Spin. a. Radialzelle. — bb. Zwei Cubitalzellen. — c. Erst Submedialzelle. — d. Zweite Submedialzelle. — e. Erste Diskoidalzelle. — f. Zweite Diskoidalzelle. — g. Medialzelle. — h. Analzelle.

„ XXII. „ „ *Macropis labiata* Panz.

### Verzeichniss der Gattungen.

<i>Andraena</i>	13.	<i>Dichroa</i>	10.	<i>Panurgus</i>	23.
<i>Anthidium</i>	20.	<i>Dufourea</i>	17.	<i>Phileremus</i>	22.
<i>Anthophora</i>	3.	<i>Epeolus</i>	7.	<i>Prosopis</i>	24.
<i>Apis</i>	1.	<i>Eucera</i>	25.	<i>Psithyrus</i>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> .
<i>Bombus</i>	2.	<i>Ilericades</i>	30.	<i>Rhophites</i>	18.
<i>Ceratina</i>	11.	<i>Hylaeus</i>	14.	<i>Saropoda</i>	28.
<i>Chalicodoma</i>	27.	<i>Kirbya</i>	15.	<i>Scropter</i>	19.
<i>Chelostoma</i>	31.	<i>Lithurgus</i>	28.	<i>Stelis</i>	21.
<i>Cilissa</i>	15.	<i>Macropis</i>	19.	<i>Systropha</i>	12.
<i>Coelioxys</i>	32.	<i>Megachile</i>	26.	<i>Trachusa</i>	23.
<i>Colletes</i>	6.	<i>Melecta</i>	8.	<i>Xylocopa</i>	4.
<i>Crocissa</i>	9.	<i>Nomada</i>	5.		
<i>Dasygoda</i>	16.	<i>Osmia</i>	29.		

### Ueber die Bildung der Tüpfel und Tüpfelräume.

Von *A. G. Cantani* in Prag.

(Beschluss von S. 228.)

In den Verdickungsschichten langgestreckter Zellen kommen die sonst gewöhnlich mit einem rundlichen Durchmesser ausgestatteten Tüpfel wohl auch als mit einem länglichen Diameter versehen vor. Die Ursache die-

ser Erscheinung liegt vielleicht darin, dass sich diese Zellen noch während der ersten Anfänge der Bildung von Verdickungsschichten nach der Richtung der Spirale ausdehnten. Denn diese Tüpfel pflegen so geordnet zu sein, dass eine dieselbe verbindende gedachte Linie spiralförmig um die Zelle herumläuft, und der längere Durchmesser der einzelnen Tüpfeln liegt gerade in der Richtung dieser Spirale; eine Ausdehnung der Zelle in dieser Richtung müsste daher diese permcableren und früher etwa rundlichen Membranparthien in die Länge ziehen. Doch können dieselben auch bereits vor der Verdickung nach der Individualität der Pflanzen oder der einzelnen Zellen diese längliche Gestalt besitzen, wofür auch in sehr vielen Fällen, z. B. bei verholztem Zellgewebe die Umstände sprechen.

Eine merkwürdige Erscheinung an den Tüpfelkanälen gewisser Pflanzenfamilien ist die sogenannte „Hofbildung“, d. i. das Auftreten eines einfachen oder gar doppelten concentrischen Kreises um die äussere Mündung des Tüpfelkanals. Am bekanntesten ist diese Erscheinung bei der grossen Familie Coniferae; aber auch bei den Familien Salicinae Acerinae und Tiliaceae kann sie beobachtet werden.

Dort, wo bloss ein einfacher Hof vorkommt, überzeugt man sich, wie diess von den Gelehrten festgestellt ist, dass an solchen Stellen, wo zwei Tüpfelkanäle gegen einander zulaufen und ausmünden, die primären Zellmembranen der zwei Nachbarzellen, die einander sonst ohne allen Zwischenraum berühren, etwas von einander weichen, und auf diese Art das Vorhandensein eines kleinen abgeschlossenen linsenförmigen Intercellularhohlraumes verursachen, dessen Umfang durch peripherisches Uebergreifen über den unter ihm gelegenen Tüpfelkreis, von der Fläche gesehen, den Anblick eines den letzteren umgebenden seichteren Ringes veranlasst, welcher eben „Hof des Tüpfels“ genannt wird. Der linsenförmige Hohlraum heisst „Tüpfelraum“, und enthält — wie der treffliche Mohl und später auch Schacht gegen Schleiden bewiesen — so lange Saft, als die ihn umgebenden Zellen saftführend sind, und erst später, wenn die Nachbarzellen lufthaltig geworden, Luft.

Es fällt nun nicht schwer, aus der stattfindenden Diffusion auch die Entstehungsweise des Tüpfelraumes abzuleiten, wenn man bedenkt, dass bei dem vorschreitenden Zellenverdickungsprocesse den Diffusionsströmchen kein anderer Weg offen bleibt, als eben die Tüpfelkanäle, welche die secundäre Membran durchsetzen, und die diffundirende Flüssigkeit der Zelle zu den einzig übrig gebliebenen functionsfähigen „Poren“ der äusseren Zellhaut führen. Diese Strömchen nämlich, welche, um aus einer Zelle in die andere zu gelangen, stets die beiden primären Membranen zweier Nachbarzellen durchsetzen müssen, können während ihres Durchganges die Verbindung dieser beiden

Häutchen lockern, und sich somit zum Theile auch zwischen dieselben ergiessen, bevor sie in die Nachbarzellen eindringen. Geschieht nun diese Lockerung und mithin auch der Erguss nur einigermaßen gleichmässig längs der Peripherie des Tüpfelkreises, so ist die nächste nothwendige Folge davon die Bildung eines linsenförmigen Hohlraumes, der zwischen den primären Membranen zweier Nachbarzellen genau an jener Stelle liegen muss, wo einander die Tüpfelkanäle begegnen. Ist hiemit die Entstehungsweise des mit einem weiteren Durchmesser als der Tüpfelkanal selbst, versehenen Tüpfelraumes gegeben, so ist bei der Flächenansicht auch der Anblick des die Mündung des Tüpfelkanals concentrisch umgebenden Ringes, oder des „Tüpfelhofes“ natürlich.

Wo zwei Tüpfelhöfe vorkommen, wie diess beim Lärchenholze (*Larix europaea* Cand.) der Fall ist, sieht man, dass die beiden Kreise schon in Bezug auf ihre Tiefe von einander verschieden sind, und zwar ist der innere, dem Tüpfelkreise unmittelbar sich anschliessende, tiefer als der äussere. Dieser innere Ring wird einfach von dem hier peripherisch erweiterten, also trichterförmigen Mündungskreise des Tüpfelkanals gebildet, während der äussere und seichtere, wie dort, wo nur ein einfacher Hof gefunden wird, durch den übergreifenden Umfang des Tüpfelraumes zu Stande gebracht wird.

Die Bildung des inneren Tüpfelhofes, oder was nach dem Gesägten damit identisch ist: die trichterförmige Erweiterung des Tüpfelkanälchens an seiner Mündung, ist auch wieder ein Resultat der Diffusionsströmung einerseits und des Vorhandenseins fester in der diffundirenden Flüssigkeit suspendirter Atomtheilchen. Letztere nämlich setzen sich während der Strömung an den Waudungen der Kanälchen ab, und verengern hiemit ihr Lumen vom Primordialschlauch gegen die primäre Zellmembran hin. \* Je näher der letzteren, desto leichter werden sie mit dem Diffusionsstrome durch dieselbe hindurchtreten können, und daher der Tüpfelkanal vor seiner Mündung, an der sie sich weniger reichlich oder gar nicht ablagern, weiter sein — also eine trichterförmige Oeffnung haben müssen. Diese muss nun bei äusserer Flächenansicht den Anblick eines concentrischen und — in Bezug auf den

---

\* Das Vorhandensein fester Theilchen (Atome) in der Diffusions-Flüssigkeit ist kein Hinderniss für die Diffusion, sobald sie unendlich klein gedacht werden. Denn jede Lösung eines festen Körpers ist mit einer Veränderung seines Aggregationszustandes, einer mechanischen Zertheilung in selbst mikroskopisch nicht sichtbare Atome verbunden. Die Eigenschaften des gelösten Körpers (Geschmack, Geruch etc.) gehen nicht verloren, ebensowenig seine feste Natur, die nur in eine atomarische übergang, wesshalb z. B. eine Kochsalzlösung wegen der Schwere der Atome in den tiefern Schichten dichter ist, als in den oberen u. s. w.

übergreifenden Umfang des Tüpfelraumes — inneren oder zweiten Tüpfelhofs gewähren.

Dass ein solches Verengern des Tüpfelkanälchens wirklich allmählig stattfindet, dafür sprechen alle Umstände, und es scheint sogar durch das Naturgesetz der Retardation in Folge von Adhäsion und Reibung nothwendig erfolgen zu müssen. Denn wo eine Flüssigkeit durch eine enge Röhre strömt, ist die Geschwindigkeit derselben in den einzelnen Schichten verschieden, und zwar am grössten in der centralen Schicht, also in der imaginären Axe der Röhre; aber gegen die Wandungen des Kanälchens hin, also in den peripherischen Schichten, wird sie sowohl wegen der Adhäsionskraft, als der Rauigkeit der Wandung und der daraus resultirenden Reibung merklich verlangsamt. Daher werden in der Flüssigkeit suspendirte Atome bei retardirter Stromgeschwindigkeit sehr leicht an den Wandungen abgesetzt, während sie in der Mitte des Stroms weniger behindert werden, die ganze Länge der Röhre zu durchsetzen. Je enger nun letztere durch die allseitige Anlagerung wird, desto mehr wächst auch wieder das Hinderniss und die nachfolgenden Atome werden immer mehr aufgehalten und abgesetzt, bevor sie noch das äussere Ende des Kanälchens erreichten, und dieser daher, von innen nach aussen verengert, an seiner äusseren Mündung am weitesten, also trichterförmig sein. Diese beständige Zunahme der Hindernisse setzt endlich der Diffusion tropfbarer Flüssigkeiten eine Gränze, und das letzte Secret des Primordialschlauchs — die tertiäre Membran Mohl's — wird alle inneren (gegen den nunmehr verschwindenden Primordialschlauch gekehrten) Flächen der secundären Membran überziehen und selbst die Tüpfelkanäle auskleiden, weil ihm kein neuer Nachschub von nachdrängender Flüssigkeit mehr folgt, und daher die ihrem Ende nahe Saftbewegung den höchsten Grad von Langsamkeit erreichte. Daraus, dass beim Aufhören der Endosmose fast keine fremden Flüssigkeiten behufs der Assimilation in den Primordialschlauch mehr gelangen, lässt sich auch erklären, warum diese tertiäre Membran ihrer chemischen Zusammensetzung nach so sehr verschieden von der secundären und sehr ähnlich der primären Zellenmembran ist; denn der seinem Schwunde nahe Primordialschlauch wird, wenn keine Assimilationsäfte mehr seinen (flüssigen) Inhalt verunreinigen, das aus diesem bereitete Secret wieder in einer der ursprünglichen Reinheit nahe kommenden Beschaffenheit absondern können. Es ist wahrscheinlich, dass dieser der Cellulose so nahe verwandte Stoff, aus dem die tertiäre Membran besteht, auch durch die primäre Zellhaut selbst mit dem letzten Diffusionsströmchen hindurchtritt, und so die feine von Schacht entdeckte, aus „Zellstoff“ bestehende Membran bildet, die den Tüpfelraum auskleidet.

Die Hindernisse für die Diffusion tropfbarer Flüssigkeiten erreichen end-

lich auf diese Art einen so hohen Grad, dass dieselbe zuletzt ganz unmöglich wird, und hiemit die Lebensthätigkeit der Zelle erlischt. Nur eine Diffusion elastischer Flüssigkeiten, der Gase, ist ferner noch möglich, da diese wegen ihrer viel grösseren Dünne auch durch die allerfeinsten Poren oder Haarröhrchen der Physiker hindurchgehen können. Daher enthält die vollendete, sich nicht weiter verdickende Zelle Luft statt des Saftes. Auch der Tüpfelraum ist nicht mehr mit Flüssigkeit gefüllt, sondern ebenso gut mit Luft, wie die Nachbarzellen. Diess spricht jedenfalls für eine Entstehung desselben durch Lockerung der Zellenverbindung und Eintritt der Diffusionsflüssigkeit in den so gebildeten Hohlraum.

Inwiefern es mir gelungen, einen Blick in das geheimnissvoll schöne und feierlich ernste Wirken der unsichtbaren Naturkräfte zu werfen, möge nachsichtsvoll der Gelehrte entscheiden.

## Lichenologische Nachträge zu meinem Seznam u. s. w.

Von P. M. Opiz in Prag.

(Beschluss von S 210.)

### Thaloidium Massal.

candidum Körb. = Lecidea c. Achar. Im Riesengebirge (Weigel).

vesiculare Körb. = Lecidea v. Achar.

physaroides Opiz = Lecidea p. Opiz.

### Thelidium Massal.

pyrenophorum Körb. = Verrucaria Dufourei  $\gamma$ . granitica Schaer.

Auf Glimmerschiefer im Teufelsgärtchen (Körper).

### Toninea Massal.

squalida Körb. = Lecidea s. Achar.

4287 *Trachylia arthorioides* Flotow. Auf dem Oybin (Mosig), Adersbacher Felsen (Körper).

4288 *chlorina* Stenh. bei Grossmergenthal 1853 (1853. Ant. Fischer).

*Urceloaria Oederi* Schaer. = *Aspicilia Melanophaea* Körber.

4141 *suaveolens* Ach. = *Aspicilia s.* Körb. Im Melzergrund (Flotow) kleine Teich (Körper).

4142 *cinerea* Rabenh. = *Aspicilia c.* Körb.

a. *vulgaris* Rabenh. = *Aspicilia  $\alpha$ .* *vulgaris* Körb.

b. *cinereorufes carifces* = *Aspicilia c.* Körb.

146 *scruposa* b.  $\beta$ . *bryophila microcarpa* Opiz. Kruste kleinkörnig. Apothecien klein. Motol unweit Prag. 3. April c. 3 Opiz.

c. *contorta* Flörk. = *Aspicilia contorta* Körb.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Cantani A. G.

Artikel/Article: [Ueber die Bildung der Tuepfel und Tuepfelräume  
247-251](#)