durch Ost gehende mehrfache völlige Umdrehung. — Auch auf der Südseite des Hauses, nur wenig davon entfernt, steht eine regellos zerklüftete, nicht sehr hervorragende Basaltmasse, deren Einwirkung auf die Nadel ebenfalls sehr stark ist. Selbst an kleinen Handstücken dieses Basaltes lassen sich die Pole ungemein deutlich nachweisen.

Ueber die mathematische Form des Kiels des Papiernautilus (Argonauta Argo).

von

E. Heis

in Aachen.

(Nebst Abbildungen. Taf. I.)

Vorgetragen in der General-Versammlung zu Aachen.

Obgleich die Formen der Thier- und Pflanzenwelt nicht den strengen mathematischen Gesetzen unterworfen zu sein scheinen, denen die Formen der meisten unorganischen Körper unterworfen sind, so ist doch nicht zu verkennen, dass jedem organischen Körper irgend eine bestimmte Form als Typus zu Grunde liege, von welcher die Gestalt des Körpers mehr oder weniger abweicht. So wie nun die Form eines Minerals mit Hülfe einfacher mathematischer Zeichen so bestimmt und klar angegeben werden kann, dass hieraus ein jeder dieselbe in einer Zeichnung oder im Modell darzustellen im Stande ist; ebenso muss man, wenn die Form eines organischen Körpers durch die mathematische Sprache ausgedrückt werden kann, im Stande sein, dieselbe wieder herzustellen, wenn auch der organische Körper selbst zu Grunde gegangen sein sollte. Unter den Körpern des Thierreiches können die Conchylien, was die Form betrifft, den krystallisirten Mineralien zur Seite gestellt werden; indem bei ihnen sich die Gestalt meist bestimmt und deutlich ausgeprägt findet. Durch Gegenwärtiges möge ein kleiner Beitrag zur Bestimmung der mathematischen Gestalt einer Conchylie gegeben werden, welche sich durch ihr schönes Aeussere vor vielen andern auszeichnet, des Papiernautilus.

Der Kiel des Papiernautilus bildet, wie der blosse Anblick zeigt, die Figur einer krummen Linie, welche in der Geometrie zu den Spiralen gerechnet wird. Bewegt sich eine gerade Linie drehend um einen festen Endpunkt (Pol genannt), und bewegt sich zu gleicher Zeit nach einem bestimmten Gesetze ein Punkt auf dieser Linie, so beschreibt dieser Punkt die Figur einer Spirale. Die Natur der Spirale hängt ab von der Art der Bewegung des Punktes auf der Linie. Bewegt sich die gerade Linie mit gleichförmiger Geschwindigkeit um den festen Punkt, und bewegt sich zugleich der Punkt mit gleichförmiger Geschwindigkeit vom Endpunkte aus auf der geraden Linie, so erzeugt sich die einfachste Art von Spiralen, die Archimedische genannt. Bezeichnet man die Entfernung (Radius vector) eines Punktes der Spirale vom Pole bei einem bestimmten Winkel mit d, so ist bei dem doppelten Winkel die Entfernung 2d, beim dreifachen Winkel 4d u. s. w. Bezeichnet man nun den Winkel der Umdrehung der erzeugenden Linie der Spirale mit y, die zugehörige Entfernung des Punktes der Spirale mit x, so wird durch die mathematische Formel

$$x = d \cdot y$$

die Natur der archimedischen Spirale (Fig. 1.) angegeben.

Der blosse Anblick des Kiels des Papiernautilus giebt zu erkennen, dass die Form desselben keiner archimedischen Spirale zukomme, bei welcher alle nach einer jedesmaligen Umdrehung sich wiederholenden Windungen gleichen Abstand von einander haben, sondern einer andern Spirale, bei welcher die spätern Windungen sich immer mehr und mehr von einander entfernen. Zur Bestimmung des mathematischen Gesetzes maass ich bei einem Exemplare des Papiernautilus die Radien vektoren bei verschiedenen Winkeln und erhielt als Resultat, dass die Form des Kiels des Papiernautilus mit der Form einer parabolischen Spirale, welche durch die Formel *)

*) Aus einer nach dem Originale genau kopirten Zeichnung, wurde nach dem Augenmasse der Pol bestimmt, und hierauf die Grösse der Radien vektoren mittels des verjüngten Maassstabes von 10° zu 10° gemessen. Die Vergleichungen der zunehmenden Radien vektoren ergaben constante zweite Differenzen, und be-

$$x = d \cdot y^2$$

ausgedrückt wird, genau übereinstimme. Die Formel $x = d \cdot y^2$ drückt demnach besser, als jede Beschreibung, die Form des Kiels des Papiernautilus aus, so dass man aus derselben, ohne je ein Exemplar dieser Conchylie gesehen zu haben, im Stande ist eine Zeichnung zu entwerfen, so wie auch eine ausgeführte Zeichnung der Probe zu unterwerfen. Die Construction der Figur dieser parabolischen Spirale geschieht durch Bestimmung einer bestimmten Anzahl von Punkten, durch welche man einen freien Zug der Linie führt. Je mehr Punkte festgesetzt werden, um so genauer erhält man die Linie. Theilt man die 4 Winkel, welche zwei sich rechtwinkelig durchkreuzende Linien (Fig. 2.) bilden, in 4 gleiche Theile, so dass man also im Ganzen 16 in einem Punkte zusammenstossende Linien erhält, von welchen je zwei aufeinanderfolgende Winkel von $1/4$ R. bilden, so ergeben sich die Punkte der Spirale, wenn man nach einem willkührlich gewählten Maassstabe von dem Scheitelpunkte aus auf die erste Linie einen Theil, auf die zweite Linie $2^2 = 4$, auf die dritte $3^2 = 9$, auf die 4te $4^2 = 16$ u. s. w., auf die 21te $21^2 = 441$ Theile trägt.

Die Anzahl der Windungen richtet sich darnach, ob die Conchylie ausgewachsen oder nicht; bei dem zu Grunde gelegten Exemplare, wovon die Figur eine getreue Copie ist, beträgt die Anzahl der Windungen $1^5/_{16}$ Umdrehung.

Ueber Scrofularia Neesii Wtg.

einer neuen Species dieser Gattung, nebst einer übersichtlichen Zusammenstellung der Scrofularien der rhein. Flora,

von

Ph. Wirtgen,
Direktor der botanischen Section in Coblenz.

(Mit Abbildungen. Taf. I.)

Es ist eine mir oft vorgekommene Klage junger Botani-

stimmten somit den Grad der Gleichung $x = dy^2$. Die aus der Formel berechneten Werthe wurden zuletzt mit den beobachteten verglichen und die Fehler zwischen beiden innerhalb der Grenzen der möglichen Fehler der Beobachtung befunden.

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1844-47

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Heis E.

Artikel/Article: Ueber die mathematische Form des Kiels des Papiernautilus (Argonauta Argo). 23-25