

IV. *Ueber die vom Hrn. Dr. Wirth in Erlangen beobachtete Bewegung schwimmender Körpertheilchen auf der Oberfläche des ruhigen Wassers; von Dr. E. F. August, Director und Professor des Cölnischen Real-Gymnasiums zu Berlin.*

Der Versuch, den Hr. Dr. Wirth mit zwölf Abänderungen in Kastner's Archiv für Naturkunde, Bd. XIII. S. 167., beschreibt, ist der Hauptsache nach folgender.

»In ein flaches Gefäß von beliebigem Stoffe (so lesen wir a. a. O.) gieße man reines Wasser, dessen Oberfläche mit feinen Körpertheilchen, die nicht Wasser einsaugen, sparsam bestreut werde. Ueber den Rand des Gefäßes lege man einen dünnen, nicht leicht biegsamen Stab von beliebigem Stoff, am bequemsten von Metall. An der Mitte des Stabes befestige man mittelst eines Fadens eine bleierne Kugel von ungefähr $\frac{1}{3}$ Zoll Durchmesser. Der Abstand des Aufhängepunktes der Kugel sei dem Wasserspiegel möglichst nahe, aber ohne ihn zu berühren. Statt der Bleikugel kann ein gediegenes Sphäroid aus einem beliebigen anderen Metall angewendet werden.«

»Man sitze nun an einem festen Tische und habe das Gefäß mit der Bleikugel gerade vor sich; so daß der Stab mit der Brustfläche beinahe parallel ist. So lange der Beobachter bei möglichst verticaler Haltung des Oberleibes die Hände entfernt von der Vorrichtung hält, wird er keine Bewegung der schwimmenden Körperchen wahrnehmen. Sitzend, bei verticaler Haltung des Oberleibes, nähere man nun beide Hände dem Aufhängepunkt der Bleikugel, so daß die einander genäherten Fingerspitzen der einen Hand rechts, der andern links von be-

sagtem Punkte sich befinden, von welchem man zuerst die Fingerspitzen in einiger Entfernung von etwa $1\frac{1}{2}$ Z. zu halten hat. Nach Verlauf von wenigen Secunden werden jene Körpertheilchen, welche zwischen der Brust des Beobachters und zwischen der Bleikugel liegen, anfangen, sich letzterer zu nähern. Sobald sie unter ihr durchgegangen sind, weichen sie seitwärts aus und kehren in einer krummen Linie zurück, um, wenn man das Experiment verfolgt, zum zweitenmal sich der Kugel zu nähern etc.“

Der Versuch ist so deutlich beschrieben und von so einfacher Art, daß es leicht war, ihn zu wiederholen. Ich that dieß heut Vormittag (d. 7. Dec.), nachdem mir das Archiv zu Gesicht gekommen war, auf der Stelle, nahm Siegellackstaub (den Hr. Dr. W. neben Eisenfeilicht besonders empfiehlt), eine kleine Bleikugel, etwas kleiner, als die bezeichnete Größe, und eine starke Stricknadel statt des Stabes, erwärmte übrigens die Flüssigkeit (es war gemeines Brunnenwasser) nicht, wie Hr. W. zum besseren Gelingen des Versuches, jedoch nicht als nothwendig, anrath, und der Versuch gelang mir vollkommen. Bewegung der Körperchen war da, und zwar in der bezeichneten Art, wenn ich die Hände der Kugel nahe hielt (ob sie sich unter einander berührten oder nicht, änderte im Erfolge nichts ab); die Bewegung hörte auf, wenn ich die Hände fortzog. Hr. Dr. W. verspricht eine Erklärung des Versuches, wie es scheint, aus der Annahme eines im thierischen Magnetismus thätigen Agens, da er den Aufsatz: »Analogieen magnetischer Erscheinungen des menschlichen Organismus,« überschrieben hat. Indem es mir nun gelungen ist, eine rein physikalische Erklärung des Phänomens und zugleich mehrere Versuchsweisen aufzufinden, die unwiderleglich zeigen, daß der menschliche Organismus als solcher durchaus keinen Einfluß auf die Erscheinung hat; so wird es mir nicht als Vorgeifen ausgelegt werden, wenn ich noch vor der

Fortsetzung des gedachten Aufsatzes meine Bemerkungen über das Phänomen den Physikern vorlege, damit sie bei der Wiederholung des Versuches auch meine Erklärung der Erscheinung prüfen mögen.

Gleich nach dem Gelingen des Versuches rief ich einen Freund, der mit mir in demselben Hause wohnt *). Ich hatte inzwischen eine Spirituslampe unter die kleine Porcellanschale (eine gewöhnliche Untertasse) gebracht, um den Versuch, der mir mit kaltem Wasser schon so gut gelungen war, nach der Angabe des Hrn. Dr. W. noch eclatanter zu machen. Allein die Wirkung zeigte sich nicht; vielleicht weil der Siegelack in der höheren Temperatur die Feuchtigkeit angezogen hatte und nicht mehr frei auf der Oberfläche schwamm, was Bedingung zum Gelingen des Versuches zu seyn scheint. Schon glaubte ich, die Anwesenheit eines Zweiten wirke störend (wie Hr. Dr. W., S. 171. Anm. 7., andeutet); wiederholte indess doch den Versuch mit kaltem Wasser und neu aufgeschabtem Siegelack. Das Wasser hatte die Temperatur des Zimmers (14° R.). Die Bewegung erfolgte bei jedem von uns beiden vortrefflich. Als ich meinen Freund, um nicht durch meine Nähe etwa zu stören, aus der Ferne betrachtete, während er mit dem Experiment beschäftigt war, veranlaßte mich der Anblick der Haltung des Beobachters und der Stellung des Apparates zu dem Gedanken, daß in dem hohlen Raum zwischen Brust und Händen durch die, wenn auch noch so unmerkliche Wärmeausstrahlung, und durch die Ausdünstung des Beobachters sich nothwendiger Weise eine Luft von erhöhter Temperatur bilden müsse, die innerhalb dieses Raumes aufwärts steige, und also einen Zufluß von unten her nothwendig machte. Es muß also dieser zarte Luftstrom, der unten einfließt, über die Oberfläche des Wassers sanft hingleiten, und es ist denkbar, daß er eine Bewegung der darauf schwimmenden und

*) Herrn Oberlehrer Herter.

zur Hälfte trocken hervorragenden Körpertheilchen bewirken könne. Es war mir zum Theil damit vereinbar, was Hr. Dr. W., S. 172. Anm. 9., sagt: »Der Körper habe nicht das Gefühl von Frost und Mißmuth. In diesem Falle sah ich einige Male den Erfolg sehr herabgestimmt, ob er gleich vom Willen ganz unabhängig ist.« Aber freilich mußte ich wider meine Erklärung mißtrauisch werden, wenn ich die Versicherung des Hrn. Dr. W. bedachte, daß er sich durch sorgfältige Versuche überzeugt hätte, daß die Wärme das Agens bei dieser Bewegung nicht sey. — Sein Haupteinwand ist folgender Versuch, S. 175.: »Als die Körpertheilchen in der lebhaftesten Bewegung waren, liefs ich den Stab und die Bleikugel vorsichtig wegnehmen, während ich selbst die Hände unbeweglich hielt. Der Erfolg war: *plötzliches Beenden der Bewegung.*« Hieraus schließt Hr. Dr. W., was ich auch auf den ersten Blick als richtig anzuerkennen geneigt war, daß durch die partielle Erwärmung der Luft hervorgebrachte strömende Bewegung doch fortdauern müsse, wenn auch die Kugel mit dem Stabe hinweggenommen ist. Warum ist nun die Bewegung der Körperchen gehemmt? Sollte die Erklärung, welche sich mir aufdrang, die richtige seyn, so mußte der Einfluß der Kugel auf die zarte Luftströmung nachgewiesen werden. Sehr bald bemerkte ich, daß, wenn man leise gegen die Kugel bläst, die auf der entgegengesetzten Seite derselben schwimmenden Theilchen mit lebhafter Bewegung gegen die Kugel, also in einer dem durch das Blasen erzeugten Luftstrome entgegengesetzten Richtung fortgetrieben werden. Dieses auf den ersten Blick sonderbare Phänomen läßt eine doppelte Erklärung zu. Man kann sich nämlich dasselbe in Zusammenhang mit der in neuerer Zeit bemerkten Gegenströmung vorstellen, über welche Hr. Hachette eine ausführliche Untersuchung angestellt hat (dies. Ann. Bd. 86. S. 265.), daß sich nämlich hinter dem Körper, auf welchen ein Luftstrom

wirkt. ein kleiner Luftstrom in entgegengesetzter Richtung bildet, der, wie a. a. O. gesagt wird, stark genug ist, um z. B. eine Platte frei schwebend unter einem Loche zu erhalten, durch welches ein Luftstrom gegen dieselbe geführt wird, und um Ventile gegen die Oeffnung zu drücken, aus der sie durch einen Luft- oder Dunstdruck verdrängt werden sollen. Man könnte aber auch in unserem Falle annehmen, daß der von einer Seite kommende Luftstrom auf die Oberfläche des Wassers so wirkt, daß sie nach der entgegengesetzten Seite sich ein klein wenig erhebt (stauet). Befindet sich also die Kugel nicht über dem Wasser, so ist der Luftstrom nirgend gehemmt, mithin nimmt die ganze Oberfläche des Wassers eine unmerkliche Schräge an, die aber, so lange der Luftstrom continuirlich bleibt, keine Bewegung der schwimmenden Theilchen hervorbringt. Befindet sich aber ein Hinderniß des Luftstromes dicht über dem Wasser schwebend, so werden die in der entgegengesetzten Richtung gegen den Luftstrom geschützten Theilchen der Oberfläche sich nicht mit erheben, und die angrenzenden, welche höher sind, von beiden Seiten hinzuströmen, und die beschriebene Bewegung wird eine nothwendige Folge dieses gehemmten Luftstroms, wobei die Gestalt der Bahnen, die jedes schwimmende Theilchen beschreibt, noch durch die Form des Gefäßes bedingt wird, worin sich das Wasser befindet. — Welche von beiden Erklärungsarten man annehmen will, ist für die Sache gleichgültig. Wahrscheinlich vereinigen sich aber die pneumatische und hydrostatische Wirkung*). So viel ist gewiß, daß der gehemmte Luftstrom die so eben beschriebene Erscheinung eines Gegenstromes auf der Oberfläche des Wassers hervorbringt; wie man sich durch ein leises Blasen auf einer mit schwimmenden Körperchen bedeckten Wasserfläche leicht überzeugt. Somit ist die Wir-

*) Wenigstens kann es die letzte nicht allein seyn; da das durch Capillarität mit der Oberfläche inniger verbundene Siegelack, wie vorhin bemerkt wurde, den Versuch ohne Erfolg läßt.

kung der Kugel erklärt, und der Versuch, aus dem Hr. Dr. W. folgert, daß der Luftstrom hier nicht thätig sey, beweiset eben die Thätigkeit desselben.

Nachdem durch mancherlei Versuche, die ich in Gemeinschaft mit meinem Freunde zur Bestätigung unserer Vermuthungen angestellt hatte, die Ueberzeugung von der Wirksamkeit des gehemmten Luftstromes in mir immer mehr befestigt war, kam es darauf an, den Versuch so zu motiviren, daß jede Einwirkung des Organismus als unzulässig erscheinen mußte. Mein Freund bemerkte, daß, wenn meine Ansicht die richtige sey, eine brennende Spirituslampe an der einen Seite der Schale hingestellt, dieselbe Wirkung hervorbringen mußte. Wir stellten eine solche neben die Untertasse hin, nachdem wir durch aufgethürmte Bücher und einen diametrel über der Schale in verticaler Lage aufgespannten Papierbogen für die erhitzte Luft gleichsam einen Schornstein gebildet hatten. Der Papierbogen bildete an der einen Seite die Scheidewand des erwärmten und des freien Luftraums, und unter demselben mußte die Luft gegen die Spirituslampe hin über die Wasseroberfläche fortstreichen. Der Erfolg entsprach unsern Erwartung. Die Bewegung ging ohne Organismus vortreflich, indem die Spirituslampe die Stelle der Brust des Beobachters, und der Papierbogen die Stelle der Hände desselben vertrat. Nahm man Stab und Kugel fort, war keine Bewegung da; brachte man die Kugel in der Mitte der Schale an, so erfolgte dieselbe in der von Hrn. Dr. W. beschriebenen Art, wobei die Richtung des Stabes ganz gleichgültig war. Diese muß, unserer Erklärung nach, wenn sie der Brust des Beobachters oder der Spirituslampe zugekehrt ist, für das Gelingen des Versuches sogar noch vorthellhafter seyn. Später bemerkte ich, daß man zum Gelingen des Versuches weiter nichts nöthig hat, als die Spirituslampe neben die Schale zu stellen und einen Bogen Papier schornsteinartig über dieselbe so zu krümmen, daß die Peripherie

des unteren Randes nahe über der Kugel schwebt. Noch einfacher wird der Versuch, wenn man die Vorrichtung im Winter an das ungeöffnete Fenster einer geheizten Stube bringt. Es bildet dann der Strom der kalten Luft vom Fenster aus über die Fläche hinstreichend dieselbe Erscheinung, und das erwärmte Zimmer vertritt die Stelle der Spirituslampe. Erhöht wird die Bewegung, wenn man durch einen diametral über der Schale vertical gehaltenen Bogen Papier eine Scheidewand der kalten und warmen Luft zu Stande bringt. — Analog wird die Erscheinung, wenn man die Tasse dicht an einem geheizten Ofen auf einen Tisch stellt, und auf die beschriebene Weise eine Scheidewand hervorbringt.

Durch diese und ähnliche Versuche halte ich mich für völlig überzeugt, daß das in Rede stehende Bewegungs-Phänomen einzig und allein eine Wirkung des Luftzuges ist, welcher an einer Fläche entstehen muß, welche die Basis zweier ungleich erwärmten Luftsäulen bildet, wobei die aus pneumatischen und hydrostatischen Gründen erklärliche Entstehung eines Gegenstromes den Einfluß der hineingehängten Kugel bedingt. In dieser letzteren Hinsicht ist der Wirth'sche Versuch recht merkwürdig. Daß aber irgend ein besonderes nur dem Organismus inwohnendes Agens dabei mitwirke, kann ich nicht glauben, außer daß bei der Art, wie Hr. Dr. Wirth experimentirte, die im menschlichen Körper erzeugte *Wärme* allerdings thätig war. Doch läßt sich das Phänomen, wie wir gezeigt haben, auch durch jede andere, nicht animalische Wärme hervorbringen.

Zu der von mir aufgestellten Erklärung passen alle Bemerkungen, die Hr. Dr. W. über die Modificationen der Versuche angiebt.

1) Die Gleichgültigkeit des anzuwendenden Stoffes für Gefäß, Kugel und Stab.

2) Die Unveränderlichkeit der Wirkung, wenn ein heißer Blei-Cylinder mit der Hand der Kugel genähert

wurde. Da nämlich die durch einen solchen erwärmten Lufttheile nach oben steigen, so haben sie auf die unten erfolgende Luftströmung keinen Einfluss.

3) »Blosse Annäherung der Hände gegen den quer vorliegenden Stab brachte eine etwas schwächere Wirkung hervor.« Natürlich, weil die Scheidewand, welche durch die Hände gebildet wird, unvollständig war.

4) S. 178. Zehnter Vers. Beugt man sich mit dem Kopfe zu weit über den quer vorliegenden Stab hinweg, so stört die Bewegung — begreiflich, weil es die Strömung stört.

5) Eine kleine Glasscheibe horizontal über der Kugel angebracht, hemmt die Wirkung nicht; die aber aufhören muß, wenn man die ganze Schale mit einer Glasscheibe verschließt, wie der dreizehnte Versuch des Hrn. Wirth, S. 179., gezeigt hat.

Ueber diesen letzten Versuch äußert sich Hr. Dr. Wirth folgendermaßen:

»Aus dem Mißlingen dieses Versuches glaube ich nichts folgern zu dürfen, als Nachstehendes: Das Agens, welches die beschriebenen Erscheinungen hervorruft, dringt nicht durch Massen, sondern haftet an Flächen, an denen es hingeleitet, Die angeführten Versuche, die alle sehr oft, mit beinahe übertriebener Sorgfalt, mit verhüllten äußeren Respirationswerkzeugen angestellt sind, schließen wohl eine gröbere Täuschung aus, und können durch das Mißlingen eines einzigen Versuches (genau genommen ist dieß aber nicht ein *einzig* Versuch, sondern eine zur Begründung der Theorie nöthige Modification der Beobachtungsweise A.) nichts von ihrer Beweiskraft verlieren. Man sehe zuerst die Erscheinung und urtheile dann!«

Ich habe nach unbefangener und sorgfältiger Prüfung der Erscheinung mein Urtheil dahin abgegeben, daß das ganze Phänomen einzig und allein der Wirkung der Wärme auf die Luftströmung und der mit jeder gehemmten Luftströmung verbundenen Entstehung eines Gegen-

stromes zuzuschreiben sey. Hat also Hr. Dr. Wirth, meiner Meinung und meinen Versuchen nach, die ich der unbefangenen Prüfung der Physiker empfehle, auf diese Weise auch nicht das Daseyn eines bis jetzt unbekannten animalisch-magnetischen Agens dargethan. so hat er doch einige zu interessanten Beobachtungen Veranlassung darbietende Versuche auf die Bahn gebracht, wofür ihm die Physiker gern danken werden.

N. S. Hr. Dr. W. widerräth, den Versuch am Ofen und am Fenster zu machen, weil dort unregelmäßige Strömungen der Körpertheilchen durch die verschiedene Wärme hervorgebracht würden. Hätte der gewifs sehr aufmerksame Beobachter nur eine Scheidewand durch ein Papierblatt gebildet, so würde er gewifs die Uebereinstimmung der ihm unregelmäßig erscheinenden Bewegung mit seinen anderen Versuchen gefunden haben.

V. *Ueber den Einfluss der Feuchtigkeit auf barometrische Höhemessungen und deren Correction durch das Psychrometer; von J. Rogg, Privatdocent der Forstwissenschaft zu Tübingen.*

Wir haben eine beträchtliche Anzahl correspondirender Barometer- und trigonometrischer Höhemessungen, welche durch ihre große Uebereinstimmung überraschen. Indefs ist diese Gleichheit der Resultate nicht allgemein, und kann es nicht seyn, weil die Atmosphäre zu vielen Veränderungen unterworfen ist, als daß man immer alle Daten, welche auf die Rechnung Einfluss haben, für richtig halten dürfte. Man darf übrigens selbst auf die erwähnte Uebereinstimmung keinen zu großen Werth legen, weil die wenigsten dieser Messungen mit der möglichsten Genauigkeit ausgeführt sind, wodurch man unge-