©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die aus der vorgenommenen Untersuchung erlangten Resultate sind um so überraschender, je mehr sie trotz der unvollkommenen Art und Weise, wie sie im 17. Jahrhundert, wo Balthasar Rössler und David Leutner bloss bis Achtel- ausnahmsweise bis halbe Achtel-Stunden, also circa 2° höchstens beobachteten, stattgefunden hat, mit der Wahrscheinlichkeit übereinstimmen. — Wer eine genauere Einsicht in die Originalbeobachtungen und den Bericht hierüber zu nehmen wünscht, findet diese in dem Jahrbuche für den Berg- und Hütten-Mann für 1851, Freiberg, S. 23. Ebenso finden sich zahlreiche Beobachtungen der magnetischen Beobachtungen, vom Jahre 1825 an, in den verschiedenen Jahrgängen dieses Kalenders.

„Ueber den Einfluss der Bewegung auf die Intensität der Töne, mit Berücksichtigung der vom Herrn Dr. Seebeck dagegen erhobenen Bedenken."

Der um die Optik und Akustik wohlverdiente, den physikalischen Wissenschaften durch einen leider nur zu frühen Tod entrissene Seebeck hat mehrere meiner auf Akustik sich beziehenden Abhandlungen seiner Aufmerksamkeit gewürdiget, die darin ausgesprochenen Ansichten einer weitern wissenschaftlichen Erwägung unterzogen, und diese im Repertorium der Physik für 1849 niedergelegt. Er pflichtet meiner Theorie über den Einfluss der Bewegung auf die Tonhöhe [1]) unbedingt bei, und führt sogar an, dass er in den Excerpten seines seligen Vaters eine Erfahrung aufgezeichnet gefunden habe, die, wäre dies anders jetzt noch nöthig, als eine nochmehrige Bestätigung derselben aufgeführt werden könnte. Es beobachtete nämlich derselbe einstmals zufällig bei den Schlittenfahrten über steile Bergabhänge, dass der Ton einer Pfeife, die auf einem der Schlitten geblasen wurde, bedeutend tiefer gehört wurde, nachdem derselbe bei ihm vorübergefahren war. — In gleicher Weise drückt Seebeck sich zustimmend aus über meine Theorie der rotatorischen Ablenkung der Licht- und Schallstrahlen [2]), und über den Einfluss der Bewegung

[1]) Ueber das farbige Licht der Doppelsterne. Prag 1842. — Poggendorff's Annalen, B. 68, 1846.

[2]) Ueber eine bei jeder Rotation des Fortpflanzungsmittels eintretende eigenthümliche Ablenkung der Licht- und Schallstrahlen etc. Prag 1844, bei Borrosch et André.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Berichtigungen.

Seite 162 Z. 12 v. ob. lies: 2. „Ueber den Einfluss etc." statt „Ueber den Einfluss etc."
„ 197 Z. 11 v. ob. lies: „Zustimmung ertheilt, in Folge dessen" statt „Zustimmung gegeben, und in Folge."

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

des Fortpflanzungsmittels auf die Erscheinungen der Aether-, Luft- und Wasserwellen [1]), und was endlich die von mir zuerst zur Sprache gebrachte motorische Brechung und Dispersion [2]) betrifft, so scheint er deren Vorhandensein gleichfalls nicht in Zweifel ziehen zu wollen, nur hält er deren Nachweisung beim Schalle mit Recht für schwierig, und in Beziehung auf das Licht gleich mir (siehe Schluss meiner darauf bezüglichen Abhandlung), mancher principiellen bisher unerledigten Vorfragen wegen, für dermalen noch unaustragbar und streng wissenschaftlich für jetzt kaum begründbar.

Nur gegen die von mir vorgeschlagene Methode: „Die Geschwindigkeit, mit der die Luftmoleckel beim Schalle schwingen, zu bestimmen" erhebt der mehrgenannte Gelehrte seine Zweifel, ja er beschuldiget mich hiebei geradezu des Irrthums, — eines Irrthums, zu dem ich mich in der That nicht bekennen kann. Es ist mir leider das genannte Repertorium diesmal später als sonst in die Hände gekommen, daher ich auch erst jetzt zu einer Erwiderung jenes Aufsatzes schreiten kann. Ich finde mich zu einer solchen um so mehr veranlasst, als es mir leid thun würde, wenn durch diese, meines Erachtens bloss auf einem Missverständniss beruhende, durch die Autorität des Namens aber gewichtige Einsprache vielleicht beabsichtigte Versuche unterbleiben, oder doch die so leicht zu bewerkstelligende Constatirung jenes Gedankens ganz ohne Noth auf unbestimmte Zeit hinausgerückt werden sollte. Gegenüber diesen Einwürfen muss ich wohl glauben, dass meiner damaligen Darstellung jene Durchsichtigkeit der Gedankenfolge und jene Vollständigkeit in der Ausbreitung derselben mangeln mochte, die allein in Bezug auf Verständniss auf einen glücklichen Erfolg rechnen kann. —

Die Veranlassung zu dem erwähnten Vorschlag gab die auf dem Lande und zur See wohlbekannte Erfahrung, dass Glockengeläute, Kanonendonner und anderartige Schalle, die bei vollkommener Windesstille von einer gewissen Entfernung aus gar nicht oder doch kaum mehr wahrgenommen werden, bei einem

---

[1]) Drei Abhandlungen aus dem Gebiete der Wellenlehre. Prag 1846. —

[2]) Ueber den Einfluss der Bewegung des Fortpflanzungsmittels auf die Erscheinungen der Aether-, Luft- und Wasserwellen. Prag 1847.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

gegen den Beobachter gerichteten Winde sehr vernehmlich, ja öfter sogar stark gehört werden. Ich habe dies oft und von verschiedenen Personen behaupten gehört, und erinnere mich aus früher Jugendzeit, derlei Wahrnehmungen selber mehrmals gemacht zu haben. So wurde u. a. vom väterlichen Hause aus das Schlagen einer entfernten Vorstadt-Uhr bald deutlich bald gar nicht gehört, je nachdem ein günstiger oder ein ungünstiger Wind blies. Ja Landleute abstrahiren sich, auf solche Beobachtungen gestützt, locale Wetterregeln, indem sie gefunden haben, dass jenachdem der Glockenschlag oder das Geläute einer entfernten Kirche mehr oder minder vernehmbar gehört wird, dies gutes oder schlechtes Wetter zur Folge habe. Hat es nun mit diesen Erfahrungen seine Richtigkeit, so ist wohl die einfachste und nächstliegende Annahme die, dass zu den Impulsen, erzeugt durch die Tonquelle, noch jenes Moment hinzutritt, welches in der Bewegung des Fortpflanzungsmittels seinen Grund hat, oder mit andern Worten, dass die Geschwindigkeit, mit der die Luftmoleckel beim Schalle schwingen, durch die Geschwindigkeit des bewegten Mediums selber eine additive Vermehrung erleidet. Aehnliches dachte ich, müsse aber auch geschehen, wenn zwar das Fortpflanzungsmittel in Ruhe, dagegen aber die Tonquelle selber in Bewegung begriffen sei. Denn gesetzt, es bewegte sich eine Tonquelle, etwa ein Monochord genau mit derselben Geschwindigkeit (z. B. mit jener von 30′ die Secunde) rückwärts, d. i. vom Beobachter weg, mit welcher die Moleckel ihre Oscillationen selbst bei ihrer grössten Geschwindigkeit am Orte ihrer Ruhelage vollbringen: wie könnte man in einem solchem Falle an eine Mittheilung der positiven Schwingungen des tönenden Körpers an die Luft auch nur im Entferntesten denken? Allerdings wäre es möglich, dass auch Excursionen im negativen Sinne, die hier noch immer vorhanden sind, genügen dürften, in ganz gleicher Weise Töne von derselben Intensität zu erzeugen. Es würde daher in diesem Falle eine Tonquelle, wenn sie sich unter übrigens gleichen Umständen einem Beobachter nähert, gleich stark tönen, wie wenn sie sich von demselben entfernt. Den früher erwähnten und einigen andern Beobachtungen gegenüber scheint dies jedoch kaum der Fall zu sein, und es dünkte mir daher wohl des Versuches werth, hierüber auf directe Weise in's Klare zu kommen. Desshalb mein damaliger Vorschlag.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aus den entwickelten Gründen habe ich nun geglaubt, die relative Intensität eines derartigen Tones durch die Formel $J = \frac{(V \pm b)^2}{L^2}$, ausdrücken zu sollen, wo (um bei der Bezeichnung Seebeck's zu bleiben) V die grösste Geschwindigkeit des schwingenden Moleckels, b die Geschwindigkeit der Tonquelle und L die Entfernung derselben vom Beobachter bezeichnet. Ich überliess es dabei dem Erfolge des in Vorschlag gebrachten Versuches über die Zulässigkeit oder Unzulässigkeit dieser Annahme eine Entscheidung herbeizuführen. Sei es aber auch, dass gegen diese Annahme Bedenken erhoben werden können, so ist doch immerhin dies gewiss, das Seebeck's Einwendungen eine solche schwächende Kraft nicht zugesprochen werden kann. — Auf eine mir unbegreifliche Weise behauptet nämlich Seebeck, dass meine für diesen Fall aufgestellte Intensitätsformel desshalb unrichtig sein müsse, weil diese für $V=o$, d. h. für den Fall des absoluten Nichttönens gleichwohl noch immer für die Intensität den Werth $\frac{b^2}{L^2}$ gibt und dasselbe wird auch noch von jener Formel behauptet, welche der Bewegung des Beobachters bei ruhender Tonquelle entspricht und die für $V=o$ ebenfalls noch a^2 gibt, während man doch in beiden Fällen, wie Seebeck meint, der Erfahrung gemäss einfach Null zum Resultate erhalten sollte; da nun dieses nicht der Fall sei, sagt Seebeck, so können diese Formeln auch keine richtigen sein. — Allein wer sollte nach den gegebenen Erläuterungen nicht einsehen, dass derartige Rückschlüsse nicht erlaubt sein können. Sie sind schon desshalb ganz unzulässig, weil man dort, wo man von der Intensität eines Tones spricht, wohl zwar V beliebig klein, niemals aber der absoluten Nulle gleichsetzen darf. Wo man dieses thut, verliert die Formel augenblicklich alle Bedeutung für die Akustik. Nimmt man aber V noch so klein an, so finden offenbar noch Pulsationen, d. h. ein alternirendes Hin- und Herbewegen der Theilchen, und in Folge dessen ein Anschwellen und Nachlassen der das Ohr berührenden Lufttheilchen also eine eigentliche Wellenbewegung Statt. Bei Annäherung der Tonquelle erfährt das schwingende Theilchen in jeder seiner Positionen eine Geschwindigkeits-Vermehrung gleich b, und bei ihrem Rückgange eine eben so grosse Verminderung. Kraft der Mittheil-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

lung ist daher die lebendige Kraft des so modificirten Tones, wenn $V = \frac{1}{\infty}$ gesetzt wird in der That $\frac{b^2}{L^2}$.

Läugnet man nicht geradezu jeglichen Einfluss der Bewegung auf die Intensität eines Tones so ist es nichts weniger als ungereimt, zu behaupten, dass ein Ton, der bei ruhender Tonquelle durchaus nicht mehr gehört wird, sehr gut hörbar werden kann, wenn die Tonquelle in eine sehr schnelle gegen den Beobachter gerichtete Bewegung gesetzt wird, auf welcher Voraussetzung ja eben mein Vorschlag beruht. Wäre eine solche Schlussweise, wie sie Seebeck hier anwendete, erlaubt, so müsste man consequenterweise auch die Richtigkeit mancher feststehenden Formel der Dynamik (z. B. jene für die Leistung einer bewegten Masse, d. i. $L = \frac{Mv^2}{2g}$) bezweifeln, weil man durch ein blosses Nullsetzen der Geschwindigkeit V nicht zu den entsprechenden Ausdrücken der Statik (z. B. zu jenen für den Druck einer Masse auf ihre Unterlage, d. i. $P = gM$), wie man dies doch erwarten sollte, gelangt. —

Nach diesen Erläuterungen behebt sich auch Seebeck's weiteres Bedenken, dass meiner Deduction desshalb eine willkürliche Annahme zu Grunde liege, weil die Geschwindigkeit des Schwingens alle Werthe von $+V$ bis $-V$ durchläuft, die Geschwindigkeit $\pm b$ daher nicht nur dem Maximal-Werthe sondern ebensogut allen andern Zwischenwerthen zuzulegen sein würde. Allein eben weil dies wirklich der Fall ist, wird es stets auch eine grösste Geschwindigkeit $= V + b$ und eine kleinste $= V - b$ geben, und von dem Umstande, ob die entsprechenden Bewegungsrichtungen gegen oder vom Beobachter weg gerichtet sind, wird es abhängen, ob die Bewegung eine Intensitäts-Vermehrung oder Verminderung erzeugt. — Was endlich Seebeck's weitere Aeusserung betrifft, dass ich nämlich den Einfluss einer mässigen Bewegung auf die Aenderung in der Tonstärke für viel zu hoch anschlage, so will ich derselben einfach die oben erwähnten Erfahrungen von dem Einflusse eines sehr mässigen Windes (von gewiss nicht 30′ Geschwindigkeit) auf die Intensität eines Tones entgegenhalten. — Dies sind jene Erläuterungen und Aufklärungen, die ich im Interesse der Wissenschaft zur Behebung einiger Missverständnisse vor das wissenschaftliche Forum bringen zu müssen glaubte!

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Das w. M., Hr. Prof. Brücke, theilt mit, dass er Gelegenheit gefunden habe, sich am lebenden Menschen von der Contractilität der Darmzotten zu überzeugen. Bei einem Manne in mittleren Jahren hatte sich eine im Hodensack liegende Hernia eingeklemmt. Da nicht rechtzeitig ärztliche Hülfe geleistet war, so wurde die herabgetretene Darmschlinge, ein Stück des Ileums, mit den darüber liegenden Bedeckungen theilweise brandig zerstört, so — dass die Darmschleimhaut in einer Länge von mehreren Zollen offen zu Tage lag. In dieser Lage wurde der Patient in das allgemeine Krankenhaus auf die Abtheilung des Prof. Schuh gebracht. Hr. Dr. Gessner, Secundararzt der Abtheilung, war so gütig, Prof. Brücke von diesem Falle zu benachrichtigen, worauf sich beide in derselben Weise von der Contractilität der Darmzotten überzeugten, wie es Prof. Brücke früher an Hunden gethan hatte. Wenn man nämlich mit einer gewöhnlichen Sonde noch so leicht, aber etwas rasch über die Schleimhaut hinstrich, so sank die berührte Stelle ein und man konnte mittelst der Loupe die Formveränderung der Zotten wahrnehmen.

Sitzung vom 20. Juni 1851.

Das hohe k. k. Ministerium für Handel etc. übersendet mit Erlass vom 8. Juni d. J., Zahl $\frac{2020}{B}$, die von der Akademie gewünschten Nachweisungen über die Geschwindigkeit und die Querdurchschnitte der Donau und einiger Nebenflüsse derselben.

Hr. Christian Brittinger in Stadt Steyer hat nachfolgende Mittheilung eingesendet:

„Beobachtungen über *Sympecma fusca* (Vander L.), einer Libellen-Art." Durch eine Reihe von fünf Jahren fing ich jedesmal im Frühjahre, und zwar oft schon die ersten Tage im März, in meinem rückwärts des Hauses gelegenen Obstgarten obenbenannte Libelle, auf Bäumen und Gesträuchen fliegend. Alle Exemplare waren stets ganz rein erhalten, und manche waren noch so weich, und deren Flügel mit einem gummiähnlichen Ueberzuge versehen, so zwar, dass ich ausser allem Zweifel war, dass ihre Metamorphose erst vor wenigen Stunden vor sich gegangen sein konnte. Ich fand übrigens ausser den weissgrauen Augen, welche ♂ und ♀ jedesmal hatten, keinen merklichen Unterschied von

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1851

Band/Volume: 07

Autor(en)/Author(s): Doppler Christian Andreas

Artikel/Article: Ueber den Einfluss der Bewegung auf die Intensität der Töne, mit Berücksichtigung der vom Herrn Dr. Seebeck dagegen erhobenen Bedenken 162-167