

# **Landesbibliothek Oldenburg**

## **Digitalisierung von Drucken**

### **Natur und Kunst**

ein gemeinnütziges Lehr- und Lesebuch für alle Stände

Mit einem Register über diesen und den dritten Band

**Donndorff, Johann August Donndorff, Johann August**

**Leipzig, 1796**

LXXIIX. Ueber die Ursach des in die Höhe Springens, oder Abprallens der Steine, welche über die Oberfläche des Wassers geworfen werden.

**urn:nbn:de:gbv:45:1-10147**



der Focus 11 Linien ist, so hat man die Vergrößerung des Durchmessers. Wäre ein vergrößertes Quadrat so groß als 4 des Mikrometers, so heißtes: 4 Mal 9 ist 36 und das ist die Vergrößerung des Diameters.

Fast die allermeisten und wichtigsten Nachrichten, die man über die Erfindung, Verfertigung und den Gebrauch der Mikroskope, und die damit in der Naturgeschichte gemachten Entdeckungen hat, findet man in meinen Anmerkungen zu Senebiers Abhandlung über die vornehmsten mikroskopischen Entdeckungen in den drey Naturreichen, 4pz. 1795.

Die ersten mikroskopischen Beobachtungen dieser Art sind von Stelluti, im Jahr 1625, und betreffen die Theile einer Biene,



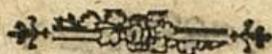
### LXXIIX.

Ueber die Ursach des in die Höhe Springens, oder Abprallens der Steine, welche über die Oberfläche des Wassers geworfen werden.

Es ist eine bekannte Sache, daß die Steine, wenn man sie nach einer flachen Richtung auf die Oberfläche des Wassers wirft, von derselben

selben abprallen, und verschiedene Sprünge machen, ehe sie zu Boden sinken. Die Knaben pflegen dies Spielwerk an den Flüssen zu treiben, und damit die Steine mehrmal in die Höhe springen, lesen sie dünne, leichte, und beynähe runde Steine dazu aus. Am besten gelingt der Versuch mit Schiefersteinen, oder mit Stücken von zerbrochenen, irrdenen oder porcellainen Tellen. Es gehört aber doch ein gewisser Handgriff dazu, wenn er gelingen soll. Wer diesen nicht versteht, bringt entweder gar keine Sprünge, oder nur sehr wenige zu Wege. So unbedeutend dies Spielwerk zu seyn scheint, so wenig fällt doch der Grund der dabey vorkommenden Erscheinungen gleich in die Augen. Mehrere große Gelehrte haben darüber nachgedacht, geschrieben, und die Sache auf mancherley Art zu erklären gesucht. Einige haben das Abprallen der Steine von der Oberfläche des Wassers für wirkliche Reflexionen gehalten, und solche von der Elasticität des Wassers hergeleitet. Andere haben diese Erklärung deshalb verworfen, weil sie dem Wasser alle Elasticität abgesprochen haben. Jetzt weiß man, daß das Wasser allerdings etwas Elasticität besitzt, und zusammengedrückt werden kann. Ob aber in so hohem Grade, daß diese Wirkung erfolgen könne, und ob die Elasticität eines nicht eingeschlossenen, sondern frey fließenden

fließenden



henden Wassers, das bey jedem Druck allenthalben ausweichen kann, dergleichen Wirkung allein hervorzubringen im Stande sey, ist billig zu bezweifeln. Etwas könnte die Elasticität des Wassers vielleicht mit beitragen, aber die Erscheinung läßt sich auch ohne dieselbe glücklich erklären.

Wenn man reines Brunnenwasser in eine Schale gießt und in einer Höhe von 2 Zoll einzelne Tropfen eben dergleichen Wassers hineinfallen läßt, so erfolgt dabey eben nichts Auffallendes; der Tropfen macht im Hineinfallen nur eine kleine Grube, von der sich rings umher zirkelförmige Wellen gegen den Rand des Gefäßes verbreiten. Bey etwas mehrerer Höhe erhebt sich gleich nach dem Tropfenfall aus der Grube ein kleiner Hügel, der ohngefähr eine kegelförmige Figur hat. Auf dessen Spitze zeigt sich fast allemal eine kleine Kugel, die aber gleich, nebst dem Kegele wieder aus einander fällt, und das Wasser steht nach einem kurzen und leichten Wallen still, und wird wieder ganz glatt. Fällt der Tropfen 2 bis 3 Fuß herab, so wird dieser Kegele breiter und höher, und so wol die gedachte Kugel, als die Grube im Wasser, richten sich nach dieser Größe. Jedoch zeigt sich ein solcher Kegele nur bis auf eine gewisse Höhe des Falls. Vermehrt man solchen bis auf 8 oder 9 Fuß, so erhebt sich statt dessen ein

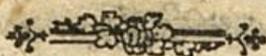
ein



ein kleiner Strahl, der aus vielen Tropfen besteht, und in gerader Linie in die Höhe steigt.

Bei diesen Beobachtungen sieht man, daß die Menge des sich in die Höhe hebenden Wassers viel größer ist, als der hineingefallene Tropfen. Bedient man sich zu dem Tropfen eines gefärbten Wassers, oder Tinte, so kann man dabey bemerken, ob, und in wiefern derselbe sich mit dem in die Höhe steigenden Wasser vermischt, oder nicht. Die Erfahrung lehrt, daß die Vermischung nicht sonderlich sey, aber es hebt sich vieles mit in die Höhe, so, daß die auf dem Regal befindliche Kugel fast ganz aus Tinte oder gefärbtem Wasser besteht. Die Ursach hievon ist wol keine andere als diese: weil das Wasser von allen Seiten her in die Höhle dringt: dadurch stößt es an einander, drückt sich in die Höhe, und reißt den Tropfen mit sich fort.

Nimmt man zu dem Versuche zähe und fettige Feuchtigkeiten, so verhält sich die Sache etwas anders. Man behält mehr Zeit zum Beobachten, weil wegen der Fettigkeit die Grube nicht so geschwinde zufallen kann. Man kann sich dazu z. E. eines Eydotters bedienen, den man in ein Gefäß legt, und läßt das andere allmählig darauf aus verschiedenen Höhen hinabtröpfeln. Bei einer Höhe von 6 Fuß und mehr, hebt sich dasselbe noch nicht in die Höhe, sondern es entsteht  
nur



nur eine Grube von  $\frac{1}{2}$  Zoll breit darin, die sich  
 sehr langsam zuschließt. Erst bey einer Höhe von  
 8 Fuß fängt es an, sich zu erheben, aber anstatt,  
 daß bey dem gemeinen Wasser die Erhebung  
 sich im Mittelpunct zeigt, so nimmt man sie  
 beym Gelben vom Ey am Umkreise der Grube,  
 wie einen hohen Rand wahr. Fällt der Tropfen  
 noch höher herunter, so sieht dieser Rand einem  
 dünnen, ohngefähr einige Linien hohen Segel  
 ähnlich, von dem oben ganz feine Tropfen absprü-  
 gen. Die Grube ist von runder Figur, entsteht  
 nach und nach, und kommt allemal nach dem  
 Falle des Tropfens zum Vorscheine. Je höher  
 der Tropfen herabfällt, und je weiter folglich die  
 Grube in ihrem Umfange ist, desto länger hält sie  
 sich. Der Rand pflegt sich erst zu zeigen, wenn  
 die Grube ihren größten Umfang erhalten hat.  
 Die übrige Fläche vom Eydotter nämlich außen  
 um der Grube herum, bleibt ganz ruhig, wenn  
 man eine sehr geringe Wallung ausnimmt, die  
 sich kaum mit dem Gesichte unterscheiden läßt.  
 Bey Versuchen mit andern flüssigen Materien,  
 die in Ansehung der Fettigkeit und des zähen We-  
 sens das Mittel zwischen Eydotter und Wasser  
 halten, z. E. mit zähem Flußschlamm, ist der Er-  
 folg eben derselbe. Vermischt man den Eydot-  
 ter mit Wasser, so ereignen sich folgende Umstän-  
 de: Bey einer Vermischung mit wenigem Wasser,

das

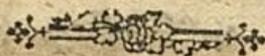
das kaum den vierten Theil ausmacht, ist der Erfolg einerley, nur daß die Grube weiter wird, und die kleinen Tröpfchen vom Rande derselben weitläufiger, aber geschwinder, absprühen. Bey dreyviertel Wasser findet sich ein merklicher Unterschied. Denn außerdem, daß einige Tropfen zur Seite sprühen, und die Grube weiter im Umfange wird, zeigt sich im Mittelpuncte eine kleine Erhöhung, wie bey dem bloßen Wasser. Wird endlich zu dem Gelben sehr viel Wasser gegossen, und äußert sich weder ein erhöhter Rand, noch das Sprühen von demselben mehr, so sieht man nur blos die Spitze im Mittelpuncte, die der obgemeldeten Spitze vom bloßen Wasser völlig gleich, ausgenommen, daß sie niedriger, und nicht so leicht in die Höhe zu steigen scheint. Die Natur scheint unter diesen Umständen allezeit folgende Grundsätze zu beobachten:

Wenn die feuchte Materie, wegen ihres zähen Wesens dem herabfallenden Tropfen langsam ausweicht, so vergeht die Grube langsam, und an dem Rande wird es in die Höhe getrieben. Erhält die Materie aber mehrere Flüssigkeit, so wird sie so wol im Mittelpuncte, als um den Rändern mit großer Gewalt bewegt, und die Grube füllt sich viel geschwinder aus. Wenn sie endlich sehr flüßig ist, so fällt die Grube in demselben Augenblicke wieder zu, und im Mittelpuncte erhebt sich

Vierter Band.

R f

eine



eine einzige Spitze. Diesen Umständen zufolge läßt sich nun das ganze Phänomen folgender Gestalt erklären:

Die Grube entsteht ohnstreitig aus keiner andern Ursach, als weil die flüßigen Theile durch die Gewalt des Wassertropfens aus dem Mittelpuncte fortgestoßen werden. Dies würde noch viel mehr geschehen, wenn nicht die vom Mittelpuncte entfernten Theile widerstünden. Daher kömmt es, daß das Zurückweichen abnimmt, je weiter es vom Mittelpuncte entfernt ist, und zuletzt gar aufhört, da denn die Grube sich im Umfange nicht mehr erweitert. Hieraus folgt, daß, je dicker und zäher die flüßige Materie ist, und je mehr sie deswegen widersteht, desto enger ist der Umfang der Grube; und im Gegentheil, je dünner sie ist, und je weniger sie widersteht, desto mehr erweitert sie sich. Wenn die Grube gleich der Tiefe nach noch so geschwind hohl wird, so muß man sich doch vorstellen, daß dies nur nach und nach geschieht. Man stelle sich das Wasser als sehr dünne horizontale Lagen vor. Indem der fallende Tropfen die Oberfläche berührt, so öffnet sich gleichsam die oberste Lage, darauf die nächstkommende, und so immer weiter, bis auf die letzte Lage, wo die Grube aufhört. Die Lagen werden in concentrischen Zirkeln aus einander getrieben, und bey dieser successiven Auseinandertreibung der

der Lagen, die Theilchen der flüssigen Materie aus dem Mittelpuncte gegen den Umkreis getrieben. Bey dieser Gelegenheit müssen viele von den Theilchen, woraus die untern Lagen bestunden, gegen die Seitenwände der Grube anstoßen, sich wegen des Widerstandes, den sie oberwärts finden, in die Höhe heben, und über den Rand der Grube weafließen. Wenn die flüssige Materie sehr zähe ist, so geschieht dies auch wirklich. Wenn gleich die Theilchen, so bald die Grube ihre gehörige Größe erreicht hat, sich wieder gegen den Mittelpunct zurück ziehen, so ist dieser Zug doch langsam, zumal beym Anfange, daß dadurch kaum einige Theilchen, welche schon auf dem Wege sind, überzufließen, abgehalten werden. Dies letztere wird hingegen geschehen, wenn bey einer dünnern und flüssigen Materie die Grube geschwinder zufällt. In diesem Falle erheben sich wenige Theilchen über den Rand der Grube, desto mehr aber fallen gleich wieder in den Mittelpunct zurück, und indem sie sich mit den bereits in die Grube getretenen Theilchen vereinigen, steigen sie in der Mitte, wie eine kleine Spitze oder Berg empor. Diese Spitze wird desto höher, je flüssiger die Materie ist, und je geschwin- der es folglich in die Grube zurückfällt. Die Seitenwände der Grube tragen viel dazu bey, daß die Spitze höher wird, weil sie den Druck



vermehrten. Auf diese Art kann man sich die Eigenschaft der ins Wasser fallenden Tropfen vorstellen. Auf die Entstehung der hohen Spitze im Mittelpuncte kommt es hiebey hauptsächlich an.

Wenn harte Körper, z. E. Steine, ins Wasser fallen, zumal wenn es nach einer senkrechten Linie geschieht, so treiben sie das Wasser so auseinander, daß es in die Höhe springt, und wie eine Quelle macht. Um zu erfahren, warum, und auf welche Art es so in die Höhe springt, kann man folgenden Versuch anstellen: Man nehme einige Steine von der Größe einer Bohne, aber etwas dünner, und lasse solche etwa zwey Spannen hoch in eine Schüssel mit Wasser fallen. Fallen sie mit dem schmalen Rande hinein, so steigt das Wasser nicht in die Höhe, sondern es entsteht eine Menge Wasserblasen, welche sich in die Vertiefung, die der hineingefallene Stein gemacht hat, ziehen, aber bald wieder in die Höhe kommen, und vergehen. Fallen sie hingegen mit der breiten Fläche hinein, so steigt der oft erwähnte kleine Berg hervor, und zwar nicht rings um den Umkreis des Steins, sondern gerade über dem Orte, wo er hinein gefallen war. Eben dies erfolgt auch bey andern Steinen, wenn sie mit der breiten Fläche hineingeworfen worden.

Diese

Diese Erhebung des Wassers rührt einzig und allein daher, weil das Wasser, indem es den, von den festen Körpern leer gelassenen Raum geschwind ausfüllen will, an einander stößt, und sich durch den heftigen Stoß in die Höhe treibt.

Nunmehr läßt sich von dem Abprallen der Steine auf dem Wasser die Ursach näher bestimmen. Davon im folgenden Stücke.



## LXXIX.

Fortsetzung des acht und siebenzigsten  
Stücks.

Wer den Versuch selbst mehrmals gemacht hat, der muß gleich bemerken, daß die Steine, wenn man sie mit der scharfen Seite zuerst ins Wasser schleudert, selten in die Höhe springen, sondern mehrentheils zu Grunde gehen. Ueberhaupt sind die Sprünge der Steine beträchtlicher, wenn man den Arm krumm hält, und den Stein auf die Art hinein wirft, daß die Vorderseite des Steins etwas in die Höhe kömmt. Merkwürdig ist hiebey folgender Umstand: Wenn der Stein wieder aus dem Wasser herausfährt, um aufs neue hinein zu springen, fliegt seine breite Seite nicht mit der Ober-

R f 3

fläche