

Zeitschrift: Berner Schulfreund

Herausgeber: B. Bach

Band: 6 (1866)

Heft: 2

Artikel: Naturkunde in der Volksschule. Teil 1, Das Pendel

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-675400>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

der Taubstummen mit seinem Herzblut erworben und sich aus Liebe für sie am Kreuz aufgeopfert, der auch diese Anstalt in's Leben gerufen hat, der segne ihre Behörde und die, welche an den Kindern arbeiten, sowie auch alle Wohlthäter welche sich der Taubstummen annehmen mit Wort und That.

Naturkunde in der Volksschule.

I. Das Pendel.*)

Wenn eine an einem Faden aufgehängte Kugel aus ihrer lotrechten Lage gebracht wird, so kehrt sie nach derselben zurück, steigt aber auf der andern Seite in die Höhe, kommt wieder zurück und macht so eine hin und hergehende Bewegung. Die Kugel wird nämlich zuerst von der Schwerkraft mit zunehmender Geschwindigkeit hinabgezogen, kann aber nach dem Beharrungsgesetze in ihrer lotrechten Stellung ihre Bewegung nicht plötzlich verlieren, sondern steigt, indem nun die Schwerkraft ihre Geschwindigkeit vermindert, immer langsamer nach der andern Seite empor. Hier ist die Kugel wegen des Widerstandes der Luft und der Reibung im Aufhängepunkt nicht ganz so hoch wie früher gestiegen, sie wird nun auf's Neue von der Schwerkraft ergriffen und schwingt so hin und her, bis sie nach einiger Zeit wieder stille steht. Jeden hängenden, in Schwingungen versetzten Körper nennt man ein Pendel; die Bewegung zwischen den äußersten Punkten vom Anfang des Fallens bis zum Ende des Steigens gerechnet, heißt eine Schwingung und der dabei durchlaufene Kreisbogen Schwingungsbogen, welcher, wie man hat sehen können, wegen der Hindernisse der Bewegung allmälig immer kleiner wird.

Da wo die Schwerkraft größer ist, muß das Pendel schneller schwingen; dies ist der Fall gegen die Pole zu, weil hier der Mittelpunkt der Erde näher liegt als am Äquator, und also die im Mittelpunkt konzentrische Erdmasse dort stärker wirken kann. Umgekehrt nimmt die Entfernung des Mittelpunktes gegen den Äquator wegen der Abplattung der Erde immer mehr zu und die Pendelschwingungen werden also langsamer.

*) Seite 28 des Unterrichtsplanes.

Zählt man nun die Schwingungen eines Pendels, die es etwa in der ersten Minute macht, und wieder etwa in der 3. Minute, wenn die Schwingungsbogen bedeutend kleiner geworden sind, so wird man bemerken, daß die Anzahl der Schwingungen trotz der Verschiedenheit der Schwingungsbogen in den gleichen Zeiten gleich groß sind. Noch besser kann dies bemerkt werden, wenn man zwei ganz gleich lange Pendel nimmt, sie ungleiche Schwingungsbogen machen und dennoch gleichzeitig schwingen läßt. Bei dem höher gehobenen Pendel wirkt nämlich die Schwere gleich im Anfang wegen der steilern schiefen Ebene viel stärker und erheilt ihm daher auch eine größere Geschwindigkeit, so daß es den größeren Bogen in derselben Zeit beschreiben kann, in welcher das andere den kleineren bei geringerer Geschwindigkeit durchläuft.

Läßt man zwei Pendel von verschiedener Länge schwingen, so bemerkt man sehr bald, daß das längere langsamer schwingt, und zwar macht ein etwa 4 Mal längeres Pendel nur eine Schwingung während das kürzere 2 macht. Entfernt man nämlich ein Pendel von 1 Fuß und eines von 4 Fuß Länge gleich weit von der lotrechten Richtung, so sind die Wege, die sie zu durchlaufen haben, gleich schräg, aber der des längeren Pendels ist 4 Mal so lang; nach den Fallgesetzen wird ein vierfacher Fallraum in der doppelten Zeit zurückgelegt und das 4 Mal so lange Pendel wird also zu einer Schwingung die doppelte Zeit gebrauchen, oder, was auf dasselbe herauskommt, es wird nur eine Schwingung machen, während das kürzere deren 2 macht. Ebenso würde ein 9 Mal so langes Pendel in gleicher Zeit nur eine Schwingung machen, während das kürzere 3 macht. Vergleiche man aber ein 9 Fuß und ein 4 Fuß langes Pendel miteinander, so würde nach dem nämlichen Gesetze das längere nur 2 Schwingungen machen, während gleichzeitig das kürzere deren 3 macht u. s. w.

Fassen wir nun das Besprochene zusammen, so ergeben sich daraus folgende 3 Gesetze für das Pendel:

- 1) Je größer die Schwerkraft ist, desto schneller schwingt das Pendel.
- 2) Die einzelnen kleineren Schwingungen eines und desselben Pendels haben gleiche Zeitdauer.

3) Kurze Pendel schwingen schneller als längere, und zwar verhalten sich die Schwingungszahlen zweier Pendel umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus ihren Längen.

Die Anwendung des Pendels ist eine dreifache, nämlich auf die Maße, die Uhren und die Musik, in welcher Hinsicht man also ein physikalisches, ein astronomisches und ein musikalisches Pendel erhält.

Wie wir oben gesehen haben, hängt die Schnelligkeit des Pendels genau von der Größe der Schwerkraft und diese wiederum von der Entfernung der Erdoberfläche von dem Mittelpunkt der Erde, respektive von der Abplattung der Erde ab, so daß also mit dem Pendel genau die Form der Erde untersucht werden kann. Die Abplattung gegen die Pole hin, ist denn auch wirklich so bedeutend, daß der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Erd durchmesser etwa den 300. Theil desselben beträgt.

Ein 3 Fuß und ein 3 Zoll langes Pendel, das bei uns zu jeder Schwingung eine Sekunde gebraucht, macht am Äquator weniger, nach dem Nordpol zu mehr als 60 Schwingungen, weshalb die Uhren bei Reisen gegen Süden hinternach und gegen Norden vorangehen und daher entsprechend regulirt werden müssen. Bekanntlich gründen die Engländer ihr Längenmaß auf die Länge des Pendels, welches in London Sekunden schwingt und nennen dieselbe Yard, die 3,048 Schweizerfuß beträgt. Wenn eine Wanduhr zu langsam geht, so hat man nur die Linse am Pendel hinaufzuschieben, wodurch dasselbe verkürzt wird, während im umgekehrten Fall, wenn die Uhr voran und also zu schnell geht, dann die Linse hinuntergeschoben werden muß. Wegen der gleichförmigen Bewegung des Pendels und immer gleichen Zeitdauer auch bei kleinern Schwingungen wurde dasselbe im Jahr 1658 zuerst von Huyghens angewendet, um den Gang der Uhren zu reguliren und also ein angehängtes Gewicht nur allmälig hinab sinken zu lassen. In neuerer Zeit wurde das Pendel als sogenanntes Metronom auch angewendet, um für die Musik das Tempo des Taktes anzugeben. Die Einrichtung ist sehr einfach. An einem Stäbchen sind die verschiedenen Zeitmaße mit Zahlen angeschrieben, bis zu welchen jeweilen die Linse geschoben werden muß, damit das Pendel ein *Allegro*, *Moderato*, *Adagio* etc. schwinge.

Die Zahlen geben nämlich unmittelbar die Anzahl der Schwingungen an, welche dann jeweilen das Pendel innert einer Minute ausführt.

Aus der Mathematik.

1. Aufgabe.

Ein Faß Wein hält 250 Liter und wiegt 254 Kilogramm. Man ersetzt einen Theil des Weins mit Wasser und das Faß wiegt alsdann 257 Kilogramm. Wie viele Liter Wein sind durch Wasser ersetzt worden, wenn das leere Faß 24 Kilogramm schwer ist? (Eggers Rechenbuch, 3. Aufl., S. 541, Aufg. 152).

Auflösung. Diese scheinbar schwierige Aufgabe löst sich ganz leicht, sogar mündlich, auf folgende Weise: Wenn das leere Faß 24 Kilogramm schwer ist, so wiegen 250 Liter Wein 254 weniger 24 oder 230 Kilogramm, folglich beträgt das Gewicht eines Liters Wein den 250. Theil von 230 oder $\frac{23}{25}$ Kilogramm. Durch das Hinzugießen von Wasser wiegt das Faß 257, statt 254 Kilogramm, und ist mithin um 3 Kilogramm schwerer geworden. Da ein Kubikfuß Wasser 54 Pfund schwer ist und 18 Maß auf einen Kubikfuß gehen, so wiegt 1 Maß Wasser 3 Pfund, folglich $\frac{2}{3}$ Maß oder 1 Liter Wasser 2 Pfund oder ein Kilogramm; aber 1 Liter Wein wiegt, wie oben berechnet, $\frac{23}{25}$ Kilogramm, folglich ist 1 Liter Wasser um $\frac{2}{25}$ Kilogramm schwerer als 1 Liter Wein, und da das Faß überhaupt durch Hinzugießen von Wasser um 3 Kilogramm schwerer geworden ist, so müssen so viele Liter hinzugegossen worden sein, als $\frac{2}{25}$ Kilogramm in 3 Kilogramm enthalten sind, also $3\frac{1}{2}$ Liter.

2. Aufgabe.

Es sei der Radius r eines Kreises gegeben. Man soll hieraus die Seite s des inbeschriebenen regelmäßigen Dreiecks berechnen. (Geom. für Sek.-Schulen, Heft II, S. 69, Aufg. 24*).

Mittheilungen.

Bern. Am 30. Dezember letzthin hat im Schlüssel in Bern eine Versammlung von Sekundarlehrern in Anwesenheit des Hrn.

*) Die Lösungen werden in Zukunft jeweilen in der folgenden Nummer folgen.