

Werk

Label: ReviewSingle

Autor: Franz , V.

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0142

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

2. Dispersion der atmosphärischen Luft bei 0° und 760 mm in 10⁻⁷.

Linie	$\lambda/2$ μ	Ketteler	Mascart	Lorenz	Kayser u. Runge (Formel)	Perreau	Scheel (Formel)
Li . . .	0,3354	- 10	-	- 10	- 10	-	- 11
Cd 1 . . .	0,3219	-	- 6	-	- 7	- 9	- 8
Na . . .	0,2947	0	0	0	0	0	0
Cd 2 . . .	0,2689	-	+ 11	-	+ 9	-	+ 9
Th . . .	0,2673	+ 10	-	-	+ 9	-	+ 10
Cd 3 . . .	0,2669	-	-	-	+ 9	+ 9	+ 10
Cd 4 . . .	0,2543	-	+ 17	-	+ 15	+ 16	+ 16
Cd 5 . . .	0,2400	-	+ 26	-	+ 23	+ 25	+ 24
Cd 6 . . .	0,2339	-	-	-	+ 25	+ 27	+ 27

Ähnlich gut ist die Übereinstimmung der Resultate mit denen anderer Beobachter für Wasserstoff und Stickstoff, deren Brechungsexponenten durch folgende Formel dargestellt werden können:

Wasserstoff $(n - 1) \cdot 10^7 = 1358,3 + 9,05 \cdot 1/\lambda^2$,
 Stickstoff $(n - 1) \cdot 10^7 = 2906,1 + 22,47 \cdot 1/\lambda^2$.

Für die Bestimmung des Brechungsexponenten bei der Temperatur der flüssigen Luft diene die folgende an Stickstoff ausgeführte Messung als Beispiel:

$\lambda/2$ μ	771,02 mm; - 191,76°		
	$n - 1$	d	$B - M$
0,3528	0,0010463	3,553	+ 0,010
0,3338	0499	3,540	- 0,003
0,2890	0546	3,540	- 0,003
0,2730	0586	3,545	+ 0,002
0,2524	0605	3,541	- 0,002
0,2508	0617	3,551	+ 0,008
0,2461	0627	3,542	- 0,001
0,2356	0647	3,538	- 0,005
0,2179	0682	3,538	- 0,005
Mittel	-	3,543	-

Zur Vergleichung dieser Werte liegen anderweitige Beobachtungen nicht vor. Die gewonnenen Resultate erlauben aber zu prüfen, wieweit die in der Optik viel benutzte Beziehung, der Satz vom konstanten Refraktionsvermögen $\frac{n - 1}{d} = const$, wo d die Dichte des Gases bedeutet, bis zur Temperatur der flüssigen Luft noch Gültigkeit besitzt.

Nimmt man an, daß diese Gültigkeit streng erfüllt sei, so würde, wenn man die Dichte eines Gases bei 0° und 760 mm Druck gleich 1 setzt, der Satz aussagen, daß

$$\frac{n_{t,p} - 1}{n_{0,760} - 1} = d_{t,p}$$

also gleich der Dichte des Gases bei t^0 und p mm Druck ist. Durch solche Division sind z. B. beim obigen Beispiel für Stickstoff die Werte von d in der dritten Spalte berechnet. Die geringen Abweichungen ($B - M$) von einem Mittelwert rechtfertigen einen solchen zu bilden, der ebenfalls in jener Zusammenstellung für das betreffende Beispiel aufgeführt ist.

Ein Urteil über den Gültigkeitsgrad des Satzes vom konstanten Refraktionsvermögen könnte man jetzt gewinnen, wenn man imstande wäre, den so gefundenen Werten von d direkt bestimmte Werte der

Dichte des untersuchten Gases für die in Frage kommenden tiefen Temperaturen und für die beobachteten Drucke gegenüberzustellen.

Solche direkte Bestimmungen liegen nun vor für Wasserstoff von Travers und Senter, für Stickstoff von Bestelmeyer und Valentiner, demzufolge sich die nachstehende Vergleichstabelle ergibt:

Gas	Temperatur °C	Druck mm Hg	d aus Brechungsexponenten abgeleitet	d nach anderweitigen Beobachtungen	Abweichung in Proz.
Wasserstoff	- 192,35	759,02	3,388	3,400	- 0,37
	- 188,25	758,93	3,221	3,235	- 0,43
Stickstoff .	- 189,91	762,27	3,419	3,432	- 0,41
	- 191,76	771,02	3,543	3,556	- 0,37

Die Abweichungen zwischen den aus Brechungsexponenten abgeleiteten und den direkt bestimmten Werten der Dichten betragen also für Wasserstoff und Stickstoff etwa 4 Prom.; ob sie auf Versuchsfehler hier oder dort zurückzuführen sind, oder ob die Beziehung $\frac{n - 1}{d} = const$ tatsächlich nicht genau gilt, muß dahingestellt bleiben. Innerhalb dieser Genauigkeitsgrenze ist aber sicherlich die Gültigkeit des Satzes vom konstanten Refraktionsvermögen für Wasserstoff und Stickstoff bis zur Temperatur der flüssigen Luft hinab durch die vorliegenden Beobachtungen erwiesen.

Es liegt nun nahe, anzunehmen, daß die Gültigkeit der Beziehung $\frac{n - 1}{d} = const$ nicht auf Wasserstoff und Stickstoff beschränkt ist, sondern auch für andere Gase bestehen bleibt, solange diese sich noch im gasförmigen Zustande befinden. Man erhält dann ein bequemes Mittel, aus der Beobachtung der Brechungsexponenten bei 0° und bei einer tiefen Temperatur die Dichte der Gase bei dieser tiefen Temperatur abzuleiten. Insbesondere erlauben die vorliegenden Versuche, solche Werte für die Dichte der atmosphärischen Luft zu finden. Führt man die nötigen Rechnungen durch, so ergibt sich aus der Dichte auf Grund zweier Beobachtungsreihen der mittlere Ausdehnungskoeffizient der Luft unter Atmosphärendruck zwischen - 192 und 0° übereinstimmend zu 0,003735. Hiermit kann man dann umgekehrt die Dichte der atmosphärischen Luft in der Nähe ihres Verflüssigungspunktes für 760 mm Druck und für eine beliebige Temperatur berechnen.

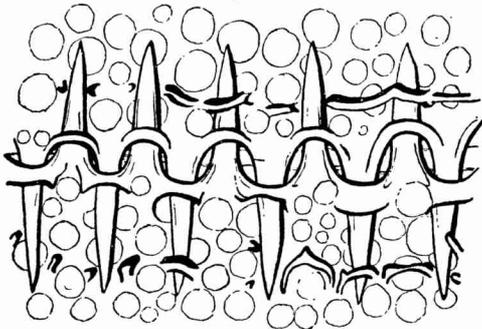
Valentin Haecker: Über die Mittel der Formbildung im Radiolarienkörper. (Verhdl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch., 16. Jahresversammlung zu Marburg 1906, S. 31-51.)

Herr Haecker, der bereits in einer Anzahl Arbeiten interessante Beziehungen zwischen Form und funktioneller Bedeutung am Radiolarienskelett aufgedeckt hat, lehrt uns in dem vorliegenden Vortrage weiter derartige Zusammenhänge kennen und zeigt aufs neue, daß der Organismus der Radiolarien in

vorzüglicher Weise bis ins Kleinste zweckmäßig gebaut ist, weshalb wir die komplizierten, feinen Skelettstrukturen dieser Tiere als sinnreiche, der Ingenieurmechanik durchaus verständliche Anpassungserscheinungen auffassen müssen.

So trägt, wie Verf. schon früher ausführte, die Gitterschale der Sagosceen zeltförmige Aufbauten, bei den Aulosceen sind einzelne Maschenpolygone der Gitterschale zu pyramidenförmigen Erhebungen ausgezogen; beide Einrichtungen dienen als Sockel für die Schäfte der Radialstacheln. Letztere besitzen kronenförmige Endbildungen aus federnden Ästen, welche die Sarkodehaut gespannt halten. Durch einen derartigen Bau werden Stoßwirkungen auf einen größeren Schalenbezirk verteilt. Im höchsten Maße zweckmäßig gebildet sind die Schalenverschlüsse der Conchariden, welche die Schloßbildungen der Lamelli-branchier an Kompliziertheit bei weitem übertreffen. Ähnlich den Fingern der gefalteten Hände greifen die beiden Zahnreihen der Schalenränder ineinander. Die Zähne greifen bei *Conchoceras* (Fig. 1) zunächst in

Fig. 1.



Schalenschloß von *Conchoceras caudatum*. Nach Haecker.

bandförmige Laschen der anderen Schale, dann noch in Spangen oder zwischen paarig angeordnete Höcker, so daß sie eine doppelte Führung haben, in der sie, ohne ihren Zusammenhalt zu verlieren, sich etwas von einander entfernen können. Bei *Conchopsis* sind die Zähne so kurz, daß sie die zweite Führung größtenteils nicht erreichen und mithin ein funktionslos gewordenes Organ bei einzelligen Tieren darstellen.

Einer biologischen Erklärung sind ferner auch die regulär-polyedrischen Schalenformen der Circoporiden zugänglich. Bedenken wir, daß bei einigen der nächsten Verwandten der letzteren, nämlich bei *Castanelliden*, in allen Knotenpunkten der Gitterschale Radialstacheln stehen, die einen dichten Wald bilden, so erscheinen uns diesen gegenüber die Circoporiden als spezialisierte Formen mit weniger zahlreichen und längeren Stacheln. Bei der vermutlichen Umformung scheint das Bedürfnis der Materialersparnis und das nach Schwebeapparaten vorgelegen zu haben, die Primärfunktion der Stacheln als „Druckfänger“ aber erforderte eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Stacheln, die nur denkbar ist, wenn ihre Anzahl der Eckenzahl der regulären Polyeder (4, 6, 8, 12, 20) entspricht.

Die weitgehende Zweckmäßigkeit, die sich in den

besprochenen Strukturen der Radiolarienskelette zeigt, muß von vornherein jeden Versuch, die Entstehung der Strukturen auf einfach physikalische Art zu erklären, aussichtslos erscheinen lassen. Denn es handelt sich nicht um einfache, sondern um höchst komplizierte Gebilde. So muß die Haeckelsche Grundformenlehre fallen, welche die verschiedenen Schalen gestalten mit Kristallformen in Parallele stellte und sie auf ideale, stereometrische Grundformen zurückführte, und auch Dreyers interessante Theorie, der zufolge die Skelettstruktur durch die Blasenstruktur des Plasmas ätiologisch bedingt sei, ist hinfällig. Vielmehr führt Herr Haecker an der Hand seines *Valdivia*-Materials, besonders unter Berücksichtigung der Aulosphäriden, Sagosphäriden und *Castanelliden* den Nachweis, daß im Radiolarienkörper bei der Skelettbildung eine Reihe sehr verschiedenartiger formbildender Mittel angewandt werden.

Man muß nach Verf. in der Skelettentwicklung zwei verschiedene Phasen unterscheiden.

In der ersten Phase entsteht durch drei verschiedene, fast simultan auftretende Prozesse eine weichhäutige Schale. Zunächst scheiden sich äußerst feine Achsennadeln, Primitivnadeln (Röhren?), ab (a). Sie sind ein gemeinsames Besitztum der drei genannten Familien, finden sich auch als freie Elemente (Fig. 2)

Fig. 2.



Schnitt durch die weichhäutige Gitterschale von *Castanidium spec.*
Nach Haecker.

im Körper der Aulacanthiden, Phäodiniden und Tuscarosiden und rufen bei monströs gebildeten Skeletten, wo sie an die Wandung der Balken von innen stoßen, Ausbuchtungen der Wandung hervor, so daß man sie wohl sicher als die formbestimmenden, primären Elemente der Skelettnadeln ansehen muß und den Diatomeengehäusen, die von den Gattungen *Aulokleptes* und *Aulodendron* aufgenommen werden und als Ausgangspunkte für die Skelettbildung dienen, vergleichen kann. Wie nun bei *Aulokleptes* als zweiter Schritt der Skelettentwicklung die Bildung einer gallertigen „Vakuole“ um das Diatomeengehäuse erwiesen ist, so nimmt Herr Haecker auch die Bildung einer Vakuole um die Kieselprimitivnadeln der von ihm besprochenen Gruppen an, die zwischen den Nadeln und ihrer Matrixschicht abgeschieden wird und momentan aufquillt (b), so daß die Matrixschicht zur stark tingierbaren Vakuolenhaut (c) wird. An ihrer Außenseite scheidet sich dann noch drittens die häutige, cuticulaähnliche Grundlage der Grenzlamelle (d) ab.

In der zweiten Phase verwandelt sich diese häutige Grenzlamelle in eine starre Kieselschicht, und auf dieser Stufe der primären Verkieselung bleibt das Skelett der Aulosphäriden stehen. Bei den Sagosphäriden und *Castanelliden* findet innerhalb des primären Kieselmantels noch eine sekundäre Verkieselung statt, die wenigstens bei den *Castanelliden* unbedingt zur Bildung vollkommen homogen er-