Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung
Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein
Band: 76 (1931)
Heft: 45

Anhang: Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, November 1931, Nummer 6 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles
Autor: Günthart, A.

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: 21.07.2025

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

ERFAHRUNGEN
IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT
Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

MITTEILUNGEN DER VEREINIGUNG SCHWEIZERISCHER NATURWISSENSCHAFTSLEHRER
BEILAGE ZUR SCHWEIZERISCHEN LEHRERZEITUNG

NOVEMBER 1931 · 16. JAHRGANG • NUMMER 6

Unser Ohr und seine Welt[1])

Von *A. Günthart*, Kantonsschule Frauenfeld.

(Schluß)

3. Inneres Ohr oder Labyrinth.

Knöchernes Labyrinth mit Außenlymphe gefüllt	Häutiges Labyrinth mit Innenlymphe gefüllt
Vorhof	Rundes Säckchen (Sacculus) Ovales Säckchen (Utriculus)
Knöcherne Bogengänge.	Ampullen und häutige Bogengänge.
Vorhoftreppe Paukentreppe	Schneckengang

Vorhof und Bogengänge wenig resp. gar nicht beim Hören beteiligt und daher hier nicht weiter erörtert.

Die räumliche Beziehung zwischen dem knöchernen und dem häutigen Labyrinth muß nun ganz genau klargestellt werden. Ich zeige hier kurze Pappröhren (auch Wandtafelzeichnungen genügen) von der Querschnittsform Abb. 5, innen mit rotem (Innenlymphe, Il), außen mit grünem (Außenlymphe, Al) Seidenpapier ausgestopft, beides dieselben Farben, die auch in den Projektionsbildern verwendet sind. Abb. 5a stellt einen Labyrinth-Querschnitt beim Vorhof oder den Bogengängen, b einen solchen durch die Schnecke dar.

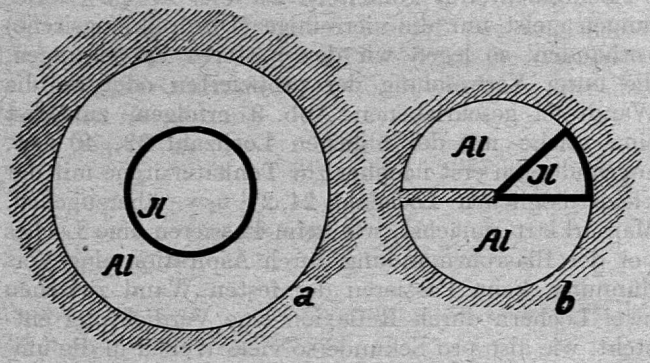

Abb. 5.

Dicke Linien = Schleimhautbegrenzung des häutigen Labyrinths, während das äußere Papprohr nicht eine Haut, sondern die Grenze des in der Abbildung schraffierten Felsenbeinknochens darstellt. Der schraffierte Teil der Querwand in b bedeutet die knöcherne, ihre schwarz ausgezogene Fortsetzung die häutige Spiralwand der Schnecke. Auch das prächtige Bild des knöchernen Labyrinths im anatomischen Atlas von Spalteholz kann hier projiziert werden, aber es ist zu betonen, daß dies nicht eine eigenwandige Bildung, sondern nur ein Ausguß der Labyrinthhöhlung des Felsenbeines ist.

Außer am Modell sollten diese Lagebeziehungen auch an einer schematischen Schnittfigur dargelegt werden. Da die betreffenden Abbildungen der Lehrbücher nicht genügen (am besten eignet sich das Bild in Kraepelins Biologie) und die Figur in Boas, Lehrbuch der Zoologie, resp. in Goldschmids Ascaris wegen des Zusammenhängens von rundem und ovalem Fenster sogar falsch ist, so habe ich hier (Abb. 6) die Abbildung aus den Skizzenblättern von Lüthi wiedergegeben, die, wenn sie episkopisch verwendet werden soll, zweckmäßig mit den beiden oben erwähnten Farbtönen versehen wird

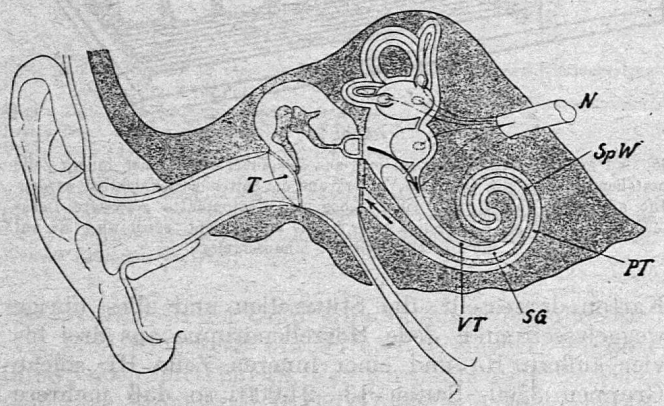

Abb. 6.

(T = Trommelfell, N = Hörnerv, SpW = Spiralwand, VT = Vorhoftreppe, PT = Paukentreppe, SG = Schneckengang). Die knöcherne Spiralwand verbreitert sich am Schneckengrund, so daß ovales und rundes Fenster getrennt werden und letzteres direkt in die Paukenhöhle mündet, ohne mit dem allgemeinen Vorhofraum in Verbindung zu stehen. Der Weg der Wellenfortpflanzung ist durch Pfeile angegeben. Dieser Weg kann auch durch ein mit Wasser (mit etwas feinem Sägmehl) vollständig gefülltes U-Rohr dargestellt werden, dessen beide Schenkel, die Vorhof- resp. die Paukentreppe darstellend, durch Gummiplatten abgeschlossen sind: Die Fortpflanzung eines auf die eine Gummiplatte (= ovales Fenster) ausgeübten Druckes kann durch die Bewegung des Sägmehles und die Auswölbung der andern Gummiplatte (= rundes Fenster) veranschaulicht werden. Das runde Fenster ist als Ausschwingvorrichtung nötig, weil Flüssigkeiten nicht kompressibel sind.

Nun erfolgt die diaskopische oder episkopische Demonstration eines Schneckenlängsschnittes (aus Stöhrs Lehrbuch der Histologie), einer Einzelwindung der Schnecke (aus Höber oder Kraepelin, Biologie) und einer stärkeren Vergrößerung des Corti'schen Organs (aus Smalians Anatomischer Physiologie II oder Kienitz-Gerloffs Physiologie und Anatomie des Menschen usw.), schließlich wenn immer möglich eine Mikroprojektion eines natürlichen Längsschnittes mit starker Vergrößerung des Corti'schen Organes.

Zum bessern Verständnis des Corti'schen Organs habe ich ein Modell (Abb. 7) angefertigt, in dem die

Saiten durch weichen Messingdraht, zwischen Nägeln ausgespannt, die Hörzellen durch aufgesetzte Zylinder aus Klosettpapierrollen, Deckmembran D (Dämpfungsvorrichtung?) und Reißner'sche Membran R aus

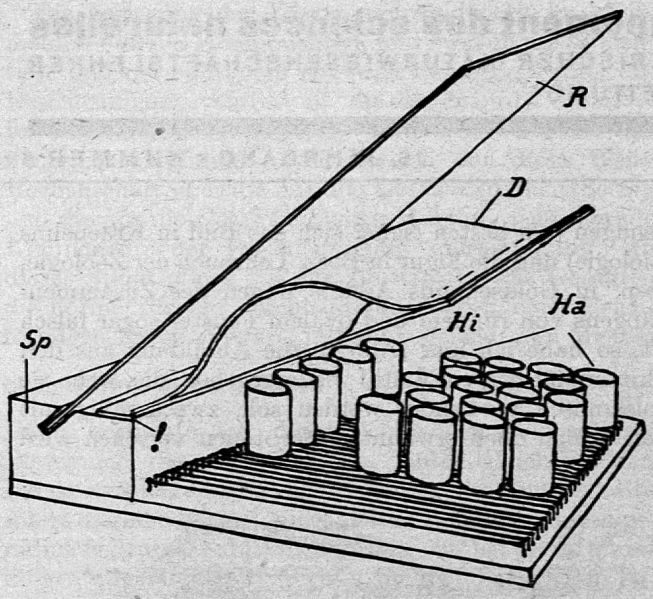

Abb. 7.

Es sind nur 5 Hörzellengruppen, jede aus 3–4 äußern und einer innern Zelle bestehend, dargestellt, damit im Vordergrund die Saiten besser sichtbar werden. Die aus einer ebenen und einer gebogenen Kartonplatte gefertigte Deckmembrane D ist bei ! beweglich; hier ist sie aufgeklappt, sonst wird sie auf die Hörzellen-Zilinder hinuntergelegt.

Karton dargestellt, die Stützzellen und alles übrige weggelassen sind. Jede Hörzellengruppe aus drei bis vier äußern Ha und einer inneren Zelle Hi, solche Gruppen 3500, Saiten 13—24,000, so daß mehrere Saiten auf eine Hörzellengruppe. Saiten am längsten in der Schneckenspitze, nämlich 0,495 mm, in der Schneckenbasis (hier dafür knöcherne Spiralwand Sp breiter) 0,040 mm. Jede Hörzelle mit zirka 40 Hörstäbchen. Namen schränke man so gut wie möglich ein, wir brauchen außer den bereits genannten keine weiteren (Ausdrücke wie Basilarmembran sind entbehrlich). Ein Modell der Pfeilerzellen aus einem Brettchen und Kartonplatten zeigt Abb. 8. Zuletzt zusammenfassende Wiederholung der Fortpflanzung der Schwingungen vom Trommelfell bis zu den Hörzellen. Letztere werden indirekt erregt, da zunächst nur die Außenlymphe der knöchernen Schnecke in Schwingung versetzt wird.

Endlich ist die Helmholtz'sche Theorie als ein Versuch zur Erklärung der Funktion des Corti'schen Organes darzustellen. Ihr Hauptbeweis besteht in der Ermittlung der Anzahl der wahrnehmbaren Tonunterschiede. Diese erfolgt nach folgendem Gedankengang: Untere Grenze der Hörbarkeit 12 bis 19, obere gegen 30,000 Schwingungen, letztere mit zunehmendem Alter frühzeitig abnehmend. An einer einfachen Seebeck'schen Sirene (Motorantrieb vorteilhaft) wird gezeigt, daß die Oktave doppelte Schwingungszahl hat, wie der Grundton. Also zählen wir, mit 15 Schwingungen beginnend, die Anzahl der Oktaven, die innerhalb der Grenze der Hörbarkeit liegen:

15 30 60 120 240 480 960 1920 3840 7680 15360 30720
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Also 11 Oktaven. Zwischen den Schwingungszahlen 1000 und 4000 hören wir, wie die ausgeführten Versuche gezeigt haben, einen Tonunterschied schon bei einer Zunahme um eine halbe Schwingung, oberhalb 4000 beträgt aber diese Unterschiedsempfindlichkeit bereits 100 Schwingungen, um nach oben noch rascher weiter zu sinken. So lassen sich die wahrnehmbaren Tonunterschiede auszählen. Die vorliegenden Angaben schwanken zwischen 3500 und 4000. Das stimmt mit der angegebenen Zahl der Hörzellengruppen gut überein.

Ich zeigte hier nun an einem Monochord, einem Stimmgabelpaar und einem Pfeifenpaar die Erscheinung der Schwebungen. Sie läßt sich als eine weitere Stütze der Helmholtz'schen Theorie verwenden. Denn wenn zwei Töne sich so wenig voneinander unterscheiden, daß die beiden betreffenden Corti'schen Saiten (vergl. Abb. 7) dieselbe Hörzellengruppe erregen, können wir nichts anderes als einen einzigen Ton wahrnehmen, während die ja auch graphisch darstellbaren, d. h. objektiv vorhandenen Schwankungen der Tonstärke naturgemäß auch von ein und derselben Hörzellengruppe wahrgenommen werden. Da es sich hier nicht um einen allgemein anerkannten Beweis handelt, mag die Erwähnung der Schwebungen auch unterbleiben.

Dagegen wird man nicht versäumen, auf die Unvollkommenheit der Helmholtz'schen Theorie hinzuweisen, die sich aus der Tatsache ergibt, daß Baßtaubheit nicht bloß bei Verletzung der Schneckenspitze, sondern auch bei Störungen an der Schneckenbasis auftritt. — Ob man noch auf weitere Erklärungsversuche (Weber'sche Schallbildertheorie, in jedem Physiologielehrbuch, z. B. in Höber) eingehen will, ist eine Zeitfrage; ich habe es unterlassen.

Wir kommen nun zum dritten Teil unseres Themas, der Darstellung der Beziehungen der Funktion unseres Ohres zu den Grundlagen der Musiktheorie.

Den Ausgang bildet die einfache Lochsirene (Seebeck'sche Sirene). Am besten wäre eine solche mit 8 Lochreihen (Dur-Tonleiter). Da aber in den Sammlungen meist nur die vierreihige (Durdreiklangsirene) vorhanden, so legen wir den weiteren Erörterungen, die unter Verwendung der projizierten oder an die Wandtafel geschriebenen Abb. 9 erfolgen, zunächst eine solche mit der üblichen Lochzahl 32, 40 usw. zugrunde, um erst nachher zur Tonleitersirene mit der kleinstmöglichen Lochzahl 24, 27 usw. überzugehen. Man erklärt zunächst, wie beim Passieren eine Loches vor der Blasrohrmündung durch Aspiration eine Verdünnung, beim Passieren der festen Wand zwischen zwei Löchern durch Reflexion eine Verdichtung entsteht, wie also pro Sekunde so viele Wellen in die umgebende Luft hinausgesandt werden, als Löcher vor dem

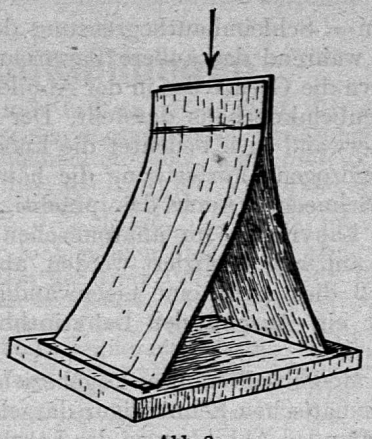

Abb. 8.

Blasrohr vorbeigehen, so daß Schwingungszahl des entstehenden Tones = Tourenzahl mal Lochzahl. Daraus eine zweite (vergl. Einleitung 1) Methode zur Bestimmung der Schwingungszahl einer Stimmgabel. Sodann die Hauptsache: Bei rascherer Drehung steigen zwar die Schwingungszahlen und demnach die absoluten Tonhöhen aller Töne der Sirene, die relativen Tonhöhen, d. h. die Tonhöhen im Vergleich zum Grundton bleiben aber erhalten. Also können diese relativen Tonhöhen nicht etwa von der Differenz der beiden absoluten Tonhöhen abhängen, die sich ja mit wechselnder Tourenzahl ändert (vergl. Abb. 9 am Anfang), sondern sie müssen in Beziehung stehen zu einer Größe, die trotz wechselnder Tourenzahl konstant bleibt. Diese Größe ist das Verhältnis der beiden absoluten Tonhöhen. So ergeben sich die relativen Tonhöhen: Sekunde = c d, Terz = c e, Quart = c f usw.

Es müssen nun die Begriffe Konsonanz und Dissonanz definiert werden. Die Erscheinung läßt sich am zweisaitigen Monochord sehr deutlich nachweisen. Hier zeigt sich nun die eingangs erwähnte merkwürdige Beziehung zwischen der Funktion eines Naturobjektes, nämlich dem Ohr, und einem reinen Geistesprodukt, den Zahlen, indem zwei Töne um so angenehmer klingen, oder, richtiger gesagt, um so mehr zusammenfließen, durch je kleinere Zahlen ihr Schwingungsverhältnis ausgedrückt werden kann. Man versäume nicht, auf andere ähnliche Beziehungen, wie sie sich z. B. in der Kristallographie, bei den Blattstellungen, in der Variationsstatistik (Braun-Schimper'sche Reihe 1, 3, 5, 8 usw.) zeigen, zu verweisen. Schließlich erwähne man die diesbezüglichen Unterschiede der klassischen (konsonanten) und der modernen (dissonanten, realistischen) Musik, eventuell mit einer kurzen Vorführung am Klavier.

Nun folgt durch Division der aufeinanderfolgenden Lochzahlen einer Tonleitersirene (stets größere Zahl durch kleinere) die Ableitung der Intervalle c d, d e, e f usw. Die Dur-Tonleiter besteht aus ungleichen Intervallen: großer Ganzton T = $^9/_8$, kleiner Ganzton t = $^{10}/_9$, großer Halbton H = $^{16}/_{15}$. Sie weichen nach der folgenden Berechnung

$$\begin{aligned} T &= {}^9/_8 \\ t &= {}^{10}/_9 \end{aligned} \Big\{ \frac{9}{9} : \frac{10}{9} = \frac{9 \cdot 9}{8 \cdot 10} = \frac{81}{80} = k$$

$$\begin{aligned} t &= {}^{10}/_9 \\ H &= {}^{16}/_{15} \end{aligned} \Big\{ \frac{10}{9} : \frac{16}{15} = \frac{10 \cdot 15}{9 \cdot 10} = \frac{25}{24} = h$$

um ein Komma k = $^{81}/_{80}$ resp. um einen kleinen Halbton h = $^{25}/_{24}$ voneinander ab.

Wir denken uns nun ein Instrument mit fester Stimmung (Klavier), zunächst nur mit den bisher besprochenen sieben Tönen (= weißen Tasten), d. h. einer C-Dur-Tonleiter versehen, und versuchen (Abb. 9 unten) auf diesem Instrument eine G-Dur-Tonleiter zu spielen. Dann finden wir, abgesehen von Kommafehlern am Anfang, am Schluß der Tonleiter zwei Fehler, die größer sind als ein kleiner Halbton. Der Ton f ist zu tief. Darum schieben wir in die Mitte zwischen f und g einen neuen Ton fis oder ges hinein. Durch ähnliche Überlegungen für die weiteren Tonleitern (D-Dur usw.) finden wir, daß zwischen alle ursprünglichen Töne (weiße Tasten), deren Intervall T oder t ist, solche Töne eingeschaltet werden müssen, so daß unsere Skala dann heißt: c – cis (des) – d – dis (es) – e – f – fis (ges) – g – gis (as) – a – ais (b) – h – c′. Wir haben also auf einem so gebauten Klavier

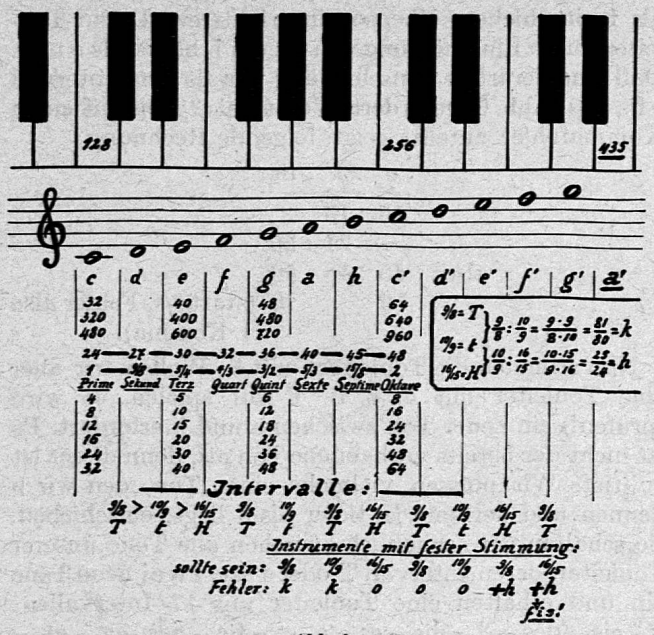

Abb. 9.

Erste Zahlenzeile (32, 40 etc.) = Lochzahlen einer einfachen vierlöcherigen (Durdreiklang-) Sirene.
Zweite Zeile = Schwingungszahlen derselben bei Tourenzahl 10.
Dritte Zeile = Schwingungszahlen bei Tourenzahl 15.
Vierte Zeile (24, 27 etc.) = Lochzahlen einer achtlöcherigen (Durtonleiter-) Sirene.
Fünfte Zeile 1, $^9/_8$ etc.) = relative Tonhöhen der Prime, Sekunde, Terz etc. Die sechs weiteren Zahlenzeilen geben zuerst (4, 5 etc.) die kleinste, dann die folgenden möglichen Lochzahlen einer einfachen (Durdreiklang-) Sirene. Weitere Erklärung im Text.

12 Intervalle in der Oktave und können nun alle Dur- und Moll-Tonleitern mit ♯ und ♭ spielen. Freilich immer noch mit Fehlern, weil wir ja oben die Kommafehler am Anfang der G-Dur-Tonleiter nicht korrigiert haben und weil das Hineinschieben der halben Töne in die Mitte nicht genau der Anforderung, daß z. B. e–fis = $^9/_8$ sein sollte, entspricht. Außerdem sind die 12 Intervalle untereinander ungleich, da es ja schon die ursprünglichen cd = T, de = t usw. waren. Um diese Verhältnisse zu vereinfachen, wird das Instrument nun ausgeglichen oder temperiert (temperare = mäßigen, mildern), d. h. alle 12 Intervalle werden gleich groß gemacht. Die Reinheit aller dieser Intervalle ist nun „gemildert", d. h. auf dem Instrument mit fester Stimmung können keine reinen oder natürlichen Intervalle gespielt werden.

Wie groß ist nun das konstante Intervall x – wir nennen es einen halben Ton – der temperierten Oktave? Multiplizieren wir die Intervalle der natürlichen Dur-Tonleiter (ungekürzt, d. h. als Quotienten der Sirenen-Lochzahlen), so erhalten wir

$$\frac{27}{24} \cdot \frac{30}{27} \cdot \frac{32}{30} \cdot \frac{36}{32} \cdot \frac{40}{32} \cdot \frac{45}{40} \cdot \frac{48}{45} = 2.$$

Also muß auch $x^{12} = 2$ sein, woraus $x = \sqrt[12]{2} = 1{,}0595$ (logarithmisch). Man lasse beliebige Intervalle natürlich und temperiert berechnen. Z. B. die Quinte natürlich = 1,500, temperiert = 1,498 = $\left(\sqrt[12]{2}\right)^7$.

Für Instrumente ohne feste Stimmung (Geige usw.) ist ein vollkommenerer Ausbau der Tonleiter möglich. Eine G-Dur-Tonleiter, die sich unsern ursprünglichen oder reinen Intervallen T, t, H, T, t, T H viel mehr annähert, erhalten wir nämlich, wenn wir den Ton fis (Abb. 9 unten) nicht einfach in die Mitte zwischen f und g, sondern nur um einen kleineren Halbton = $^{25}/_{24}$ höher

als f einschieben. Ebenso eine richtigere D-Dur-Tonleiter durch Einschiebung von cis um h höher als c usw. Daß eine derartige Einschiebung von fis dem Intervall e fis das (Abb. 9) geforderte Verhältnis $^9/_8$ bis auf einen Kommafehler zuteilt, zeigt folgende Rechnung:

	e	f	fis	
	15	: 16		
		24	: 25	
also:	45	: 48	: 50	
	9	:	10	(statt $^9/_8$, Fehler also 1 Komma).

Nun stimmen die Tonleitern mit ♯. Wollen wir aber eine Tonleiter mit *b*, z. B. F-Dur spielen, so wird (prüfen!) ein neuer Ton zwischen a und h erfordert. Es ist nicht der bereits vorhandene Ton ais, denn dieser ist zu tief. Wir müssen vielmehr einen Ton, den wir b nennen und der um $^{25}/_{24}$ tiefer als h liegt, einschieben. So schalten wir schließlich zwischen alle Töne unserer Tonleiter, deren Intervall T oder t ist, zwei neue Töne ein und erhalten eine Tonleiter mit 17 Intervallen: c – cis – des – d – dis – es – e – f – fis – ges – g – gis – as – a – ais – b – h – c′. Diese ermöglicht nun das reine Spielen aller Dur- und, wie sich zeigen läßt, auch der Moll-Tonleitern – bis auf die Kommafehler, die wir in Abb. 9 am Anfang der G-Dur-Tonleiter und bei den vorigen Berechnungen neuerdings bemerkten.

Daß fis und ges wirklich nicht identisch sind, daß vielmehr durch gleichzeitige Einschaltung dieser beiden Töne das ursprüngliche Intervall f g in drei ungefähr gleiche kleinere zerlegt wird, zeigt die folgende, für Aufgaben verwendbare Rechnung:

f		fis		ges		g
8			:			9
24	:	25				
				24	:	25
600	:	625	:	648	:	675

Auf dem Klavier fallen ja die Töne fis und ges, cis und des usw. zusammen. Die Instrumente ohne feste Stimmung aber vermögen sie zu unterscheiden (am zweiseitigen Monochord leicht zu zeigen). Ja, sie vermögen bei entsprechendem Gehör des Spielers (der Erfolg großer Geiger beruht noch mehr hierin als in der Virtuosität) auch die noch verbliebenen Kommafehler zu korrigieren und so wirkliche, reine oder natürliche Intervalle zu spielen.

An Versuchen, Instrumente mit fester Stimmung zu konstruieren, die annähernd reine Intervalle zu spielen gestatten, hat es nicht gefehlt. Aber diese Instrumente erfordern eine komplizierte Tastatur und auch eine besondere Notenschrift. Zu Beginn des Jahrhunderts wurde von dem Japaner Tanaka in Berlin ein einfaches derartiges Instrument vorgeführt. Kurz vor dem Krieg konstruierte von Oettingen-Leipzig eine voll ausgebaute Orgel mit natürlichen Intervallen. Die Tastatur, einem Koordinatensystem ähnlich, war verhältnismäßig so einfach, daß der Erbauer und noch ein anderer Spieler schwierigere Tonstücke meistern konnten. Verf. erinnert sich noch, daß der Unterschied zwischen der Vorführung auf diesem Reininstrument und dem Vortrag auf einem gewöhnlichen temperierten Instrument namentlich bei Mozart und Wagner sehr bedeutend, bei Beethoven aber auffallend gering war.

Um abzukürzen haben wir die Moll-Tonleitern nicht besonders abgeleitet. Nur auf den wesentlichsten Unterschied der beiden Tonarten sei durch Ableitung des Moll-Dreiklanges noch kurz hingewiesen. Dieser lautet bekanntlich (für C-Moll) c es g c′. Es ergibt sich somit:

	c	es	e	g	c′	
Dur-Dreiklang:	24		30	36	48	(Sirenen-Lochzahlen)
	4		5	6	8	
		24	25			
also:						
Moll-Dreiklang:	20	24	(25)	30	40	
gekürzt:	10	12		15	20	

Die größeren Zahlen im Verhältnis zum Dur-Dreiklang weisen auf die stärkere Dissonanz der Moll-Tonarten hin. Man mag zum Schluß auf die eigentümliche Veranlagung der slavischen Völker zu dieser „schwermütigen" Tonart verweisen und die Frage nach ihrer Ursache aufwerfen. Diese liegt wohl nicht in den schweren Schicksalen, welche diese Völker durchlebten, sondern in vererbten Rassemerkmalen des Hörapparates.

Bücherschau

Pokorny, Pflanzenkunde für die untern Klassen der Mittelschulen. 31. umgearbeitete Auflage, besorgt von K. Fritsch und K. Schnarf. 176 S. in m 8° mit 200 Abbildungen und 12 farbigen Tafeln. 1931, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A.-G. geb. Mk. 5.25.

Nachdem die 29. Auflage in Erf. X (1926) S. 59 ausführlich besprochen wurde, beschränken wir uns, trotzdem die Änderungen weitgehend sind, auf einige kurze Bemerkungen. Das Buch ist knapper und übersichtlicher geworden, das Abbildungsmaterial ist jetzt einwandfrei und verdient alles Lob. Ref beabsichtigt, einen Versuch mit diesem Lehrbuch in Kl. 4 (vierte Sekundarklasse) zu machen, da das Werk in seiner neuen Gestalt einen sehr günstigen Eindruck macht. *G.*

Stinzl, Faltner, Kuntschnig, Naturgeschichte für Hauptschulen. 4. Teil. 136 S. in m 8°. mit 138 Abbildungen im Text und 2 farbigen Tafeln. 1931, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A.-G. geb. Mk. 2.80.

Der vorliegende 4. Teil (vgl. Bespr. von Teil 3 in der vorletzten Nummer) enthält eine Einführung in die Anatomie und Physiologie der Menschen und in die Elemente der dynamischen und historischen Geologie. Den Abschluß bildet eine von guten Abbildungen (Verlandung und Torfbildung, Regionen) begleitete Schilderung der wichtigsten Pflanzenvereine. Der Naturwissenschaftslehrer der Sekundarschulstufe sollte auch dieses Bändchen kennen lernen. *G.*

Strauß, Ferdinand. Naturgeschichts-Skizzenbuch. II. Teil Pflanzen, 1. Heft Sporenpflanzen und Nacktsamige. 32 Textseiten in m 8° und 32 Tafeln in Schwarzdruck. 1931, Leipzig u. Wien, Franz Deuticke. Mk. 2.40.

Der zoologische Teil dieses Werkes wurde in Erf. XIV (1929), S. 23 besprochen. Auch der botanische Teil scheint nach dem vorliegenden ersten Heft eine wertvolle Bereicherung der naturwissenschaftlichen Methodik zu bringen. Eine eingehende Beurteilung wollen wir uns aber bis zum Erscheinen des Gesamtwerkes vorbehalten. *G.*

Vereinsmitteilungen

Die Jahresversammlung fand als kurze Geschäftssitzung am 6. Oktober 1931 in Bern statt. Sie nahm Jahresbericht und Rechnung ab und bestellte den Vorstand für die nächste dreijährige Amtsdauer wie folgt: Präsident: Dr. E. Mühlestein, Biel, Höhenweg 60; Aktuar: Dr. H. Jenny, Pruntrut; Quästor: Dr. A. Stieger, Winterthur, Postfach 89, Tel. 3041.

Die Mitgliederzahl beträgt 153 gegenüber 143 zu Ende des vorigen Vereinsjahres (Herbst 1930).

Biel, 25. Oktober 1931. *Der Präsident.*

Redaktion: Dr. A. GÜNTHART, Frauenfeld