

Phyrik in der Volksschule [Schluss]

Autor(en): **S.W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz**

Band (Jahr): **6 (1899)**

Heft 15

PDF erstellt am: **18.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-537636>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Physik in der Volksschule.

Konferenzarbeit von S. W. in St. P. (St. Gallen.)

(Schluß.)

Solange sich der Schwerpunkt in der Mitte befindet, ist ein Körper im Gleichgewicht. Als ein Körper läßt sich auch die Wage denken, und wenn in beiden Schalen gleiche Gewichte sind, haben wir Gleichgewicht der Wage, welches sich nach jedem einseitigen Drucke mit der Hand zc. von selbst wieder herstellt; daher Benützung der Wage zum Körperwägen. Es kommen Versuche mit dem ungleicharmigen Hebel und zwar natürlich anfangs mit bekannten Gewichten, um das gesetzmäßige Verhältnis zwischen den beiden Hebelarmen und ihren Gewichten feststellen zu können. Es können eine beliebige Zahl Rechnungsaufgaben darüber gelöst werden, indem ein Hebelarm- oder Gewichtsmaß als unbekannt angegeben wird; und wir haben die allerschönsten Proportionsrechnungen in anziehender Form, — Benützung des ungleicharmigen Hebels bei der Schnellwage. Der Hebel kann auch als Kraftmaschine aufgefaßt werden, und in diesem Sinne werden dem Schüler die technischen Benennungen: Hebelarm der Kraft und Hebelarm der Last wohl am besten einleuchten. Anwendungen des Hebels als einfache Kraftmaschine lassen sich vom Schüler in großer Zahl und mit Interesse aus der Werkstatt, aus dem Steinbruch, aus dem Bauplatz, aus der Säge, dem Walde (sog. Waldeufel) herzahlen. Anwendungen des Hebels sind ferner das Rad an der Welle, die Rolle, der Flaschenzug. Mit diesen letztern sind wir teilweise bereits bei der zusammengesetzten Maschine angelangt; und als solche reihen sich bald an: die Bohrmaschine, die Mostmühle zc. Bei Betrachtung oder Besprechung der zusammengesetzten Maschine dürfen wir die sehr instruktive Trennung in Kraft-, Arbeits- und Zwischenmaschine nicht unterlassen. Wir brauchen dabei nicht ängstlich zu sein und meinen, die ganze Einrichtung müßte nun Stück für Stück gleichsam demontiert werden. Es ist vorderhand schon genug, wenn der Schüler erkennt, wie weit sich die Funktion jeder der drei Hauptteile erstreckt. Wie mancher steht vor einer Maschine wie vor einem Orakel, da er die Arbeitsteilung derselben, oder wir wollen sagen deren logischen Aufbau oder Hauptgedanken weder kennt noch ahnt, da wird angestaunt — Jeremiaß Gotthelf würde sagen: geblöht — und nachher ist man dümmere als vorher, wie z. B. ich selber nicht behaupten möchte, daß ich punkto mechanischer Begriffe gescheiter von der Zürcher Landesausstellung heimgekehrt wäre, als ich hingegangen bin. Zur Kraftübertragung dient auch die Schnur ohne Ende, (Unsere populäre Scheerenschleiferei, Velociped, Nähmaschine, Spinnrad, Mühle.)

Hat eine Kraft einen Körper in Bewegung gebracht oder in derselben gehemmt, ihn zur Ruhe gezwungen, so würde er in seiner Bewegung, resp. Ruhe, beharren. Alltägliche Beispiele aus der eigenen Erfahrung stehen dem Schüler in Genüge zu Gebote. Das Beharrungsgesetz gehört eben zu jenen, aus deren Wirkung der Mensch zeitlebens kaum herauskommt und ihm schon ungezähltes Unglück, theils selbst, theils unverschuldet, zugestoßen ist. Ohne Reibung hätten wir das schon so oft gesuchte perpetuum mobile, aber auch die fatalste Unsicherheit in unseren „Lebensstellungen“. Um Reibung zu verhindern, füllen wir die Körperunebenheiten mit Öl, Fett, Graphit aus; um sie zu bewerkstelligen, werden Wagen- und Schlittenbremsen gemacht, werden die beeisten Straßen mit Sand beworfen, die Schuhe genagelt. Mittelfst des Vergrößerungsglases soll der Schüler inne werden, daß auch die am glatteſt ſcheinenden Körper Unebenheiten aufweiſen.

Beharrungsgesetz und Reibung führen uns zur schiefen Ebene. Und die hier, wie beim Hebel, Flaschenzug etc. zu Tage tretende Regel, daß man an Zeit verliert, was man an Kraft gewinnt, ist wirklich eine goldene, wenn sich der Mensch von ihr leiten läßt, in der Anwendung der Mittel nicht blind einseitig verfährt, Zeit und Kraft gerade in dem Verhältniß einsetzt, wie sie ihm zur Verfügung stehen die schiefe Ebene findet in Verkehrswegen, Keil und Schraube eine fast unbegrenzte Anwendung, und umsoher sind ihre Vor- und Nachteile wohl ins Auge zu fassen.

Wir gehen über zu den flüssigen Körpern. Ihre Zusammenhangskraft ist gering; ihre Teile lassen sich daher leicht verschieben und folgen der Anziehungskraft der Erde, indem sie entweder fließen oder an der Oberfläche eine Horizontale bilden; und dies letztere auch, wenn sich das Wasser — wir wollen dasselbe hier als Experimentalstoff annehmen — in gebogenen Röhren befindet. Den Gleichstand in beiden Röhren nennt man Niveau. Ich habe mich zu diesem Versuche eines Schlauches bedient. Ein Heben des einen Theiles bewirkt das Auslaufen am untern Ende, bis Gleichstand mit diesem eingetreten ist — und wir haben das Prinzip einer Wasserleitung oder Springbrunnens. Machen wir bei Gleicharmigkeit des Schlauches unten ein Löchlein in denselben, so haben die Schüler ihr helles Vergnügen am „artefisiſchen Brunnen“. Der nach unten zunehmende Druck des Wassers kann nicht leicht besser klar gemacht werden, als wenn man in verschiedener Höhe des Schlauches hineinsticht. Die Erklärung der Wasserwage ist wie gegeben. Das Experiment des Auftriebes haben wir Knaben an unserer alten Schiffslände am Bodensee oft gemacht.

Wir steckten in ein Stückchen Schilfrohr ein Steinchen von der Schwere, daß das Rohr nahe an der Oberfläche schwebte; wenn wirs auch hinunterstießen, es tauchte stets wieder an die Oberfläche. Wir „experimentierten“ mit uns selber, sprangen an den tiefsten Stellen in den See, und ohne daß wir uns rührten, das Wasser trieb uns hinauf. Aber das Naturgesetz blieb mir wie den andern verborgen — darauf war mein Sinnen noch nicht gerichtet.

Um die Kraft des Auftriebes auf möglichst kurze und doch leicht verständliche Weise zu messen, könnte etwa so verfahren werden: Man wiegt ein nach seinem Inhalt gemessenes Eisenstück (der größten Einfachheit wegen 1 dm³ oder $\frac{1}{2}$) zuerst in der Luft, nachher im Wasser; dann zeigt der Gewichtsverlust von 1 kl. — Gewicht eines l Wasser — an, daß der Auftrieb des Wassers gleich ist dem Wassergewicht des aufgetriebenen Körpers. Und wenn der 7,6 kl schwere Eisenkloß im Wasser um 1 kl an Gewicht verliert, so ergibt sich daraus, daß der verdrängte Wasserkörper 7,6 mal leichter ist als Eisen.

Die bedeutende Schwere des Wassers macht es zur bewegenden Kraft, also zum nützlichen Diener sowohl, als zum verheerenden Element.

Nimmt das Wasser, wie andere Flüssigkeiten, stets die möglichst tiefe Stelle ein, so hat die Luft als gasförmiger Körper das entgegengesetzte Bestreben, nach allen Seiten hin leeren Raum auszufüllen. Ein geringes Quantum Luft genügt, eine Schweinsblase zur gehörigen Rundung auseinander zu treiben. Jede Vermehrung bewirkt eine größere Spannung, die der Schüler durch Belastung beobachtet. Es muß da eine Kraft wirksam sein, die Spannkraft.

Um das Gewicht der Luft zu entdecken, können wir für das Wissensbedürfnis der Primarschüler jedes Instrumentes entbehren. In jedem Luftzuge, der die Blätter der Bäume bewegt, wie im Föhnstürme, der die Tanne bricht, den Heustadel überwirft, offenbart sich Kraft. Wir selbst müssen oft genug, den Regenschirm in der Hand, unsere Kraft der des Windes entgegenwirken lassen. Je geringer das Gewicht, umso schwächer die Kraft. — Doch ein Instrument dürfen wir nicht anzuwenden versäumen, den überall zu habenden Stechheber; er ist der beste Vorläufer des Barometers. Der Behandlung wert sind Blasebalg und Atmen, Druckpumpe und Feuerspritze, in Verbindung mit der Schwere der Luft auch die Saugpumpe — letztere drei notwendig mit Zeichnungen.

Meine früheste Erinnerung, daß Reibung Wärme erzeugt, ist die, daß ich einst als Schulknabe durch einen brennenden Schmerz am Halse von meiner Arbeit aufgestört wurde. Welches Instrument ich meine,

brauche ich nicht zu sagen. Das Marterwerkzeug findet sich jetzt noch vor, kommt aber doch viel weniger häufig in Anwendung seit der Erstellung neuer St. Galler Schulbänke. Als ratsameres, weil weniger verführerisches Experiment für Reibungswärme ist das Mundholz zu empfehlen, gerieben mit einer Hanf- oder Seidenschnur bis zur Rauch-erzeugung. Für die Ausdehnung der Körper durch Wärme benötigen wir besonderer Versuche nicht; die Belege sind in jeder Schmiede zu haben. Dagegen bedarf das Verständnis des Thermometers einer eingehenden Besprechung, einmal um seine Funktionen von denen des Barometers gehörig abzuheben und zweitens seiner Bedeutung willen, die es für die Kenntnisse im Haushalte der Natur, in gesundheitlicher und industrieller Beziehung einnimmt.

Die Wärme von ihrem niedersten bis zum höchsten Grade macht die Körper entweder fest, flüssig oder luftförmig. Eine wichtige Rolle in den drei Aggregatzuständen spielt das Wasser, resp. Eis, Dampf und ganz besonders in den Übergängen aus dem einen Zustand in den andern. Das Schwimmen des Eises, die Verwitterung von Felsen beweisen die Ausdehnung beim Gefrieren. Die Schmelzung verbraucht viel Wärme, geht verhältnismäßig langsam vor sich, für unsere schweizerischen Wohnverhältnisse eine Existenzbedingung. Beim Schmelzen, sowie beim Verdampfen wird Wärme gebunden. Eine Hausfrau soll wissen, daß das Wasser in nicht luftdicht verschlossenen Gefäßen nicht über die Siedehöhe hinauskommt. Es ist zu erwähnen die Expansivkraft des Dampfes und deren Anwendung bei der Dampfmaschine, ferner Verdunstung, Nebel, Wolken, atmosphärische Niederschläge, Leitung und Strahlung der Wärme, Zurückwerfung.

Wenn wir einen Blick werfen auf den heutigen Stand der Elektrotechnik, die so häufige und allseitige Anwendung der elektro-magnetischen Kraft, so fällt uns die Aufgabe von selbst zu, daß wir uns in Zukunft mehr damit zu beschäftigen haben werden, als bisher. Die Hauptschwierigkeit, sich in erklecklicherer Weise in der Schule mit diesem Zweig zu betätigen, lag und wird auch in Zukunft darin liegen, daß es, wie weiter oben gesagt, oft an den notwendigsten Veranschaulichungsmitteln fehlt. — Die Schule wird aus diesem und andern Gründen sich einer gedrängten Kürze befleißigen müssen und gerade diejenigen Grundsätze behandeln, welche zum Verständnis der wichtigeren Funktionen unserer bekanntesten, elektrischen, magnetischen und elektro-magnetischen Einrichtungen unentbehrlich sind. Professor Kreuz, der Verfasser der Abteilung: „Naturlehre“ in der Volksschul-Pädagogik von Alleker, verzeichnet folgende Stoffauswahl: „Magnetische Anziehung und Abstoßung. Magnetrnadel und

Kompaß. Reibungselektrizität und die elektrischen Grundercheinungen. Verschiedene Arten der Elektrizität. Leiter und Nichtleiter. Elektrophor oder Elektrifiziermaschine. Leidener Flasche. Das Gewitter. Der Blitzableiter. Verhaltungsmaßregeln beim Gewitter. Die galvanische Kette. Der Elektromagnet. Der Telegraph.“ Dieses Arbeitsschema dürfen wir gewiß noch vervollständigen mit Zusehung der Grundsätze der elektrischen Kraftmaschine, resp. die Starkstromleitungen, welche für unser wasserreiches Land von besonders großer Bedeutung sind.

Wir gehen über zur Besprechung des Kapitels vom Schall. Die Entstehung desselben durch Schwingungsbewegungen läßt sich am besten darstellen durch die Papierreiterchen auf der gestrichenen Violine-
saite und Berührung der schwingenden Stimmgabel mit einem Blatt Papier. — Damit der Schall fortgepflanzt werde, braucht es Luft oder ein anderes Medium. Das mag dem Schüler vielleicht schon ziemlich einleuchtend vorkommen, wenn er beobachtet, daß bei verschiedener Windrichtung und Windstärke ein benachbartes Geläute auch verschieden stark zu uns herklingt. Wir wollen ihn auch untersuchen lassen, welcher Unterschied in der Stärke der Schallfortpflanzung besteht, ob er z. B. das Tiktaken meiner Taschenuhr mittelst der Luft oder eines Brettes vernimmt.

Wenn ein Eisenbahnwagen an eine Reihe anderer anprallt, der nächste dem folgenden den Stoß verschwächt mitteilt, so haben wir darin ein Bild von der Art der Tonfortpflanzung. Die Geschwindigkeit der Fortpflanzung ließe sich auf einer Exkursion unschwer ermitteln; für Echo brauchen wir dabei schon gar nicht zu sorgen. — Es bleibt auch zu erwähnen die menschliche Stimme und deren Pflege; das Ohr und seine Pflege.

Bezüglich des Lichtes steckt Kreuz folgendes Ziel: Lichtquellen. Geradlinige Verbreitung. Durchsichtige, durchscheinende und undurchsichtige Körper. Der Schatten. Der ebene Spiegel. Abend- und Morgendämmerung. Brechung des Lichtes. Optische Täuschungen. Das Auge und seine Pflege. Der Regenbogen. Über Vergrößerungsglas und Fernglas.

Der nun vorgeführte Stoff, der nicht Anspruch macht auf Vollständigkeit des Möglichen, hat sich zu verteilen auf die drei Jahre der Oberschule und zwar selbstverständlich in einem Gange der wachsenden stofflichen Schwierigkeit.

Einflussige Schulen vor allen werden eine Auswahl halten müssen je nach den örtlichen Verhältnissen, wie sie im einen und andern Zweig der Anschauung Vorschub leisten.