

Zeitschrift: Schweizerisches Schularchiv : Organ der Schweizerischen Schulausstellung in Zürich

Herausgeber: Schweizerische Permanente Schulausstellung (Zürich)

Band: 2 (1881)

Heft: 2

Artikel: Akustik

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-285688>

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: 11.01.2026

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

Adern die Zufuhr im Grossen besorgen, vollziehen sich in den Kapillaren jene geheimnissvollen physiologischen Vorgänge, auf denen im engern Sinne Ernährung, Zirkulation, Mauserung, kurz der Stoffwechsel beruht.

Eine sehr willkommene und wesentliche Beigabe zum Vortrage waren die hübschen mikroskopischen Präparate. Es wurden unter dem Mikroskop gezeigt: Kapillaren der Nieren, Kapillaren der Lungen, wo die Gefäße am zahlreichsten, Kapillaren des Gehirns, wo sie am feinsten sind, Kapillaren der Darmzotten mit Verschlingungen. Mikroskopische Präparate wurden zum Gebrauche besonders empfohlen.

Es wurde auch das Modell des Kehlkopfes vorgewiesen und dabei bemerkt, dass es für den Schulgebrauch zu komplizirt sei und dass sich namentlich an der starren Form nicht von ferne das Spiel der Stimmbänder, worauf es hiebei hauptsächlich ankomme, zeigen lasse. Weit eher als mit einer starren Form lasse sich dies mit einer elastischen Haut (Membran) oder einer Papierbüte, die man über eine passende Glasröhre spanne, veranschaulichen.

Ebenso wenig lasse sich die Funktion der Lunge an einer starren Form zeigen, dagegen erlangte der Vortragende nicht, am Modelle noch das Aussehen der Lunge in drei Krankheitsformen zur Anschauung zu bringen, nämlich *a.* käseartige Ausscheidungen, *b.* Lunge im entzündeten Zustand, *c.* die traubenzymig aussehenden Tuberkelablagerungen.

Wir haben mit Absicht in unserem Referate die pädagogische Seite des Vortrages hervorgehoben. Wenn der Vortrag auf der einen Seite durch seine natürliche, einfache, aber zutreffende Form sowohl wie durch seine Offenheit der Sprache angesprochen hat, so bot er auf der andern Seite neben dem hohen sachlichen Interesse noch manche beherzigenswerthe methodische Gedanken und Winke. Für solche Schulumänner, welche einer freimüthigen objektiven Kritik zugänglich sind, war es eine Lust, den Erörterungen zu folgen. Zu einer Zeit, da man vielforts nicht ohne Grund wegen Stoffüberladung seufzt und wo von mancher Seite der berechtigte Ruf nach Entlastung der Jugend erhoben wird, sollten diese Worte eines unparteiisch beobachtenden Fachmannes nicht wirkungslos verhallen. Mögen sie in weitem pädagogischen Kreisen die verdiente Beachtung finden! Wir danken den anregenden Vortrag bestens.

H. F. K.

III. „Akustik“.

Vortrag von Herrn Prof. Kleiner,

am 18. Dezember 1880.

Aus allen Altersstufen rekrutirte sich die Zuhörerschaft, die im gewohnten Lokal Samstag Nachmittags sich zusammenfand. Das Interesse Aller wurde noch gesteigert durch die aufgestellten Apparate: mehrere Sirenen verschiedener Konstruktion, ein Orgelmodell mit hochstrebenden Pfeifen etc., entstammend der reichhaltigen Apparatensammlung der Schweiz. Lehrmittelanstalt Orell Füssli & Co. Kurz gefasst lautete der Vortrag des Herrn Kleiner etwa wie folgt:

Die Akustik ist eine Doppelwissenschaft: sie ist physikalisch, soweit sie sich mit der Tonerregung und Fortpflanzung befasst; sie greift aber ins Gebiet der Physiologie hinein, soweit sie mit der Tonempfindung sich beschäftigt. Einlässliche Untersuchungen auf diesem Gebiete sind schon von Pythagoras gemacht worden. Schon frühe wurde erkannt, dass regelmässige Schwingungen die physikalische Grundlage der Schallempfindung seien. Zur Demonstration dieses Satzes eignet sich weitaus am Besten die einfachst gebaute Sirene: eine Scheibe mit zu Kreisen angeordneten Löchern, gegen welche bei rascher und möglichst gleichmässiger Rotation der Ersteren ein Luftstrom getrieben wird. So kann gezeigt werden, dass eine regelmässige Folge von Impulsen uns einen Ton empfinden lässt; ferner dass dem höhern Ton die grössere Zahl von Stössen entspricht und endlich, dass die Schwingungszahlen des Grundakkordes in einfachem Verhältniss stehen.

Cagnard-Latour hat der Sirene eine andere Gestalt gegeben und sie durch Einschaltung eines die Zahl der Stösse vormerkenden Uhrwerkes zu einem Instrument gemacht, welches die Zahl der Schwingungen bestimmen lässt, welche irgend einem Tone entsprechen. Nach dem Prinzip der Turbine liefert hier der Luftstrom selbst die treibende Kraft für die Rotation der Scheibe. Weil aber die wesentlichen Theile in einer Kapsel verborgen sind, so eignet sich der Apparat wohl gut zum Messen, dagegen gar nicht zum Erklären in Schulen.

Mit dem Ausdruck Klangfarbe bezeichnet man die Verschiedenheit der Töne von gleicher Höhe und Intensität. Die musikalischen Klänge sind alle zusammengesetzt; zu einem Grundton gesellen sich gewisse höhere Töne, „Ober töne“ genannt.

Die Schwingungszahlen dieser Obertöne entsprechen der natürlichen Zahlenreihe: 1, 2, 3, 4, 5 u. s. w. Sirene und Stimmgabel haben keine Obertöne; Saiten und Streichinstrumente weisen solche auf. Die Verschiedenheit der Klangfarbe röhrt davon her, dass in der Reihe der Obertöne einzelne ausfallen, oder dass deren Intensität verschieden ist. Die Verschiedenheit der Tonerregung macht sich hierin geltend; die Schwingungsform ist verschieden: Bei der Stimmgabel ein steter Wechsel in der Geschwindigkeit graphisch darstellbar durch die Sinuskurve (die Ordinaten proportional dem Sinus der Abscissen). Bei der Saite konstante Geschwindigkeit.

Irgend ein Ton lässt sich darstellen als Summation einer Anzahl Sinuskurven: Die Instrumente, welche Sinusschwingungen haben, lassen einfache Töne hören.

Die musikalisch verwerthbaren Klänge werden immer erzeugt durch elastische Schwingungen. Die Bewegungsimpulse erfolgen in vollkommen gleichen Zwischenräumen. Wenn bei der Sirene einige Löcher verstopt werden, so entsteht nicht mehr ein Ton, sondern ein Geräusch.

Wenn vor die Oeffnung eines einseitig geschlossenen Zylinders die Stimm gabel (schwingende) gehalten wird, so verstärkt sich der Ton bedeutend; die Luftsäule schwingt mit, es bilden sich sog. stehende Wellen. Wellenlänge

nennt man die Strecke, über welche die Gleichgewichtsströmung sich fortpflanzt in der Zeit, welche der erregende Körper braucht um eine einzige Schwingung zu machen. Treffen sich nun ein direktes und ein reflektirtes Wellensystem, so kommen an gewissen Stellen gleich grosse positive und negative Ordinaten vor, die sich also gegenseitig aufheben. Zwischen diesen sog. Bauchstellen liegen die Knotenstellen; bei diesen sind die Geschwindigkeiten gleich Null, sie weisen aber maximalen Wechsel von Verdichtung und Verdünnung auf; bei den Bauchstellen kein Wechsel der Dichte, dagegen maximaler Wechsel der Geschwindigkeit. Die Existenz von Knoten- und Bauch-Wellen lässt sich zeigen mit den Kundt'schen Röhren, in welche man etwas Bärlappmehl bringt und dann mit einem feuchten Wollenlappen streicht, es gruppirt sich dann der Staub in einzelne Häufchen. Mit Hülfe dieser Röhren lässt sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern bestimmen. Man findet nämlich die Wellenlänge λ und hat diese nur noch mit der Zahl der Schwingungen per Sekunde zu multiplizieren. Der Versuch zeigt, dass der Schall durch Glas sich etwa achtmal schneller fortpflanzt als durch Luft.

Herr Professor Kleiner musste leider der vorgerückten Zeit wegen seinen interessanten Vortrag abbrechen, ohne all' das vorbereitete Material behandelt zu haben. Durch die vorgeführten Versuche aber gab er uns vortreffliche Winke wie schwierige Thema auf einfachem Wege den Schülern zum Verständniss gebracht werden können.

VI. Erklärung der Langl'schen Geschichtsbilder.

Samstag den 8. Januar 1881.

Vortrag von Prof. Sal. Vögelin.

Der Vortragende schickt der Erklärung des grossen, in Wien erschienenen Geschichtsbilder-Werkes eine geistreiche, meisterhafte Einleitung über „die Einbürgerung der Kunstgeschichte in Unterricht und Bildung“ voraus.

Nachdem durch die Renaissance sich Sinn und Geschmack für Kunst in die Kreise der Gebildeten verbreitet, schwand diese Geistesrichtung im 17. Jahrhundert fast ganz aus dem allgemeinen Bewusstsein. Erst der grosse *Winkelmann* richtete (ca. 1760) die Blicke der Zeitgenossen wieder auf die Kunstentwicklung, und zwar speziell diejenige des *klassischen Alterthums*. Unter dem mächtigen Anstoss dieses genialen Denkers wurde bis etwa 1830 eine Kunstgeschichte des Alterthums ausgebildet.

Im Anfang unseres Jahrhunderts nun kam durch die grossen Naturforscher (*Alexander von Humboldt*) die Richtung auf's Realistische, die Tendenz nach Anschauung und Experiment auf und wirkte entschieden befriedigend auch auf's Studium der Kunstgeschichte. Das Studium der Kunstwerke selbst trat mehr und mehr an die Stelle der Bücherweisheit und Büchergelerksamkeit, in welche die Kunstgeschichte bereits ausgeartet war. Da führten dann die *Romantiker* auf's Mittelalter. Bei ihnen verirrte sich zwar die Hinneigung zur Kunst in