nach 10 bis 15 Minuten kam der Faden mit dem unteren Ringtheile in Berührung.

Diesen Versuch kann man leicht wie folgt erklären: die flüssige Lamelle und der kreisförmige Coconfaden bilden ein System von schweren Theilen, deren die einen in Betreff der anderen beweglich sind; so kann das Gleichgewicht in jedem Augenblick nur stattfinden, wenn der Schwerpunkt des Systems so tief als möglich liegt. Während aber die Lamelle verhältnißmäfsig noch dick ist, d. h. noch keine Farben zeigt, haben der Coconfaden und die daran haftende kleine Masse ein hinsichtlich der die Lamelle bildenden Flüssigkeit unbedeutendes Gewicht; deshalb steigt der Faden nach den höchsten Punkten der Figur, deren Schwerpunkt so weit als möglich hinunter kommt. Weil aber die Lamelle sich mehr und mehr färbt und verdünnt, erlangt alsbald der Faden ein gröfseres Gewicht als eine im Umfan gleiche Portion der Lamelle und wird so hinabgerissen.

Um diese Erklärung zu bestätigen, genügt es, eine Reihe Tropfen von Glycerinflüssigkeit am oberen Theile der Lamelle abzulegen; bald wächst deren Dicke und der Faden steigt wieder allmählig.

XVI. *Ein kleiner Versuch mit Schrot;* *von E. Reusch.*

Wenn man mit geöffneter Pincette in ein mit kleinen ziemlich gleichen Schrotkörnern gefülltes Gefäß einfährt und die Pincette rasch schließt, so ergiebt sich die eigenthümliche Thatsache, daß man meistens ein Paar gegen einander gestemmter Schrotkörner zwischen der Pincette vorfindet. Sehr oft erfafst man zwei, sogar drei Paare und nur sehr selten ein einzelnes Korn.

Die zu diesem Versuch besonders geeignete Art von Pincetten ist die der Uhrmacher, übrigens kann jede nicht

gar zu spitzige Pincette mit ebenen und nahezu parallelen Innenflächen zum Versuch dienen. Die Schrote hatten ziemlich verschiedene Durchmesser; dieselben variirten von 1,5 bis 2,3^{mm}. Die freie Weite der Pincette betrug gegen 8^{mm}, war also erheblich grösser als der doppelte Schrotdurchmesser.

Betrachtet man die eingeklemmten Schrote näher, so bemerkt man, daß die Verbindungslinie BC der Mittelpunkte mit der gemeinschaftlichen Normale Aa der Pincettenflächen innerhalb gewisser Gränzen verschiedene Winkel macht, so wie daß die Ebene $ABCD$ rings um Aa in den verschiedensten Azimuthen liegen kann. Hiernach

gibt es für zwei Schrotkörner sehr viele Gleichgewichtslagen, und die Wahrscheinlichkeit, beim Schließen der Pincette ein oder mehrere Paare in einer solchen Gleichgewichtslage zu überraschen, ist groß.

Bei der näheren Betrachtung einer solchen Stellung wollen wir zunächst vom Gewichte der Kugeln absehen und uns blos mit den wechselseitigen Wirkungen an den Berührungspunkten A, E, D beschäftigen. Ohne Reibung wäre kein Gleichgewicht denkbar; denn zieht man die zu BC senkrechte Berührungsebene NEm , so kann man sich unter MNm , Nmn zwei Hohlkeile vorstellen, und wenn dann die Fläche mn unter einigem Druck gegen die ihr parallele und festgedachte Fläche MN geführt würde, so würde die Kugel B nach links, die Kugel C nach rechts hinausgleiten. In Folge der unvollkommenen Glätte entwickeln sich aber in den Berührungspunkten Widerstände gegen das Gleiten, welche für die Kugel B gegen N , für die Kugel C gegen m gerichtet sind, und diese Widerstände, verbunden mit den längs AB, BC, DC gerichteten Drucken, liefern daher in den Berührungspunkten wechselseitige Einwirkungen, deren Richtungen mit den Normalen in jenen Punkten gewisse

Winkel machen. Für das Gleichgewicht der Kugel *B* müssen aber diese Einwirkungen in *A* und *E* nothwendig in die Richtung *AE*, für die Kugel *C* in die Richtung *DE* fallen; weil aber die drei Punkte *A*, *E*, *D* ohnehin auf dieselbe Gerade *AD* fallen, so ist *AD* die gemeinschaftliche Richtung aller Einwirkungen. Aus der Lehre von der Reibung weiß man aber, daß zwischen zwei sich berührenden Körpern kein Gleiten eintritt, so lange die Richtung der wechselseitigen Drucke, wie groß sie im Uebrigen seyn mögen, mit der Normalen im Berührungspunkt einen Winkel bildet, der kleiner ist als der sogenannte *Reibungswinkel*, d. h. der Winkel, dessen trigonometrische Tangente gleich dem Reibungscoefficienten ist. Für die drei Berührungsstellen wird man im Allgemeinen verschiedene Reibungscoefficienten und folglich Reibungswinkel in Betracht zu ziehen haben: jede Lage der Kugeln wird aber eine Gleichgewichtslage seyn, für welche der Winkel $BAD = BEA = CDE$ kleiner ist als der kleinste Reibungswinkel. — Wäre z. B. $\frac{1}{3}$ der kleinste Reibungscoefficient, so wäre 18° der kleinste Reibungswinkel, und die Verbindungslinie *BC* der Mittelpunkte könnte mit *Aa* alle Winkel von 0° bis 36° machen.

Wir haben das Gewicht der Kugeln nicht berücksichtigt. Erfahrungsmäßig ist nun das Gleichgewicht der eingeklemmten Schrotkörner ein recht stabiles in allen Stellungen, welche man der Pincette im Raum geben mag, während doch eine Störung des Gleichgewichts durch das Hinzutreten weiterer Kräfte, wie die Gewichte der Kugeln, zu befürchten stände. Bedenkt man aber, daß eine solche Gleichgewichtsstörung immer in einem kleinen Rollen der Kugeln an einander und an den Pincettenflächen bestehen müßte, und daß diese Bewegung in der Abplattung des weichen Bleis ein erhebliches Hinderniß findet, so wird man wohl hierin den Hauptgrund für jene Stabilität suchen, aber auch zugleich einsehen, wie mit anderem Material, z. B. mit Kugeln aus Glas oder Stahl, die Verhältnisse sich etwas anders als mit den Schrotkörnern gestalten dürften.

Tübingen, 26. Dec. 1870.